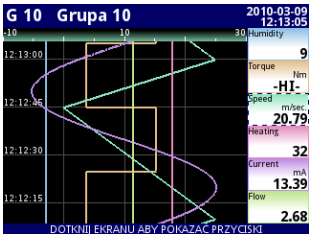
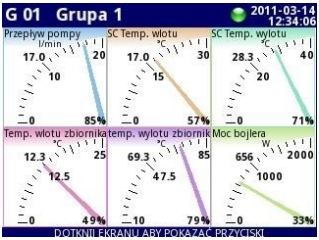
simex

Wspomagamy procesy automatyzacji od 1986 r.

Instrukcja obsługi
REGULATOR/REJESTRATOR DANYCH
MultiCon CMC-N16

- Firmware: od **v. 5.19**





CE

Przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia
należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją.
Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian bez uprzedzenia.

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA....4
1.1. UŻYTKOWANIE EKRANU DOTYKOWEGO....6
2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA....7
3. DANE TECHNICZNE....10
4. INSTALACJA URZĄDZENIA....12
4.1. ROZPAKOWANIE....13
4.2. MONTAŻ....13
4.3. SPOSÓB PODŁĄCZENIA....19
4.3.1. Konfiguracje urządzenia MultiCon CMC-N16....22
4.4. KONSERWACJA....26
5. WPROWADZENIE DO MULTICON CMC-N16....27
5.1. KONCEPCJA MULTICON CMC-N16....27
5.1.1. Kanały logiczne....27
5.1.2. Grupy....29
5.2. KONFIGURACJE SPRZĘTOWE....30
6. PRACA Z MULTICON CMC-N16....31
6.1. WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE MULTICON CMC-N16....31
6.2. UŻYTKOWANIE EKRANU DOTYKOWEGO....32
6.3. EKRAN....33
6.3.1. Pasek informacyjny....33
6.3.2. Pasek nawigacyjny....35
6.3.3. Panele danych....36
6.3.4. Ważne komunikaty....40
7. KONFIGURACJA MULTICON CMC-N16....41
7.1. OKNO EDYCJI....41
7.2. WPROWADZANIE ZNAKÓW NIEDOSTĘPNYCH Z MENU URZĄDZENIA....45
7.3. PANEL MENU GŁÓWNEGO....47
7.4. ZARZĄDZANIE PLIKAMI....47
7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI....64
7.6. KONFIGURACJA URZĄDZENIA....69
7.7. STRUKTURA MENU KONFIGURACJA URZĄDZENIA....72
7.8. USTAWIENIA OGÓLNE....78
7.9. KANAŁY LOGICZNE....83
7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne....83
7.9.2. Kanały logiczne – Tryb Wejście sprzętowe....101
7.9.3. Kanały logiczne – Tryb Podgląd wyjścia....104
7.9.4. Kanały logiczne – Tryb Modbus....107
7.9.5. Kanały logiczne – Tryb Wartość zadana....110
7.9.6. Kanały logiczne – Tryb Funkcja matematyczna....114
7.9.7. Kanały logiczne – Tryb Regulator....124
7.9.8. Kanały logiczne – Tryb Profil/timer....126
7.9.9. Kanały logiczne – Tryb Profil/timer (licznik cykli)....128
7.9.10. Kanały logiczne – Tryb Dane z innego kanału....129
7.9.11. Przykładowe konfiguracje kanałów logicznych....130
7.9.11.1. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe dla konfiguracji sprzętowej FUN2 dla trybu prądowego i napięciowego....130
7.9.11.2. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe dla konfiguracji sprzętowej FUN4 w trybie termoparowym....138
7.9.11.3. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe dla konfiguracji sprzętowej FUN4 w trybie RTD....142
7.9.11.4. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Modbus....143
7.9.11.5. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Funkcja matematyczna....146
7.9.11.6. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Regulator....148
7.9.11.7. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Profil/timer....151

7.9.11.8. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe oraz Dane z innego kanału dla konfiguracji sprzętowej DU2 w trybie flow....152
7.10. WEJŚCIA WBUDOWANE....155
7.10.1. Wejścia wbudowane – Ustawienia ogólne....155
7.10.2. Wejścia wbudowane – Sprzętowe konfiguracje wejściowe....157
7.10.3. Wejścia wbudowane – Wejście binarne Wej.X2: Binarne 24V....157
7.10.4. Wejścia wbudowane – Wejścia Demo o numerach X3, X4, X5....158
7.10.5. Wejścia wbudowane – Wejściowe konfiguracje sprzętowe....159
7.10.5.1. Konfiguracje sprzętowe FUN2 i FUN4....159
7.10.5.2. Konfiguracja sprzętowa D4....160
7.10.5.3. Konfiguracja sprzętowa DU2....160
7.11. WYJŚCIA WBUDOWANE....162
7.11.1. Wyjścia wbudowane – Ustawienia ogólne....162
7.11.2. Wyjścia wbudowane – Przekaźniki, Sygnał dźwiękowy, Przekaźniki wirtualne....164
7.11.3. Wyjścia wbudowane – Przekaźniki typu OC....168
7.11.4. Wyjścia wbudowane – Wyjścia prądowe....170
7.11.5. Przykłady konfiguracji wyjść....173
7.11.5.1. Zastosowanie wyjścia wbudowanego dla sprzętowej konfiguracji wyjściowej R21 173
7.11.5.2. Zastosowanie wyjścia wbudowanego dla wyjściowej konfiguracji sprzętowej COP2 176
7.12. WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE....177
7.12.1. Wyjścia zewnętrzne – Ustawienia ogólne....177
7.12.2. Wyjścia zewnętrzne – Typ sterowania: jako przekaźnik....179
7.12.3. Wyjścia zewnętrzne – Typ sterowania: jako wyjście liniowe....181
7.12.4. Przykłady konfiguracji wyjść zewnętrznych....182
7.12.4.1. Konfiguracja wyjścia zewnętrznego dla protokołu Modbus w trybie MASTER....182
7.13. PROFILE/TIMERY....186
7.13.1. Profile/timery – Ustawienia ogólne....186
7.13.2. Profile/timery – Tryb wyzwalania: poziomem (bramkowanie), zboczem (jednokrotne), zboczem (powtarzalne)....191
7.13.3. Profile/timery – Tryb wyzwalania: o zadanym czasie....193
7.13.4. Przykłady konfiguracji Profili/timerów....195
7.13.4.1. Konfiguracja kanału logicznego w trybie Profil/timer wyzwalanego zboczem....195
7.13.4.2. Konfiguracja kanału logicznego w trybie Profil/timer wyzwalanego o zadanym czasie 197
7.14. REGULATORY....200
7.14.1. Regulatory – Ustawienia ogólne....200
7.14.2. Przykłady konfiguracji Regulatorów....214
7.14.2.1. Konfiguracja Regulatora....214
7.14.2.2. Konfiguracja Regulatora we współpracy z nagrzewnicą sterowaną z wyjścia typu OC 216
7.15. GRUPY....220
7.15.1. Grupy – Ustawienia ogólne....220
7.15.2. Grupy – Rejestracja....220
7.15.2.1. Grupy – Parametry rejestracji....221
7.15.2.2. Grupy – Rejestracja na żądanie....224
7.15.2.3. Grupy – Przykład utworzenia rejestracji na żądanie....225
7.15.3. Grupy – Opcje wyświetlania....229
7.15.4. Grupy – Kanały....233
7.15.5. Grupy – SCADALite....234
7.15.6. Grupy – Widok regulatorowy....242
7.15.7. Przykłady wizualizacji Grup kanałów logicznych....243
7.15.7.1. Wizualizacja w trybie wskazówkowym kanału logicznego na całym ekranie....243
7.15.7.2. Wyświetlanie na ekranie trzech kanałów....244
7.15.7.3. Wizualizacja grupy kanałów w trybie widoku regulowanego....245
7.16. MODBUS....248
7.16.1. Modbus – Ustawienia ogólne....250
7.16.2. Modbus – Tryb SLAVE....250

7.16.2.1. *Modbus SLAVE*- Szablony Modbus dla trybu SLAVE....251
7.16.2.2. *Modbus SLAVE – Kanały urządzenia dla trybu SLAVE*....252
7.16.2.3. *Modbus SLAVE – Obsługa protokołu Modbus*....253
7.16.2.4. *Modbus SLAVE – Wykaz rejestrów*....254
7.16.2.5. *Modbus SLAVE – Obsługa błędów transmisji*....255
7.16.2.6. *Modbus SLAVE – Przykład ramek zapytań i odpowiedzi*....255
7.16.3. *Modbus – Tryb MASTER*....256
7.16.3.1. *Modbus MASTER*- Blok parametrów Szablony urządzeń....258
7.16.3.2. *Modbus MASTER- Blok parametrów Kanały urządzenia*....259
7.16.3.3. *Modbus MASTER – Ustawienia Rejestru*....260
7.16.3.4. *Modbus MASTER* – Blok parametrów Bloki rejestrów....261
7.16.4. *Przykłady konfiguracji protokołu Modbus*....263
7.16.4.1. *Konfiguracja wejścia Modbus w trybie MASTER*....263
7.16.4.2. *Konfiguracja wyjścia Modbus w trybie MASTER*....266
7.17. *USTAWIENIA SIECI I ZDALNEGO WYŚWIETLANIA*....270
7.18. *OPCJE DOSTĘPU – FUNKCJA MULTILEVEL ACCESS*....272
7.19. *POWIADOMIENIA E-MAIL*....277
8. DODATKI....280
8.1. *PS32, PS42 – SPRZĘTOWE KONFIGURACJE ZASILAJĄCE*....280
8.2. *FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA*....281
8.3. *DU2, D4 – OPTOIZOLOWANE CYFROWE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE*....289
8.4. *R21, R41, COP2, COP3, OC2, OC4, R21COP2, COP2OC2, R21OC2 – WYJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE*....294
8.5. *ETE, ETR, ETEC, ETRC – SPRZĘTOWE KONFIGURACJE KOMUNIKACYJNE*....298
8.6. *FORMAT DANYCH*....300
8.7. *BEZPOŚREDNI DOSTĘP DO PLIKÓW REJESTRACJI UŻYWAJĄC PROTOKOŁU HTTP*....309
8.8. *STRONA WWW*....312
8.8.1. *Menu*....313
8.8.2. *Documentation*....314
8.8.3. *Logowanie i User menu*....315

Znaczenie symboli używanych w instrukcji:

- symbol ten zwraca uwagę na szczególnie istotne wskazówki dotyczące instalacji oraz obsługi urządzenia.
Nie stosowanie się do uwag oznaczonych tym symbolem może być przyczyną wypadku, uszkodzenia lub zniszczenia urządzenia.

W PRZYPADKU UŻYTKOWANIA URZĄDZENIA NIEZGODNIE Z INSTRUKCJĄ ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA POWSTAŁE SZKODY PONOSI UŻYTKOWNIK

- symbol ten zwraca uwagę na szczególnie istotne opisy dotyczące właściwości urządzenia.
Zalecane jest dokładne zapoznanie się z uwagami oznaczonymi tym symbolem.

1. PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

- **Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z niewłaściwego zainstalowania, nieutrzymywania we właściwym stanie technicznym oraz użytkowania urządzenia niezgodnie z jego przeznaczeniem.**

- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia wymagane do instalacji urządzeń elektrycznych. Podczas instalacji należy uwzględnić wszystkie dostępne wymogi ochrony. Na instalatorze spoczywa obowiązek wykonania instalacji zgodnie z niniejszą instrukcją oraz przepisami i normami dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.
- Zacisk GND urządzenia powinien być dołączony do szyny PE;
- Należy przeprowadzić właściwą konfigurację urządzenia, zgodnie z zastosowaniem. Niewłaściwa konfiguracja może spowodować błędne działanie, prowadzące do uszkodzenia urządzenia lub wypadku.
- **Jeśli w rezultacie defektu pracy urządzenia istnieje ryzyko poważnego zagrożenia związanego z bezpieczeństwem ludzi oraz mienia należy zastosować dodatkowe, niezależne układy i rozwiązania, które takiemu zagrożeniu zapobiegną.**
- **W urządzeniu występuje niebezpieczne napięcie, które może spowodować śmiertelny wypadek. Przed przystąpieniem do instalacji lub rozpoczęciem czynności związanych z wykrywaniem uszkodzeń (w przypadku awarii) należy bezwzględnie wyłączyć urządzenie przez odłączenie źródła zasilania**.
- Urządzenia sąsiadujące i współpracujące powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów dotyczących bezpieczeństwa oraz być wyposażone w odpowiednie filtry przeciwprzepięciowe i przeciwzakłóceniowe.

- **Nie należy podejmować prób samodzielnego rozbierania, napraw lub modyfikacji urządzenia. Urządzenie nie posiada żadnych elementów, które mogłyby zostać wymienione przez użytkownika. Urządzenia w których stwierdzono usterkę muszą być odłączone i oddane do naprawy w autoryzowanym serwisie.**
- W celu minimalizacji niebezpieczeństwa zapalenia lub udaru elektrycznego, należy zabezpieczyć urządzenie przed opadami atmosferycznymi i nadmierną wilgocią.
- Nie używać urządzenia w strefach zagrożonych nadmiernymi wstrząsami, wibracjami, pyłem, wilgocią, korozyjnymi gazami i olejami.
- Nie używać urządzenia w środowisku zagrożonym wybuchem.
- Nie używać urządzenia w miejscach charakteryzujących się dużymi wahaniami temperatury, narażonych na kondensację pary wodnej lub oblodzenie.
- Nie używać urządzenia w miejscach narażonych na bezpośrednie promieniowanie słoneczne.
- Należy upewnić się czy temperatura w otoczeniu urządzenia (np. wewnątrz szafy sterowniczej) nie przekracza wartości zalecanych. W takich przypadkach należy wziąć pod uwagę wymuszone chłodzenie urządzenia (np. poprzez wykorzystanie wentylatora).

Urządzenie przeznaczone jest do pracy w środowisku przemysłowym i nie należy używać go w środowisku mieszkalnym lub podobnym.

1.1. UŻYTKOWANIE EKRANU DOTYKOWEGO

Podczas użytkowania ekranu dotykowego zabrania się stosowania wskaźników o ostrych krawędziach (np. grotów ołówków i długopisów, noży, nożyczek, gwoździ, drutów, wkrętów, śrub itp.). Zaleca się stosować przeznaczone do tego celu wskaźniki wykonane z tworzyw sztucznych, metalu lub innych materiałów z gładkim, zaokrąglonym końcem (np. wskaźnik dostarczany wraz z urządzeniem). Wyświetlacz urządzenia **MultiCon CMC-N16** powinien być ponadto chroniony przed wpływem substancji agresywnych oraz ekstremalnie niskich i wysokich temperatur, które mogą powodować jego uszkodzenie (patrz **Rozdz. 3. DANE TECHNICZNE**).

2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

MultiCon CMC-N16 jest zaawansowanym wielokanałowym urządzeniem pozwalającym mierzyć, prezentować i regulować parametry w wielu kanałach jednocześnie. Stanowi on idealne rozwiązanie dla aplikacji, gdzie kilka różnych wielkości fizycznych reprezentuje stan nadzorowanego obiektu. Urządzenie to może pracować autonomicznie lub współpracować z zewnętrznymi modułami pomiarowymi i wykonawczymi. Podstawowe cechy **MultiCon CMC-N16** w sposób skrócony zostały opisane poniżej.

- ***Zaawansowana platforma przetwarzania danych bazująca na systemie LINUX***
  Wieloprocesorowa struktura **MultiCon CMC-N16** wraz z wysoką wydajnością obliczeniową jego procesora głównego pozwoliła na implementację w nim systemu operacyjnego LINUX. Takie rozwiązanie sprawia że firmware urządzenia jest bardziej elastyczny i daje możliwość jednoczesnego wykonywania wielu wątków (np: pomiary, komunikacja z modułami zewnętrznymi, wizualizacja danych, sterowanie modułów wykonawczych). Zastosowanie systemu Linux pozwoliło także na uniezależnienie oprogramowania od zainstalowanych konfiguracji wejść/wyjść.

- ***Kolorowy wyświetlacz TFT z Ekranem Dotykowym***
  MultiCon CMC-N16 prezentuje wszystkie dane pomiarowe i okna dialogowe na czytelnym wyświetlaczu TFT o rozdzielczości 320x240 pikseli. Konfiguracja i kontrola pracy bieżącej realizowane są za pomocą zainstalowanego ekranu dotykowego, co powoduje, że praca z tym urządzeniem jest łatwa i intuicyjna.

- ***Elastyczność sprzętowa i duża różnorodność możliwych konfiguracji***
  MultiCon CMC-N16 został zaprojektowany jako urządzenie modułowe składające się z **bazy** i opcjonalnych **sprzętowych konfiguracji wejściowych** i **wyjściowych**. Część **bazowa** zawiera:
  - procesor główny,
  - wyświetlacz z ekranem dotykowym,
  - zasilacz impulsowy w jednej z dwóch wersji:
    - 19V...**24**...50V DC, 16V...**24**...35V AC
    - 85V...**230**...260V,
  - podstawowe interfejsy komunikacyjne (USB i RS485),
  - 1 wejście (DI) 0/15..24V DC z galwaniczną izolacją (poziomy napięć: stan niski: 0÷1V, stan wysoki: 8÷24V)
  - trzy bloki (A, B, C) przeznaczone do instalacji różnych wejść i wyjść,
  - jeden blok (D) przeznaczony do instalacji portów komunikacyjnych,

  Wszystkie konfiguracje pomiarowe oraz wyjściowe są opcjonalne i montowane w urządzeniu zgodnie z zamówieniem klienta.

  <u>Do opcjonalnych konfiguracji bloku A należą:</u>
  - 2/4x wejścia uniwersalne z funkcją przepływomierza analogowego (przepływomierz/tachometr 0/4 ÷ 20 mA),

  <u>Do opcjonalnych konfiguracji bloku B należą:</u>
  - 2x wejścia licznika z funkcją tachometru,
  - 4x wejścia binarne,

  <u>Do opcjonalnych konfiguracji bloku C należą:</u>
  - 2/4x wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 1A/250V,
  - 2/4x pasywne wyjścia prądowe,

- 2/4x wyjścia typu OC z funkcją PWM,
- 2x pasywne wyjścia prądowe + 2x wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 1A/250V,
- 2x pasywne wyjścia prądowe + 2x wyjścia typu OC z funkcją PWM,
- 2x wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 1A/250V + 2x wyjścia typu OC z funkcją PWM,

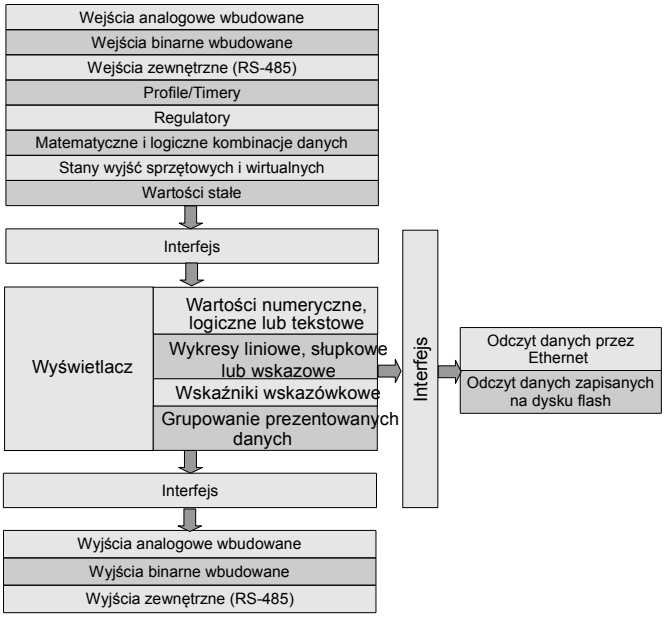
Do opcjonalnych konfiguracji bloku D należą:

- port Ethernet z opcjonalnym konektorem IP67 wyprowadzonym na obudowę,
- port RS-485 + port Ethernet z opcjonalnym konektorem IP67 wyprowadzonym na obudowę,

- ***Pełna swoboda wyboru źródła danych, sposobu ich prezentacji i trybu sterowania***
  Wielopoziomowa struktura oprogramowania **MultiCon CMC-N16** daje użytkownikowi możliwość dowolnego wyboru źródła wyświetlanych danych, ich prezentacji, sposobu obróbki, trybu regulacji itd (patrz **Rys. 2.1**). W ogólnym zarysie **MultiCon CMC-N16** wyświetla dane reprezentowane przez kanały logiczne, dla których źródłem danych mogą być:
  - wyniki pomiarów z konfiguracji pomiarowych,
  - stany wyjść sprzętowych,
  - wyniki pomiarów ze zdalnych modułów połączonych z **MultiCon CMC-N16** za pomocą interfejsu RS-485,
  - generowane przez użytkownika profile i timery,
  - wielkości i stany wyjściowe pochodzące z wewnętrznych pętli regulacji procesu,
  - matematyczne i logiczne kombinacje danych z innych kanałów logicznych.

  Każdy z kanałów logicznych (wyświetlany lub nie) może być użyty jako źródło danych wejściowych w jednej lub wielu pętlach regulacji. W urządzeniu zaimplementowano wiele różnych metod regulacji procesów:
  - nad zadanym progiem,
  - pod zadanym progiem,
  - wewnątrz zadanego przedziału,
  - na zewnątrz zadanego przedziału,
  - regulacja PID.

  Regulacja procesów za pomocą wbudowanych wyjść może odbywać się z programowaną histerezą i opóźnieniem sterowania wyjść. Można również sterować liniowo lub dwustanowo zdalnymi modułami. Pętle regulacji mogą sterować bezpośrednio wbudowanymi wyjściami sprzętowymi jak również wyjściami wirtualnymi, które mogą być wykorzystane również jako wejścia innych kanałów logicznych.



Rys. 2.1. Ogólna charakterystyka urządzenia

Wszystkie te dane mogą być dowolnie nazywane i prezentowane w wybranej przez użytkownika formie jako:

- w postaci wartości numerycznych,
- w postaci miernika wskazówkowego,
- w postaci poziomych lub pionowych wykresów liniowych,
- w postaci poziomych lub pionowych wykresów słupkowych,
- w postaci wykresów wskazowych,
- w postaci widoku **SCADALite**,
- w postaci widoku regulatorowego.

3. DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilania (zależnie od wersji) Zewnętrzny bezpiecznik Pobór mocy	85...**230**...260V AC/DC; 50 ÷ 60 Hz lub 19...**24**...50V DC; 16V...**24**...35V AC T - typ, max. 2 A typowo 15 VA; max. 20 VA
Wyświetlacz	3,5” kolorowy wyświetlacz TFT o rozdzielczości 320 x 240 punktów z podświetlaniem LED
Wyjście zasilania czujników	24V DC ± 5% / max. 200 mA,
Podstawowe interfejsy	RS 485, 8N1/2, Modbus RTU, 1200 bit/s ÷ 115200 bit/s USB Host port,
Wejście cyfrowe (DI)	1 wejście 0/15..24V DC z galwaniczną izolacją (poziomy napięć: stan niski: 0÷1V, stan wysoki: 8÷24V) pobór mocy: 7,5 mA / 24V, wytrzymałość izolacji: 1min @ 500V DC.
Opcjonalne konfiguracje portów komunikacyjnych*	Dodatkowy port RS-485 + port Ethernet z opcjonalnym konektorem IP67 wyprowadzonym na obudowę** Dodatkowy port Ethernet z opcjonalnym konektorem IP67 wyprowadzonym na obudowę**
Opcjonalne konfiguracje pomiarowe*	2/4x wejścia uniwersalne z funkcją przepływomierza** 2x wejścia licznika z funkcją tachometru** 4x wejścia binarne**
Opcjonalne konfiguracje wyjściowe*	2/4x wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 1A/250V** 2/4x pasywne wyjścia prądowe** 2/4x wyjścia typu OC z funkcją PWM** 2x pasywne wyjścia prądowe + 2x wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 1A/250V** 2x pasywne wyjścia prądowe + 2x wyjścia typu OC z funkcją PWM** 2x wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 1A/250V + 2x wyjścia typu OC z funkcją PWM**
Stopień ochrony	IP 65
Pojemność pamięci wewnętrznej	2 GB, opcjonalnie 4 GB
Typ obudowy Materiał obudowy	naścienna ABS + poliwęglan
Wymiary obudowy (dł. x wys. x gł.) bez dławnic: z dławnicami:	 166 x 161 x 103 mm 166 x 195 x 103 mm

Dławnice	
Całkowita maksymalna ilość przepustów kablowych (pk):	10
Dławnice dla „pk” od 0 do 1:	1 x M25 + 1 x M16
Dławnice dla „pk” od 2-5:	2 x M25 + 1 x M16
Dławnice dla „pk” od 6-10:	3 x M25 + 1 x M16
Wkładki jedno i wielo-przepustowe do dławnic:	
M25	1 x ∅ 13-18 mm lub 3 x ∅ 7 mm lub 4 x ∅ 6 mm
M16 wymienne na M12	1 x ∅ 4-8 mm złącze Ethernet
Temperatura pracy (zależnie od wersji)	0°C do +50°C (standard) -20°C do +50°C (opcja)
Temperatura składowania (zależnie od wersji)	-10°C do +70°C (standard) -20°C do +70°C (opcja)
Wilgotność	5 do 90% bez kondensacji
Wysokość	do 2000 m n.p.m.
Max. moment obrotowy przy dokręcaniu złączy śrubowych	0,5 Nm
Max. przekrój przewodów przyłączeniowych	2,5 mm^2
Wymagania bezpieczeństwa	wg PN-EN 61010-1 kategoria instalacji: II stopień zanieczyszczenia: 2 napięcie względem ziemi: 300V AC Rezystancja izolacji: >20MΩ wytrzymałość izolacji pomiędzy zaciskami zasilania a zaciskami wejść/wyjść: 1min. @ 2300V (patrz **Rys. 4.1**)
Kompatybilność elektromagnetyczna	PN-EN 61326-1

* sprawdź aktualną listę dostępnych wejściowych/wyjściowych konfiguracji sprzętowych na stronie internetowej producenta

** sprawdź pełną specyfikację w dodatkach

4. INSTALACJA URZĄDZENIA

Urządzenie zostało zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający wysoki poziom bezpieczeństwa użytkowania oraz odporności na zakłócenia występujące w typowym środowisku przemysłowym. Aby cechy te mogły być w pełni wykorzystane instalacja urządzenia musi być prawidłowo przeprowadzona i zgodna z obowiązującymi normami.

- Przed przystąpieniem do instalacji należy zapoznać się z podstawowymi wymaganiami bezpieczeństwa umieszczonymi na str. **4**

- Przed podłączeniem urządzenia do instalacji elektrycznej należy sprawdzić, czy jej napięcie odpowiada wartości znamionowej napięcia wyspecyfikowanej na etykiecie urządzenia.

- Obciążenie powinno odpowiadać wymaganiom wyszczególnionym w danych technicznych.

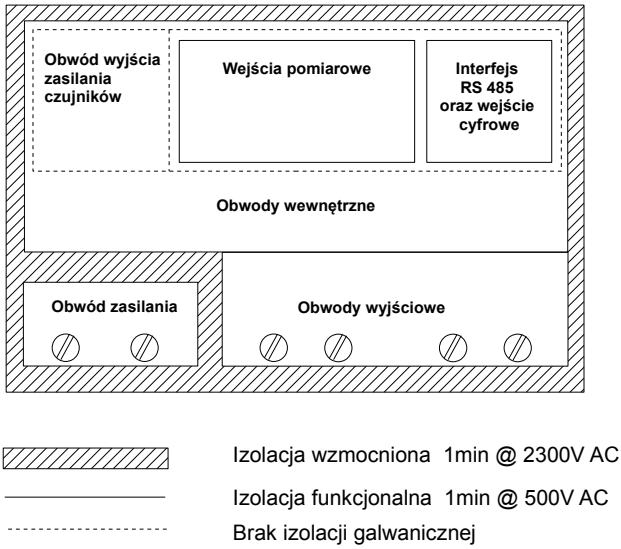
- Wszelkie prace instalacyjne należy przeprowadzać przy odłączonym napięciu zasilającym.

- Należy uwzględnić konieczność zabezpieczenia zacisków zasilania przed osobami niepowołanymi.

To urządzenie jest urządzeniem klasy A. Przeznaczone jest do stosowania we wszystkich pomieszczeniach poza mieszkalnymi i tymi bezpośrednio połączonymi do sieci zasilającej niskiego napięcia, która zasila budynki mieszkalne.

Urządzenie należy do grupy 1. Grupa 1 zawiera wszystkie urządzenia w zakresie normy PN-EN 55011, które nie są sklasyfikowane w grupie 2. Grupa 2 zawiera wszystkie urządzenia ISM RF, w których energia częstotliwości radiowej w zakresie częstotliwości od 9 kHz do 400 GHz jest celowo generowana i używana lub tylko używana w postaci promieniowania elektromagnetycznego, sprzężenia indukcyjnego i/lub pojemnościowego do celów obróbki materiału lub kontroli/analizy.

Należy zwrócić uwagę, czy zastosowana w urządzeniu izolacja (**Rys. 4.1**) jest zgodna z oczekiwaniami i w razie konieczności zastosować odpowiednie środki ochrony przepięciowej. Ponadto należy zapewnić zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych instalacji.



Rys. 4.1. Schemat izolacji pomiędzy poszczególnymi obwodami urządzenia

4.1. ROZPAKOWANIE

Po wyjęciu urządzenia z opakowania ochronnego należy sprawdzić, czy nie uległo ono uszkodzeniu podczas transportu. Wszelkie uszkodzenia powstałe podczas transportu należy niezwłocznie zgłosić przewoźnikowi. Należy również zapisać numer seryjny urządzenia umieszczony na obudowie i zgłosić uszkodzenie producentowi.

Wraz z urządzeniem dostarczane są:

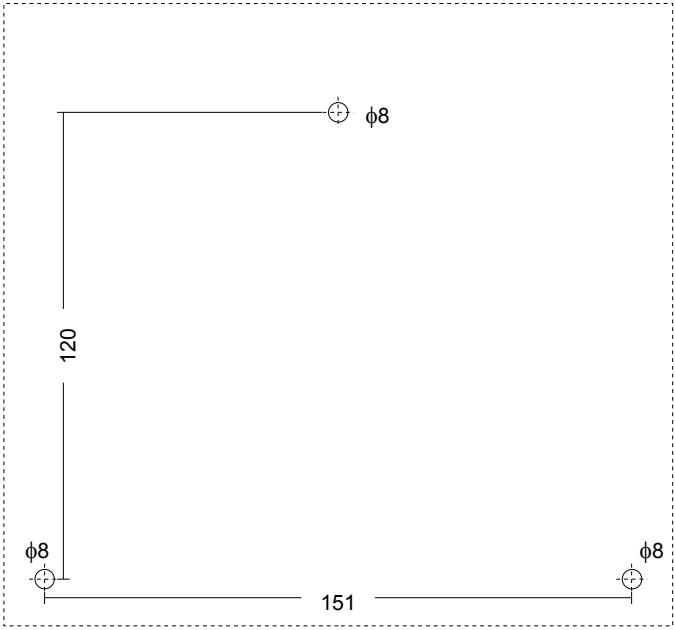
- wskaźnik do ekranu dotykowego,
- instrukcja obsługi urządzenia **MultiCon CMC-N16** w formacie **pdf**,
- komplet wtyków do urządzenia (dostarczana do urządzenia luzem),
- komplet wkładek do dławnic M25 z zatyczkami,
- złączki instalacyjne do podłączenia pod wyjście 24V,

4.2. MONTAŻ

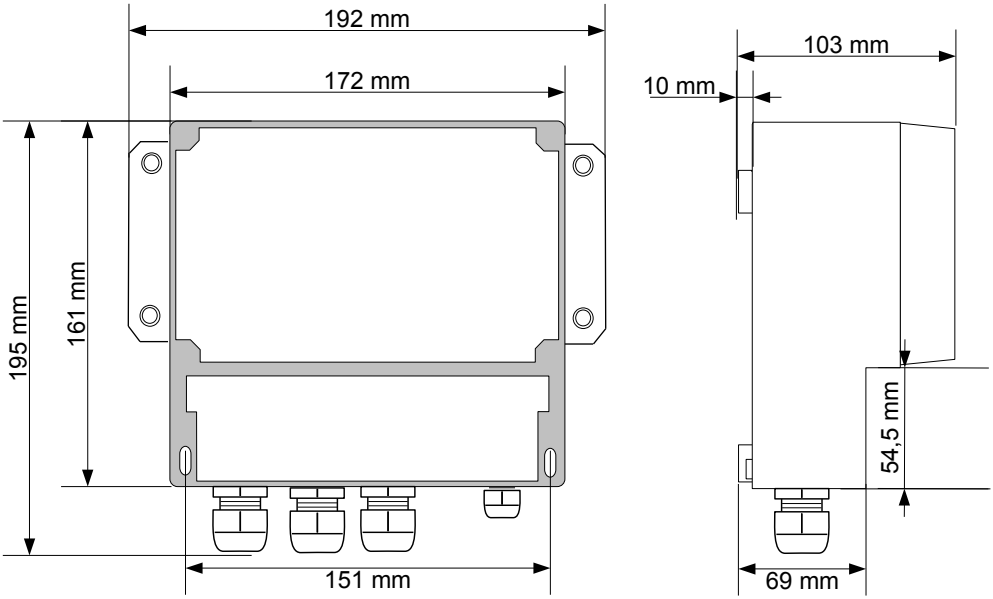
- Przed przystąpieniem do montażu należy odłączyć napięcie instalacji elektrycznej.
- Przed włączeniem urządzenia należy sprawdzić dokładnie poprawność wykonanych połączeń.

Aby zamontować urządzenie, należy przygotować otwory o rozstawie jak na **Rys. 4.2**. Najpierw należy wywiercić centralny otwór i zamontować hak (ewentualnie śrubę lub wkręt) i zawiesić urządzenie. Następnie zaznaczyć miejsca wierceń pozostałych otworów, wywiercić je i przymocować urządzenie. Zaleca się użycie kołków rozporowych ϕ8 i wkrętów ϕ4. Po zamontowaniu urządzenia zdjąć folie

ochronne z drzwiczek i wyświetlacza.

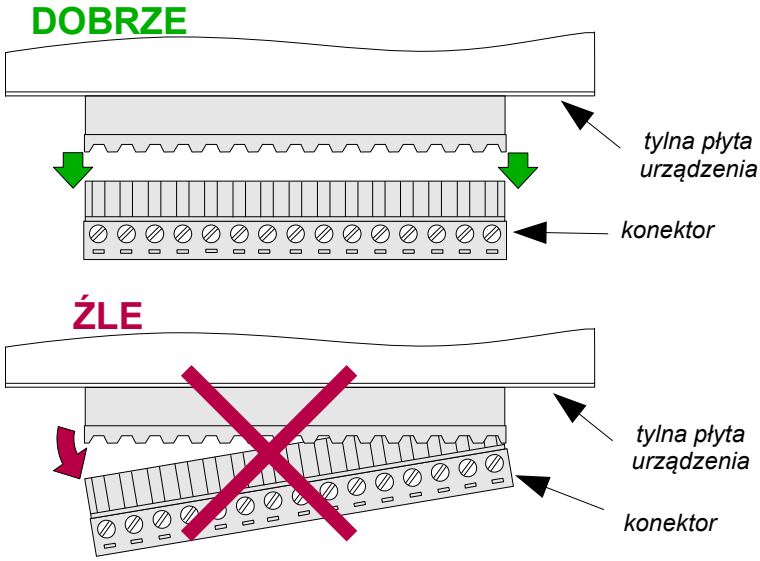


Rys. 4.2. Rozmieszczenie otworów montażowych w ścianie



Rys. 4.3. Wymiary obudowy

Aby uniknąć uszkodzenia gniazd konektorów, należy wyjmować je w sposób przedstawiony poniżej.



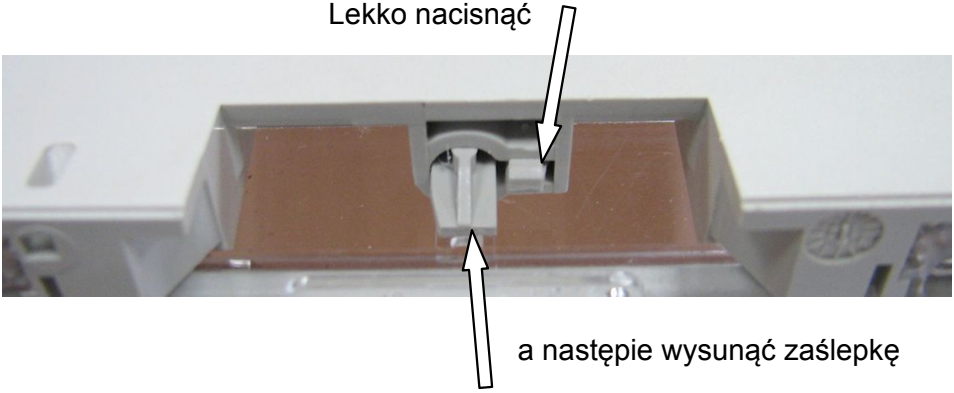
Rys. 4.4. Sposób wyjmowania konektorów

Opcjonalnie do urządzenia dołączana jest wkładka z kluczykiem, aby zmniejszyć ryzyko ingerencji osób nieuprawnionych. Najpierw należy usunąć zaślepkę, potem włożyć wkładkę (patrz **Rys. 4.5.**). Włożenie wkładki może wymagać użycia siły.

a)

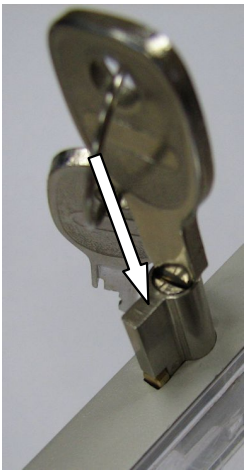
simex
G 01 Temp. of the hall
2011-11-28
16:58:22
Sector 1
Sector 2
Sector 3
Sector 4
Sector 5
Sector 6
TOUCH THE SCREEN TO SHOW NAVIGATION KEYS
MultiCon

b)


Lekko nacisnąć
a następie wysunąć zaślepkę

c)

Włożyć wkładkę
z kluczem



d)

Przekręcić i wyjąć
klucz

Rys. 4.5. Sposób montażu wkładki do zamka w obudowie

4.3. SPOSÓB PODŁĄCZENIA

Środki ostrożności

- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia wymagane do instalacji urządzeń elektrycznych. Podczas instalacji należy uwzględnić wszystkie dostępne wymogi ochrony. Na instalatorze spoczywa obowiązek wykonania instalacji zgodnie z niniejszą instrukcją oraz przepisami i normami dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.

- Urządzenie nie jest wyposażone w wewnętrzny bezpiecznik oraz wyłącznik zasilania. Z tego względu należy zastosować zewnętrzny bezpiecznik zwłoczny z możliwie minimalną wartością znamionową prądu (zalecany dwubiegunowy na prąd znamionowy nie większy niż 2A) oraz wyłącznik zasilania umieszczony w pobliżu urządzenia (**Rys. 4.6**).
W przypadku zastosowania bezpiecznika jednobiegunowego musi być on zamontowany w przewodzie fazowym (L).

- Przekrój kabla sieciowego powinien być tak dobrany aby w przypadku zwarcia kabla od strony urządzenia zapewnione było zabezpieczenie kabla za pomocą bezpiecznika instalacji elektrycznej.

- Okablowanie musi być zgodne z odpowiednimi normami, lokalnymi przepisami i regulacjami.

- W celu zabezpieczenia przed przypadkowym zwarciem przewody podłączeniowe powinny być zakończone odpowiednimi izolowanymi końcówkami kablowymi.

- Śruby zacisków należy dokręcić. Zalecany moment obrotowy dokręcenia wynosi 0,5 Nm. Poluzowane śruby mogą wywołać pożar lub wadliwe działanie. Zbyt mocne dokręcenie śrub może doprowadzić do uszkodzenia połączeń wewnątrz urządzenia oraz zerwania gwintu.

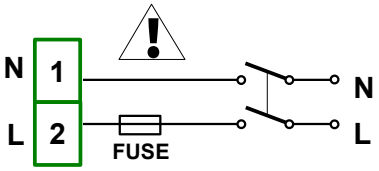
- W przypadku kiedy urządzenie wyposażone jest w zaciski rozłączne powinny one być wetknięte do odpowiednich złącz w urządzeniu, nawet jeśli nie są wykorzystane do jakichkolwiek połączeń.

- Niewykorzystanych zacisków nie wolno wykorzystywać do podłączania jakichkolwiek przewodów podłączeniowych (np. w charakterze mostków) gdyż może to spowodować uszkodzenie urządzenia lub porażenie elektryczne.

- Jeśli urządzenie wyposażone jest w obudowę, osłony oraz dławnice uszczelniające, chroniące przed dostępem wody, należy zwrócić szczególną uwagę na ich prawidłowe dokręcenie lub dociśnięcie. W przypadkach wątpliwych należy rozważyć możliwość zastosowania dodatkowych środków zapobiegawczych (osłon, zadaszeń, uszczelniaczy itp.). Niestarannie wykonany montaż może zwiększyć ryzyko porażenia elektrycznego.

- Po zakończonej instalacji nie wolno dotykać złącz urządzenia gdy włączone jest napięcie zasilające gdyż grozi to porażeniem elektrycznym.

Ze względu na możliwe znaczne zakłócenia występujące w instalacjach przemysłowych należy stosować odpowiednie środki zapewniające poprawną pracę urządzenia. Niestosowanie wymienionych poniżej zaleceń może w pewnych okolicznościach prowadzić do przekroczenia poziomów zaburzeń elektromagnetycznych przewidzianych dla typowego środowiska przemysłowego, co w konsekwencji może powodować błędne wskazania urządzenia.

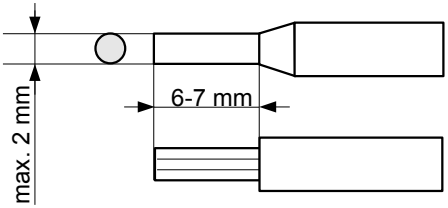


Zależnie od wersji:
*85...**230**...260V AC/DC lub*
*19...**24**...50V DC; 16...**24**...35V AC*

Rys. 4.6. Podłączenie zasilania

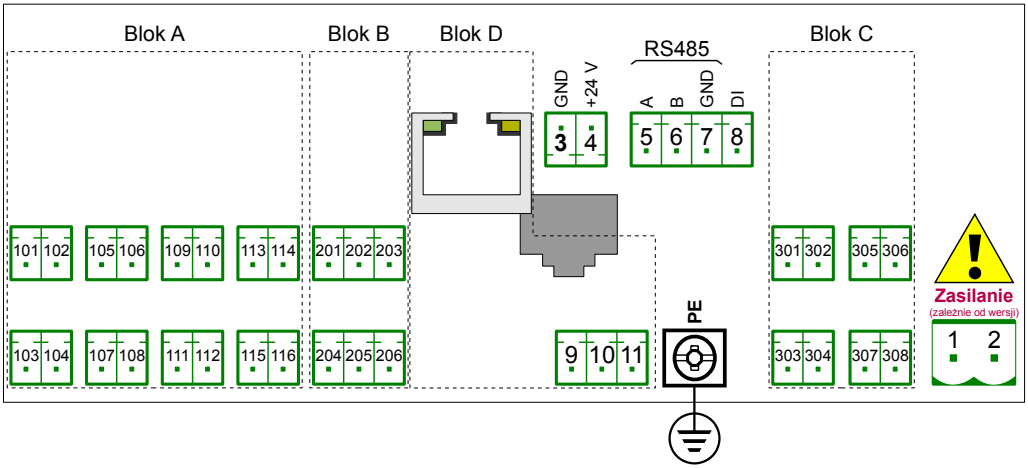
- Należy unikać wspólnego (równoległego) prowadzenia przewodów sygnałowych i transmisyjnych wraz z przewodami zasilającymi i sterującymi obciążeniami indukcyjnymi (np. stycznikami). Przewody takie powinny krzyżować się pod kątem prostym.
- Cewki styczników i obciążenia indukcyjne powinny być wyposażone w układy przeciwzakłóceniowe np. typu RC.
- Zaleca się stosowanie ekranowanych przewodów sygnałowych. Ekrany przewodów sygnałowych powinny być podłączone do uziemienia tylko w jednym z końców ekranowanego przewodu.
- W przypadku zakłóceń indukowanych magnetycznie zaleca się stosowanie skręcanych par przewodów sygnałowych (tzw. skrętki). Skrętkę (najlepiej ekranowaną) należy stosować dla połączeń transmisji szeregowej RS-485.
- W sytuacji gdy obwody pomiarowe lub sterujące są dłuższe niż 30m lub wychodzą poza obręb budynku wymaga się instalowania dodatkowych zabezpieczeń przed przepięciami.
- W przypadku zakłóceń od strony zasilania zaleca się stosowanie odpowiednich filtrów przeciwzakłóceniowych. Należy pamiętać aby połączenia pomiędzy filtrem a urządzeniem były jak najkrótsze a metalowa obudowa filtru była podłączona do uziemienia jak największą powierzchnią. Nie można dopuścić aby przewody dołączone do wyjścia filtru biegły równolegle do przewodów zakłóconych (np. obwodów sterujących przekaźnikami lub stycznikami).

Podłączenie napięcia zasilającego oraz sygnałów pomiarowych i sterujących umożliwiają złącza śrubowe umieszczone w tylnej części obudowy urządzenia (patrz **Rys. 4.7**).



Rys. 4.7. Sposób odizolowania przewodów oraz wymiary końcówek kablowych

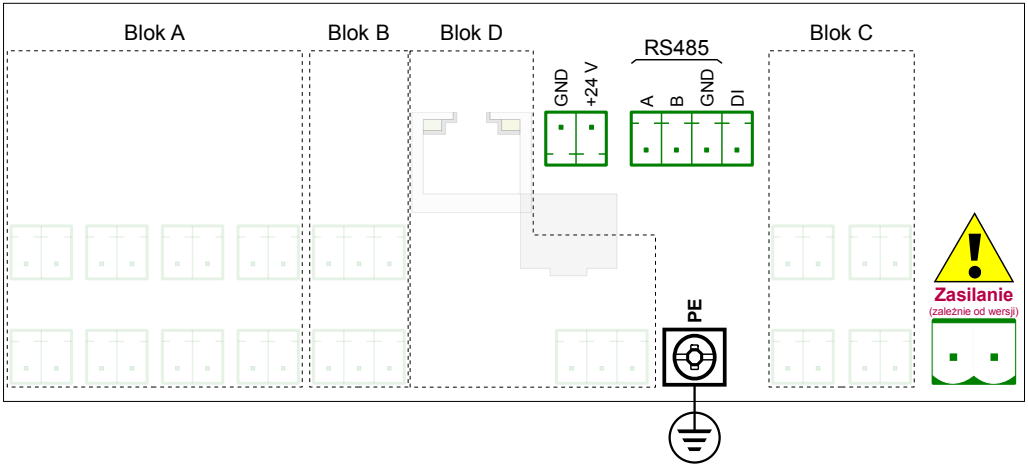
Wszystkie podłączenia należy wykonywać przy wyłączonym napięciu zasilania.



Rys. 4.8. Opis wyprowadzeń

Podstawowe wykonanie urządzenia (patrz **Rys. 4.9**) zawiera:

- zasilanie,
- wyjście +24V DC Imax=200mA (do zasilania np. czujników),
- wejście cyfrowe (DI) 0/15..24V DC, (poziomy napięć: stan niski:0÷1V, stan wysoki:8÷24V),
- interfejs RS-485.



Rys. 4.9. Podstawowe wykonanie urządzenia

W zależności od potrzeb, do podstawowego wykonania urządzenia można doinstalować:

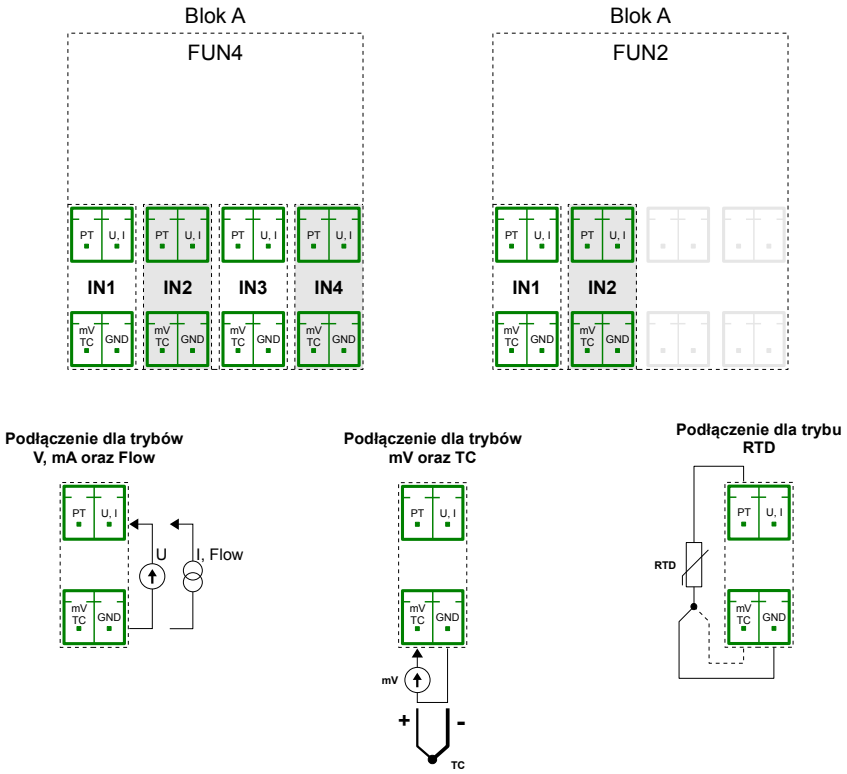
- trzy konfiguracje wejść/wyjść (instalowane w miejscu oznaczonym jako **Blok A**, **Blok B**, **Blok C**),
- konfiguracje dodatkowych portów komunikacyjnych (instalowanych w miejscu oznaczonym jako **Blok D**).

Zaciski tych czterech konfiguracji mogą wyglądać inaczej niż pokazano na **Rys. 4.8** lub nie występować w ogóle. Wygląd zacisków poszczególnych konfiguracji wejść/wyjść pokazano na **Rys. 4.10** ÷ **Rys. 4.13** w **Rozdz. 4.3.1**.

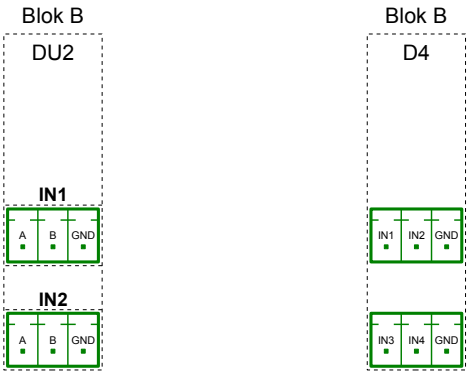
Poniżej przedstawiono przykładowe zestawienie konfiguracji dla urządzenia:

- Część bazowa,
- Blok A – FUN4 (4 wejścia uniwersalne z funkcją przepływomierza),
- Blok B – D4 (4 wejścia binarne),
- Blok C – R21IO2B (2 wyjścia przekaźnikowe 1A/250V + 2 pasywne wyjścia prądowe),
- Blok D – ETEC (dodatkowy port szeregowe + dodatkowy Ethernet z konektorem IP67 wyprowadzonym na obudowę).

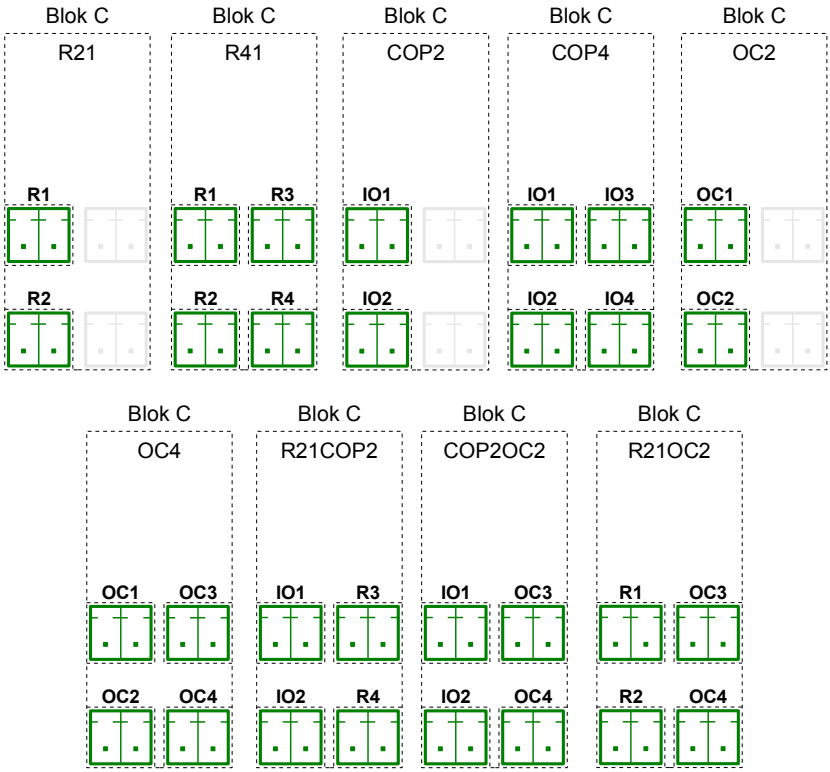
4.3.1.Konfiguracje urządzenia MultiCon CMC-N16



Rys. 4.10. Konfiguracje wejść dla Bloku A

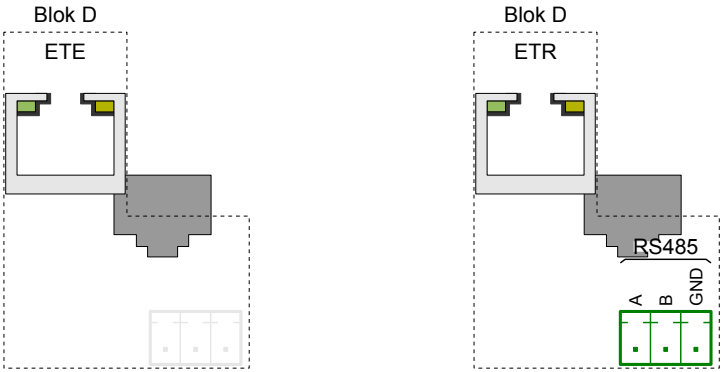


Rys. 4.11. Konfiguracje wejść dla Bloku B

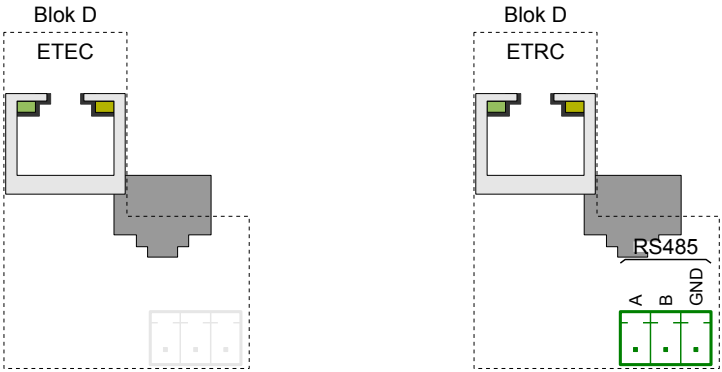


Rys. 4.12. Konfiguracje wejść dla Bloku C

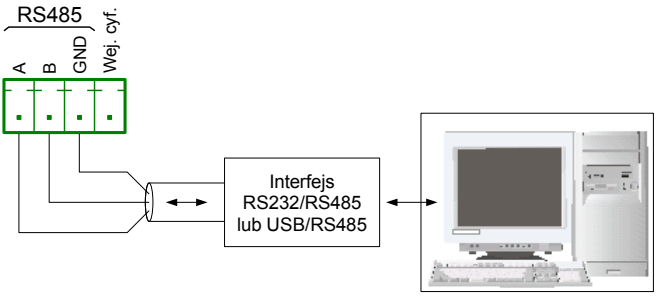
a)



b)



Rys. 4.13. Konfiguracje wejść dla Bloku D
a) bez konektora IP67 na obudowie, b) z konektorem IP67 na obudowie



Rys. 4.14. Podłączenie sygnałów transmisji RS 485

Urządzenie **MultiCon CMC-N16** współpracuje z następującymi konwerterami interfejsów (**Rys. 4.14**):

- konwerter USB / RS-485 **(SRS-U4)**,
- konwerter RS-232 / RS-485 **(SRS-2/4-Z45)**.

4.4. KONSERWACJA

Urządzenie nie posiada żadnych wewnętrznych elementów wymiennych i regulacyjnych dostępnych dla użytkownika. Należy zwrócić uwagę na temperaturę otoczenia, w którym urządzenie pracuje. Zbyt wysoka temperatura powoduje szybsze starzenie się elementów wewnętrznych i skraca okres bezawaryjnej pracy urządzenia. Do czyszczenia urządzenia, w przypadku zabrudzenia, nie należy używać rozpuszczalników. W tym celu należy stosować ciepłą wodę z niewielką domieszką detergentu lub w przypadku większych zabrudzeń alkohol etylowy lub izopropylowy.

Stosowanie innych środków może spowodować trwałe uszkodzenie obudowy.

Po zużyciu urządzenie nie należy wyrzucać ze śmieciami miejskimi. Produkt oznaczony tym znakiem musi być składowany w odpowiednich miejscach zgodnie z przepisami dotyczącymi utylizacji niektórych wyrobów.

5. WPROWADZENIE DO MULTICON CMC-N16

5.1. KONCEPCJA MultiCon CMC-N16

Urządzenie **MultiCon CMC-N16** jest uniwersalnym, wielokanałowym regulatorem o budowie modułowej. Aby rozszerzyć gamę jego aplikacji, oprogramowanie posiada strukturę wielopoziomową. Regulator ten działa pod kontrolą systemu LINUX, który utrzymuje wszystkie jego podukłady w ciągłej gotowości pozwalając na równoczesną i niezależną obsługę wielu zadań (komunikacji, pomiarów, przetwarzania danych, wizualizacji itp.). Takie podejście posiada wiele zalet typowych dla aplikacji wysokiego poziomu powodując, że urządzenie jest elastyczne i może być konfigurowane dynamicznie. Także zaimplementowane struktury i strumienie danych zostały zrealizowane w nietypowy, jak dla urządzenia tej klasy, sposób. Główną różnicę stanowi koncepcja **Kanałów logicznych** jako pomostów pomiędzy fizycznymi wejściami i wyjściami a procesem kontroli i wizualizacji. Projektanci **MultiCon CMC-N16** zdecydowali się na takie rozwiązanie, aby zwiększyć funkcjonalność urządzenia oraz zapewnić niemal całkowitą niezależność oprogramowania od platformy sprzętowej.

5.1.1. Kanały logiczne

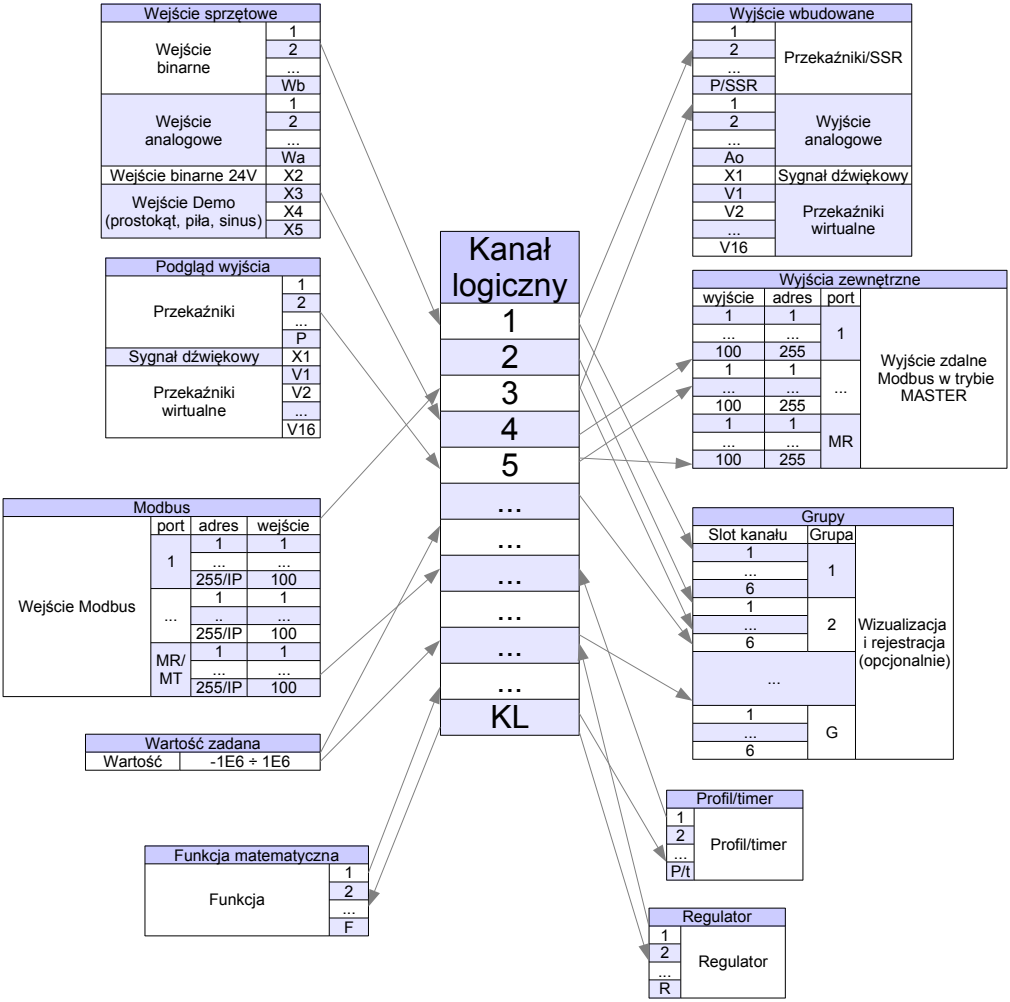
Kanały logiczne są strumieniami danych istniejącymi w pamięci urządzenia, które mogą być prezentowane na wyświetlaczu w niemal dowolny sposób i posiadać swoje indywidualne nazwy. Mogą one być użyte jako:

- wejścia pomiarowe,
- źródło danych dla pętli sterowania,
- źródło sterowania wyjść fizycznych,
- dane wejściowe dla innych **Kanałów logicznych**,
- źródło danych podlegających wizualizacji i rejestracji.

Z liczbą **Kanałów logicznych** powiązane są różne funkcjonalności urządzenia. Ich zestawienie przedstawiono w tabeli poniżej:

Typ	Opis	N16
KL	kanały logiczne	60
Wb	wejścia binarne	4
Wa	wejścia analogowe	4
P/SSR	przekaźniki/SSR	4
Ao	wyjścia analogowe	4
MR/MT	porty Modbus RTU/TCP	1/1
F	funkcje matematyczne	34
G	grupy	10
P/t	Profile/timery	8
R	regulatory	8

Tab. 5.1 Maksymalna liczba funkcji danego rodzaju, zawartych w urządzeniach



Rys. 5.1. Ogólna struktura powiązań kanału logicznego z wejściami i wyjściami urządzenia

Na **Rys. 5.1** przedstawiono ogólną strukturę powiązań kanału logicznego z wejściami i wyjściami urządzenia. Każdy z **Kanałów logicznych** może być skonfigurowany tak, aby reprezentować:

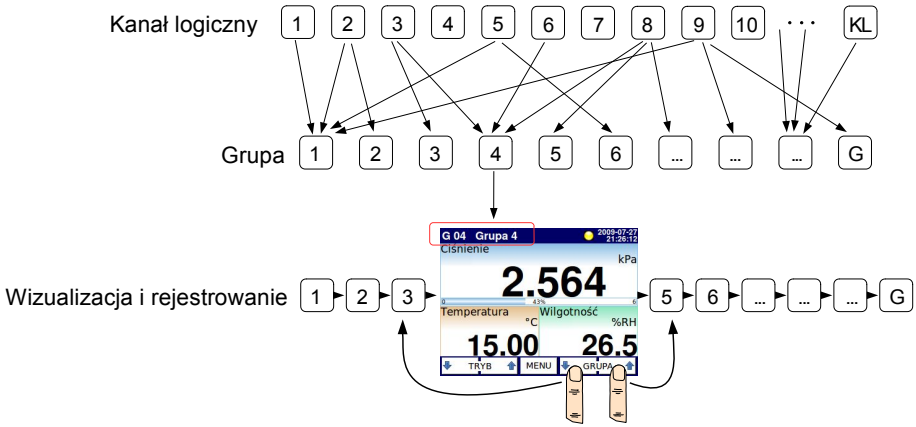
- mierzone dane z wbudowanych fizycznych kanałów wejściowych (pomiarowych),
- stany oraz dane wyjściowe fizycznych kanałów wyjściowych,
- stan oraz dane wyjściowe zdalnych modułów połączonych z **MultiCon CMC-N16** za pomocą interfejsu RS-485,
- generowany profil/timer,
- stany oraz dane wyjściowe pętli sterowania,
- stany liczników oraz wirtualnych kanałów wejściowych,
- wyniki operacji matematycznych i logicznych na innych **Kanałach logicznych**.

Więcej informacji oraz przykładowe konfiguracje **Kanałów logicznych** znajdują się w **Rozdz. 7.9. KANAŁY LOGICZNE**.

Dla ułatwienia wizualizacji, **Kanały logiczne** mogą być łączone w **Grupy**.

5.1.2. Grupy

Grupa to zestaw maksymalnie sześciu **Kanałów logicznych**. Urządzenie może wyświetlać na tym samym ekranie jedynie kanały należące do tej samej **Grupy**. Dodatkowo mogą one mieć swoje indywidualne nazwy, co znacznie ułatwia pracę z urządzeniem. Każdy **Kanał logiczny** może należeć do jednej lub wielu grup równocześnie albo nie należeć do żadnej grupy (Uwaga! kanały logiczne są dostępne dla procesów sterowania niezależnie czy są wyświetlane czy nie). Często kanały należące do tej samej **Grupy** są ze sobą powiązane (np.: reprezentują parametry jednego obiektu lub podobne parametry kilku obiektów), ale możliwe jest stworzenie takiej, w której kanały są całkowicie ze sobą niepowiązane. Ogólny zarys pojęcia przedstawiono na **Rys. 5.2**.



*Rys. 5.2. Ogólny zarys pojęcia **Grupy***

Zastosowanie **Grup**, **Kanałów logicznych** oraz ich matematycznych kombinacji sprawia, że oprogramowanie jest bardzo elastyczne, umożliwiające łatwe tworzenie oraz wizualizację zaawansowanych systemów regulacji przy niewielkich kosztach związanych z zastosowaniem **MultiCon CMC-N16**.

Więcej informacji oraz przykładowe konfiguracje **Grupy** znajdują się w **Rozdz. 7.15. GRUPY**.

5.2. KONFIGURACJE SPRZĘTOWE

Funkcjonalność **MultiCon CMC-N16** może być dostosowana do potrzeb użytkownika. Wersja **podstawowa MultiCon CMC-N16** zawiera: procesor główny, wyświetlacz z ekranem dotykowym, zasilacz impulsowy (w jednej z dwóch wersji: 85...230...260V AC/DC; 50 ÷ 60 Hz lub 19...24...50V DC; 16V...24...35V AC) oraz podstawowe interfejsy komunikacyjne: USB i RS485, patrz **Rys. 4.12**. Wszystkie dodatkowe konfiguracje sprzętowe są opcjonalne i instalowane w urządzeniu zgodnie z zamówieniem klienta.

W **Bloku D** istnieje możliwość zainstalowania dodatkowych portów: Ethernet 10 Mb oraz RS-485. Opcjonalne jest również dodatkowe wyprowadzenie konektorów IP67 na obudowę (patrz **Rys. 7.164**).

Dwa Bloki zaprojektowane dla wewnętrznych konfiguracji wejść znajdują się po lewej stronie obudowy (patrz **Rys. 4.12** - grupy konektorów oznaczone jako: **Blok A**, **Blok B**). Blok zaprojektowany dla wewnętrznych konfiguracji wyjść znajduje się po prawej stronie obudowy (patrz **Rys. 4.12** - grupa konektorów oznaczonych jako: **Blok C**). Wygląd tych konektorów jest zależny od konfiguracji. Skrócone opisy konektorów dostępnych konfiguracji zostały przedstawione na **Rys. 4.13** ÷ **Rys. 7.164**. Konfiguracje pomiarowe i wykonawcze są wciąż rozwijane i udoskonalane, dlatego aktualna ich lista może się różnić od listy przedstawionych poniżej (aktualna lista konfiguracji dla urządzenia **MultiCon CMC-N16** dostępna jest na stronie internetowej producenta).

Do opcjonalnych konfiguracji w bloku A należą:
- 2/4x wejścia uniwersalne z funkcją przepływomierza analogowego (przepływomierz/tachometr 0/4 ÷ 20 mA).

Do opcjonalnych konfiguracji w bloku B należą:
- 2x wejścia licznika z funkcją tachometru,
- 4x wejścia binarne.

Do opcjonalnych konfiguracji w bloku C należą:
- 2/4x wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 1A/250V,
- 2/4x pasywne wyjścia prądowe,
- 2/4x wyjścia typu OC z funkcją PWM,
- 2x pasywne wyjścia prądowe + 2x wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 1A/250V,
- 2x pasywne wyjścia prądowe + 2x wyjścia typu OC z funkcją PWM,
- 2x wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 1A/250V + 2x wyjścia typu OC z funkcją PWM.

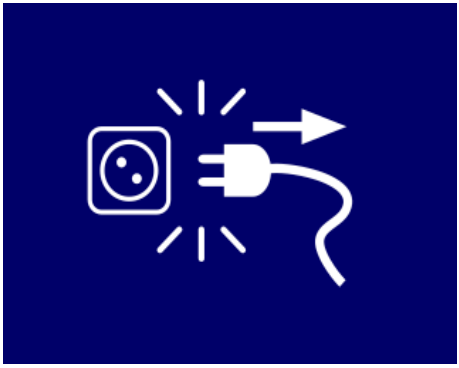
Do opcjonalnych konfiguracji w bloku D należą:
- port Ethernet z opcjonalnym konektorem IP67 wyprowadzonym na obudowy,
- port RS-485 + port Ethernet z opcjonalnym konektorem IP67 wyprowadzonym na obudowy.

6. PRACA Z MultiCon CMC-N16

6.1. WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE MultiCon CMC-N16

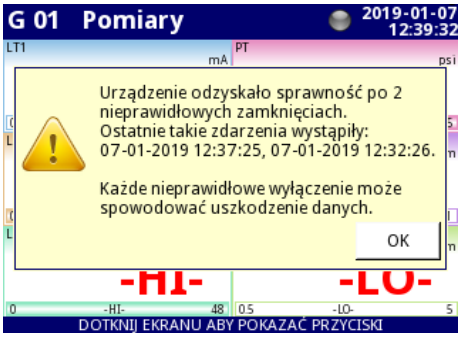
Po włączeniu **urządzenia**, na ekranie pojawia się logo startowe urządzenia. Podczas ładowania systemu, na środku ekranu jest widoczny pasek postępu. Dodatkowo w ostatniej fazie ładowania w lewym dolnym rogu wyświetlana jest wersja oprogramowania. Po zakończeniu tego procesu zostaje uruchomiony program główny. Widok okna programu głównego zależy od **Ustawień ogólnych** (patrz **Rozdz. 7.8. USTAWIENIA OGÓLNE**) oraz od ustawień **Grupy** (patrz **Rozdz. 7.15. GRUPY**). Przykładowy widok okna programu głównego przedstawiono na **Rys. 6.4**. W czasie ładowania ekran może być wygaszony przez kilka sekund, co jest normalnym objawem. Przed rozpoczęciem obsługi urządzenia należy poczekać na zakończenie operacji ładowania.

Przycisk **Bezpieczne wyłączenie** pozwala na wyłączenie urządzenia. Po naciśnięciu tego przycisku i potwierdzeniu **komunikatu ostrzegawczego** po krótkiej chwili pojawi się okno jak na **Rys. 6.1**, po którym użytkownik może odłączyć zasilanie urządzenia. Producent zaleca taki sposób wyłączenia urządzenia, szczególnie w przypadku włączonej rejestracji grup kanałów logicznych. Niedostosowanie się do tych zaleceń może spowodować utratę ostatnio zapamiętywanych próbek danych rejestrowanej grupy kanałów logicznych.



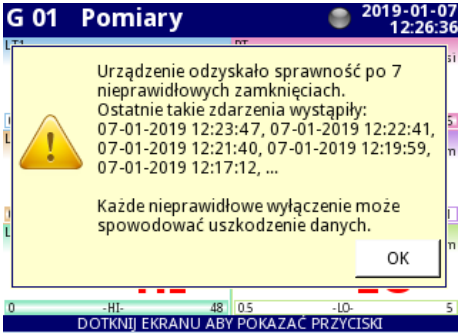
Rys. 6.1. Widok ekranu po naciśnięciu przycisku **Bezpieczne wyłączenie**

Nieprawidłowe wyłączenie urządzenia następuje, gdy dopływ prądu do urządzenia zostanie wstrzymany przed naciśnięciem przycisku **Bezpieczne wyłączenie** i pojawieniu się komunikatu z **Rys. 6.1**. Może wystąpić na skutek m.in.: odłączenia zasilania zewnętrznym przełącznikiem, samoczynnego wyłączenia bezpiecznika z obwodu zasilającego urządzenie bądź awarii sieci zasilającej. Podczas ponownego uruchomienia urządzenia, po nieprawidłowym wyłączeniu, na ekranie zostanie przedstawiony komunikat widoczny na **Rys. 6.2**.



Rys. 6.2. Widok ekranu z komunikatem o nieprawidłowym wyłączeniu urządzenia

Komunikat podaje liczbę nieprawidłowych wyłączeń oraz daty i godziny odzyskania sprawności przez urządzenie. Jeśli liczba takich zdarzeń wzrośnie powyżej pięciu, komunikat przybierze postać przedstawioną na **Rys. 6.3**, podając pięć ostatnich dat odzyskania sprawności. Licznik takich zdarzeń będzie się zwiększał do momentu potwierdzenia komunikatu.



Rys. 6.3. Widok ekranu z komunikatem o nieprawidłowych 7 wyłączeniach urządzenia

Sposób prawidłowego podłączenia urządzenia do sieci zasilającej opisano w **Rozdz. 4.3. SPOSÓB PODŁĄCZENIA.**

6.2. UŻYTKOWANIE EKRANU DOTYKOWEGO

Zabronione jest używanie wskaźników z ostrymi krawędziami lub końcówkami (np. grotów ołówków i długopisów, noży, nożyczek, gwoździ, drutów, wkrętów, śrub, itp.) do obsługi ekranu dotykowego. Zaleca się używanie specjalnego, gładko zakończonego rysika wykonanego z plastiku, metalu lub innych miękkich materiałów (np. takiego jak wskaźnik dołączony do urządzenia) lub palca. Wyświetlacz urządzenia musi być chroniony przed substancjami żrącymi oraz bardzo niskimi i wysokimi temperaturami (patrz dane techniczne w **Rozdz.3. DANE TECHNICZNE**), które mogą spowodować jego uszkodzenie.

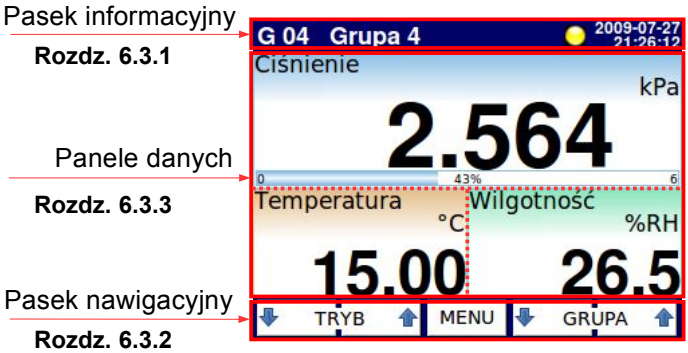
Do czyszczenia Ekranu LCD powinno się używać miękkiej ścierki oraz specjalnego płynu przeznaczonego do ekranów LCD.

6.3. EKRAN

MultiCon CMC-N16 wyświetla informacje i dane na kolorowym ekranie graficznym TFT o przekątnej 3,5" i rozdzielczości 320x240 pikseli z wbudowanym panelem dotykowym. Nowe urządzenia posiadają ekran zabezpieczony przezroczystą folią ochronną. W celu zapewnienia dobrej widoczności wyświetlanych obrazów oraz zapewnienia odpowiedniej czułości ekranu dotykowego, folia ochronna powinna być usunięta przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia.

Wszystkie elementy interfejsu użytkownika umieszczono w taki sposób aby zapewnić łatwą i intuicyjną obsługę urządzenia. Podczas normalnej pracy **MultiCon CMC-N16** wyświetla dane w trybie wybranym przez użytkownika. W każdej chwili możliwa jest zmiana trybu wyświetlania, zmiana wyświetlanej grupy lub przejście do menu konfiguracji. Aby to zrobić, należy dotknąć ekran **MultiCon CMC-N16** w dowolnym miejscu, a następnie wybrać odpowiedni przycisk w pojawiającym się w dolnej części ekranu **Pasku nawigacyjnym** (patrz **Rys. 6.11**).
Dwukrotne dotknięcie ekranu spowoduje wyświetlenie menu **Home-Back** dostępnego tylko w trybie wyświetlenia **SCADALite** (patrz **Rozdz. 7.15.5. Grupy – SCADALite**).

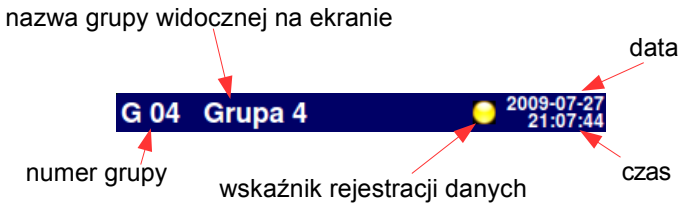
Szczegółowe opisy elementów widocznych na ekranie znajdują się w dalszych rozdziałach.



*Rys. 6.4. Widok wyświetlacza **MultiCon CMC-N16** po dotknięciu ekranu w czasie normalnej pracy urządzenia*

6.3.1. Pasek informacyjny

Pasek informacyjny informuje na bieżąco użytkownika o wyświetlanej grupie, rejestrowaniu danych oraz o aktualnej dacie i godzinie.



*Rys. 6.5. Widok **Paska informacyjnego***

Pasek informacyjny (**Rys. 6.5**) wyświetla:

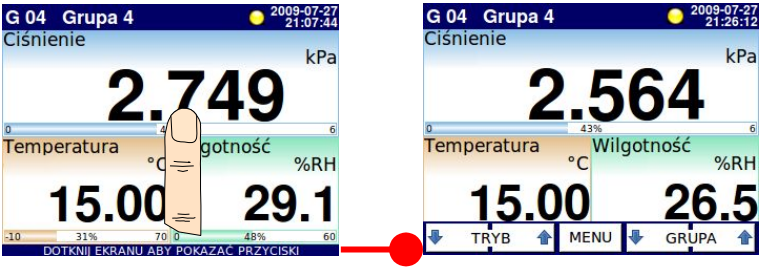
– **nazwę Grupy** – widocznej na ekranie, w miejscu standardowej nazwy **Grupy** (np. **Grupa 4**) można, dla lepszej czytelności, wprowadzić własną nazwę (patrz **Rozdz. 7.15. GRUPY**),
– **numer** aktualnie wyświetlanej **Grupy** – aby zmienić wyświetlaną **Grupę** należy nacisnąć przycisk **[↓GRUPA]** lub **[GRUPA↑]** w **Pasku nawigacyjnym**, patrz **Rozdz. 6.3.2. Pasek nawigacyjny**,
– **czas i datę** – aktualny czas i datę wyświetlaną w górnym prawym rogu można zmienić wchodząc w **Ustawienia ogólne** w menu **Konfiguracja urządzenia** (zobacz **Rozdz 7.8. USTAWIENIA OGÓLNE**),
– **wskaźnik rejestracji danych** – do wyświetlenia stanu rejestracji danych, pochodzących z grup kanałów logicznych, umieszczono w **Pasku informacyjnym wskaźnik rejestracji danych** emitujący różne barwy w zależności od stanu rejestracji:
  - **barwa szara** – występuje przy braku opcji rejestracji danych w urządzeniu (aby uaktywnić opcję rejestracji danych należy wpisać odpowiedni klucz licencyjny dostarczony przez producenta – patrz **Rozdz. 7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI**) lub w czasie gdy rejestracja danych jest wyłączona,
  - **barwa zielona** – wskaźnik emituje barwę zieloną, gdy jest uruchomiona rejestracja danych z wybranych grup kanałów logicznych (ustawienia rejestracji danych odpowiednich grup kanałów logicznych patrz **Rozdz. 7.15.2. Grupy – Rejestracja**),
  - **barwa żółta** – rejestracja danych w urządzeniu z dodatkową informacją, że pozostało mniej niż **20%** całkowitego dostępnego miejsca do wyczerpania zasobów karty pamięci (aby wyczyścić kartę pamięci urządzenia należy zachować na wymiennym dysku flash ważne archiwalne rejestracje danych i ewentualnie szablony Modbus po czym usunąć je z urządzenia – w **Rozdz. 7.4. ZARZĄDZANIE PLIKAMI** pokazano sposób usuwania danych oraz wymiany danych z urządzeniem flash). Dodatkowo gdy dostępna wolna pamięć spadnie poniżej 20%, na ekranie zostanie wyświetlone ostrzeżenie o tym fakcie.
  - **barwa czerwona** – ostrzeżenie o braku miejsca na karcie pamięci, co oznacza, że nie będzie możliwe włączenie rejestracji danych z grup kanałów logicznych zanim nie zostanie zwolnione miejsce na karcie pamięci (sposób usuwania danych oraz wymiany danych z urządzeniem flash pokazano w **Rozdz. 7.4. ZARZĄDZANIE PLIKAMI**),
  - **migająca naprzemiennie barwa niebieska z zieloną** – oznacza, że w czasie zapalenia wskaźnika emitującego barwę niebieską następuje przeniesienie

rejestrowanych danych do karty pamięci urządzenia (Uwaga! w tym czasie nie można bezpośrednio odłączyć zasilania z urządzenia, ponieważ może to spowodować utratę części próbek ostatnio zarejestrowanych danych).

W celu wyłączenia urządzenia szczególnie przy włączonej rejestracji danych zalecane jest korzystanie z bezpiecznego wyłączenia urządzenia poprzez naciśnięcie w głównym menu przycisku **Bezpieczne wyłączenie** (patrz **Rys. 7.16**).

6.3.2. Pasek nawigacyjny

Dotknięcie ekranu w dowolnym miejscu powoduje wyświetlenie w dolnej części ekranu **Paska nawigacyjnego** (patrz **Rys. 6.6**), który pozwala użytkownikowi zmienić tryb wyświetlania, zmienić grupę wyświetlaną lub przejść do menu.



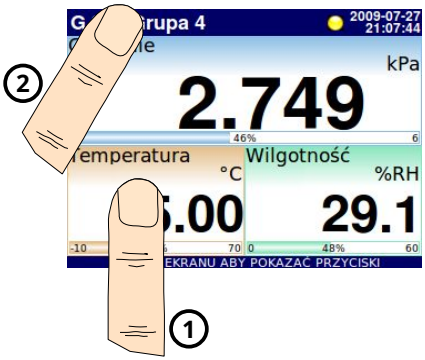
Rys. 6.6. Okno główne urządzenia - uruchamianie paska nawigacyjnego

Pasek nawigacyjny zawiera trzy rodzaje przycisków:

TRYB	przełączanie między różnymi prezentacjami wartości danych wyświetlanych w aktualnej grupie (możliwe tryby patrz **Rozdz. 6.3.3. Panele danych** oraz **Rozdz. 7.15. GRUPY**)
MENU	wejście do menu głównego (szczegóły w **Rozdz. 7. *KONFIGURACJA MultiCon CMC-N16***)
GRUPA	przełączanie pomiędzy prezentowanymi grupami kanałów logicznych (aktywowanie oraz wygląd **Grupy** patrz **Rozdz 7.15. GRUPY**)

Tab. 6.1 Przyciski paska nawigacyjnego

Aby wejść bezpośrednio w menu konfiguracyjne konkretnego **kanału logicznego**, dotknij i przytrzymaj ekran na panelu danego kanału około 2 sekundy (patrz opcja **(1)** na **Rys. 6.7**, uruchamia konfigurację **kanału logicznego** o nazwie **„Temperatura”**). Podobnie, aby przejść bezpośrednio do konfiguracji wyświetlanej **Grupy**, dotknij i przytrzymaj przez kilka sekund na pasku informacyjnym w miejscu numeru i nazwy grupy (patrz opcja **(2)** na **Rys. 6.7**, uruchamia konfigurację **Grupy 4** o nazwie **„Grupa 4”**). W obu przypadkach, gdy jest włączona **Opcja dostępu** (ustawienia **Opcji dostępu**, patrz **Rozdz. 7.18. OPCJE DOSTĘPU – FUNKCJA MultiLevel Access**) użytkownik przed wejściem w menu konfiguracyjne będzie musiał wprowadzić hasło dostępu.



*Rys. 6.7. Sposób bezpośredniego wejścia do konfiguracji **Kanału logicznego** (1) i konfiguracji **Grupy** (2)*

6.3.3. Panele danych

Większa cześć ekranu przeznaczona jest na wizualizację danych. Wyświetlane dane mogą być prezentowane w kilku trybach:

- w postaci wartości numerycznych,
- w postaci miernika wskazówkowego,
- w postaci wykresów liniowych,
- w postaci wykresów słupkowych,
- w postaci wykresów wskazowych,
- w postaci trybu **SCADALite**,
- w postaci trybu regulatora.

Możliwe jest przełączanie poszczególnych widoków i grup. Rysunki **6.9÷6.15** pokazują różne tryby prezentacji grup kanałów logicznych wywoływanych z paska nawigacyjnego za pomocą klawiszy **[↓TRYB]** lub **[TRYB↑]** (patrz **Rozdz. 6.3.2. Pasek nawigacyjny**). Zmiana wyświetlanej grupy kanałów logicznych jest możliwa po naciśnięciu przycisku **[↓GRUPA]** lub **[GRUPA↑]** wywołanym w pasku nawigacyjnym.

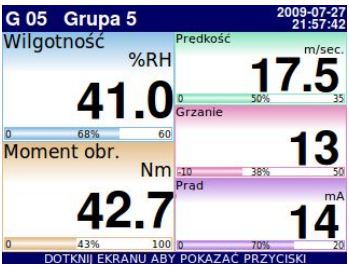
Rys. 6.8.Struktura Panelu pomiarowego

W każdym panelu pomiarowym (przykładowy widok panelu pomiarowego wewnątrz czerwonej ramki oznaczonej nr **(1)** na **Rys. 6.8**) widoczne są następujące informacje:

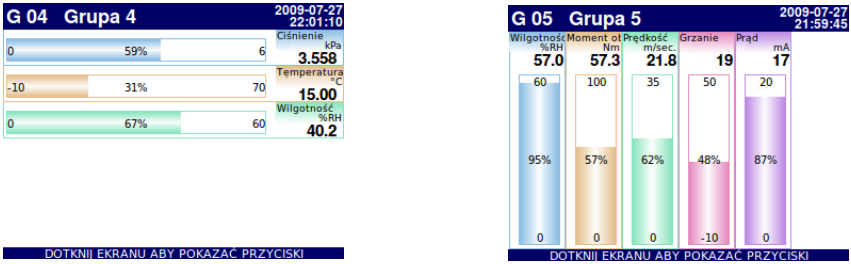
- wartość kanału (oznaczona nr **(2)** na **Rys. 6.8**),
- dowolnie wybrana jednostka (oznaczona nr **(3)**),
- zdefiniowana nazwa **Kanału logicznego** (oznaczona nr **(4)**),
- w niektórych trybach widoczny jest jeszcze wskaźnik procentowy w odniesieniu do wartości maksymalnej (oznaczony nr **(5)**).

Każda **Grupa kanałów logicznych** może być wyświetlona na wiele sposobów:

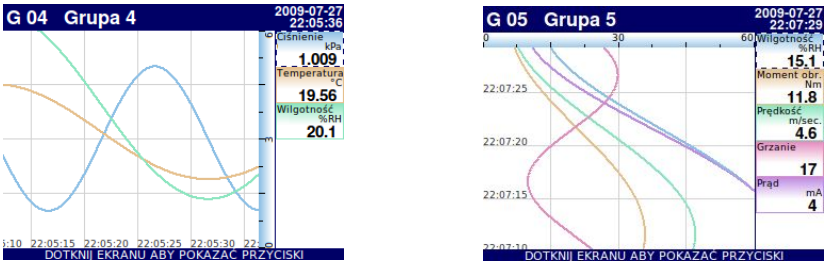
- wartości numeryczne **Rys. 6.9**
- wskazówki **Rys. 6.14**
- wykresy poziome **Rys. 6.11**
- wykresy pionowe **Rys. 6.11**
- słupki poziome **Rys. 6.10**
- słupki pionowe **Rys. 6.10**
- wykresy wskazowe **Rys. 6.12**
- tryb **SCADALite Rys. 6.15**
- regulatory - 1 grupa **Rys. 6.13,**
- regulatory - 4 grupy **Rys. 6.13.**



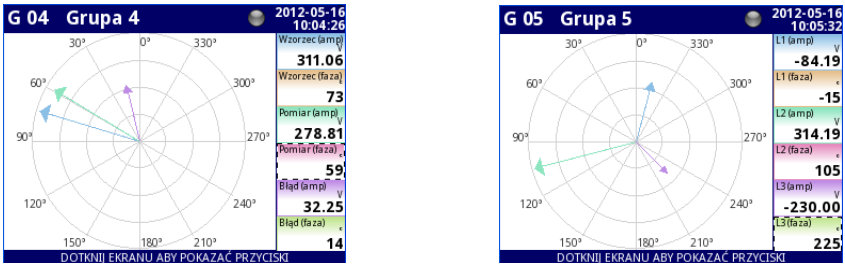
*Rys. 6.9. Przykład trybu prezentacji **Wartości numeryczne***



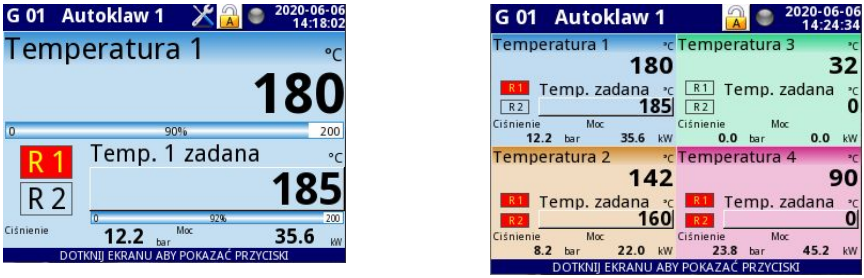
*Rys. 6.10. Przykład **Poziomych** i **Pionowych wykresów słupkowych***



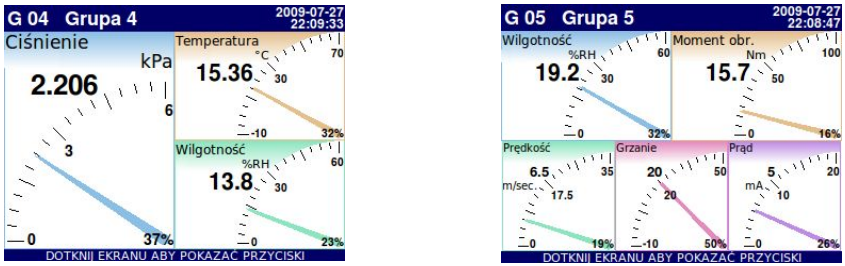
*Rys. 6.11. Przykład **Poziomych i Pionowych Wykresów***



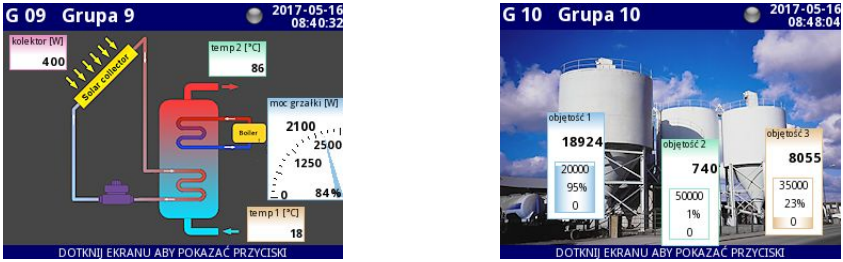
*Rys. 6.12 Przykład **Wykresów wskazowych***



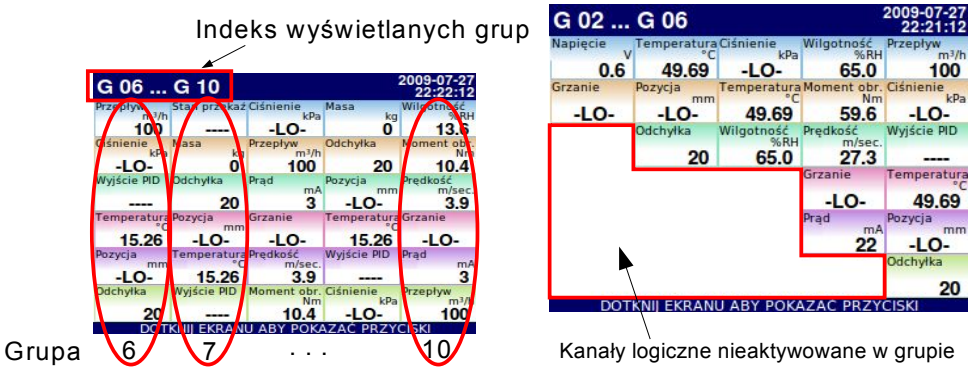
*Rys. 6.13 Przykład trybu prezentacji danych z 1 i 4 grup w postaci **regulatorów***



*Rys. 6.14. Przykład **Wyświetlaczy wskazówkowych***



*Rys. 6.15. Przykład trybu wyświetlania **SCADALite***



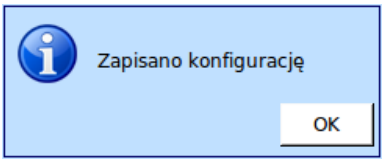
*Rys. 6.16. Przykład jednoczesnej prezentacji **Wielu grup** kanałów logicznych.*

Urządzenie ma możliwość wyświetlania wielu grup na jednym ekranie (patrz **Rys. 6.16**). W tym trybie poszczególne kanały logiczne należące do tej samej grupy, są wyświetlane jeden pod drugim, a grupy są umieszczane jedna obok drugiej. Możliwe jest wyświetlenie do 5 grup na jednym ekranie (przykładowo dla grupy kanałów rozpoczynających się od grupy 8, na ekranie będzie wyświetlana zaczynając od lewej strony Grupa: 8, 9, 10, 1, 2).

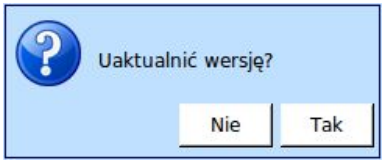
Więcej informacji na temat wizualizacji **Grup** w **Rozdz. 7.15. GRUPY**.

6.3.4. Ważne komunikaty

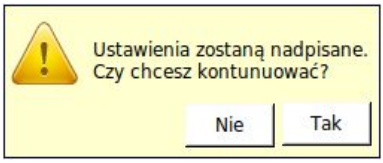
Użytkownik podczas pracy z urządzeniem często jest pytany, informowany i ostrzegany o różnych zdarzeniach za pomocą komunikatów wyświetlanych na ekranie. Poniższe rysunki przedstawiają przykładowe rodzaje komunikatów.



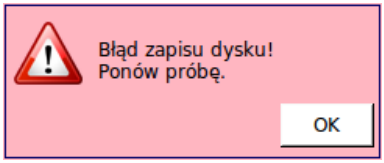
Rys. 6.17. Komunikat informacyjny



Rys. 6.18. Pytanie



Rys. 6.19. Komunikat ostrzegawczy



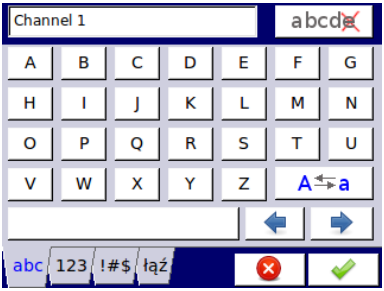
Rys. 6.20. Ostrzeżenie

7. KONFIGURACJA MultiCon CMC-N16

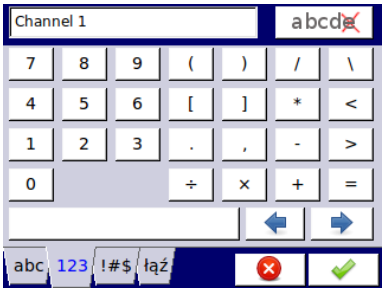
7.1. OKNO EDYCJI

Konfiguracja urządzenia opiera się na oknach edycji. W menu urządzenia do konfiguracji i zapisu ustawień często korzysta się z okien dialogowych, takich jak:

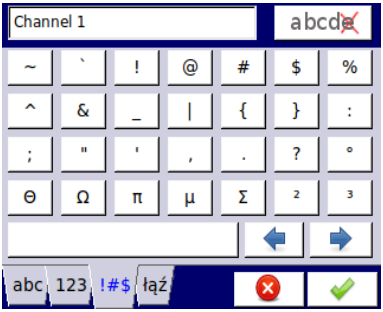
- okno edycji tekstu, które dzieli się na zakładki:
  - litery – **Rys. 7.1**,
  - cyfry i znaki arytmetyczne – **Rys. 7.2**,
  - znaki specjalne – **Rys. 7.3**,
  - znaki diakrytyczne – **Rys. 7.4**,
- okno edycji stylu Slotu – **Rys. 7.5**,
- okno edycji wartości liczbowych, które dzieli się na zakładki:
  - postać dziesiętna – **Rys. 7.6**,
  - postać szesnastkowa – **Rys. 7.7**,
  - postać binarna – **Rys. 7.8**,
- okna wyboru opcji:
  - jednokrotnego wyboru opcji – **Rys. 7.9**,
  - wielokrotnego wyboru opcji – **Rys. 7.10**,
- okna edytora plików:
  - jednokrotnego wyboru plików – **Rys. 7.11**,
  - wielokrotnego wyboru plików – **Rys. 7.12**,
- okno opisów plików rejestracji – **Rys. 7.13**.



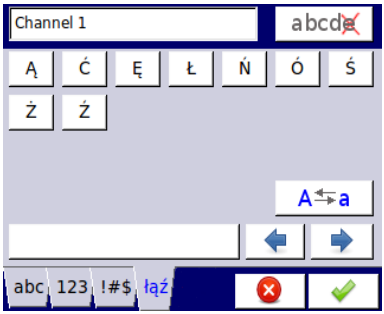
Rys. 7.1. Okno edycji tekstu – litery



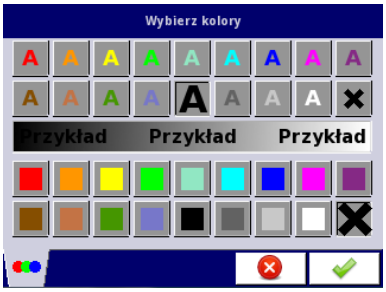
Rys. 7.2. Okno edycji tekstu – cyfry



Rys. 7.3. Okno edycji tekstu – znaki specjalne



Rys. 7.4. Okno edycji tekstu – znaki diakrytyczne



Rys. 7.5. Okno edycji stylu

Rys. 7.6. Okno edycji wartości liczbowej – postać dziesiętna

Rys. 7.7. Okno edycji wartości liczbowej – postać szesnastkowa

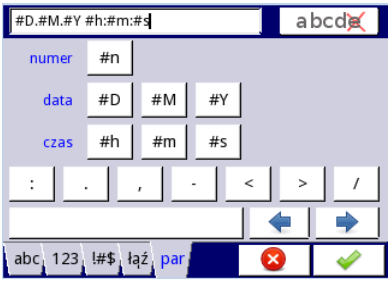
Rys. 7.8. Okno edycji wartości liczbowej – postać binarna

Rys. 7.9. Okno jednokrotnego wyboru opcji

Rys. 7.10. Okno wielokrotnego wyboru opcji

Rys. 7.11. Okno edytora plików - jednokrotny wybór plików

Rys. 7.12. Okno edytora plików - wielokrotny wybór plików



Rys. 7.13. Okno edycji opisów plików rejestracji - zakładka parametry

Funkcje przycisków wspólnych dla wielu okien konfiguracji

	"**WYJŚCIE**" – wyjście z obecnego menu lub podmenu
	"**OK**" – pozwala zaakceptować wybór lub zmiany danego okna edycji (oraz wyjść z okna)
	"**Anuluj**" – pozwala odrzucić wybraną opcję lub wprowadzone zmiany w oknie edycji (i wyjść z okna)
9	Wybranie elementu do edycji. Strzałki pozwalają na wybieranie kolejnych opcji (grup, kanałów logicznych, profili/timerów, regulatorów lub wyjść). Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego elementu z listy.
	Klawisze nawigacyjne w menu wyboru opcji.
	Klawisze przemieszczenia. Pozwalają przesunąć kursor w edytowanym tekście
A⇄a	"**Wielkie litery**" – przełącza między wielkimi a małymi literami.
abcde	"**Cofnij**" – Podczas edycji liczb wciśnięcie klawisza usuwa ostatnią widoczną cyfrę. Podczas edycji tekstu, wciśnięcie klawisza usuwa znak na lewo od kursora.
C	"**Wyczyść**" – usuwa całą liczbę lub tekst w edytowanym polu.
+/-	"**Znak**" – zmienia znak wpisywanej liczby.
	"Wszystkie" – zaznacza wszystkie dostępne opcje.
	"Żaden" – wyłącza wszystkie dostępne opcje.
	Wciśnięcie tego przycisku powoduje usunięcie z listy po wcześniejszej akceptacji zaznaczonego pliku.
	Wciśnięcie tego przycisku wywołuje okno edycji tekstu
	Dodanie nowego obiektu
	Usunięcie wybranego obiektu

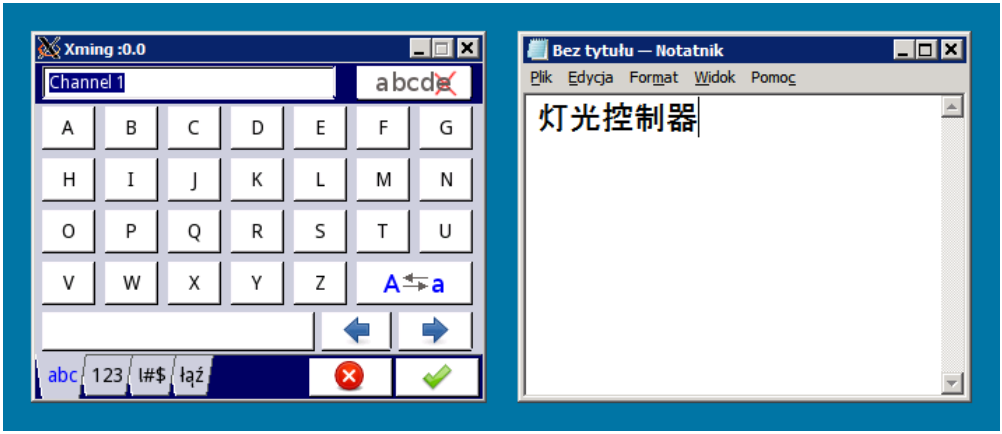
	„Home" – przenosi do grupy domowej (przycisk dostępny tylko w trybie wyświetlania **SCADALite**)
	„Back" – przenosi do ostatniej wyświetlanej grupy (przycisk dostępny tylko w trybie **SCADALite**)

Tab.7.1 Funkcje przycisków wspólnych dla różnych widoków

7.2. WPROWADZANIE ZNAKÓW NIEDOSTĘPNYCH Z MENU URZĄDZENIA

Jeśli pojawi się konieczność wprowadzenia znaków w kodowaniu UTF-8 niedostępnych z poziomu interfejsu urządzenia, przewidziana jest opcja wprowadzania znaków z poziomu systemu operacyjnego użytkownika z pomocą dowolnego edytora tekstu oraz programu **Xming** (szczegóły dotyczące instalacji oraz konfiguracji programu **Xming** można znaleźć w **Rozdz. 7.5**).

W przykładzie poniżej przedstawiono edycję nazwy kanału logicznego (**Rys. 7.14**).



*Rys. 7.14. Okno **Xming** z otwartą do edycji nazwą kanału logicznego oraz okno **Notatnika** z przygotowanym tekstem, który tą nazwę zastąpi*

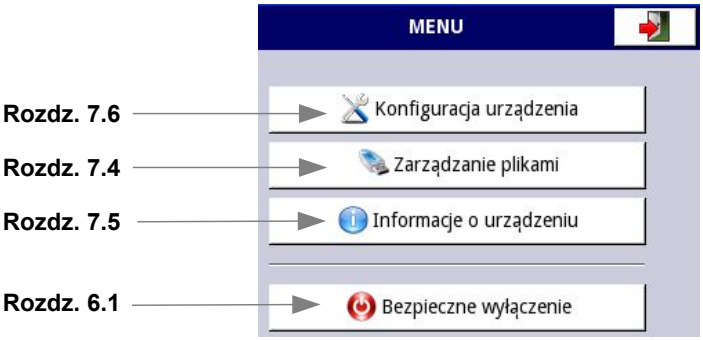
Typowy schemat postępowania przy wprowadzaniu takich znaków sprowadza się do wykonania następujących kroków:

1. Korzystając z programu **Xming** należy rozpocząć edycję dowolnego ustawienia tekstowego urządzenia (**Rys. 7.15 – 2**)
2. Następnie należy wprowadzić pożądany tekst w dowolnym edytorze tekstu. Można do tego użyć **Notatnika**, który jest domyślnie zainstalowany w systemach Windows.
3. Po wprowadzeniu tekstu w Notatniku, należy go zaznaczyć i skopiować (**Ctrl+C** lub **Ctrl+Insert**) (**Rys. 7.15 – 1**), a następnie wkleić (**Ctrl+V** lub **Shift+Insert**) do wybranego pola tekstowego widocznego w programie **Xming** (**Rys. 7.15 – 2**,**3**).
4. Po zatwierdzeniu okna edycji, tekst wybranego ustawienia powinien być już zmieniony (**Rys. 7.15 – 4**).

Rys. 7.15. Schemat postępowania przy wprowadzaniu znaków, które nie są dostępne w menu urządzenia

7.3. PANEL MENU GŁÓWNEGO

Wciśnięcie przycisku **[MENU]** na **Pasku nawigacyjnym** (patrz **Rozdz. 6.3.2. Pasek nawigacyjny**) wywołuje okno wyboru menu głównego (patrz **Rys. 7.16**). Okno to pozwala na wejście w menu **Konfiguracji urządzenia**, **Zarządzania plikami** oraz wyświetlenia okna **Informacji o urządzeniu**.



Rys. 7.16. Okno menu głównego

7.4. ZARZĄDZANIE PLIKAMI

*Rys. 7.17. Przycisk umożliwiający wejście w menu **Zarządzanie plikami***

Po naciśnięciu przycisku **MENU->Zarządzanie plikami** (patrz **Rys. 7.17**) otwiera się menu **Zarządzanie plikami**, które służy do wymiany danych z przenośnym dyskiem flash.

Wymagania dotyczące dysku flash:
- Maksymalny pobór prądu 100mA. Niektóre dyski flash o dużych pojemnościach nie są obsługiwane przez urządzenie (w tym wypadku można zastosować zewnętrzny hub USB z zasilaczem). Producent zaleca stosowanie dysków flash do 32 GB.
- Dysk flash musi być sformatowany pod Windows jako FAT lub FAT32.
- Pliki aktualizacji, konfiguracji i szablonów muszą znajdować się w folderze głównym.

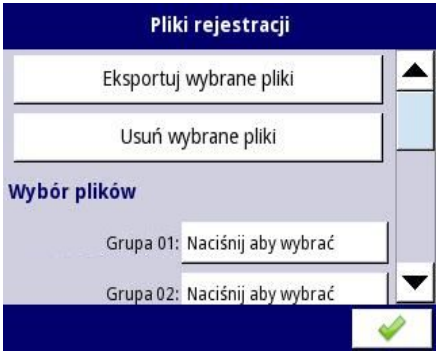
Widok głównego menu **Zarządzania plikami** pokazano na **Rys. 7.25**. W oknie tym pojawić się mogą poniżej opisane przyciski:
- Przycisk **Pliki rejestracji** jest widoczny, jeżeli jest aktywna licencja na rejestrację lub licencja ta wygasła (więcej informacji o aktywowaniu licencji znajduje się w **Rozdz. 7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI**).
- Przyciski **Konfiguracja Zbiorcza** i **Pliki konfiguracji** są widoczne i aktywne zawsze.
- Przycisk **Pliki SCADALite** jest widoczny, gdy w urządzeniu aktywna jest licencja **SCADALite**.

*Rys. 7.18. Menu **Zarządzania plikami***

Pliki rejestracji:

Przycisk **Pliki rejestracji** (patrz **Rys. 7.25**) umożliwia przejście do menu zarządzania plikami rejestracji (patrz **Rys. 7.19**). Zarządzanie plikami rejestracji polega na:

- zaznaczeniu wybranego pliku lub grupy plików rejestracji danych w danej grupie,
- zaznaczeniu kolejnych plików w kolejnych grupach,
- eksporcie zaznaczonych plików rejestracji danych do przenośnego dysku flash i/lub usunięciu wybranych plików rejestracji danych.

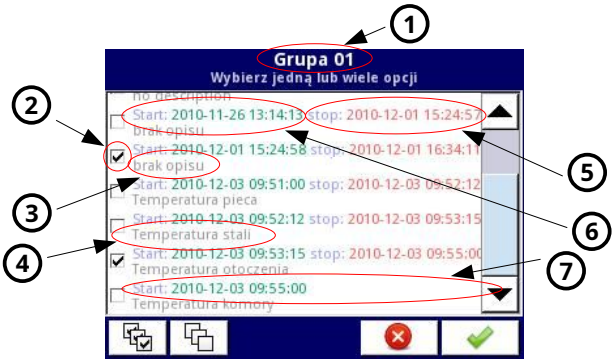


*Rys. 7.19. Widok okna menu **Pliki rejestracji***

*Rys. 7.20. Widok okna menu **Pliki rejestracji** cd.*

Menu **Pliki rejestracji** zostało przedstawione na **Rys. 7.19**. Menu składa się z przycisków:

- **Eksportuj wybrane pliki** – po przyciśnięciu tego przycisku wybrane przez użytkownika pliki rejestracji zostaną eksportowane na dysk flash,
- **Usuń wybrane pliki** – po przyciśnięciu tego przycisku wybrane przez użytkownika pliki rejestracji zostaną usunięte z urządzenia. Przycisk ten może być nieaktywny, jeśli użytkownik nie ma uprawnień do usuwania rejestracji,
- **Naciśnij aby wybrać** przy etykiecie **Uszkodzone pliki** – (etykieta **Uszkodzone pliki** pojawia się w przypadku wystąpienia co najmniej jednego uszkodzonego pliku rejestracji) po przyciśnięciu tego przycisku użytkownik przechodzi do okna z listą uszkodzonych plików (np. pliki rejestracji, które zawierają błędy spowodowane nieodpowiednim wyłączeniem urządzenia w czasie rejestracji danych), które nie gwarantują poprawności odczytu zarejestrowanych danych,
- **Naciśnij aby wybrać** przy etykietach oznaczających numer **Grupy** – w przypadku włączenia rejestracji (opis konfiguracji włączenia rejestracji dla konkretnej grupy kanałów znajduje się w **Rozdz. 7.15.2. Grupy – Rejestracja**) określonej grupy kanałów logicznych, w menu **Pliki rejestracji** przy tej grupie w miejsce etykiety „**brak elementów**” pojawi się przycisk **Naciśnij aby wybrać**. W zależności od tego ile grup rejestracji kanałów logicznych zostało włączone (obecnie lub w przeszłości) tyle będzie aktywnych przycisków **Naciśnij aby wybrać**. Po naciśnięciu tego przycisku wyświetli się lista dokonanych rejestracji w danej grupie,
- **Zaznacz wszystkie –** po przyciśnięciu tego przycisku wszystkie pliki rejestracji ze wszystkich grup zostaną zaznaczone,
- **Odznacz wszystkie –** po przyciśnięciu tego przycisku wszystkie pliki rejestracji ze wszystkich grup zostaną odznaczone.



Rys. 7.21. Przykładowy widok okna wyboru plików rejestracji danych dla grupy 1

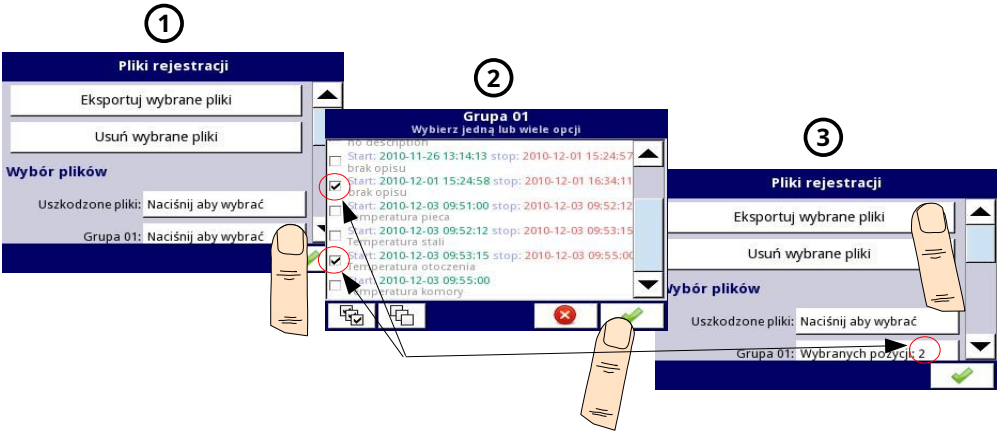
Na **Rys. 7.21** przedstawiono przykładowy widok okna wyboru plików rejestracji danych dla Grupy 1. Kolejne liczby oznaczają:

- **(1)** – numer grupy
- **(2)** – zaznaczony plik rejestracji
- **(3)** – brak opisu dla pliku rejestracji
- **(4)** – opis zdefiniowany przez użytkownika (opis pliku rejestracji jest taki sam jaki zdefiniowaliśmy w menu **Grupy** – patrz **Rozdz. 7.15.2. Grupy – Rejestracja**,
- **(5)** – data i czas zatrzymania rejestracji danych wybranego pliku
- **(6)** – data i czas rozpoczęcia rejestracji danych wybranego pliku
- **(7)** – data i czas rozpoczęcia rejestracji danych wybranego pliku, którego rejestracja się jeszcze nie zakończyła.

Przykład eksportu danych na dysk flash

Przykładowy eksport 2-plików rejestracji z grupy 1 został przedstawiony na **Rys. 7.22**. Najpierw należy włożyć dysk flash w złącze USB na przednim lub tylnym (gdy urządzenie jest wyposażone w jedną ze sprzętowych konfiguracji komunikacyjnych) panelu urządzenia.

- W pierwszym etapie nacisnąć na przycisk **Naciśnij aby wybrać** przy etykiecie **Grupa 01**.
- W drugim etapie wybierać dwa pliki poprzez wciśnięcie ich, a następnie zaakceptowaniu wyboru przyciskiem ✓ w prawym dolnym rogu ekranu:
  - Plik 1. Nazwa: ”brak opisu”, Start: „2010-12-01 15:24:58”, stop: „2010-12-01 16:34:11”,
  - Plik 2. Nazwa: ”Temperatura otoczenia”, Start: „2010-12-03 09:53:15”, stop: „2010-12-03 09:55:00”,
- W trzecim etapie nacisnąć na przycisk **Eksportuj wybrane pliki** i poczekać na komunikat o zakończeniu operacji eksportu na dysk flash.



Rys. 7.22. Etapy eksportu plików rejestracji danych na dysk flash

Po eksporcie plików z rejestracją na dysku flash tworzony jest folder o takiej samej nazwie jak nr identyfikacyjny urządzenia, w którym znajdują się foldery z wybranymi rejestracjami.

Usuwanie plików z urządzenia odbywa się w podobny sposób jak eksport plików rejestracji z tą różnicą, że zamiast nacisnąć w trzecim etapie (patrz **Rys. 7.22**) przycisk **Eksportuj wybrane pliki,** należy nacisnąć przycisk **Usuń wybrane pliki**.

Konfiguracja Zbiorcza:

Przycisk **Konfiguracja Zbiorcza** umożliwia przejście do menu zarządzania plikami związanymi z konfiguracją urządzenia.

Menu **Konfiguracji Zbiorczej** pozwala na przenoszenie pełnej, kompletnej konfiguracji między urządzeniami **MultiCon CMC-N16** oraz daje możliwość wgrania do urządzenia wielu plików w dwóch krokach. Użycie tego menu jest rekomendowane w celu przenoszenia całościowej konfiguracji pomiędzy urządzeniami.

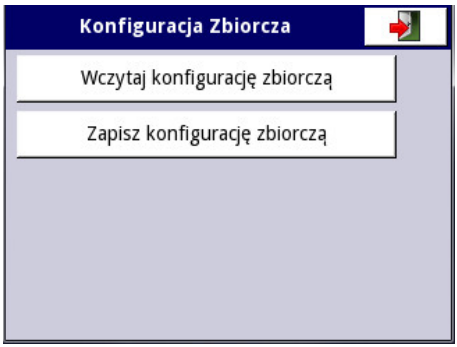
Menu **Konfiguracja Zbiorcza** zostało przedstawione na **Rys. 7.23** i składa się z przycisków:

Wczytaj konfigurację zbiorczą – umożliwia wczytanie do urządzenia wybranych plików konfiguracji z archiwum konfiguracji zbiorczej znajdującego się na dysku flash; proces wczytania konfiguracji zbiorczej składa się z dwóch kroków:

- wybór archiwum do wczytania z listy dostępnych plików na dysku flash,
- przegląd oraz wybór plików dodatkowych do wczytania z listy dostępnych w archiwum.

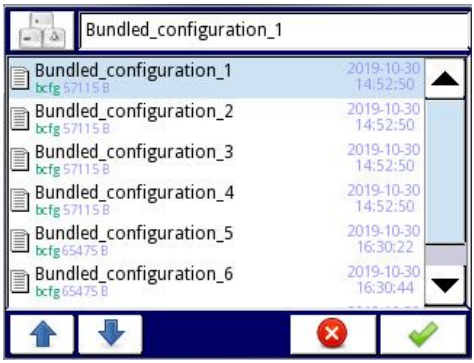
Zapisz konfigurację zbiorczą – umożliwia zapisanie wybranych plików konfiguracji w postaci archiwum konfiguracji zbiorczej na dysk flash; proces zapisu konfiguracji zbiorczej składa się z dwóch kroków:

- przegląd oraz wybór plików dodatkowych do zapisania w archiwum z listy dostępnych plików konfiguracyjnych znajdujących się w pamięci urządzenia,
- nadanie nowej nazwy archiwum lub wybranie archiwum, które zostanie zastąpione i zapisanie go na dysku flash.



Rys. 7.23. Menu Konfiguracja Zbiorcza

Należy pamiętać, że nazwa pliku archiwum konfiguracji zbiorczej jest nadawana przez użytkownika. Podczas procesu zapisu pojawia się okno z dostępnymi plikami, można wtedy wybrać plik, który zostanie zastąpiony lub stworzyć nowy plik, nadając mu nową nazwę po wciśnięciu przycisku z symbolem klawiszy w lewym górnym rogu ekranu (patrz **Rys. 7.24**). Następnie należy potwierdzić zapis, a dane zostaną zapisane na dysku flash.



Rys. 7.24. Przykład okna wyboru pliku w celu wczytania pliku lub nadania nazwy plikowi w celu jego zapisania

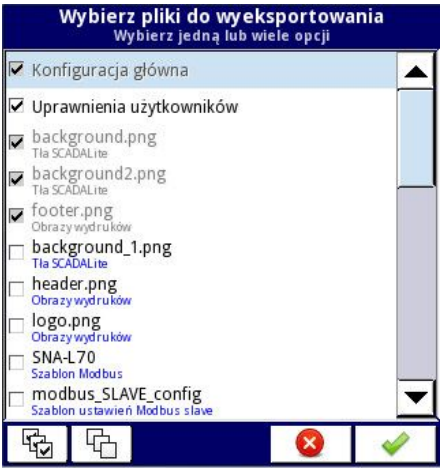
Plik **Konfiguracji Zbiorczej** jest archiwum gromadzącym wszystkie pliki wymagane do pełnej konfiguracji urządzenia oraz wybrane przez użytkownika, takie jak:

- **Pliki konfiguracji**
- **Pliki uprawnień**
- **Pliki SCADALite**
- **Pliki charakterystyk użytkownika**
- **Pliki szablonów Modbus**
- **Ustawienia Modbus Slave**

Na **Rys. 7.25** przedstawiono przykładowy widok okna wyboru plików konfiguracji znajdujących się w urządzeniu (w przypadku wybrania opcji **Zapisz konfigurację zbiorczą**)

lub zawartych w wybranym archiwum konfiguracji zbiorczej (w przypadku wybrania opcji **Wczytaj konfigurację zbiorczą**).

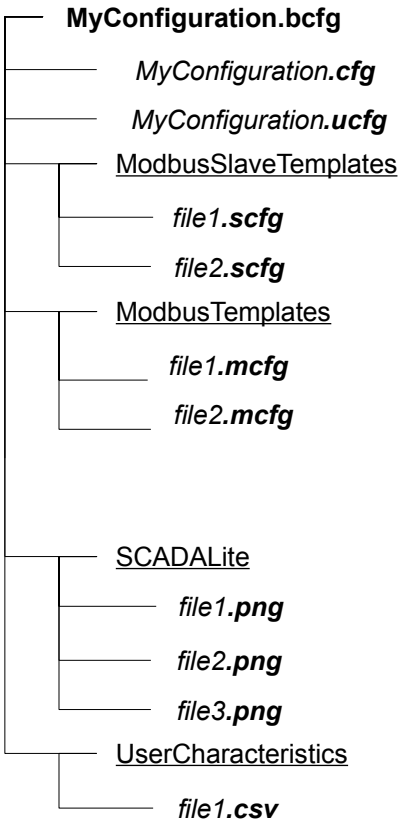
Pliki używane przez konfigurację urządzenia są na liście domyślnie wybrane i nieaktywne – użytkownik nie może ich odznaczyć.



Rys. 7.25. Przykład okna wyboru plików konfiguracji. Lista prezentuje nazwę pliku lub/i typ pliku konfiguracji

Pliki wymagane przez konfigurację główną, ale nieistniejące w archiwum (w przypadku wczytywania) lub nieistniejące w pamięci urządzenia (w przypadku zapisywania) będą na liście wyświetlone na szaro z dopiskiem „*not exists*”.

Plik **Konfiguracji Zbiorczej** jest to archiwum w formacie **ZIP** o rozszerzeniu odpowiednio *.bcfg (dla urządzenia z wyświetlaczem 3,5") lub *.bcfg2 (dla urządzenia z wyświetlaczem 5,7") i strukturze przedstawionej na **Rys. 7.26**.



Rys. 7.26. Struktura drzewa archiwum.

W głównym drzewie archiwum znajduje się plik konfiguracji głównej (*.cfg lub *.cfg2) i plik uprawnień użytkowników (*.ucfg) oraz podkatalogi, w których odpowiednio umieszczone są pozostałe składniki konfiguracji, takie jak: **Pliki szablonów Modbus, Pliki drukarki, Pliki SCADALite, Pliki charakterystyk użytkownika.**

W archiwum konfiguracji zbiorczej może znajdować się tylko jeden plik konfiguracji głównej i tylko jeden plik uprawnień użytkowników. Nie jest wymagane, by archiwum posiadało wszystkie podkatalogi. Archiwum może zawierać tylko niektóre typy plików konfiguracji.

Archiwum **Konfiguracji Zbiorczej** w formacie **ZIP** (pliki z rozszerzeniem *.zip) można przygotować korzystając z dowolnego menadżera archiwów na komputerze PC i zmienić jego rozszerzenie na odpowiednio *.bcfg (dla urządzenia z wyświetlaczem 3,5") lub *.bcfg2 (dla urządzenia z wyświetlaczem 5,7").

W przypadku, kiedy w archiwum znajdzie się więcej niż jeden plik konfiguracji głównej lub więcej niż jeden plik uprawnień użytkowników, wczytany zostanie tylko pierwszy plik, decyduje kolejność alfabetyczna.

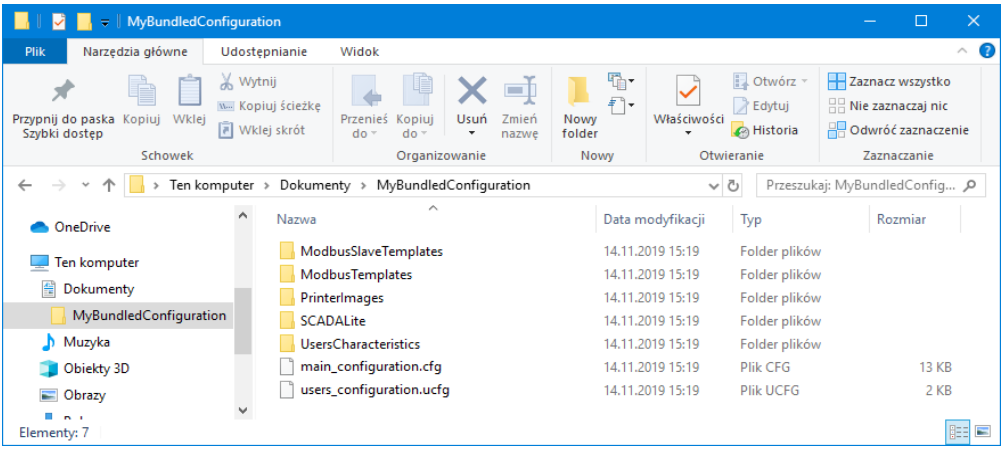
Przykład:
Zadanie
Zadanie polega na wgraniu konfiguracji głównej oraz kilku plików konfiguracyjnych do urządzenia za pomocą menu **Pliki konfiguracji zbiorczej**, wykorzystując archiwum konfiguracji zbiorczej stworzone za pomocą PC.

W urządzeniu mają znaleźć się pliki:

- plik konfiguracji głównej *main_configuration.cfg*
- plik uprawnień użytkowników *users_configuration.ucfg*
- tła dla widoku SCADALite: *background_1.png, background_2.png, background_3.png*
- szablon modbus *modbus.mcfg*
- charakterystyki użytkownika *characteristic_1.csv, characteristic_2.csv*
- ustawienia slave *slave.scfg*
- obrazy wydruków *header.png, footer.png*

Rozwiązanie:
Należy utworzyć archiwum konfiguracji zbiorczej, zawierające wyżej wymienione pliki. Aby to wykonać należy:

- Utworzyć folder ze strukturą podfolderów jak na **Rys. 7.27**



Rys. 7.27. Struktura archiwum konfiguracji zbiorczej.

- W głównej ścieżce stworzonego folderu umieścić plik *main_configuration.cfg* oraz *users_configuration.ucfg*
- W podfolderze **ModbusSlaveTemplates** umieścić plik *slave.scfg*
- W podfolderze **ModbusTemplates** umieścić plik *modbus.mcfg*
- W podfolderze **SCADALite** umieścić pliki *background_1.png, background_2.png, background_3.png*
- W podfolderze **UsersCharacteristics** umieścić pliki *characteristic_1.csv, characteristic_2.csv*
- W podfolderze **PrinterImages** umieścić pliki *header.png, footer.png*
- Tak przygotowaną zawartość folderu spakować do archiwum w formacie **ZIP**, ze zmienionym rozszerzeniem *.zip na *.bcfg (dla urządzenia z wyświetlaczem 3,5") lub

*.bcfg2 (dla urządzenia z wyświetlaczem 5,7"), np. pod nazwą *BundledConfiguration.bcfg.*

W ten sposób został utworzony za pomocą komputera plik archiwum **Konfiguracji Zbiorczej** *BundledConfiguration.bcfg.*

Następnie należy plik archiwum *BundledConfiguration.bcfg* skopiować na dysk flash, umieścić go w porcie USB urządzenia **MultiCon CMC-N16** i wybrać opcję **MENU→Zarządzanie plikami → Pliki konfiguracji zbiorczej → Wczytaj konfigurację zbiorczą**.

W kolejnym etapie należy, z listy dostępnych na dysku flash plików, wybrać *BundledConfiguration.bcfg* i zatwierdzić. W tym kroku należy zaznaczyć, jakie pliki mają zostać wczytane do urządzenia. W tym zadaniu należy wybrać wszystkie pliki znajdujące się w archiwum i zatwierdzić. Wszystkie wybrane pliki zostaną wczytane do urządzenia, a urządzenie będzie działać zgodnie z ustawieniami nowej konfiguracji głównej.

Wykorzystanie przycisku **Konfiguracja zbiorcza** umożliwia przeniesienie pełnej konfiguracji ze wszystkimi potrzebnymi plikami. Jest to zalecany przez producenta sposób przeniesienia konfiguracji. W szczególnych przypadkach można jednak skorzystać z możliwości przeniesienia pojedynczego pliku za pomocą jednego z niżej opisanych przycisków.

Pliki konfiguracji:

Kolejnym przyciskiem w menu **Zarządzanie plikami** jest przycisk **Pliki konfiguracji**. Po naciśnięciu tego przycisku otwiera się menu pokazane na **Rys. 7.28**, które pozwala użytkownikowi wczytać/zapisać konfigurację.

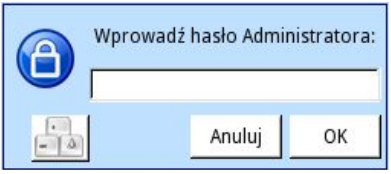
Rys. 7.28. Widok okna menu Pliki konfiguracji

Wczytanie/zapisanie konfiguracji pozwala na wczytanie/zapisanie konfiguracji zdefiniowanej przez użytkownika, która zawiera:

- ustawienia ogólne (patrz **Rozdz. 7.8. USTAWIENIA OGÓLNE**),
- ustawienia kanałów logicznych, wyjść wbudowanych, wyjść zewnętrznych,
- ustawienia protokołu Modbus,
- *ustawienia profili/timerów,*
- ustawienia regulatorów,
- ustawienia sieci,
- ustawienia grup.

Pliki uprawnień:

Pliki uprawnień w menu **Zarządzenie plikami** jest to podmenu związane z wielopoziomowym trybem dostępu (patrz **Rozdz. 7.18. OPCJE DOSTĘPU – FUNKCJA MultiLevel Access**). Jedynie Administrator posiada uprawnienia do zarządzania plikami uprawnień. Jeżeli w danym momencie nie jest zalogowany żaden użytkownik, przed wejściem do tego menu konieczne jest podanie hasła Administratora (**Rys. 7.29**).



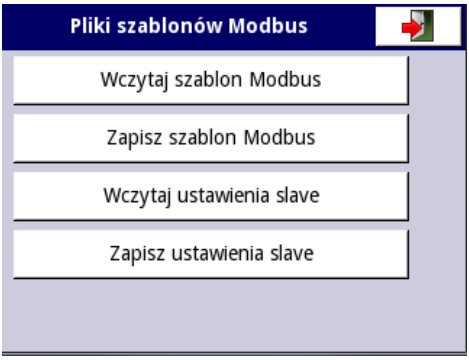
Rys. 7.29 Okno hasła Administratora

Menu **Pliki uprawnień**, oddaje do dyspozycji Administratora dwa przyciski: **Wczytaj konfigurację** oraz **Zapisz Konfigurację** (**Rys. 7.30**). Umożliwiają one przechowywanie oraz przenoszenie zapisanych ustawień dostępu za pomocą zewnętrznej pamięci USB. Znacząco skraca to czas konfigurowanie kolejnych urządzeń wykorzystujących ten sam model przydzielania dostępu. Zapisane pliki uprawnień zawierają tylko i wyłącznie konfigurację **Opcji dostępu** (**Rozdz. 7.18. OPCJE DOSTĘPU – FUNKCJA MultiLevel Access**). Pliki konfiguracyjne z menu **Pliki konfiguracji** nie zawierają tych ustawień!

*Rys. 7.30 Widok okna menu **Pliki uprawnień***

Pliki szablonów Modbus:

Po naciśnięciu tego przycisku otwierza się menu pokazane na **Rys. 7.31**, które pozwala użytkownikowi wczytać/zapisać szablony Modbus i ustawienia slave.



Rys. 7.31. Widok okna menu Pliki szablonów Modbus

Wczytanie/zapisanie szablonów Modbus pozwala na wczytanie/zapisanie konfiguracji dotyczących protokołu Modbus MASTER, tj.:

- nazwy,
- konfiguracji kanałów urządzenia (lista wejść i wyjść),
- konfiguracji bloków rejestrów (lista bloków) – patrz **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**.

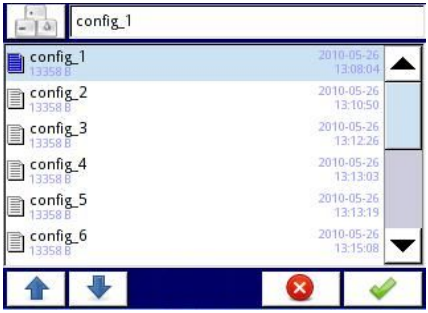
Mając zapamiętane takie szablony Modbus można w każdej chwili, w szybki sposób nawiązać połączenie między **MultiCon CMC-N16** a urządzeniem SLAVE. Wystarczy jedynie wybrać odpowiedni adres urządzenia SLAVE (więcej na temat szablonów Modbus w **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**).

Wczytaj/zapisz ustawienia slave pozwala na wczytanie/zapisanie konfiguracji Modbus SLAVE ze zdefiniowanymi blokami rejestrów urządzenia **MultiCon CMC-N16**, tj.: typ rejestru (Holding/Input), tryb rejestru (odczyt czy zapis i odczyt), format danych (16 bitów/32 bity), konfiguracja Modbus SLAVE patrz **Rozdz. 7.16.2. Modbus – Tryb SLAVE**.

Proces wymiany plików konfiguracji, szablonów Modbus lub ustawień slave między urządzeniem, a dyskiem flash rozpoczyna się od podłączenia dysku flash do urządzenia **MultiCon CMC-N16**. Następnie należy przejść do **MENU -> Zarządzanie plikami**. W zależności od wyboru przycisku, na ekranie pokaże się lista plików do wymiany:

- dla konfiguracji pliki z rozszerzeniem ***.cfg/.cfg2***
- dla szablonu Modbus pliki z rozszerzeniem ***.mcfg***.
- dla ustawień slave pliki z rozszerzeniem ***.scfg***.

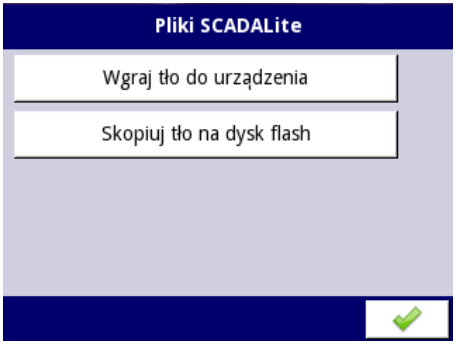
Należy pamiętać, że nazwa pliku jest nadawana przez użytkownika. Aby dokonać zapisu, po wciśnięciu przycisku **Zapisz konfigurację, Zapisz szablon Modbus** lub **Zapisz ustawienia slave** pojawia się okno z dostępnymi plikami, które można odpowiednio nazwać naciskając na przycisk z symbolem klawiszy w lewym górnym rogu ekranu (patrz **Rys. 7.32**). Następnie należy potwierdzić zapis, a dane zostaną zapisane na dysku flash. Przykładowe pliki z konfiguracją umieszczono na **Rys. 7.32**.



Rys. 7.32. Przykład okna wyboru pliku.

Pliki SACADALite:

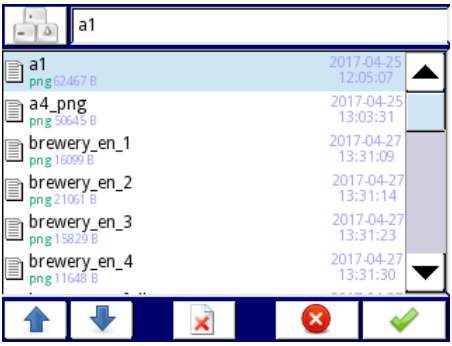
Przycisk **Pliki SCADALite** jest widoczny tylko, kiedy w urządzeniu aktywna jest licencja na **SCADALite**. Opis trybu **SCADALite** znajduje się w **Rozdz. 7.15.5. Grupy – SCADALite**.



Rys. 7.33 Widok okna menu **Pliki SCADALite**

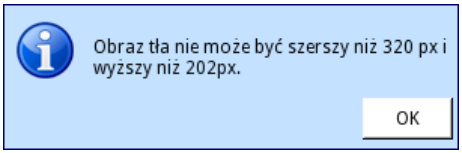
Menu **Pliki SCADALite** zawiera następujące przyciski:

– **Wgraj tło do urządzenia** – pobiera obraz z pamięci flash i zapisuje w pamięci urządzenia w celu późniejszego wykorzystania go jako tło dla trybu wyświetlania **SCADALite**,
– **Skopiuj tło na dysk flash** – kopiuje obraz z pamięci urządzenia na pamięć flash.



Rys. 7.34 Widok okna przycisku **Wybierz tło**

Tło dla widoku **SCADALite** powinno być zapisane w formacie **.png* o wymiarach 320x202 piksele. Można go stworzyć w dowolnym programie graficznym, a także przygotować na podstawie rzeczywistych zdjęć obieków lub instalacji. Tak przygotowany plik należy wgrać do urządzenia za pomocą zewnętrznej pamięci flash. Gdy wymiary tła będą większe niż zalecane, zostanie wyświetlony komunikat pokazany na Rys. 7.35.



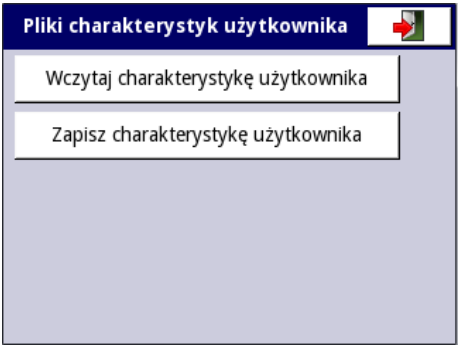
Rys. 7.35 Widok komunikatu ostrzegawczego

Jeżeli wymiary obrazu będą większe niż zalecane, obraz nie zostanie załadowany, natomiast jeżeli wymiary obrazu będą mniejsze niż zalecane, obraz zostanie wyśrodkowany na białym tle. W przypadku pliku przygotowanego w innym formacie nie zostanie on rozpoznany przez urządzenie.

Na Rys. 7.36 przedstawiono wymiary ekranu dla trybu wyświetlania **SCADALite**.

*Rys. 7.36. Wymiary obrazu tła dla widoku **SCADALite***

Pliki charakterystyk użytkownika:
Po naciśnięciu tego przycisku otwiera się menu pokazane na **Rys. 7.37**, które pozwala użytkownikowi wczytać/zapisać charakterystykę użytkownika.



Rys. 7.37. Przykład okna menu Pliki charakterystyk użytkownika.

Wczytanie/zapisanie charakterystyki użytkownika pozwala na wczytanie/zapisanie szablonu skalowania charakterystyką użytkownika z lub na pamięć zewnętrzną flash (patrz także **rozdział 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**).

Struktura pliku ***.csv***:

Wczytywany plik do urządzenia musi mieć odpowiednią strukturę, aby urządzenie mogło go pobrać do pamięci wewnętrznej. Plik musi składać się z dwóch kolumn parametrów przedzielonych separatorem pola, a każda para parametrów musi znajdować się w osobnej linii. Separatorem dziesiętnym może być **kropka**, wówczas separatorem listy jest **przecinek**, a gdy separatorem dziesiętnym jest **przecinek**, wówczas separatorem listy jest **średnik**.

W linii pierwszy parametr jest wartością wejściową dla przekształcenia (wartość **X**), a drugą jest wartość wyjściowa dla przekształcenia (wartość **Y**). Dodatkowo zalecane jest, aby pierwszy wiersz zawierał nagłówek. Powinien on zawierać dwie nazwy kolumn z wartościami **X** oraz **Y** zawarte w cudzysłowie i przedzielone separatorem pola. Dopuszczalne jest również stosowanie apostrofów jako początek i koniec pola.

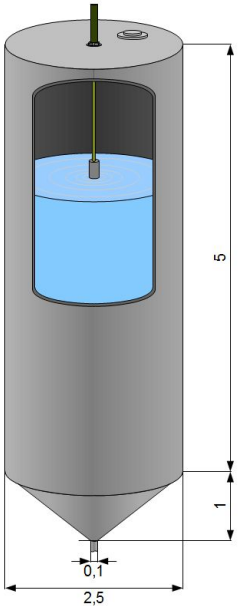
Błędy w pliku:

Urządzenie przed zapisem charakterystyki dokonuje walidacji zawartych danych. Brak nagłówka zostanie wykryty przez urządzenie i, podczas zapisywania do pamięci wewnętrznej, urządzenie dopisze domyślny nagłówek w postaci ”Input”; ”Output” nie modyfikując pliku źródłowego. Następnie sprawdzane są zakresy wartości (wartość bezwzględna parametrów musi mieścić się w przedziale zamkniętym: <$\mathbf{10^{6}}$, $\mathbf{10^{-6}}$>), separatory (patrz opis powyżej), liczba współczynników **X** i **Y** (maksymalnie 20) oraz powtarzające się wiersze (nie będą wczytywane). Każdy błąd zostanie wykryty i wyświetlony w celu poprawienia go przez użytkownika.

Przykładowe zastosowanie i przykładowa zawartość pliku:

Treść zadania:

Załóżmy, że mamy zbiornik na wodę jak na rysunku **Rys. 7.38**. Zadanie polega na stworzeniu pliku charakterystyki użytkownika, która wskaże ilość cieczy w zbiorniku w zależności od zanurzenia sondy. Wymiary podane na rysunku wyskalowane są w metrach.



Rys. 7.38 Przykładowy zbiornik w kształcie połączonego walca i stożka

Rozwiązanie:

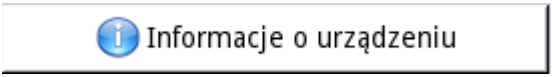
Pamiętając, że charakterystyka użytkownika ma maksymalnie 20 punktów, należy wybrać optymalne rozmieszczenie położeń sondy w zbiorniku, które mają być uwzględnione w charakterystyce. Wiedząc, że objętość walca zmienia się liniowo wraz z jego wysokością, obliczamy objętość wody w najwyższym położeniu sondy (0 m zanurzenia) oraz w miejscu, gdzie łączy się część zbiornika w kształcie walca i stożka (5 m zanurzenia). Pozostałe punkty charakterystyki dzielimy na równe części dla zanurzenia sondy między 5 a 6 m. Znając wzory na objętość walca i stożka ściętego, możemy już obliczyć objętość cieczy w zbiorniku w zależności od zanurzenia sondy. Wyniki obliczeń oraz przykładowa zawartość pliku **.csv** została zaprezentowana poniżej.

```
"Zanurzenie sondy";"Objętość wody w zbiorniku"
0,26.248
5,1.704
5.056,1.439
5.111,1.203
5.167,0.995
5.222,0.811
5.278,0.652
5.333,0.516
5.389,0.399
5.444,0.302
5.5,0.222
5.556,0.158
5.611,0.107
```

```
5.667,0.069
5.722,0.041
5.778,0.022
5.833,0.01
5.889,0.003
5.944,0.001
6,0
```

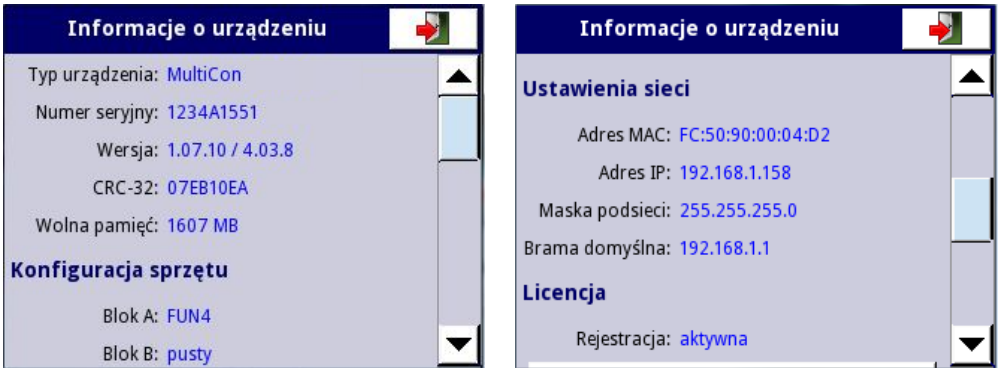
Tak przygotowany plik należy wgrać do pamięci wewnętrznej urządzenia. Plik należy zapisać w pamięci zewnętrznej flash, podłączyć do gniazda i wczytać do urządzenia (MENU → Zarządzanie plikami → Pliki konfiguracji → Wczytaj charakterystykę użytkownika). Charakterystykę można od teraz używać w dowolnym kanale logicznym (patrz także **rozdział 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**).

7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI



*Rys. 7.39. Przycisk umożliwiający wejście w menu **Informacje o urządzeniu***

Za pomocą menu **Informacje o urządzeniu** użytkownik może dowiedzieć się podstawowych informacji o urządzeniu, wprowadzić klucz licencyjny na odpowiednią funkcjonalność urządzenia, aktualizować oprogramowanie, uruchomić wyświetlanie okna ekranu na zdalnym wyświetlaczu oraz eksportować instrukcję obsługi na dysk flash.



*Rys. 7.40. Przykładowy widok menu **Informacje o urządzeniu***

Po naciśnięciu przycisku **MENU -> Informacje o urządzeniu** (patrz **Rys. 7.39**) pojawi się okno (patrz przykładowe okno informacji **Rys. 7.40**) wyświetlające podstawowe informacje takie jak:

- typ urządzenia,
- numer seryjny urządzenia,
- nr wersji ,
- suma CRC-32,
- dostępna wolna pamięć,
- konfiguracja sprzętu – lista zainstalowanych konfiguracji sprzętowych (**nr bloku: typ konfiguracji sprzętowej**),
- ustawienia sieci,
- aktywne licencje.

Przycisk **Wprowadź klucz licencji** (patrz **Rys. 7.42**) pozwala na wprowadzenie klucza zakupionego u producenta, w zależności od którego użytkownik aktywuje dodatkowe opcje oprogramowania zwiększające funkcjonalność urządzenia. Po wprowadzeniu i zaakceptowaniu klucza licencji urządzenie automatycznie uruchamia się z nowymi opcjami oprogramowania (np: w przypadku wpisania klucza licencji na rejestrowanie danych w menu **Informacje o urządzeniu** w akapicie **Licencje** pojawi się tekst „**Rejestracja: aktywna**” - patrz **Rys. 7.42**).

Przycisk **Licencje czasowe** (patrz **Rys. 7.42**) pozwala aktywować jednorazowo 30-dniową licencję na daną funkcjonalność, jeżeli nigdy wcześniej dana funkcjonalność nie była aktywna (30-dniowo lub bezterminowo). Po wyborze i zaakceptowaniu klucza licencji urządzenie automatycznie uruchomi się z nowymi opcjami oprogramowania (np: w przypadku wybrania klucza licencji na powiadomienia e-mail w menu **Informacje o urządzeniu** w akapicie **Licencje** pojawi się tekst „**Powiad. e-mail: aktywna przez 30 dni**" - patrz **Rys. 7.42**).

Przycisk **Uaktualnienie wersji** (patrz **Rys. 7.42**) umożliwia aktualizację oprogramowania urządzenia. Aby przeprowadzić proces aktualizacji należy:

- pobrać najnowszą wersję oprogramowania ze strony producenta.
- rozpakować pliki i skopiować je na dysku flash,
- umieścić dysk flash w porcie USB urządzenia (niektóre dyski o wysokiej pojemności nie są wspierane, najlepszym wyborem dysk o pojemności 2GB) - uruchomić proces aktualizacji wciskając przycisk **Uaktualnienie wersji** (patrz **Rys. 7.42**).

Uwagi dotyczące aktualizacji:

- zabronione jest wyłączanie zasilania urządzenia lub wyjmowanie dysku flash z portu USB podczas trwania aktualizacji,
- proces aktualizacji musi dotrzeć nieprzerwanie do końca, nieważne czy zakończył się z błędem czy nie (użytkownik przez cały cykl aktualizacji jest informowany o postępie aktualizacji); **Uwaga!** Nie można niedokończonej aktualizacji rozpocząć jeszcze raz bo może to spowodować uszkodzenie urządzenia ,
- na dysku flash nie może znajdować się więcej jak jeden plik aktualizacji,
- pliki aktualizacji muszą znajdować się w folderze głównym na dysku flash,
- proces aktualizacji może trwać około 5 minut, w zależni od wersji urządzenia.

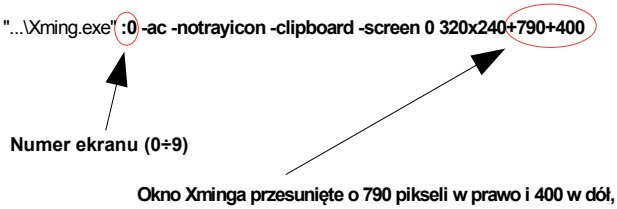
Wymagania dotyczące wymiennego dysku flash zostały przedstawione w **Rozdz. 7.4. ZARZĄDZANIE PLIKAMI**.

Przycisk **Zdalny wyświetlacz** powoduje wyświetlenie okna ekranu urządzenia MultiCon CMC-N16 na monitorze PC w celu zdalnego konfigurowania urządzenia lub obserwacji aktualnych wyników pomiaru.

Przycisk ten występuje tylko i wyłącznie dla urządzenia posiadającego dowolną sprzętową konfiguracje komunikacyjną.

W celu skonfigurowania połączenia urządzenia **MultiCon CMC-N16** z zewnętrznym komputerem należy:

1. Pobrać darmowe oprogramowanie "**Xming**" ze strony
   http://sourceforge.net/projects/xming/files/Xming/6.9.0.31/Xming-6-9-0-31-setup.exe/download
2. Zainstalować program "**Xming**" na komputerze używając domyślnych ustawień. Podczas instalacji utworzyć skrót do programu "**Xming**" na pulpicie i wyłączyć opcję "**Launch Xming**".
3. Po zainstalowaniu programu "**Xming**" na komputerze wcisnąć prawy przycisk myszy na skrócie "**Xming**" w celu otwarcia okna właściwości. Zamienić następujący tekst
   :0 -clipboard -multiwindow
   na **:0 -ac -notrayicon -clipboard -screen 0 320x240+790+400**
   (jak na **Rys. 7.41**, a następnie zapisać i zamknąć ustawienia programu "**Xming**". Program "**Xming**" przy współpracy z urządzeniem **MultiCon CMC-N16** umożliwia zmiany parametrów jak na **Rys. 7.41**.



Rys. 7.41 Opis parametrów dla programu Xming.

Numer ekranu w programie "**Xming**" należy ustawić taki sam jak wartość w parametrze **Numer ekranu** w menu **Ustawienia sieci** w urządzeniu **MultiCon CMC-N16** (patrz poniżej punkt **5**).

4. Za pomocą skrótu na ekranie uruchomić program "**Xming**".
5. W podmenu **Konfiguracja urządzenia-> Ustawienia sieci** w grupie parametrów **Zdalny wyświetlacz** wprowadzić ustawienia **adresu IP** komputera, z którym jest nawiązywane połączenie oraz wpisać w parametrze **Numer ekranu** wartość **0**. Następnie wyjść z menu i zapisać zmiany w konfiguracji (patrz **Rozdz. 7.17. USTAWIENIA SIECI I ZDALNEGO WYŚWIETLANIA**).
6. W podmenu **Informacje o urządzeniu** nacisnąć przycisk **Zdalny wyświetlacz.** Po potwierdzeniu komunikatu zdalnego wyświetlacza nastąpi przekierowanie wyświetlania okna ekranu z urządzenia **MultiCon CMC-N16** na monitor PC.

Czynności opisane w krokach **5.** i **6.** mogą zostać zastąpione możliwością wywołania połączenia z ekranem urządzenia **MultiCon CMC-N16** w sposób zdalny, bez potrzeby fizycznego kontaktu z urządzeniem. Proces ten opisano w **Rozdz. 8.8.3**.

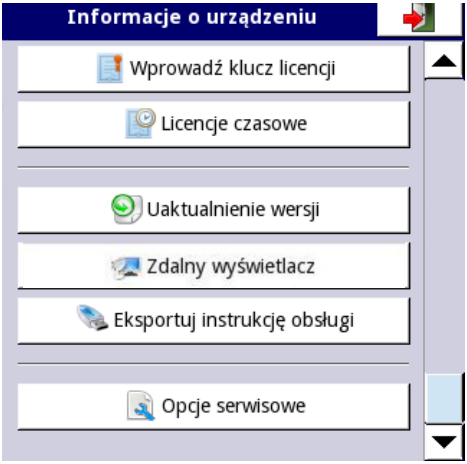
Aby możliwe było połączenie ze zdalnym ekranem urządzenia **MultiCon CMC-N16**, konieczne jest sprzętowe oraz programowe odblokowanie portów w zaporze sieciowej z zakresu 6000-6009 (w zależności od numeru ekranu).

Przycisk **Eksportuj instrukcję obsługi** pozwala na eksportowanie instrukcji obsługi

z urządzenia **MultiCon CMC-N16** na przenośny dysk flash.

Przycisk **Opcje serwisowe** (**Rys. 7.42**) umożliwia:

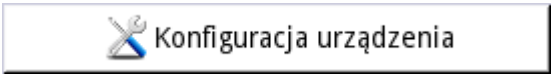
- Skasowanie obecnej konfiguracji i przywrócenie ustawień fabrycznych (za wyjątkiem ustawień dostępu – patrz **Rozdz. 7.18. OPCJE DOSTĘPU – FUNKCJA MultiLevel Access**). W tym celu po wciśnięciu przycisku **Opcje serwisowe** należy podać hasło **"RENEW CONFIGURATION"**.
- Skalibrowanie zegara **RTC** w urządzeniu. Zegar RTC jest to zegar sprzętowy, który mierzy czas gdy urządzenie jest wyłączone. Kalibracja RTC zwiększa jego dokładność i należy ją wykonać w celu zniwelowania wpływu temperatury pracy na pomiar czasu.
  Aby zegar ten został skalibrowany należy wcisnąć przycisk **Opcje serwisowe** i podać hasło **"RTC CALIB"** a następnie podać aktualny czas i datę. Kolejne wpisanie hasła **"RTC CALIB"** powinno nastąpić po co najmniej 2 tygodniach (lecz im później tym kalibracja będzie dokładniejsza) i należy znów wpisać aktualny czas i datę.
- Skalibrowanie zegara systemowego w urządzeniu. Jest on zegarem programowym taktowanym przez procesor urządzenia który mierzy czas gdy urządzenie jest włączone. Kalibrowanie zegara systemowego polega na obliczeniu opóźnienia w stosunku do zegara RTC i należy je wykonywać po zakończeniu kalibracji RTC.
  Aby zegar ten został skalibrowany należy wcisnąć przycisk **Opcje serwisowe** i podać hasło **"SYSCLK CALIB"**, a następnie pozostawić urządzenie włączone przez co najmniej 48 godzin. Po ich upłynięciu należy ponownie podać hasło **"SYSCLK CALIB"**.
- Skalibrowanie ekranu dotykowego urządzenia. Może się zdarzyć, że z czasem ekran dotykowy przestaje precyzyjnie reagować na dotknięcia użytkownika. Objawia się to poprzez lekkie przesunięcie między miejscem dotknięcia ekranu, a spodziewanym miejscem, w którym zareaguje urządzenie. Aby skalibrować ekran dotykowy należy podłączyć mysz do portu USB, wcisnąć przycisk **Opcje serwisowe**, a następnie podać hasło **"TS CALIB"**. Po potwierdzeniu komunikatu pojawi się ekran kalibracyjny. Kalibracja polega na precyzyjnym dotknięciu pięciu, kolejno pojawiających się krzyżyków.



*Rys. 7.42. Przykładowy widok menu **Informacje o urządzeniu** cd.*

Tryb **Zdalny wyświetlacz**, nie powinien być stosowany do normalnej pracy urządzenia, leczy tylko do jego konfiguracji.

7.6. KONFIGURACJA URZĄDZENIA



*Rys. 7.43. Przycisk umożliwiający wejście w **Konfigurację urządzenia***

Menu **Konfiguracja urządzenia** jest głównym menu pozwalającym skonfigurować wszystkie wejścia i wyjścia urządzenia.

Aby zapobiec przypadkowej lub nieautoryzowanej zmianie ustawień w menu **Konfiguracja urządzenia**, użytkownik może ustawić ochronę dostępu (patrz **Rozdz 7.18. OPCJE DOSTĘPU – FUNKCJA MultiLevel Access**). Jeżeli zostanie ona włączona, to przed przejściem do poszczególnych poziomów menu zostanie przeprowadzone uwierzytelnianie użytkownika.

Więcej informacji dotyczących wybranego podmenu znajduje się w dalszych rozdziałach.

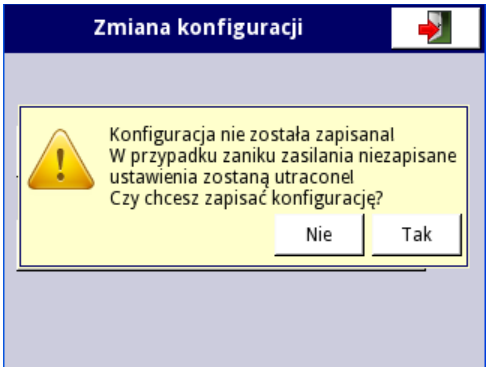
Aby wyjść z menu głównego, należy nacisnąć przycisk znajdujący się w prawym górnym rogu ekranu. Z uwagi na to, że proces konfiguracji odbywa się na bieżąco, wszystkie wprowadzone zmiany muszą być potwierdzone przed ich zapisaniem. W oknie potwierdzenia użytkownik może **Zapisać** lub **Cofnąć** wprowadzone zmiany (patrz **Rys. 7.45**).

Istnieje również możliwość ponownego naciśnięcia przycisku . Pojawi się wówczas ekran ostrzegawczy (patrz **Rys. 7.46**), a użytkownik musi wybrać czy zapisać konfigurację, czy przejść do ekranu pomiarowego z aktywną ale nie zapisaną konfiguracją. Jeśli wybrana zostanie opcja nie zapisująca konfigurację, na pasku informacyjnym wyświetlona zostanie ikona: , a urządzenie zatrzyma w pamięci ostatnio wprowadzone zmiany w ustawieniach, aby użytkownik mógł określić czy dały one zamierzony efekt (patrz **Rys. 7.47**). Czynność tą można powtarzać, dowolną ilość razy, aż do zapisania nowej konfiguracji lub powrotu do poprzedniej.

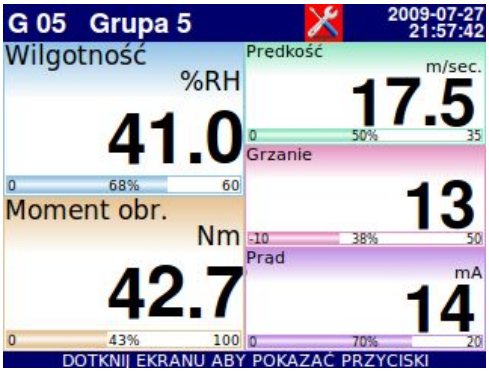
W przypadku zaniku zasilania, przejścia na ekran zdalny lub lokalny, wszystkie niezapisane ustawienia zostaną utracone.

Rys. 7.44. Główne menu konfiguracyjne

Rys. 7.45. Okno zapisu lub odrzucenia zmian

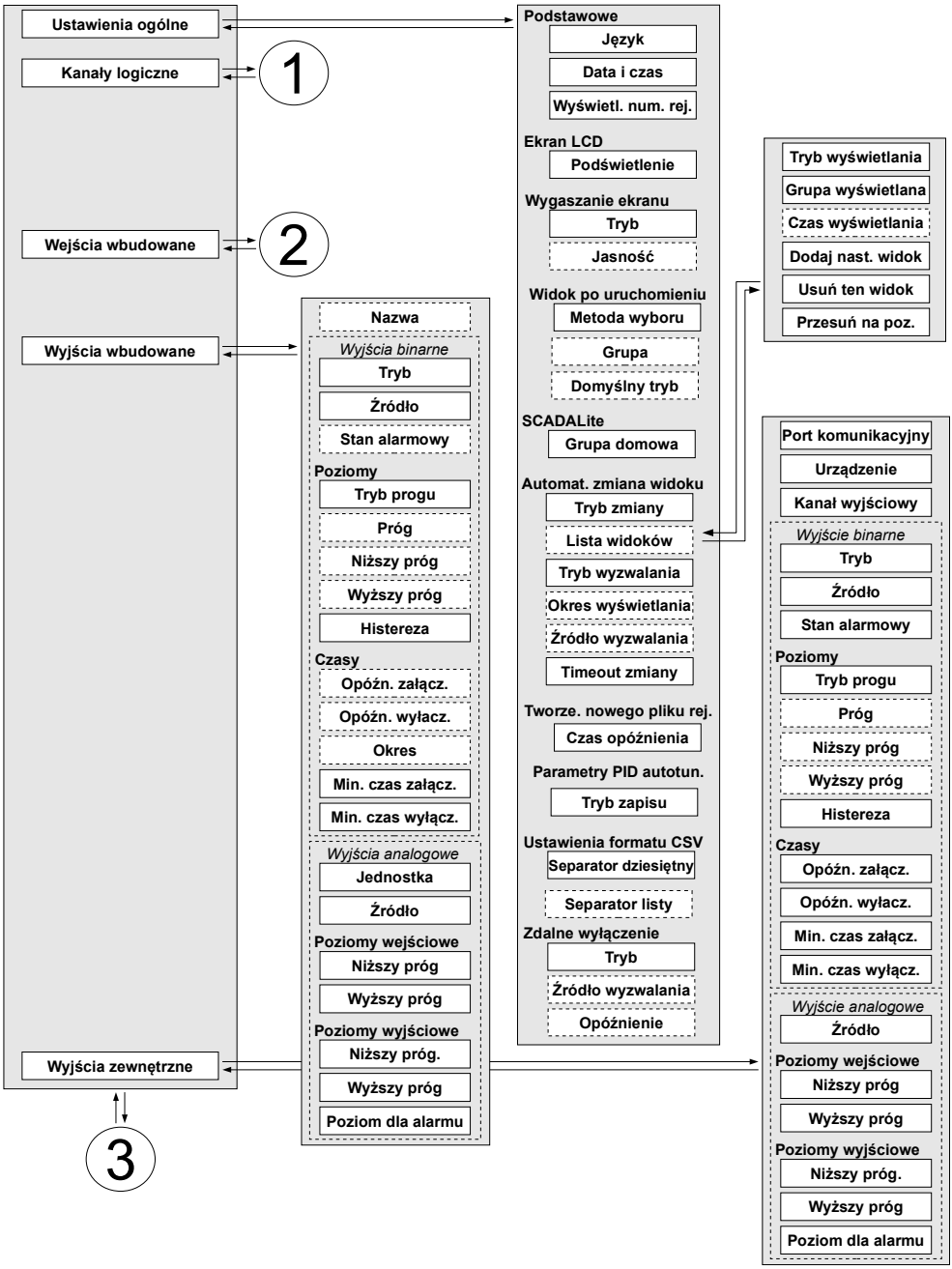


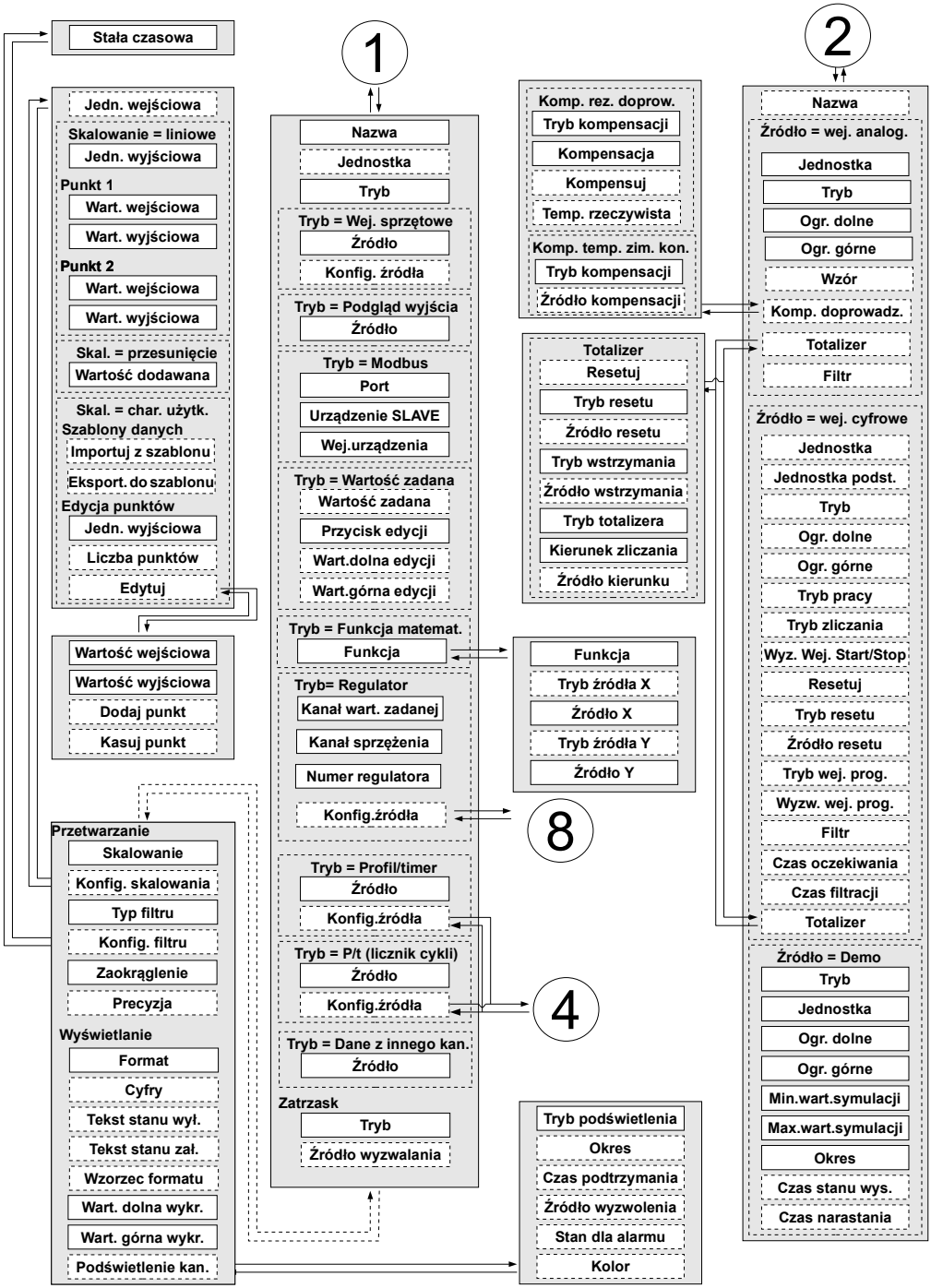
Rys. 7.46. Komunikat ostrzegawczy o niezapisaniu konfiguracji

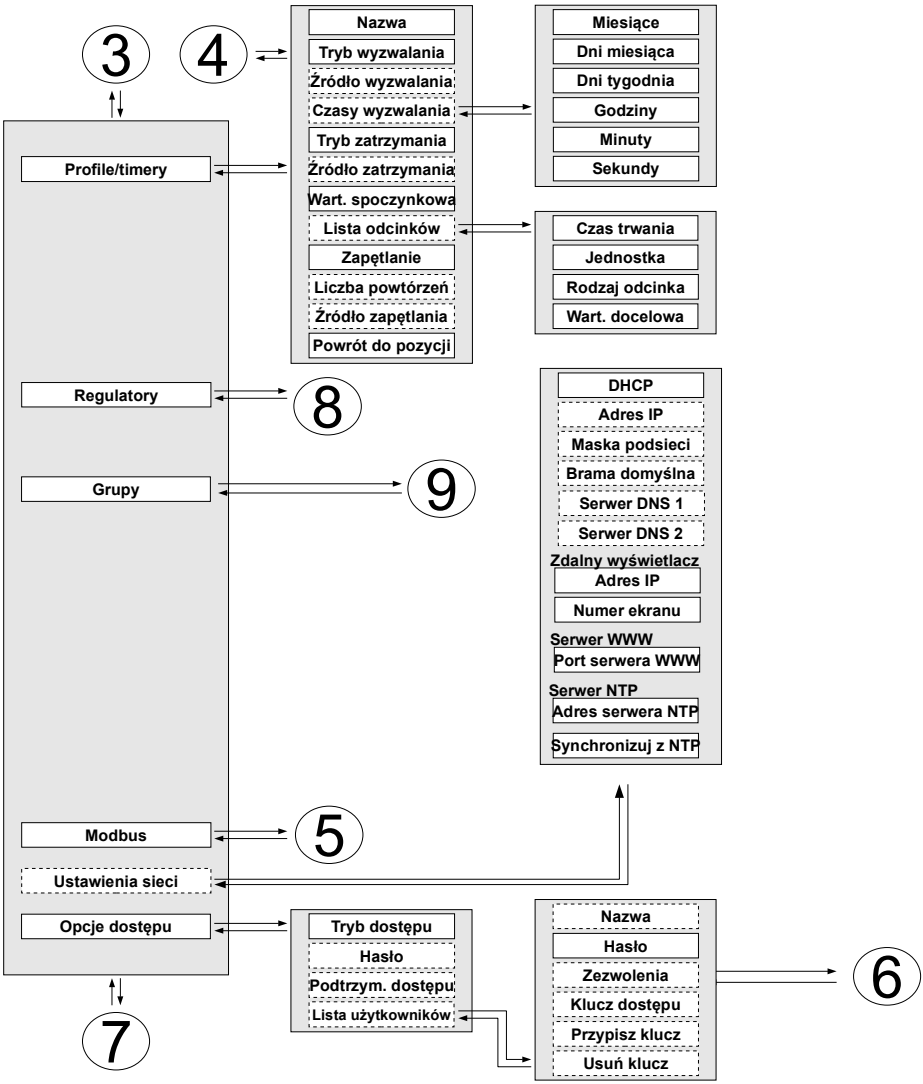


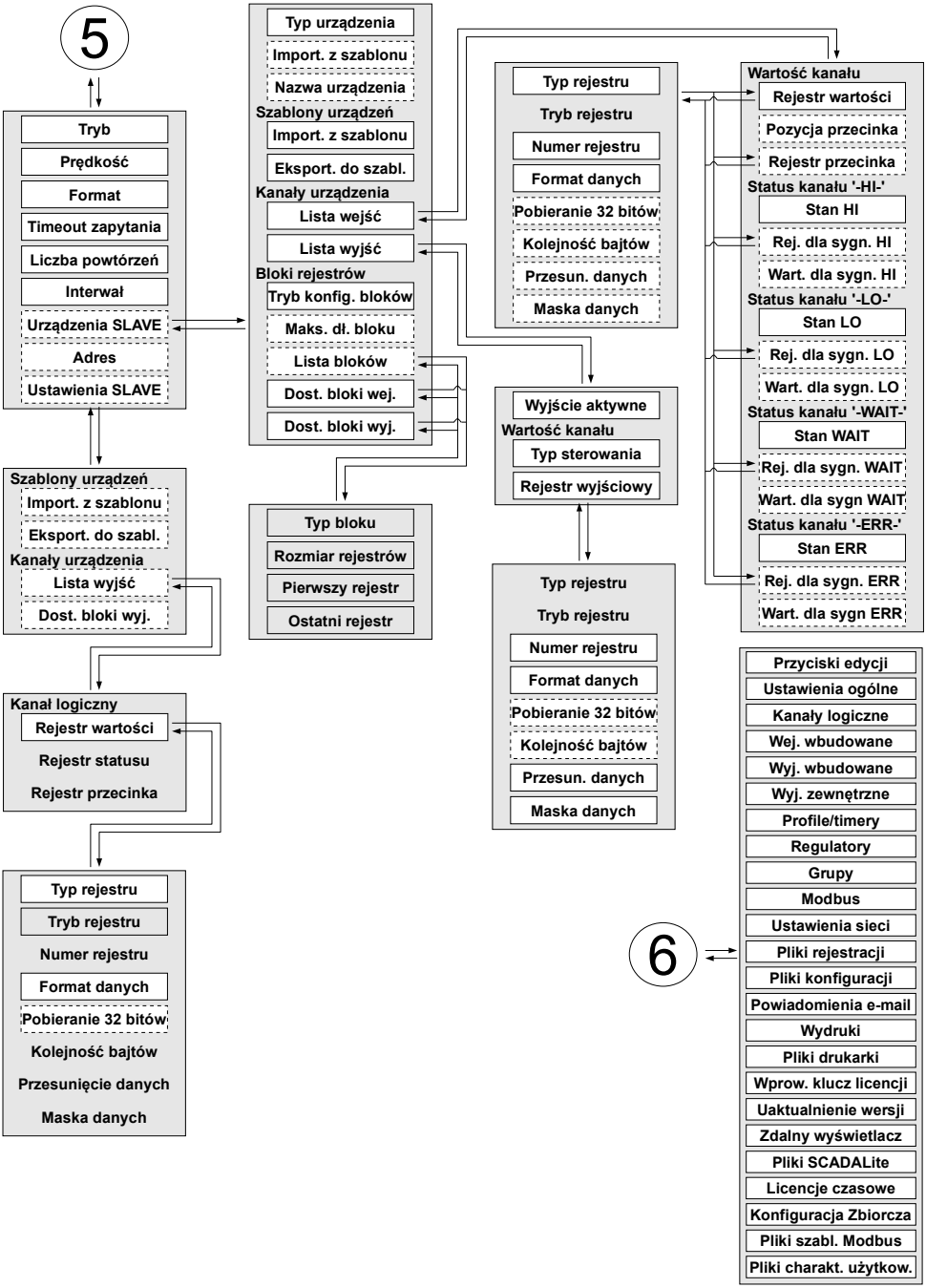
Rys. 7.47. Przykładowy widok ekranu z niezapisaną konfiguracją

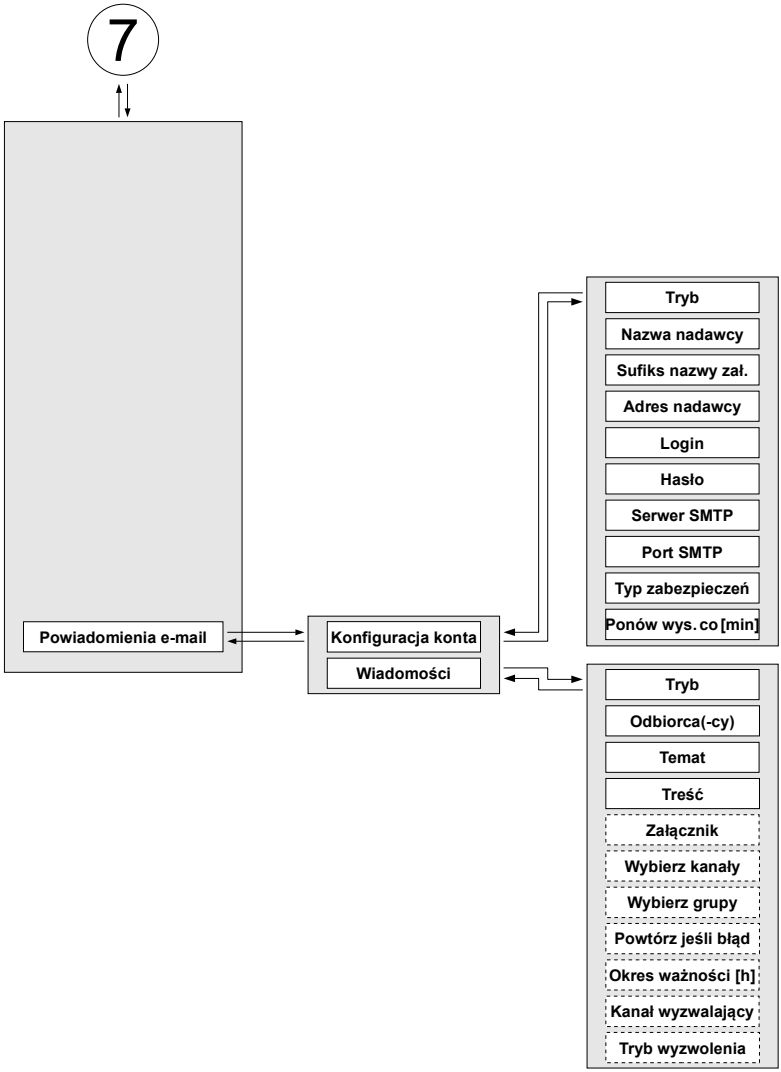
7.7. STRUKTURA MENU KONFIGURACJA URZĄDZENIA

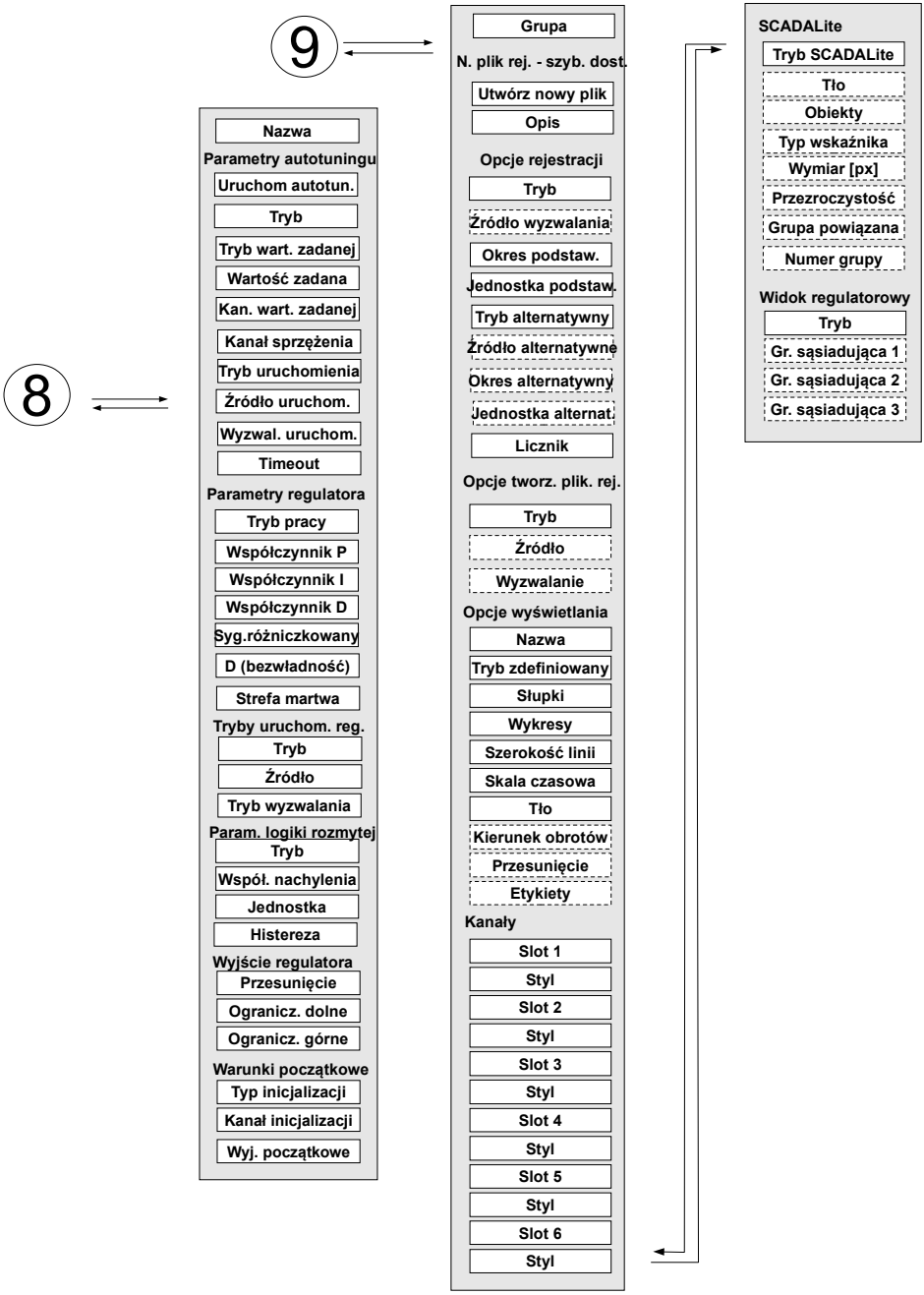



Stała czasowa
Jedn. wejściowa
Skalowanie = liniowe
Jedn. wyjściowa
Punkt 1
Wart. wejściowa
Wart. wyjściowa
Punkt 2
Wart. wejściowa
Wart. wyjściowa
Skal. = przesunięcie
Wartość dodawana
Skal. = char. użytk.
Szablony danych
Importuj z szablonu
Eksport. do szablonu
Edycja punktów
Jedn. wyjściowa
Liczba punktów
Edytuj
Wartość wejściowa
Wartość wyjściowa
Dodaj punkt
Kasuj punkt
Przetwarzanie
Skalowanie
Konfig. skalowania
Typ filtru
Konfig. filtru
Zaokrąglenie
Precyzja
Wyświetlanie
Format
Cyfry
Tekst stanu wył.
Tekst stanu zał.
Wzorzec formatu
Wart. dolna wykr.
Wart. górna wykr.
Podświetlenie kan.
1
Nazwa
Jednostka
Tryb
Tryb = Wej. sprzętowe
Źródło
Konfig. źródła
Tryb = Podgląd wyjścia
Źródło
Tryb = Modbus
Port
Urządzenie SLAVE
Wej.urządzenia
Tryb = Wartość zadana
Wartość zadana
Przycisk edycji
Wart.dolna edycji
Wart.górna edycji
Tryb = Funkcja matemat.
Funkcja
Tryb= Regulator
Kanał wart. zadanej
Kanał sprzężenia
Numer regulatora
Konfig.źródła
Tryb = Profil/timer
Źródło
Konfig.źródła
Tryb = P/t (licznik cykli)
Źródło
Konfig.źródła
Tryb = Dane z innego kan.
Źródło
Zatrzask
Tryb
Źródło wyzwalania
Komp. rez. doprow.
Tryb kompensacji
Kompensacja
Kompensuj
Temp. rzeczywista
Komp. temp. zim. kon.
Tryb kompensacji
Źródło kompensacji
Totalizer
Resetuj
Tryb resetu
Źródło resetu
Tryb wstrzymania
Źródło wstrzymania
Tryb totalizera
Kierunek zliczania
Źródło kierunku
Funkcja
Tryb źródła X
Źródło X
Tryb źródła Y
Źródło Y
8
4
Tryb podświetlenia
Okres
Czas podtrzymania
Źródło wyzwolenia
Stan dla alarmu
Kolor
2
Nazwa
Źródło = wej. analog.
Jednostka
Tryb
Ogr. dolne
Ogr. górne
Wzór
Komp. doprowadz.
Totalizer
Filtr
Źródło = wej. cyfrowe
Jednostka
Jednostka podst.
Tryb
Ogr. dolne
Ogr. górne
Tryb pracy
Tryb zliczania
Wyz. Wej. Start/Stop
Resetuj
Tryb resetu
Źródło resetu
Tryb wej. prog.
Wyzw. wej. prog.
Filtr
Czas oczekiwania
Czas filtracji
Totalizer
Źródło = Demo
Tryb
Jednostka
Ogr. dolne
Ogr. górne
Min.wart.symulacji
Max.wart.symulacji
Okres
Czas stanu wys.
Czas narastania

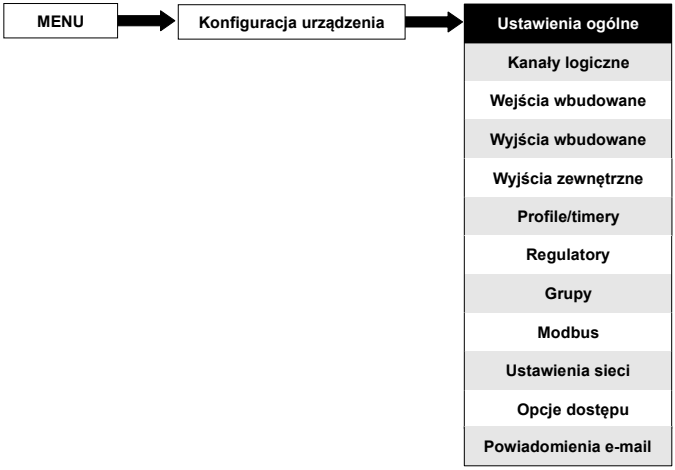

3
4
Nazwa
Tryb wyzwalania
Źródło wyzwalania
Czasy wyzwalania
Tryb zatrzymania
Źródło zatrzymania
Wart. spoczynkowa
Lista odcinków
Zapętlanie
Liczba powtórzeń
Źródło zapętlania
Powrót do pozycji
Miesiące
Dni miesiąca
Dni tygodnia
Godziny
Minuty
Sekundy
Czas trwania
Jednostka
Rodzaj odcinka
Wart. docelowa
Profile/timery
Regulatory
8
Grupy
9
DHCP
Adres IP
Maska podsieci
Brama domyślna
Serwer DNS 1
Serwer DNS 2
Zdalny wyświetlacz
Adres IP
Numer ekranu
Serwer WWW
Port serwera WWW
Serwer NTP
Adres serwera NTP
Synchronizuj z NTP
Modbus
5
Ustawienia sieci
Opcje dostępu
Tryb dostępu
Hasło
Podtrzym. dostępu
Lista użytkowników
Nazwa
Hasło
Zezwolenia
Klucz dostępu
Przypisz klucz
Usuń klucz
6
7


5
Tryb
Prędkość
Format
Timeout zapytania
Liczba powtórzeń
Interwał
Urządzenia SLAVE
Adres
Ustawienia SLAVE
Typ urządzenia
Import. z szablonu
Nazwa urządzenia
Szablony urządzeń
Import. z szablonu
Eksport. do szabl.
Kanały urządzenia
Lista wejść
Lista wyjść
Bloki rejestrów
Tryb konfig. bloków
Maks. dł. bloku
Lista bloków
Dost. bloki wej.
Dost. bloki wyj.
Typ rejestru
Tryb rejestru
Numer rejestru
Format danych
Pobieranie 32 bitów
Kolejność bajtów
Przesun. danych
Maska danych
Wartość kanału
Rejestr wartości
Pozycja przecinka
Rejestr przecinka
Status kanału '-HI-'
Stan HI
Rej. dla sygn. HI
Wart. dla sygn. HI
Status kanału '-LO-'
Stan LO
Rej. dla sygn. LO
Wart. dla sygn. LO
Status kanału '-WAIT-'
Stan WAIT
Rej. dla sygn. WAIT
Wart. dla sygn WAIT
Status kanału '-ERR-'
Stan ERR
Rej. dla sygn. ERR
Wart. dla sygn ERR
Wyjście aktywne
Wartość kanału
Typ sterowania
Rejestr wyjściowy
Szablony urządzeń
Import. z szablonu
Eksport. do szabl.
Kanały urządzenia
Lista wyjść
Dost. bloki wyj.
Typ bloku
Rozmiar rejestrów
Pierwszy rejestr
Ostatni rejestr
Typ rejestru
Tryb rejestru
Numer rejestru
Format danych
Pobieranie 32 bitów
Kolejność bajtów
Przesun. danych
Maska danych
Kanał logiczny
Rejestr wartości
Rejestr statusu
Rejestr przecinka
Typ rejestru
Tryb rejestru
Numer rejestru
Format danych
Pobieranie 32 bitów
Kolejność bajtów
Przesunięcie danych
Maska danych
6
Przyciski edycji
Ustawienia ogólne
Kanały logiczne
Wej. wbudowane
Wyj. wbudowane
Wyj. zewnętrzne
Profile/timery
Regulatory
Grupy
Modbus
Ustawienia sieci
Pliki rejestracji
Pliki konfiguracji
Powiadomienia e-mail
Wydruki
Pliki drukarki
Wprow. klucz licencji
Uaktualnienie wersji
Zdalny wyświetlacz
Pliki SCADALite
Licencje czasowe
Konfiguracja Zbiorcza
Pliki szabl. Modbus
Pliki charakt. użytkow.


7
Powiadomienia e-mail
Konfiguracja konta
Wiadomości
Tryb
Nazwa nadawcy
Sufiks nazwy zał.
Adres nadawcy
Login
Hasło
Serwer SMTP
Port SMTP
Typ zabezpieczeń
Ponów wys. co [min]
Tryb
Odbiorca(-cy)
Temat
Treść
Załącznik
Wybierz kanały
Wybierz grupy
Powtórz jeśli błąd
Okres ważności [h]
Kanał wyzwalający
Tryb wyzwolenia


9
8
Nazwa
Parametry autotuningu
Uruchom autotun.
Tryb
Tryb wart. zadanej
Wartość zadana
Kan. wart. zadanej
Kanał sprzężenia
Tryb uruchomienia
Źródło uruchom.
Wyzwal. uruchom.
Timeout
Parametry regulatora
Tryb pracy
Współczynnik P
Współczynnik I
Współczynnik D
Syg.różniczkowany
D (bezwładność)
Strefa martwa
Tryby uruchom. reg.
Tryb
Źródło
Tryb wyzwalania
Param. logiki rozmytej
Tryb
Współ. nachylenia
Jednostka
Histereza
Wyjście regulatora
Przesunięcie
Ogranicz. dolne
Ogranicz. górne
Warunki początkowe
Typ inicjalizacji
Kanał inicjalizacji
Wyj. początkowe
Grupa
N. plik rej. - szyb. dost.
Utwórz nowy plik
Opis
Opcje rejestracji
Tryb
Źródło wyzwalania
Okres podstaw.
Jednostka podstaw.
Tryb alternatywny
Źródło alternatywne
Okres alternatywny
Jednostka alternat.
Licznik
Opcje tworz. plik. rej.
Tryb
Źródło
Wyzwalanie
Opcje wyświetlania
Nazwa
Tryb zdefiniowany
Słupki
Wykresy
Szerokość linii
Skala czasowa
Tło
Kierunek obrotów
Przesunięcie
Etykiety
Kanały
Slot 1
Styl
Slot 2
Styl
Slot 3
Styl
Slot 4
Styl
Slot 5
Styl
Slot 6
Styl
SCADALite
Tryb SCADALite
Tło
Obiekty
Typ wskaźnika
Wymiar [px]
Przezroczystość
Grupa powiązana
Numer grupy
Widok regulatorowy
Tryb
Gr. sąsiadująca 1
Gr. sąsiadująca 2
Gr. sąsiadująca 3

7.8. USTAWIENIA OGÓLNE



Menu **Ustawienia ogólne** umożliwia zmianę języka wyświetlania interfejsu użytkownika, ustawienie aktualnej daty i godziny, wyglądu ekranu po włączeniu urządzenia oraz konfiguracji ustawień automatycznej zmiany widoku.

Parametrami menu **Ustawienia ogólne** są:

– blok parametrów **Podstawowe** – do tego bloku należą następujące parametry:
  - **Język** – parametr ten umożliwia wybór języka użytkownika, dostępne są języki: angielski, polski, hiszpański, niemiecki, rosyjski, francuski, czeski, rumuński i węgierski,
  - **Data i czas** – parametr ten umożliwia ustawienie aktualnej daty i czasu,
  - **Strefa czasowa** – parametr, który powinien zawierać strefę czasową w której pracuje urządzenie, co pozwoli na właściwe poprawienie daty i czasu w urządzeniu,
  - **Wyświetlanie num.rej.** – ten parametr umożliwia zmianę trybu wyświetlania numeru rejestrów w **Kanale wejściowym** w trybie **Modbus** (**Rozdz. 7.9.4. Kanały logiczne – Tryb Modbus**)
    oraz **Wyjściach zewnętrznych** (**Rozdz.7.12.1. Wyjścia zewnętrzne – Ustawienia ogólne**)
    Dostępne są 2 formaty:
    - **szesnastkowo** – rejestry są zapisane w formacie szesnastkowym, dla rozróżnienia formatów w szesnastkowym trybie dodano po numerze rejestru literę **'h'** np, 12h (0x12),
    - **dziesiętnie** – rejestry są zapisane w formacie dziesiętnym (bez dodatkowych znaków) np. 123,

– blok parametrów **Ekran LCD** – do tego bloku należy parametr:
  - **Podświetlenie** – parametr ten umożliwia ustawienie poziomu podświetlenia ekranu LCD, dostępne są poziomy: **20%** (najsłabiej podświetlone), **40%**, **60%**, **80%**, **100%** (najbardziej podświetlone),

– blok parametrów **Wygaszanie ekranu** – ten blok parametrów umożliwia obniżenie poziomu podświetlenia (lub całkowite wygaszenie) ekranu LCD w czasie normalnej pracy urządzenia tzn. gdy użytkownik nie dotyka ekranu w celu zamiany parametru

czy ustawień konfiguracji; do tego bloku należą 2 parametry:

- **Tryb** – parametr ten ma opcje:
  - **nieaktywny** – ta opcja powoduje wyłączenie wygaszania ekranu, ekran LCD jest podświetlany cały czas według ustawień parametru **Podświetlanie** (patrz powyżej blok parametrów **Wygaszanie ekranu**)
  - **1min**, **5min**, **10min**, **30min**,
- **Jasność** – parametr ten jest niewidoczny dla **Trybu** wygaszania ekranu: **nieaktywny**, w pozostałych Trybach (**1min**, **5min**, **10min**, **30min**) parametr ten jest widoczny, umożliwia zmianę poziomu jasności podświetlenia ekranu LCD po czasie ustawionym w parametrze **Tryb**, dostępne są opcje: **0%** (ekran wygaszony), **20%**, **40%**, **60%**,

– blok parametrów **Widok po uruchomieniu** – ten blok parametrów umożliwia ustawienie początkowych parametrów wyświetlania dla panelu danych po uruchomieniu urządzenia. Do tego bloku należą parametry:

- **Metoda wyboru** – ten parametr określa sposób ustawienia widoku początkowego po uruchomieniu urządzenia,
  - **ostatni widok** – po uruchomieniu urządzenia panel danych będzie prezentował grupę i tryb, wyświetlane ostatnio przed wyłączeniem urządzenia,
  - **określony widok** – po uruchomieniu urządzenia panel danych będzie prezentował wybraną grupę we właściwym trybie
- **Grupa** – umożliwia wybór grupy wyświetlanej na ekranie, po uruchomieniu urządzenia. W przypadku gdy parametr **Tryb wyświetlania** ustawiony jest jako **wiele grup**, w parametrze **Grupa wyświetlana** wybierany jest numer grupy, od której ma być rozpoczęta prezentacja pięciu kolejnych grup na jednym ekranie. Na przykład, gdy w parametrze **Grupa wyświetlana** wybrana jest **Grupa 8** to w oknie będą znajdować się grupy: zaczynając od lewej strony Grupa 8 -> Grupa 9 -> Grupa 10 -> Grupa 1 -> Grupa 2,
- **Domyślny tryb** – umożliwia wybór początkowego domyślnego trybu wyświetlania. W domyślnym trybie wyświetlania są prezentowane grupy, którym nie przypisano trybu zdefiniowanego (parametr **Tryb zdefiniowany** w w **Rozdz. 7.15.3. Grupy – Opcje wyświetlania**)

– blok parametrów **SCADALite** – ten blok parametrów umożliwia ustawienie grupy domowej dla tego trybu wyświetlania, do parametrów tej grupy należy:

- **Grupa domowa** – parametr ten pozwala na wybór grupy, która będzie wyświetlana jako grupa domowa po kliknięciu na przycisk **Home** opisany w **Rozdz. 7.1. OKNO EDYCJI**,

– blok parametrów **Automatyczna zmiana widoku** – ten blok parametrów umożliwia ustawienie w urządzeniu cyklicznych zmian widoku okna, do parametrów tej grupy należą:

- **Tryb zmiany** – parametr ten ma opcje:
  - **nieaktywny** – brak cyklicznych zmian widoku, dla tej opcji trybu pozostałe parametry w bloku są niewidoczne,
  - **zmieniane tryby** – ta opcja umożliwia cykliczne zmiany trybów wyświetlania,
  - **zmieniane grupy** – ta opcja umożliwia cykliczne zmiany grupy wyświetlanej,
  - **szczegółowa lista** – ta opcja umożliwia cykliczne zmiany widoków zdefiniowanych przez użytkownika,
- **Tryb wyzwalania** – parametr ten ma opcje:
  - **czasowe** – umożliwia zmianę widoku, co określony, zadany przez użytkownika czas,

- **z kanału logicznego** – zmienia widok w zależności od wartości w wybranym kanale logicznym. Jeżeli wartość w tym kanale jest mniejsza od 1, wyświetlany będzie widok 1, jeżeli wartość będzie większa lub równa 1 ale mniejsza od 2, wówczas wyświetlany będzie widok 2, itd. Ostatni zdefiniowany widok, nie ma górnego ograniczenia w jakim będzie wyświetlany.

- **Okres wyświetlania** – parametr ten jest widoczny gdy **Tryb zmiany** ustawiony jest jako **zmieniane tryby** lub **zmieniane grupy**, a Tryb wyzwalania jako czasowe, oznacza czas trwania w sekundach pojedynczego widoku,
- **Źródło wyzwalania** – parametr ten jest widoczny gdy **Tryb zmiany** ustawiony jest jako **zmieniane tryby** lub **zmieniane grupy**, a **Tryb wyzwalania** jako **z kanału logicznego**; pozwala wybrać z listy kanał logiczny, którego wartość będzie wyznaczała zmiany wyświetlanych widoków,
- **Timeout zmiany** – parametr określający czas od uruchomienia urządzenia, lub ręcznej zmiany widoku, do pierwszej jego automatycznej zmiany,
- **Lista widoków** – parametr widoczny dla **Tryb zmiany**: **szczegółowa lista**, opisany został poniżej w tym **Rozdz.**

Parametr **Lista widoków**

Po naciśnięciu przycisku **Lista widoków** nastąpi przejście do menu **Widok**, umożliwiające utworzenie od **1** do **20** widoków zmieniających się cyklicznie.

Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu pozwalają na przejście do kolejnego widoku. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego widoku.

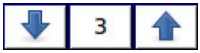
Parametrami menu **Widok** są:

- **Tryb wyświetlania** – ten parametr umożliwia wybór prezentacji wartości danych w wyświetlanej grupie (patrz parametr **Grupa wyświetlana**), możliwe tryby patrz **Rozdz. 6.3.3. Panele danych** oraz **Rozdz. 7.15. GRUPY**,
- **Grupa wyświetlana** – umożliwia wybór grupy wyświetlanej na ekranie, w kolejnych zdefiniowanych widokach. W przypadku gdy parametr **Tryb wyświetlania** ustawiony jest jako **wiele grup**, w parametrze **Grupa wyświetlana** wybierany jest numer grupy, od której ma być rozpoczęta prezentacja pięciu kolejnych grup na jednym ekranie. Na przykład, gdy w parametrze **Grupa wyświetlana** wybrana jest **Grupa 8** to w oknie będą znajdować się grupy: zaczynając od lewej strony Grupa 8 -> Grupa 9 -> Grupa 10 -> Grupa 1 -> Grupa 2,
- **Czas wyświetlania** – oznacza czas trwania w sekundach pojedynczego widoku,
- przycisk **Dodaj następny widok** – dodaje nowy widok do listy. Należy zwrócić uwagę, że nowy widok nie jest tworzony na końcu listy, lecz bezpośrednio za widokiem w którym naciśnięty został przycisk,
- przycisk **Usuń ten widok** – usuwa wybrany widok z listy widoków, przy czym, nie można usunąć widoku, który został jako jedyny na liście,
- **Przesuń na pozycję** – parametr ten pozwala na przesunięcie edytowanego widoku na wybraną pozycję,

Przykład:

Kroki utworzenia 4 widoków wyglądają następująco:

1. Naciskając na przycisk **Tryb zmiany** i wybieramy opcję **szczegółowa lista**,
2. Wciskamy przycisk **Lista widoków** i wchodzimy w menu **Widok**,
3. Ustawiamy wartości parametrów dla 1 Widoku,

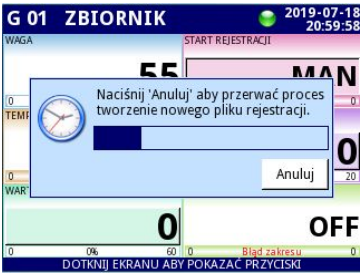


Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu pozwalają na przejście do kolejnego widoku. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego widoku.

4. Aby dodać lub skasować kolejne widoki należy użyć przycisku **Dodaj następny widok** lub przy kasowaniu **Usuń ten widok**,
5. Gdy chcemy dodać widok pomiędzy już istniejącymi widokami np. pomiędzy widokiem 2 a 3, możemy wybrać 2 drogi:
   - wchodzimy w edycję widoku 2 za pomocą strzałek w prawym górnym rogu ekranu a następnie dodajemy nowy widok poprzez kliknięcie przycisku **Dodaj następny widok**,
   - w parametrze **Przesuń na pozycję** wpisujemy wartość 3,
6. Na koniec możemy sprawdzić wszystkie zdefiniowane widoki poprzez kliknięcie środkowego przycisku między strzałkami w prawym górnym rogu ekranu,

Dla urządzenia z wyświetlaczem 3,5" poniższa funkcjonalność jest możliwa dopiero od wersji flash 1.09. Dla urządzenia z wyświetlaczem 5,7" nie ma ograniczeń.

– blok parametrów **Tworzenie nowego pliku rejestracji** – ten blok parametrów umożliwia ustawienie czasu opóźnienia utworzenia nowych plików rejestracji. Więcej na temat rejestracji danych patrz **Rozdz. 7.15.2. Grupy – Rejestracja**. Do parametru tego bloku należy:
  - **Czas opóźnienia** – parametr ten w chwili wystąpienia wyzwolenia z kanału logicznego utworzenia nowego pliku rejestracji pozwala na określenie czasu opóźnienia utworzenia nowego pliku rejestracji. W czasie trwania opóźnienia wyświetlany jest komunikat z **Rys. 7.48**, umożliwiając przerwanie procesu tworzenia nowego pliku rejestracji, w wypadku tworzenia dużej ilości plików rejestracji następuje opóźnienie trwające nawet kilkadziesiąt sekund na utworzenie struktury plików, a następnie dopiero zapisywane są wartości kanałów rejestrowanych,



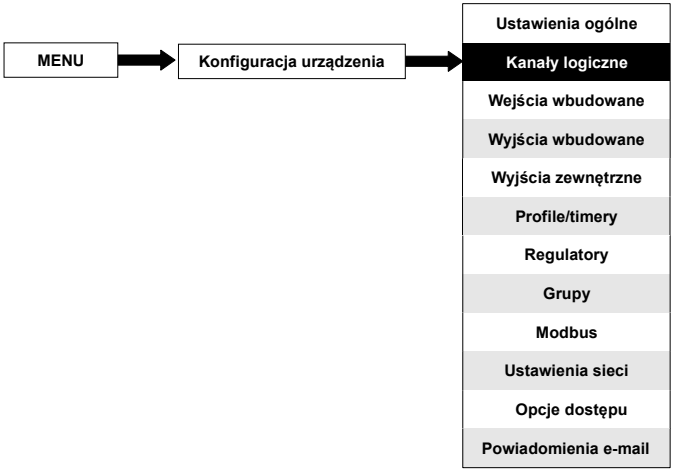
Rys. 7.48. Przykład komunikatu o możliwości przerwania tworzenia nowego pliku rejestracji

– blok parametrów **Parametry PID autotuningu** – zawiera następującą opcję (patrz **Rozdz. 7.14. REGULATORY**),
  - **Tryb zapisu** – przyjmuje dwie wartości,
    - **zapytaj przed zapisem** – po zakończeniu procesu autotuningu pojawia się okienko z informacją o nowych współczynnikach PID a po zatwierdzeniu standardowe menu zapisu konfiguracji, w którym użytkownik może zapisać

lub odrzucić ustawienia,
    - **automatyczny zapis** – po zakończeniu procesu autotuningu następuje automatyczny zapis konfiguracji z nowymi współczynnikami PID,
- blok parametrów **Ustawienia formatu CSV** – zawiera parametry związane z tworzeniem i wysyłaniem plików CSV,
  - **Separator dziesiętny** – wybiera separator dziesiętny w plikach CSV dla wartości liczbowych,
    - **kropka** – separatorem dziesiętnym jest kropka,
    - **przecinek** – separatorem dziesiętnym jest przecinek,
  - **Separator listy** – parametr tylko do odczytu. Zmienia się zależnie od parametru **Separator dziesiętny**:
    - **przecinek** – separatorem listy jest przecinek, gdy separatorem dziesiętnym jest **kropka**,
    - **średnik** – separatorem listy jest średnik, gdy separatorem dziesiętnym jest **przecinek**,
- blok parametrów **Zdalne wyłączenie** – pozwala na automatyczne wyłączenie urządzenia,
  - **Tryb** – dezaktywuje i aktywuje zdalne wyłączenie,
    - **nieaktywny** – zdalne wyłączenie jest nieaktywne,
    - **z kanału logicznego** – zdalne wyłączenie jest aktywne,
  - **Źródło wyzwalania** – zawiera listę kanałów logicznych, gdzie wybrany będzie źródłem sygnału dla wyłączenia; procedura zdalnego wyłączenia rozpocznie się za każdym razem gdy wartość sygnału w wybranym kanale zmieni się z wartości **≤ 0** do **> 0**,
  - **Opóźnienie** – czas, który upłynie zanim urządzenie się wyłączy; procedura zdalnego wyłączania zostanie zatrzymana jeżeli w czasie trwania **Opóźnienia**:
    - sygnał w parametrze **Źródło wyzwalania** spadnie do wartości **≤ 0**,
    - użytkownik naciśnie przycisk **anuluj** na ekranie urządzenia.

Jeżeli w chwili uruchomienia się urządzenia lub gdy zostaną wprowadzone zmiany w konfiguracji w bloku parametrów **Zdalne wyłączenie**, wartość w kanale wybranym w parametrze **Źródło wyzwalania** będzie większa od 0, wówczas procedura zdalnego wyłączenie nie rozpocznie się. Aby rozpocząć tę procedurę, wartość sygnału w parametrze **Źródło wyzwalania** musi spaść do wartości 0 lub mniejszej, a następnie powrócić do dowolnej wartości większej od 0.

7.9. KANAŁY LOGICZNE



Menu **Kanały logiczne** jest wykorzystywane do konfigurowania kanałów logicznych. **Kanały logiczne** mogą być traktowane jako wejścia pomiarowe, źródła danych dla wyjść, sterowników lub innych kanałów logicznych oraz mogą być łączone w **Grupy** w celu jednoczesnej wizualizacji. Aby zobaczyć szczegółową definicję **Kanału logicznego** przejdź do **Rozdz. 5.1.1. Kanały logiczne**.

Aby przejść bezpośrednio do konfiguracji konkretnego **Kanału logicznego** dotknij i przytrzymaj przez kilka sekund ekran w miejscu wyświetlania danego kanału (patrz **Rys. 6.8**). Jeżeli dostęp do menu **Konfiguracja urządzenia** jest zabezpieczony hasłem, to użytkownik będzie musiał przed wejściem w to menu wpisać hasło dostępu (ustawienie hasła dostępu patrz **Rozdz. 7.18. OPCJE DOSTĘPU – FUNKCJA MultiLevel Access**).

7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne

Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu pozwalają na przełączanie się między kolejnymi kanałami logicznymi. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego kanału z listy.

Zestaw parametrów kanału logicznego zależy przede wszystkim od **Trybu** kanału logicznego. W urządzeniu występują **Tryby**:

- **nieaktywny**,
- **Wejście sprzętowe**,
- **Podgląd wyjścia**,
- **Modbus**,
- **Wartość zadana**,
- **Funkcja matematyczna**,
- **Regulator**,
- **Profil/timer**,

- **Profil/timer (licznik cykli)**,
- **Dane z innego kanału**.

Szczegółowy opis trybów znajduje się w kolejnych rozdziałach.

Kanał będący w trybie **nieaktywny** posiada tylko jeden parametr – **nazwa** kanału. W pozostałych trybach kanały logiczne są **aktywne** i mogą (ale nie muszą) swym działaniem wpływać na przetwarzanie i sterowanie danymi.

Parametry i bloki parametrów wspólne dla kanałów logicznych aktywnych:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Jednostka** – jest powiązana ze źródłem danych kanału;
  - dla **wbudowanych konfiguracji sprzętowych** pojawia się automatycznie domyślna jednostka.
  - dla trybów **Wartość zadana** i **Regulator** jednostka może być zdefiniowana dowolnie, bezpośrednio w głównym oknie konfiguracji **Kanału logicznego**.
  - dla pozostałych trybów kanału logicznego, jednostkę można dodać tylko i wyłącznie za pomocą parametru **Skalowanie** w bloku parametrów **Przetwarzanie** (omówienie **Skalowania** zobacz poniżej w tym **Rozdz**.).
- **Tryb** – wskazuje na typ źródła danych **Kanału logicznego**. Możliwe jest wybranie jednego z dziesięciu trybów przedstawionych poniżej:
  - **nieaktywny**,
  - **Wejście sprzętowe** – patrz Rozdział **7.9.2**,
  - **Podgląd wyjścia** – patrz Rozdział **7.9.3**,
  - **Modbus** – patrz Rozdział **7.9.4**,
  - **Wartość zadana** – patrz Rozdział **7.9.5**,
  - **Funkcja matematyczna** – patrz Rozdział **7.9.6**,
  - **Regulator** – patrz Rozdział **7.9.7**,
  - **Profil/timer** – patrz Rozdział **7.9.8**,
  - **Profil/timer (licznik cykli)** – patrz Rozdział **7.9.9**,
  - **Dane z innego kanału** – patrz Rozdział **7.9.10**,
- blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na przytrzymaniu ostatniej wartości kanału; dla tego bloku występują parametry:
  - **Tryb** – ten parametr umożliwia wybór sposobu wyzwalania funkcji zatrzask; występują opcje:
    - **nieaktywny** – funkcja zatrzask jest wyłączona,
    - **z kanału logicznego** – funkcja zatrzask aktywowana zależnie od wartości kanału wybranego w parametrze **Źródło wyzwalania**,
  - **Źródło wyzwalania** – parametr widoczny dla **Tryb: z kanału logicznego**, za pomocą tego parametru wybierany jest kanał logiczny, będący źródłem wyzwalania funkcji zatrzask (gdy wartość kanału wyzwalającego jest **≤ 0** to zatrzask jest **aktywny**, dla wartości **> 0** zatrzask jest **nieaktywny**),

Po uruchomieniu urządzenia, kanały logiczne, które miały aktywną funkcję zatrzask przyjmują wartość '0', a w panelu danych, w przypadku wyświetlania wartości kanału na ekranie w miejscu wartości pojawią się pulsujące kreski '**----**'.

- blok parametrów **Przetwarzanie** – służy do skalowania i filtrowania danych (patrz poniżej w tym **Rozdz.**),

- blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (patrz poniżej w tym **Rozdz.**),

Blok parametrów **Przetwarzanie**.

Do tego bloku należą parametry:
- **Skalowanie**,
- **Typ filtru**,
- **Zaokrąglenie**.

Po naciśnięciu przycisku **Skalowanie** pojawia się menu wyboru rodzaju skalowania. Znajdują się tam opcje:

a) **wyłączone** – brak skalowania danych wejściowych,
b) **liniowe** – po wybraniu tej opcji, pojawia się przycisk:
   - **Konfig.skalowania** – podmenu umożliwiające zmianę jednostki wyświetlanych danych oraz liniowe przeskalowanie wyniku za pomocą 2 punktów. Znajdują się w nim następujące parametry,
     - **Jedn.wejściowa** – parametr tylko do odczytu, wyświetlający jednostkę źródła kanału logicznego,
     - **Jedn.wyjściowa** – jednostka przeskalowanych danych,
     - do bloku parametrów **Punkt 1** należy:
       - **Wart.wejściowa** – wartość punktu **1** przed skalowaniem,
       - **Wart.wyjściowa** – wartość punktu **1** po skalowaniu,
     - do bloku parametrów **Punkt 2** należy:
       - **Wart.wejściowa** – wartość punktu **2** przed skalowaniem,
       - **Wart.wyjściowa** – wartość punktu **2** przed skalowaniem,

W urządzeniu **MultiCon CMC-N16**, skalowanie liniowe może odbywać się przy pomocy poniższej tabeli, przy czym współczynniki funkcji liniowej (skala i przesunięcie), są wartościami stałymi i powinny być wcześniej ustalone przez użytkownika.

	Wart.wejściowa	Wart.wyjściowa
Punkt 1	x_1	y_1=skala*x_1+przesunięcie
Punkt 2	x_2	y_2=skala*x_2+przesunięcie

Tab.7.2 Sposób obliczania Wartości wyjściowej

Przykład:
Zadanie polega na przeskalowaniu temperatury ze stopni Celsjusza, w których są wyskalowane sprzętowe konfiguracje pomiarowe urządzenia **MultiCon CMC-N16**, na stopnie Fahrenheita.
Wzór określający zależność temperatury w stopniach Fahrenheita od temperatury w stopniach Celsjusza wygląda następująco:

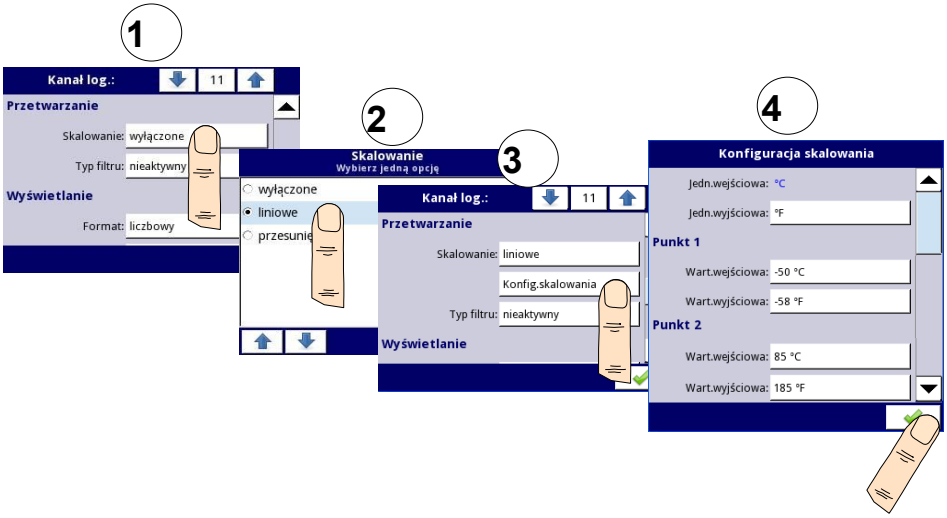
$$T_F = 1{,}8 \cdot T_C + 32$$

gdzie:

T_F – temperatura podana w stopniach Fahrenheita,
T_C – temperatura podana w stopniach Celsjusza,
1,8 – skala
32 - przesunięcie

Zakładając, że zakres zmian temperatury wejściowej wynosi od -50˚C od +85˚C (przy czym ten zakres jest dowolny):

– parametr **Skalowanie** ustawiamy jako **liniowe**,
– wchodzimy do podmenu **Konfig.skalowania**:
  - w parametr **Jedn.wyjściowa** wpisujemy **˚F**,
  - w parametr **Wart.wejściowa** dla bloku **Punkt 1** wpisujemy **-50** (co jest dolną granicą zakresu),
  - w parametr **Wart.wyjściowa** dla bloku **Punkt 1** wpisujemy **-58** (zgodnie ze wzorem na T_F),
  - w parametr **Wart.wejściowa** dla bloku **Punkt 2** wpisujemy **85** (co jest górną granicą zakresu),
  - w parametr **Wart.wyjściowa** dla bloku **Punkt 2** wpisujemy **185** (zgodnie ze wzorem na T_F),



*Rys. 7.49. Przykładowa konfiguracja bloku parametrów **Przetwarzanie***

c) **przesunięcie** – po wybraniu tej opcji, pojawia się przycisk:
  - **Konfig.skalowania** – funkcja umożliwiająca przesunięcie danej wejściowej o stałą wartość dodatnią lub ujemną. Wyraża się ona wzorem:

$$y = x + przesunięcie$$

Znajdują się w niej następujące parametry:
  - **Jedn.wejściowa** – parametr tylko do odczytu, wyświetlający jednostką źródła kanału logicznego,
  - **Wartość dodawana** – definiuje wartość współczynnika **przesunięcie**,

d) **char.użytkownika** – Charakterystyki użytkownika definiowane są w postaci 1÷19 połączonych odcinków prostolinijnych (patrz **Rys. 7.50**) wyznaczanych na podstawie 2÷20 punktów wprowadzonych przez użytkownika do pamięci urządzenia. Po wybraniu tej opcji, pojawia się przycisk:

- **Konfiguracji skalowania** – podmenu umożliwiające definiowanie kolejnych punktów charakterystyki użytkownika. Znajdują się w nim następujące parametry:
  - **Wczytaj char. użytkownika** – kopiuje z pamięci wewnętrznej urządzenia, wcześniej pobraną z pamięci zewnętrznej flash konfigurację użytkownika o wybranej nazwie. Konfiguracja ta jest jednorazowo kopiowana do kanału logicznego, a modyfikacje pliku w pamięci wewnętrznej i konfiguracji w kanale nie mają wpływu na siebie nawzajem,
  - **Zapisz char. użytkownika** – zapisuje w pamięci wewnętrznej konfigurację użytkownika z bieżącego kanału logicznego pod wybraną nazwą,
  - **Jedn.wejściowa** – parametr tylko do odczytu, wyświetlający jednostkę źródła kanału logicznego
  - **Jedn.wyjściowa** – jednostka przeskalowanych danych,
  - **Liczba punktów** – parametr tylko do odczytu, wyświetla liczbę aktualnie zdefiniowanych punktów w charakterystyce,
  - **Edycja punktów** – podmenu definiujące punkty charakterystyki:
    - **wartość wejściowa** – wartość punktu przed skalowaniem,
    - **wartość wyjściowa** – wartość punktu po skalowaniu,
    - **Dodaj punkt** – umieszcza nowy punkt za obecnie konfigurowanym,
    - **Kasuj punkt** – kasuje obecnie wyświetlany punkt, parametr nieaktywny gdy **Liczba punktów** w charakterystyce jest równa **2**,

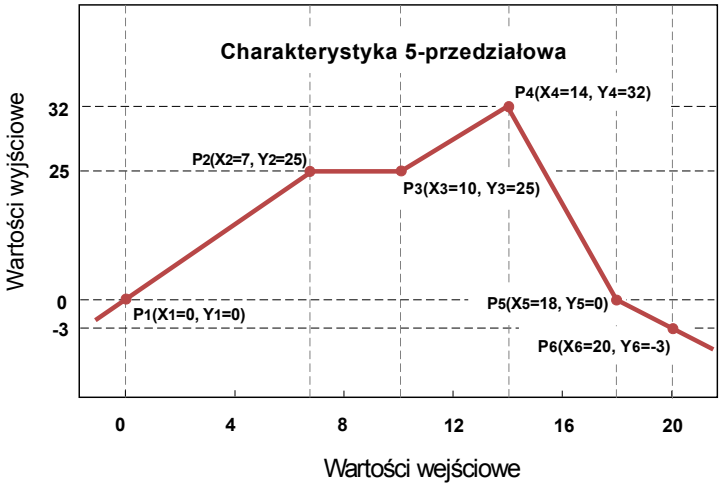
Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu pozwalają na przełączanie między kolejnymi punktami. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego punktu z listy.

Dla 2 punków charakterystyka użytkownika działa jak **Skalowanie liniowe** (patrz podpunkt **b)**).
Dla większej liczby zdefiniowanych punktów, charakterystyka użytkownika jest złożeniem charakterystyk liniowych, dlatego dla danej wartości wejściowej **x**, otrzymana wartość wyjściowa **y** opisana jest zależnością:

$$y = skala_n \cdot x + przesunięcie_n$$

,gdzie **skala** i **przesunięcie** są współczynnikami odcinka prostolinijnego ograniczonego dwoma punktami (patrz **Rys. 7.50**), a **n**=1, 2... jest numerem odcinka.

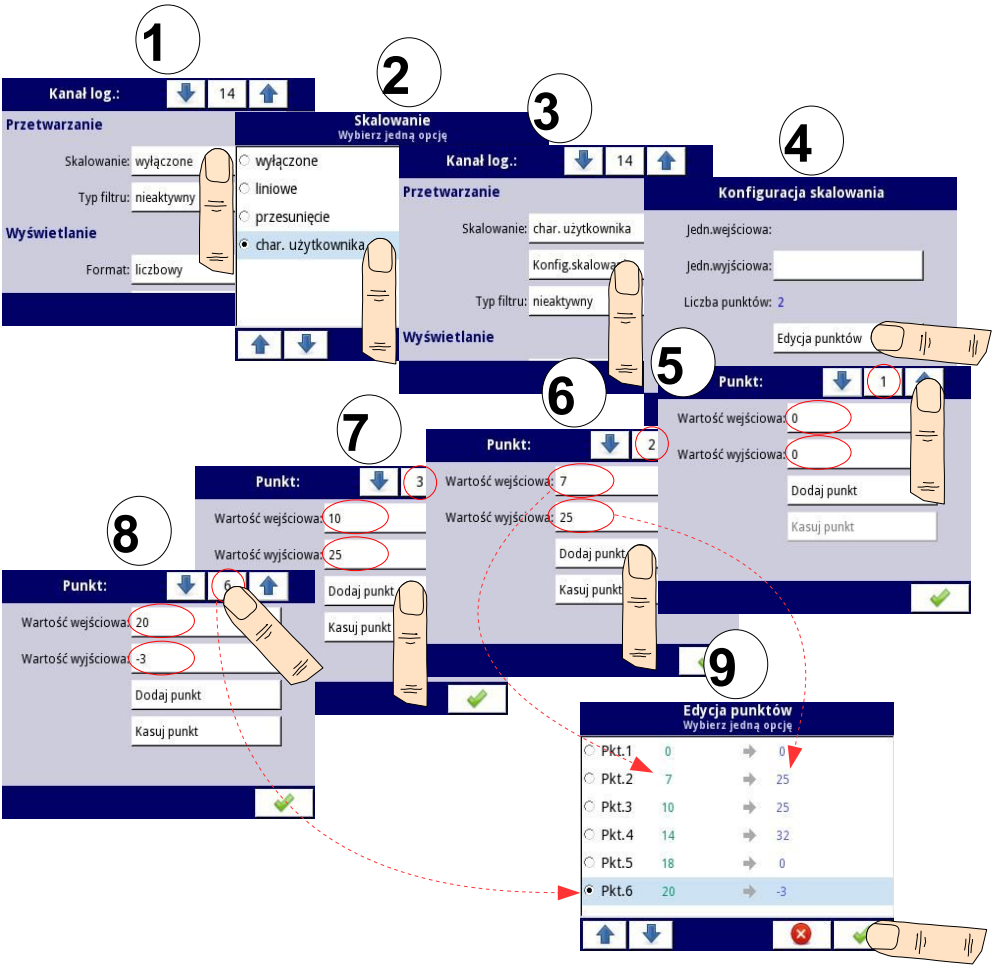
W przypadku przekroczenia skrajnych wartości wyznaczonych punktów $\mathbf{P_n}$, wartości wyjściowe są skalowane przez funkcje zdefiniowane na skrajnych odcinkach prostoliniowych.



Rys. 7.50 Przykładowa charakterystyka użytkownika

Przykład:
Kroki utworzenia charakterystyki użytkownika składającej się z 6 punktów (jak na **Rys. 7.50**) wyglądają następująco:

1. Naciskając przycisk **Skalowanie** wchodzimy w menu i wybieramy opcję **char. użytkownika** (punkt **(1)** i **(2)** na **Rys. 7.51**).
2. Naciskamy przycisk **Konfig.skalowania** a następnie **Edycja punktów** (punkt **(3)** i **(4)** na **Rys. 7.51**).
3. Dla punktu 1 ustawiamy **Wartość wejściową** oraz **Wartość wyjściową** (punkt **(5)** na **Rys. 7.51**).



Rys. 7.51 Sposób konfiguracji przykładowej charakterystyki użytkownika

4. Przełączamy ekran za pomocą strzałek do punktu 2 i tam również ustawiamy **wartość wejściową** i **wyjściową** (punkt **(6)** na **Rys. 7.51**).
5. Aby dodać lub skasować kolejne punkty należy użyć przycisku **Dodaj punkt** lub przy kasowaniu **Kasuj punkt** (punkt **(7)** na **Rys. 7.51**).
6. Gdy chcemy dodać punkt pomiędzy już istniejącymi np. pomiędzy punktem 5 a 6, wchodzimy w edycję punktu 5 a następnie dodajemy nowy punkt poprzez naciśnięcie przycisku **Dodaj punkt**.
7. Na koniec możemy sprawdzić wszystkie zdefiniowane punkty poprzez naciśnięcie środkowego przycisku między strzałkami w prawym górnym rogu ekranu (punkt **(8)** i **(9)** na **Rys. 7.51**).

Typ filtru

Parametr **Typ filtru** posiada opcje:

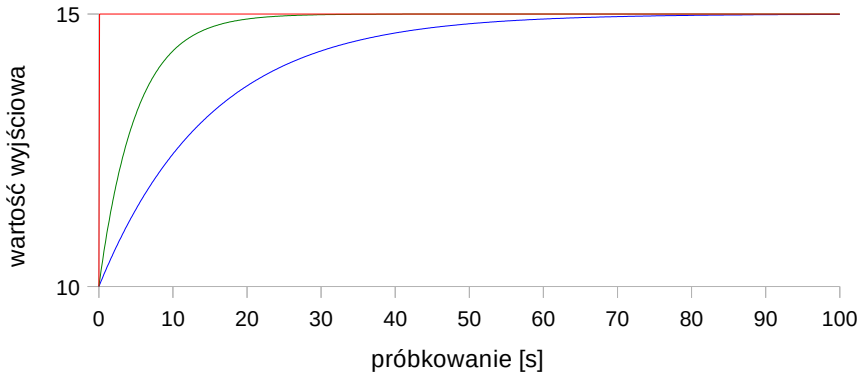
- **nieaktywny** – filtracja wartości wejściowej jest wyłączona,
- **wygładzanie** – włącza filtr wygładzający, wyrażający się wzorem:

$$Y_n = X_n \cdot \left(1 - e^{\frac{-0{,}1\,sek.}{w}}\right) + Y_{n-1} \cdot e^{\frac{-0{,}1\,sek.}{w}}$$

gdzie:

n – próbka,gdzie n=1, 2, 3 ...,
Y_n – wartość wyjściowa dla n-tej próbki,
Y_{n-1} – wartość wyjściowa dla n-1 próbki,
X_n – wartość wejściowa dla n-tej próbki
w – stała czasowa podawana w sekundach, współczynnik filtru ustawiany przez użytkownika (możliwość ustawiania wartości **≥ 0**, przy czym dla wartości **0** filtr jest wyłączony),
0,1 sek. - czas próbkowania,

Po wybraniu opcji **wygładzanie** parametru **Typ filtru** w menu pojawia się dodatkowy parametr **Konfiguracja filtru**, po naciśnięciu którego użytkownik ma możliwość ustawienia współczynnika filtru: **stała czasowa** (patrz współczynnik **w** w powyższym wzorze).

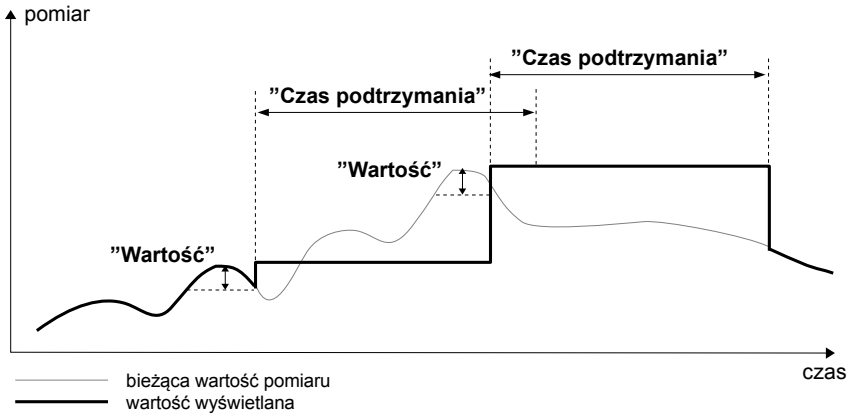


*Rys. 7.52 Przykładowy przebieg sygnału wejściowego (wykres czerwony) oraz sygnał przefiltrowany dla **w=5** (wykres zielony) i **w=15** (wykres niebieski)*

- **detekcja szczytów** – funkcja pozwalająca na detekcję i wizualizację wartości szczytowych sygnału mierzonego. Wykrycie wartości szczytowej następuje w przypadku gdy wartość sygnału mierzonego wzrośnie a następnie zmaleje (lub na odwrót) o wartość co najmniej równą tej podanej przez użytkownika. Wykryta wartość szczytowa jest następnie wyświetlana przez okres czasu podany przez użytkownika. Jeżeli w trakcie wyświetlania wartości szczytowej wykryty zostanie nowy szczyt, to wartość wyświetlana zostanie uaktualniona i rozpocznie się nowy okres wyświetlania o tej samej długości. Po zakończeniu okresu wyświetlania lub w przypadku niewykrycia szczytu urządzenie wyświetla bieżącą wartość pomiaru (patrz **Rys. 7.53**). Po wybraniu tej opcji, pojawi się przycisk **Konfig.filtru**, który zawiera parametry

konfiguracyjne tego filtru:

- **Tryb** – pozwala wybrać tryb pracy filtru,
  - **szczyty** – funkcja wykrywa wartości maksymalne w wybranym kanale,
  - **doliny** – funkcja wykrywa wartości minimalne w wybranym kanale,
- **Wartość** – poziom sygnału wejściowego o jaki musi on zmaleć lub wzrosnąć, aby została wykryta wartość szczytowa,
- **Czas podtrzymania** – czas jaki zostanie podtrzymana wykryta wartość szczytowa, pod warunkiem, że nie zostanie wykryta nowa lub nie zostanie skasowana,
- **Tryb resetu** – włącza i wyłącza możliwość resetowania wykrytej wartości szczytowej,
  - **nieaktywny** – reset wartości szczytowej nie jest aktywny,
  - **z kanału logicznego** – pozwala wybrać kanał logiczny w którym wartość większa od zera będzie resetować wykryte szczyty,
- **Źródło resetu** – zawiera listę kanałów, z której wybrany będzie źródłem resetu wykrytej wartości szczytowej,



Rys. 7.53. Sposób detekcji wartości szczytowych

Zaokrąglanie
Zaokrągla wartości liczbowe zgodnie z ustawieniem parametru **Precyzja**.
Parametr **Zaokrąglanie** posiada opcje:
- **nieaktywny** – zaokrąglenie liczb nie jest aktywne. Wartości liczbowe przechowywane są z maksymalną precyzją. Jedynie ich wyświetlanie jest dostosowane do ustawień parametru **Precyzja**,
- **standardowe** – wartości liczbowe zaokrąglane są w dół, gdy cyfry na najmniej ważnej pozycji są z przedziału <0, 4>, a zaokrąglane w górę, gdy cyfry na najmniej ważnej pozycji są z przedziału <5, 9>.
- **w dół** – wartości liczbowe zaokrąglane są zawsze w dół,
- **w górę** – wartości liczbowe zaokrąglane są zawsze w górę,

Przykłady działania funkcji **Zaokrąglanie**:

Wartość wejściową funkcji **Zaokrąglenie** wynosi **3.456789**. W **Tab. 7.3** przedstawiono wyniki wszystkich dostępnych rodzajów zaokrągleń (poziomo) dla wszystkich wartości parametru **Precyzja** (pionowo).

	0	**0.0**	**0.00**	**0.000**	**0.0000**
standardowe	3	3.5	3.46	3.457	3.4568
w dół	3	3.4	3.45	3.456	3.4567
w górę	4	3.5	3.46	3.457	3.4568

*Tab. 7.3 Przykłady działania funkcji **Zaokrąglenie***

Blok parametrów **Wyświetlanie**.
Do stałych parametrów bloku **Wyświetlanie** należy:
- **Format** – formaty danych kanału logicznego:
  - **liczbowy** – wyświetla wartość kanału logicznego w postaci liczby,
  - **dwustanowy** – pozwala aby kanał logiczny znajdował się w jednym z dwóch stanów, przy czym stan wyłączenie wyświetlany jest dla wartości **≤ 0**, a stan włączenia wyświetlany jest dla wartości **> 0**,
  - **czasowy** – umożliwia wyświetlanie wartości w kanale logicznym w postaci czasu. Kanał logiczny w tym formacie, będzie zawsze traktował swoją wartość jako liczbę sekund na podstawie których będzie obliczana i wyświetlana wartość zgodnie z parametrem **Wzorzec**.
- **Wzorzec czasu** – występuje tylko dla parametru **Format** ustawionego jako **czasowy**; pozwala użytkownikowi na zdefiniowanie wzorca czasowego zgodnie z własnym uznaniem, z uwzględnieniem faktu iż większe jednostki nie mogą znajdować się za mniejszymi, a różne jednostki muszą zostać rozdzielone znakiem dwukropka. Dozwolone jest tworzenie jednostek o dowolnej liczbie cyfr. Wpisanie niedozwolonego wzorca sprawi, że zostanie on poprawiony na domyślny.
- **Precyzja** – parametr ten występuje gdy **Format** ustawiony jest jako **liczbowy** lub **czasowy** i określa z jaką precyzją ma być wyświetlana wartość wyjściowa (patrz **Rys. 7.55**),
- **Tekst stanu wyłączenia** – występuje gdy **Format** ustawiony jest jako **dwustanowy**, przy pomocy tego parametru wartość wejściowa **≤ 0** jest zastępowana tekstem zdefiniowanym przez użytkownika, domyślnie występuje tekst **OFF**.

– **Tekst stanu załączenia** – występuje gdy **Format** ustawiony jest jako **dwustanowy**, przy pomocy tego parametru wartość wejściowa **> 0** jest zastępowana tekstem zdefiniowanym przez użytkownika, domyślnie występuje tekst **ON**.

Tekst stanu wyłączenia i załączenia może mieć postać:
- tekst z czarną czcionką np. ALARM, off, OK,
- tekst z użyciem cyfr i znaków specjalnych np: ALARM_#12
- tekst z użyciem kolorów czcionki lub/i koloru tła np: OFF ON
- bez tekstu, wyłącznie kolory – szerokość prostokąta wyświetlanego koloru definiujemy za pomocą przycisku **Spacja** (pusty ciąg znaków), a kolor za pomocą koloru tła np:

– **Cyfry** – parametr ten występuje gdy **Format** ustawiony jest jako **liczbowy** lub **czasowy**; umożliwia wybór części liczby reprezentującej wartość kanału logicznego, która ma zostać wyświetlona na ekranie,

Przykład liczby reprezentującej wartość kanału logicznego dla formatu liczbowego:

1 2 5 6 2 8	0 2 2 1 5 8	6 4 . 8 7 3
część 1 z 3	**część 2 z 3**	**część 3 z 3**
	część 1 z 2	**część 2 z 2**
	wszystkie cyfry (ograniczone możliwością wyświetlania maksymalnie 5 cyfr plus przecinek na ekranie)	

– W parametrze **Cyfry** dostępne są opcje:
- **wszystkie cyfry** – brak wyodrębnienia części liczby reprezentującej wartość kanału logicznego, która ma zostać wyświetlona na ekranie; przy tej opcji liczba ograniczona jest jedynie możliwością wyświetlania na ekranie urządzenia;
- **część 1 z 2** – wyodrębnienie starszej części liczby reprezentującej wartość kanału logicznego, która ma zostać wyświetlona na ekranie,
- **część 2 z 2** – wyodrębnienie młodszej części liczby reprezentującej wartość kanału logicznego, która ma zostać wyświetlona na ekranie,
- **część 1 z 3** – wyodrębnienie starszej części liczby reprezentującej wartość kanału logicznego, która ma zostać wyświetlona na ekranie,
- **część 2 z 3** – wyodrębnienie środkowej części liczby reprezentującej wartość kanału logicznego, która ma zostać wyświetlona na ekranie,
- **część 3 z 3** – wyodrębnienie młodszej części liczby reprezentującej wartość kanału logicznego, która ma zostać wyświetlona na ekranie,

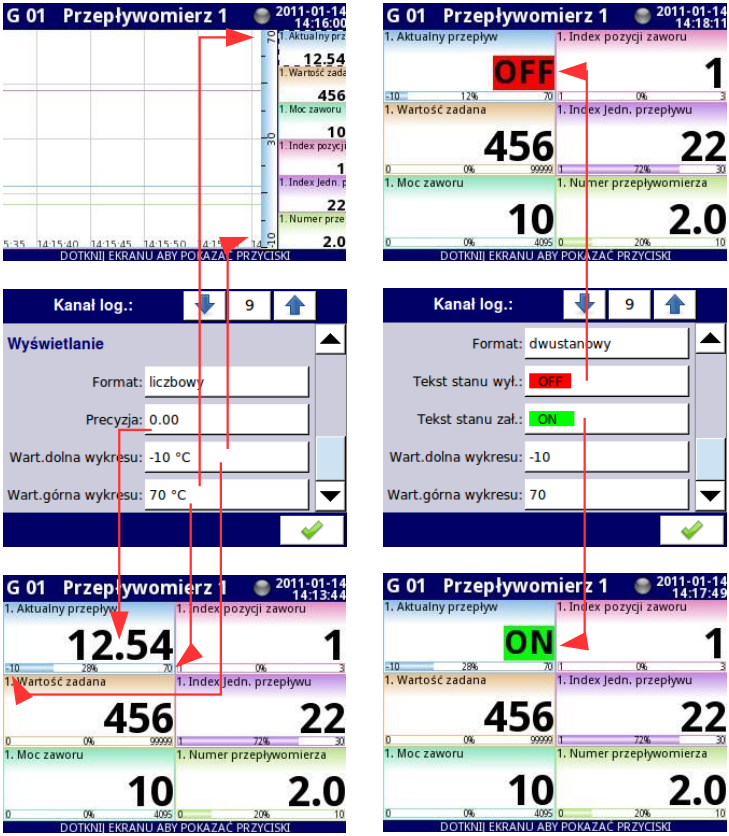
Wszystkie kanały (2 lub 3) korzystające z opcji wyświetlania poszczególnej części danej liczby, muszą mieć ustawioną taką samą precyzję wyświetlania.

Dla formatu czasowego, w kanale wyświetlanych może być do 6 cyfr, trzech znaków specjalnych (dwukropki, kropka), jednakże nie więcej niż osiem znaków oraz minus. Na podstawie parametru **Cyfry** oraz **Precyzja**, urządzenie będzie wyświetlało czas począwszy od najmłodszej jednostki z zachowaniem wszelkich zastrzeżeń, patrz **Rys. 7.54**.

Znak minus jest wyświetlany tylko przed najstarszą jednostką wybraną w parametrze **Wzorzec czasu**. Gdy ta jednostka nie jest wyświetlana w kanale logicznym, znak minus również się nie pojawi, a wartość tego kanału będzie traktowana jak wartość dodatnia.

*Rys. 7.54. Przykładowy widok kanałów logicznych w **Formacie czasowym**, z **precyzją 0.000** oraz o standardowym **Wzorcu czasu** [ww:dd:hh:mm:ss].*

– **Wartość dolna wykresu** – wartość zakresu dolnego dla wykresów, słupków, wskazówek oraz wskaźników procentowych (patrz **Rys. 7.55**),
– **Wartość górna wykresu** – wartość zakresu górnego dla wykresów, słupków, wskazówek oraz wskaźników procentowych (patrz **Rys. 7.55**),



*Rys. 7.55. Menu kanału wejściowego – dwa różne widoki parametrów **Wyświetlania**.*

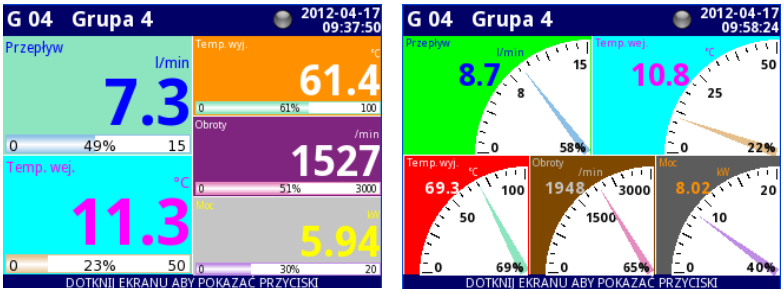
Aby obliczyć wartość procentową jaką wyświetli urządzenie we wskaźniku procentowym, wykorzystuje się wzór:

$$R=\frac{V-Lo}{Hi-Lo}\cdot 100\%$$

gdzie:

R – wynik wyświetlany w procentach
V – wartość w kanale logicznym
Lo – dolna wartość wykresu w kanale logicznym
Hi – górna wartość wykresu w kanale logicznym

– **Podświetlenie kanału** – blok parametrów służących do zmiany koloru czcionki, wyświetlanego tła i jego trybu w kanale logicznym. Można w nim ustawić do 3 różnych wariantów podświetlenia, w zależności od wagi występującego zdarzenia, które ma w tym kanale wyzwolić podświetlenie.

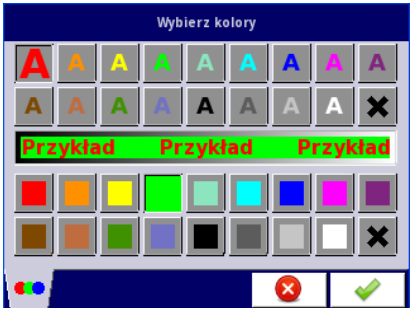


Rys. 7.56 Przykładowe podświetlenia kanałów logicznych

W bloku **Podświetlenie kanału** występują następujące parametry:

- **Tryb podświetlenia** – służy do wyboru sposobu podświetlenia. Możliwe jest wybranie opcji: nieaktywny, stały, pulsujący,
- **Okres** – pojawia się gdy parametr **Tryb podświetlenia** zostanie ustawiony na **pulsujący**. Określa okres pulsowania podświetlenia,
- **Czas podtrzymania** – minimalny czas w jakim będzie aktywny wybrany wariant podświetlania, nawet gdy w tym czasie zaniknie sygnał wyzwalający, Należy jednak zwrócić uwagę na hierarchię. Jeśli wyzwolony będzie wariant o wyższym numerze, to nawet jeśli jego czas potrzymania nie upłynie, a pojawi się wyzwolenie dla wariantu o niższym numerze, zostanie wyświetlony ten ostatni,
- **Źródło wyzwolenia** – za pomocą tego parametru wybierany jest kanał logiczny będący źródłem wyzwolenia podświetlenia kanału. Gdy w kanale źródłowym występuje wartość **≤ 0** to podświetlenie jest nieaktywne, gdy wartość ta jest **> 0** to podświetlenie jest aktywne,
- **Stan dla alarmu** – ustala sposób reakcji podświetlenia na stan alarmowy tzn. **Err, Hi** lub **Lo** pojawiającym się w kanale logicznym wybranym w parametrze **Źródło wyzwolenia**:
  - **brak wyzwolenia** – wybrany wariant podświetlenia nie będzie aktywny podczas stanu alarmowego,
  - **wyzwolenie wymuszone** – wybrany wariant podświetlenia będzie aktywny podczas stanu alarmowego,
- **Kolor** – ustala kolor tła kanału oraz czcionki podczas podświetlenia (patrz **Rys. 7.57**),

Za pomocą strzałek umieszczonych w prawym górnym rogu ekranu, wybierany jest wariant podświetlenia, który ma być skonfigurowany. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego wariantu z listy.



Rys. 7.57 Okno edycji koloru

Uwagi dotyczące wyświetlania:

- Precyzja wyświetlanych danych może być ustawiona w urządzeniu z dowolną dokładnością (do 4-miejsca po przecinku), jednak trzeba pamiętać o tym, że rozdzielczość i dokładność zewnętrznych czujników dołączonych do urządzenia jest skończona i przeważnie nie lepsza niż 0.1%.
- Należy zwrócić uwagę, na hierarchie wariantów podświetleń. Jeżeli będą wyzwolone dwa lub trzy warianty jednocześnie, wyświetlony zostanie ten o najniższym numerze.
- Skala czasu jest wspólna dla całej **Grupy** i może być ustawiona w menu **Grupy** (patrz **Rozdz. 7.15. GRUPY**).

Przykładowe konfiguracje Podświetlenia kanału.

Przykład 1:

Treść zadania:

Zadanie polega na zobrazowaniu użytkownikowi za pomocą pulsującego podświetlenia kanału alarmującego o tym, że zmierzona wartość prądu pobieranego przez odbiornik wyszła poza wybrany przez niego zakres.

Rozwiązanie:

Po skonfigurowaniu urządzenia, oraz jego podłączeniu do przyrządów pomiarowych przystępujemy do ustawiania podświetlenia.

Do wykonania zadania, potrzebne będą skonfigurowane 4 kanały logiczne oraz przekaźnik wirtualny:

a) Kanał w którym mierzymy pobór prądu przez odbiornik.
b) Kanał z nastawą górnego progu alarmowego.
c) Kanał z nastawą dolnego progu alarmowego.
d) Kanał w którym użytkownik będzie informowany o stanie alarmu.
e) Przekaźnik wirtualny, określający w której chwili czasu ma aktywować się alarm.

Kanał logiczny 1: Pomiar poboru prądu:

- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Wartość prądu**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej.A1 : Prądowe**,
- parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.00**,
- w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **0**,
- w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **22**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Kanał logiczny 2: Nastawa górnego progu alarmowego:
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Próg górny**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
- parametr **Przycisk edycji** ustawiamy jako **aktywny**,
- w parametr **Jednostka** wpisujemy **mA**,
- parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.00**,
- w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **0**,
- w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **22**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Kanał logiczny 3: Nastawa dolnego progu alarmowego:
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Próg dolny**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
- parametr **Przycisk edycji** ustawiamy jako **aktywny**,
- w parametr **Jednostka** wpisujemy **mA**,
- parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.00**,
- w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **0**,
- w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **22**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Kanał logiczny 4: Wyświetlanie stanu alarmowego:
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Stan alarmu**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Podgląd wyjścia**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wyj.V1 : Przekaźnik wirt.**,
- parametr **Format** ustawiamy jako **dwustanowy**,
- w parametr **Tekst stanu wył**. wpisujemy **Brak alarmu**,
- w parametr **Tekst stanu zał.** wpisujemy **ALARM**.
- parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **0**,
- w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **22**,
- dla podmenu **Podświetlenie kanału**:
  - ustawiamy **Kolor podświetlenia** na wartości **1**,
  - parametr **Tryb podświetlenia** ustawiamy jako **pulsujący**,
  - w parametr Okres wpisujemy 1,
  - w parametr Czas podtrzymania wpisujemy 3,
  - parametr **Wyzwalanie** ustawiamy na kanał logiczny, który aktualnie konfigurujemy (w naszym przykładzie będzie to kanał logiczny nr 4 o nazwie **Stan alarmu**),
  - parametr **Poziomy dla alarmu** ustawiamy jako **brak wyzwolenia**,
  - przechodzimy do parametru **Kolor** i wybieramy ustawienia koloru czcionki nazwy kanału (u góry ekranu) oraz tła kanału (u dołu ekranu),
  - dla **Koloru podświetlenia 2** oraz **3**, **Tryb podświetlenia** ustawiamy jako **nieaktywny**,

Przekaźnik wirtualny V1: Wyznaczenie chwil aktywacji alarmu:
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Poza zakresem**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako kanał logiczny, nazwany **Wartość prądu**,
- parametr **Stan alarmowy** ustawiamy jako **załączony**,
- parametr **Tryb progu** ustawiamy jako **Kanał**,
- parametr **Niższy próg** ustawiamy jako kanał, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Próg górny**,
- parametr **Wyższy próg** ustawiamy jako kanał, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Próg dolny**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Przykład 2:

Treść zadania:

Zadanie polega na zakomunikowaniu użytkownikowi o stanie temperatury oraz podświetleniu kanału wyświetlającego temperaturę w zależności w jakim przedziale się ona znajduje.

Rozwiązanie:

Po skonfigurowaniu urządzenia, oraz jego podłączeniu do przyrządów pomiarowych przystępujemy do ustawiania podświetlenia.

Do wykonania zadania, potrzebne będzie skonfigurowanych 7 kanałów logicznych:

a) Kanał z nastawą pierwszego progu.
b) Kanał z nastawą drugiego progu.
c) Kanał z nastawą trzeciego progu.
d) Kanał dzięki któremu będziemy wiedzieć w której chwili czasu ma pojawić się pierwszy alarm.
e) Kanał dzięki któremu będziemy wiedzieć w której chwili czasu ma pojawić się drugi alarm.
f) Kanał dzięki któremu będziemy wiedzieć w której chwili czasu ma pojawić się trzeci alarm.
g) Kanał w którym mierzymy temperaturę, oraz wyświetlane będą stany alarmowe.

Kanał logiczny 1: Nastawa pierwszego progu alarmowego:

- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Pierwszy próg**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
- parametr **Przycisk edycji** ustawiamy jako **aktywny**,
- w parametr **Jednostka** wpisujemy **°C**,
- parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
- w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **-50**,
- w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **85**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Kanał logiczny 2: Nastawa drugiego progu alarmowego:

- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Drugi próg**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
- parametr **Przycisk edycji** ustawiamy jako **aktywny**,
- w parametr **Jednostka** wpisujemy **°C**,
- parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
- w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **-50**,
- w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **85**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Kanał logiczny 3: Nastawa trzeciego progu alarmowego:

- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Trzeci próg**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
- parametr **Przycisk edycji** ustawiamy jako **aktywny**,
- w parametr **Jednostka** wpisujemy **°C**,
- parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
- w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **-50**,
- w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **85**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Kanał logiczny 4: Obliczanie chwili czasu aktywacji pierwszego alarmu:

- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Pomiar – 1 próg**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Funkcja matematyczna**,
- dla podmenu **Funkcja**:

    - parametr **Funkcja** ustawiamy jako **X – Y**,
    - parametr **Źródło X** ustawiamy jako kanał logiczny, w którym jest widoczny pomiar temperatury,
    - parametr **Tryb źródła** ustawiamy jako **kanał**,
    - parametr **Źródło Y** ustawiamy jako kanał, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Pierwszy próg**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **-50**,
  - w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **85**,
  - pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

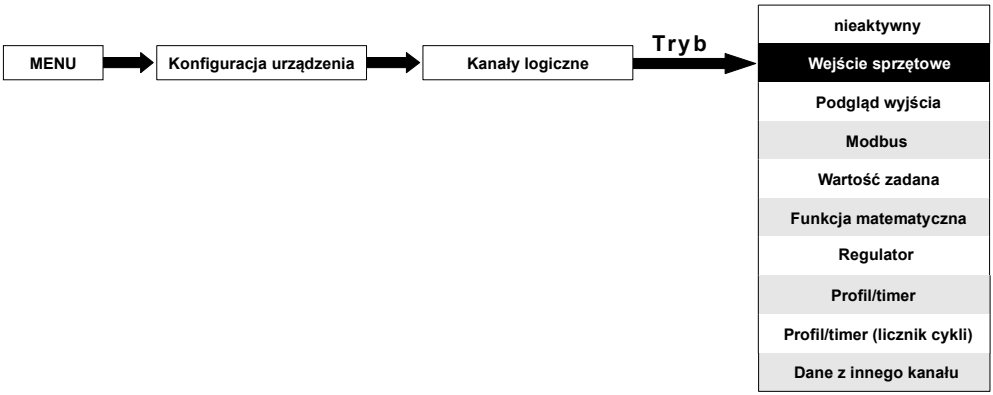
Kanał logiczny 5: Obliczanie chwili czasu aktywacji drugiego alarmu:
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Pomiar – 2 próg**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Funkcja matematyczna**,
  - dla podmenu **Funkcja**:
    - parametr **Funkcja** ustawiamy jako **X – Y**,
    - parametr **Źródło X** ustawiamy jako kanał logiczny, w którym jest widoczny pomiar temperatury,
    - parametr **Tryb źródła Y** ustawiamy jako kanał,
    - parametr **Źródło Y** ustawiamy jako kanał, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Drugi próg**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **-50**,
  - w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **85**,
  - pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Kanał logiczny 6: Obliczanie chwili czasu aktywacji trzeciego alarmu:
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Pomiar – 3 próg**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Funkcja matematyczna**,
  - dla podmenu **Funkcja**:
    - parametr **Funkcja** ustawiamy jako **X – Y**,
    - parametr **Źródło X** ustawiamy jako kanał logiczny, w których jest widoczny pomiar temperatury,
    - parametr **Tryb źródła Y** ustawiamy jako **kanał**,
    - parametr **Źródło Y** ustawiamy jako kanał, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Trzeci próg**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **-50**,
  - w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **85**,
  - pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Kanał logiczny 7: Pomiar temperatury:
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Temperatura**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
  - parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej.A4 : Temp.konektorów**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **-50**,
  - w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **85**,
  - dla podmenu **Podświetlenie kanału**:
    - ustawiamy **Kolor podświetlenia** na wartość **1**,
      - parametr Tryb podświetlenia ustawiamy jako stały,
      - w parametr **Czas podtrzymania** wpisujemy **5**,
      - parametr **Wyzwalanie** ustawiamy jako kanał, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Pomiar – 3 próg**,

    - parametr **Poziom dla alarmu** ustawiamy jako **brak wyzwolenia**,
    - przechodzimy do parametru **Kolor** i wybieramy dowolne ustawienia koloru czcionki nazwy kanału (u góry ekranu) oraz tła kanału (u dołu ekranu),
  - ustawiamy **Kolor podświetlenia** na wartość **2**,
    - parametr **Tryb podświetlenia** ustawiamy jako **pulsujący**,
    - w parametr **Okres** wpisujemy **3**,
    - w parametr **Czas podtrzymania** wpisujemy **3**,
    - parametr **Wyzwalanie** ustawiamy jako kanał, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Pomiar – 2 próg**,
    - parametr **Poziom dla alarmu** ustawiamy jako **brak wyzwolenia**,
    - przechodzimy do parametru **Kolor** i wybieramy dowolne ustawienia koloru czcionki nazwy kanału (u góry ekranu) oraz tła kanału (u dołu ekranu),
  - ustawiamy **Kolor podświetlenia** na wartości **3**,
    - parametr **Tryb podświetlenia** ustawiamy jako **pulsujący**,
    - w parametr **Okres** wpisujemy **1**,
    - w parametr **Czas podtrzymania** wpisujemy **1**,
    - parametr **Wyzwalanie** ustawiamy jako kanał, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Pomiar – 1 próg**,
    - parametr **Poziom** dla alarmu ustawiamy jako **brak wyzwolenia**,
    - przechodzimy do parametru **Kolor** i wybieramy dowolne ustawienia koloru czcionki nazwy kanału (u góry ekranu) oraz tła kanału (u dołu ekranu),
– pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych.

7.9.2. Kanały logiczne – Tryb Wejście sprzętowe



Tryb **Wejście sprzętowe** pozwala użytkownikowi skonfigurować urządzenie w celu odczytu danych pochodzących z wejściowych konfiguracji sprzętowych, aby wyświetlić je na ekranie, użyć w przeliczeniach w innych kanałach logicznych lub użyć ich jako źródła danych dla wyjścia sterowania dowolnym obiektem.

Do parametrów **Kanału logicznego** w trybie **Wejście sprzętowe** należy:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Jednostka** – jest powiązana ze źródłem danych kanału; dla wbudowanych konfiguracji sprzętowych pojawia się automatycznie domyślna jednostka,
- **Tryb=Wejście sprzętowe –** w tym parametrze wybierany jest rodzaj źródła danych dla kanału logicznego,
- **Źródło** – ten parametr pozwala wybrać źródło danych dla kanału logicznego z listy dostępnych wejść sprzętowych (patrz poniżej w tym **Rozdz.**),
- przycisk **Konfiguracja źródła** – po naciśnięciu tego przycisku użytkownik może zmienić konfigurację źródła danych, np. zakres pracy (patrz poniżej w tym **Rozdz.**). Innym sposobem zmiany **Konfiguracji źródła** jest przejście do menu **Wejścia wbudowane** (patrz **Rozdz. 7.10. WEJŚCIA WBUDOWANE**),
- blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na przytrzymaniu ostatniej wartości kanału (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- blok parametrów **Przetwarzanie** – służy do skalowania i filtrowania danych (omówiono w **Rozdz. 7.9.1 Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**).

Parametr **Źródło** w trybie **Wejście sprzętowe**

Po naciśnięciu przycisku **Źródło** pojawia się lista dostępnych wejść sprzętowych, z której zaznaczona opcja będzie źródłem danych dla tego kanału logicznego. Wygląd przykładowej listy dostępnych wejść sprzętowych dla urządzenia posiadającego jedną konfigurację sprzętową **FUN2** (patrz **Dodatki 8.2 FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA**) został przedstawiony na **Rys. 7.58**.

Rys. 7.58. Przykładowe opcje dla Źródła w trybie Wejście sprzętowe

W urządzeniu występują 2 sposoby konfiguracji źródła wejść sprzętowych:

- Za pomocą przycisku **Konfiguracja źródła** w menu **Kanały logiczne** w trybie **Wejście sprzętowe**,
- Bezpośrednio za pomocą menu **Wejścia wbudowane**,

Źródłem dla trybu **Wejście sprzętowe** mogą być (w kolejności takiej samej jak na liście w urządzeniu – patrz **Rys. 7.47**) :

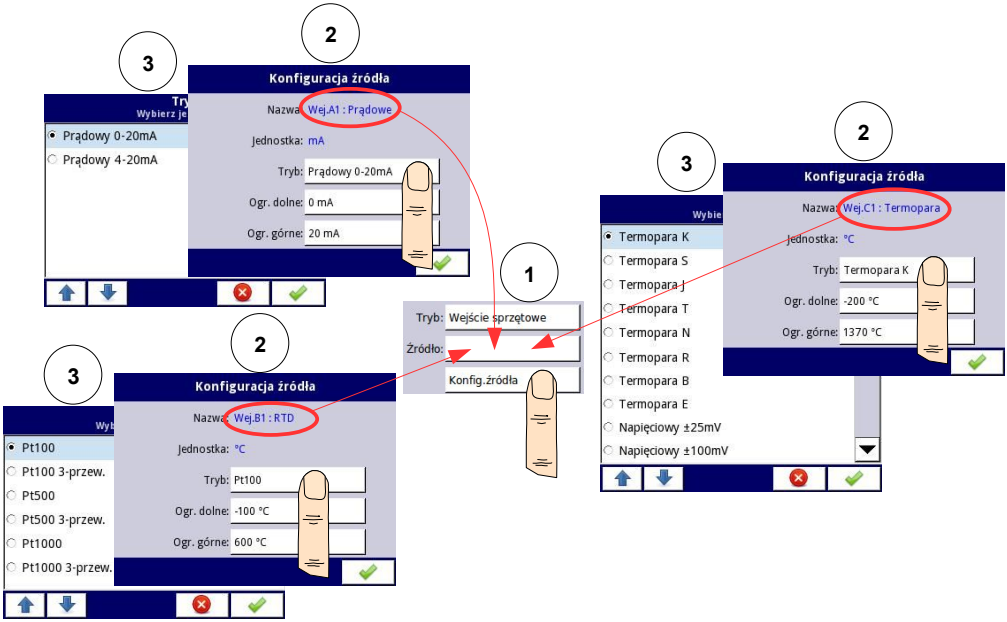
a) zamontowane w odpowiednich blokach A, B lub C konfiguracje sprzętowe (patrz **Rys.**

4.11) – lista dostępnych aktualnie konfiguracji znajduje się na stronie internetowej producenta

Opis parametrów dla sprzętowych konfiguracji wejściowych został przedstawiony w **Rozdz. 7.10.2. Wejścia wbudowane – Sprzętowe konfiguracje wejściowe**.

Kroki postępowania w celu zmiany **Konfiguracji źródła** dla przykładowych 3 konfiguracji sprzętowych pokazano na **Rys. 7.59**:

- krok **(1)** – wybór **Źródła** dla kanału w trybie **Wejście sprzętowe**, np.: **Wej.A1: Prądowe** – nacisnąć przycisk **Konfiguracja źródła**,
- krok **(2)** – nacisnąć na przycisk **Tryb** w celu zmiany zakresu wejścia prądowego,
- krok **(3)** – wybrać z listy dostępnych opcji żądany zakres – np.: **Prądowy 0-20mA**



Rys. 7.59. Zmiana konfiguracji źródła dla różnych typów konfiguracji sprzętowych

b) wbudowane wejście binarne oznaczone zawsze jako **Wej.X2: Binarne 24V**

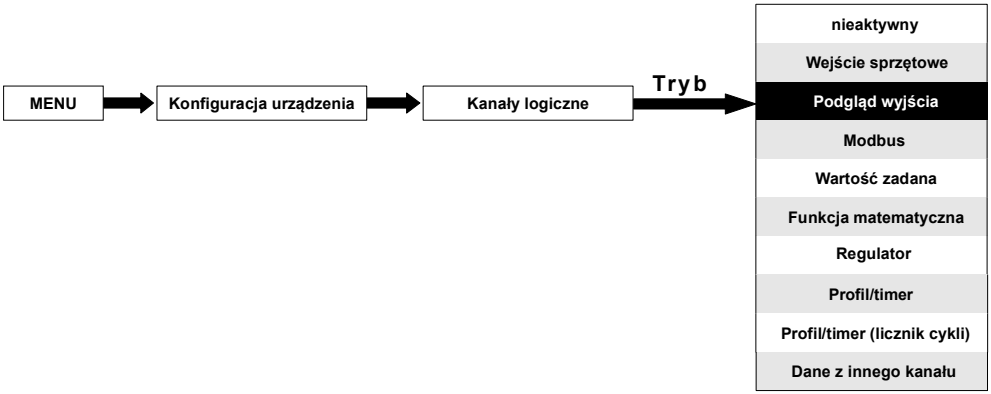
Urządzenie posiada wbudowane wejście binarne. Opis parametrów został przedstawiony w **Rozdz. 7.10.3. Wejścia wbudowane – Wejście binarne Wej.X2: Binarne 24V**.

c) wbudowane wejścia **Demo** o symbolach: **Wej.X3: Demo, Wej.X4: Demo, Wej.X5: Demo**

Urządzenie posiada wbudowane 3 wejścia symulacyjne **Demo**. Opis parametrów został przedstawiony w **Rozdz. 7.10.4. Wejścia wbudowane – Wejścia Demo o numerach X3, X4, X5**.

Należy pamiętać, że jeżeli wybrane wejście sprzętowe będzie wyświetlane w co najmniej dwóch kanałach, to zmiana parametrów tego wejścia z jednym kanale, skutkuje zmianą parametrów we wszystkich pozostałych.

7.9.3. Kanały logiczne – Tryb Podgląd wyjścia



Tryb **Podgląd wyjścia** pozwala użytkownikowi skonfigurować urządzenie w celu odczytu danych pochodzących od zainstalowanych w urządzeniu sprzętowych konfiguracji wyjściowych, aby wyświetlić je na ekranie, użyć odczytane dane w przeliczeniach w innych kanałach logicznych lub użyć tych danych jako źródła danych dla wyjścia do sterowania dowolnym obiektem.

Widok konfiguracji **Kanału logicznego** w trybie **Podgląd wyjścia** przedstawiono na **Rys. 7.60**. Do parametrów **Kanału logicznego** w trybie **Podgląd wyjścia** należy:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Jednostka** – jest powiązana ze źródłem danych kanału; dla wbudowanych konfiguracji sprzętowych pojawia się automatycznie domyślna jednostka,
- **Tryb=Podgląd wyjścia –** w tym parametrze wybierany jest rodzaj źródła danych dla kanału logicznego,
- **Źródło** – ten parametr pozwala wybrać źródło danych dla kanału logicznego z listy dostępnych wyjść wbudowanych (patrz poniżej w tym **Rozdz.**),

- blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na przytrzymaniu ostatniej wartości kanału (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

- blok parametrów **Przetwarzanie** – służy do skalowania i filtrowania danych (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

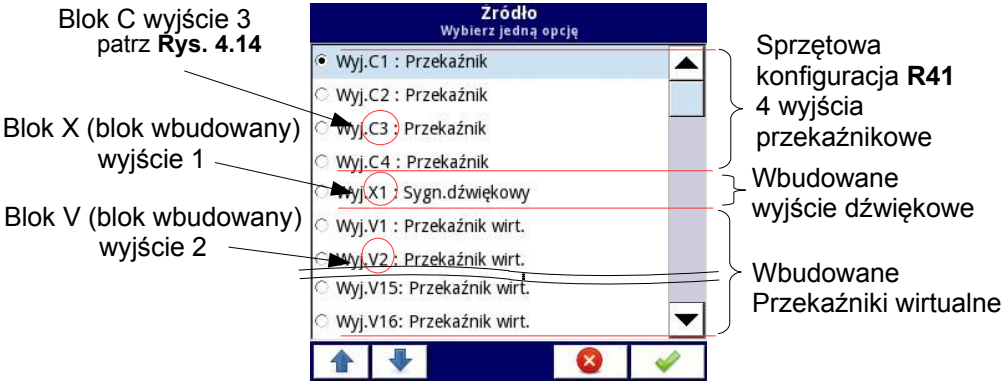
- blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

Rys. 7.60. Menu kanału wejściowego – parametry kanału w trybie: ***Podgląd wyjścia.***

Parametr **Źródło** w trybie **Podgląd wyjścia**
Po naciśnięciu przycisku **Źródło** pojawia się lista dostępnych wyjść sprzętowych, z której zaznaczona opcja będzie źródłem danych dla tego kanału logicznego. Wygląd przykładowej listy dostępnych wyjść sprzętowych dla urządzenia posiadającego jedną sprzętową konfigurację wyjściową **R41 -** sprzętowa konfiguracja 4 wyjść przekaźnikowych (patrz **Dodatki 8.4. R21, R41, COP2, COP3, OC2, OC4, R21COP2, COP2OC2, R21OC2 – WYJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE**) został przedstawiony na **Rys. 7.61**.

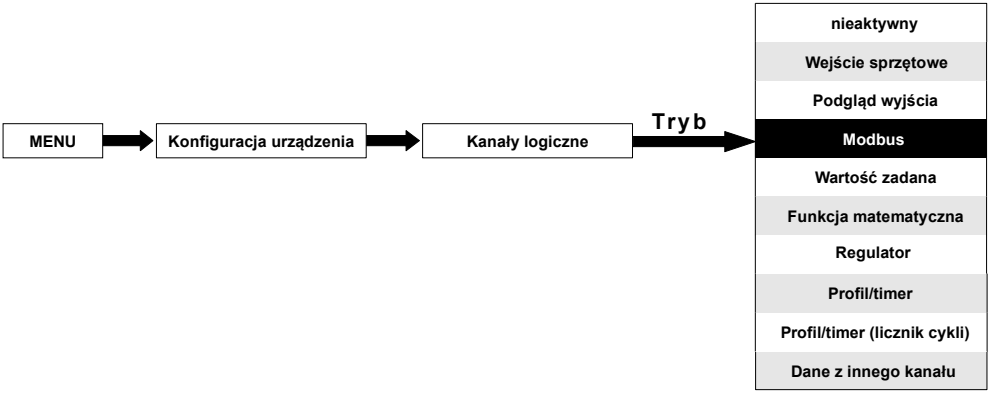
Źródłem dla trybu **Podgląd wyjścia** mogą być (w kolejności takiej samej jak na liście w urządzeniu – patrz **Rys. 7.61**):

- zamontowane w odpowiednich blokach A, B lub C konfiguracje sprzętowe – lista dostępnych aktualnie konfiguracji sprzętowych jest na stronie internetowej producenta; więcej na temat sprzętowych konfiguracji wyjściowych w **Rozdz. 7.11. WYJŚCIA WBUDOWANE**,
- wbudowane **wyjście sygnału dźwiękowego** oznaczone zawsze jako **Wyj.X1: Sygn.dźwiękowy** – więcej na temat **Wyjścia dźwiękowego** w **Rozdz. 7.11 WYJŚCIA WBUDOWANE**,
- wbudowane **Przekaźniki wirtualne** oznaczone jako **Wyj. V1 - V16** – więcej na temat **Przekaźników wirtualnych** w **Rozdz. 7.11WYJŚCIA WBUDOWANE**.



*Rys. 7.61. Przykładowe opcje dla **Źródła** w trybie **Podgląd wyjścia***

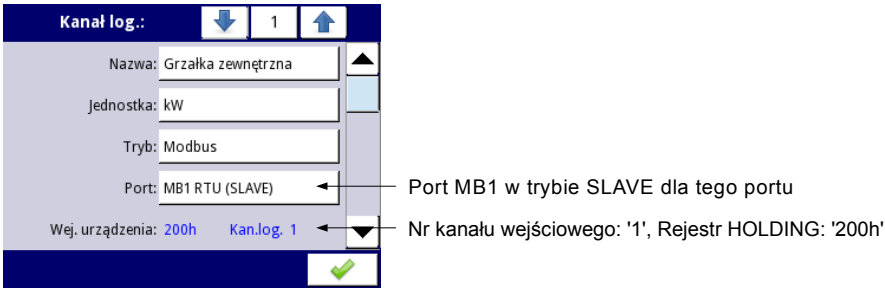
7.9.4. Kanały logiczne – Tryb Modbus



Tryb **Modbus** pozwala skonfigurować kanał logiczny w celu:

- odczytu/zapisu danych z/do urządzenia **SLAVE** przesyłanych po magistrali RS-485 (Modbus RTU urządzenia **MultiCon CMC-N16** w trybie **MASTER**)
- odczytu/zapisu danych z/do kanału logicznego urządzenia **MultiCon CMC-N16** przesyłanych po magistrali RS-485 (Modbus RTU urządzenia **MultiCon CMC-N16** w trybie **SLAVE**) lub po interfejsie ethernetowym (Modbus TCP/IP urządzenia **MultiCon CMC-N16** w trybie **SLAVE**),

Dane zapisane w kanale logicznym w trybie Modbus mogą być wyświetlane na ekranie, wykorzystane do przeliczeń w innych kanałach logicznych lub posłużyć jako źródło danych dla wyjścia do sterowania dowolnym obiektem.



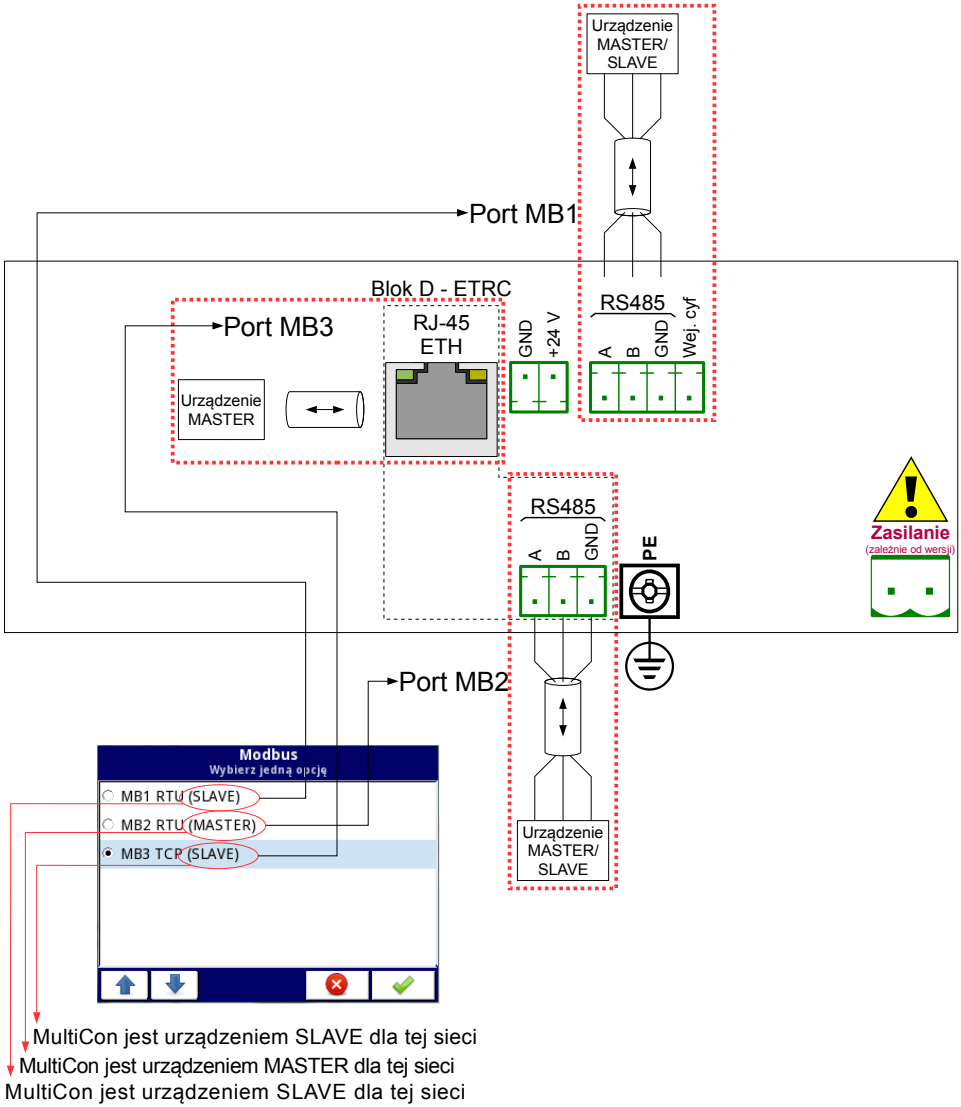
*Rys. 7.62. Parametry Kanału wejściowego w **trybie Modbus***

Do parametrów **Kanału logicznego** w trybie **Modbus** należą (patrz **Rys. 7.62**):

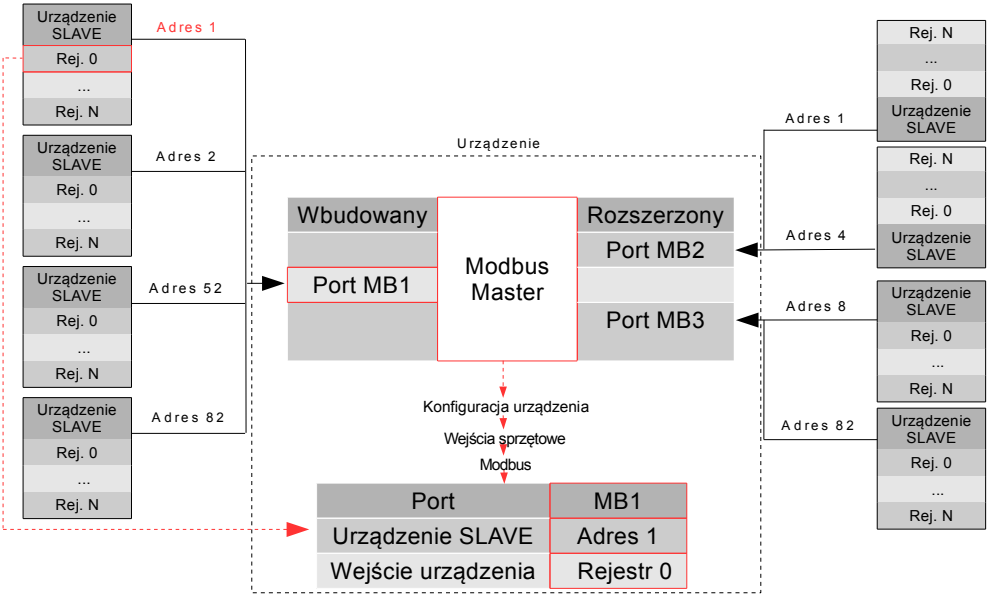
- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Jednostka** – w celu utworzenia jednostki użyj parametru **Skalowanie** w bloku parametrów Przetwarzanie (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- **Tryb=Modbus** – w tym parametrze wybierany jest rodzaj źródła danych dla kanału logicznego,
- **Port** – parametr pozwalający wybrać z listy port Modbus. Urządzenie **MultiCon CMC-N16** posiada jeden port RS-485.

Aby zwiększyć możliwości komunikacyjne urządzenia należy posiadać w bloku D sprzętową konfigurację z dodatkowym portem Ethernet i dodatkowym portem szeregowym (jeden RS-485 zamiennie na RS-232) oraz portem TCP, tworząc sieć Multi-Modbus (patrz **Rys. 7.60**),

– **Urządzenie SLAVE** – parametr ten jest widoczny tylko jeśli parametr **Port** jest ustawiony jako **Modbus MASTER** (patrz **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**). Używając tego parametru użytkownik może wybrać urządzenie SLAVE z listy zdefiniowanej w menu **Modbus**, z którym chce wymieniać dane,
– **Wejście urządzenia** – znaczenie tego parametru zależy od trybu portu Modbus
  • dla trybu **Modbus MASTER** (patrz **Rozdz. 7.16.3**), używając tego parametru użytkownik może wybrać konkretny rejestr do odczytu wybranego urządzenia **SLAVE** z listy zdefiniowanej w menu **Modbus**,
  • dla trybu **Modbus SLAVE** (patrz **Rozdz. 7.16.2. Modbus – Tryb SLAVE**) przy parametrze **Wejście urządzenia** wyświetlana jest informacja o numerze kanału logicznego oraz o numerze rejestru przypisanym do tego kanału,
– **Przywracanie wartości** – parametr ten występuyje tylko w trybie **Modbus SLAVE** i oznacza, że ostatnio wpisana do tego kanału wartość zostanie przywrócona po ponownym uruchomieniu urządzenia. Zapamiętywanie nowej wartości następuje nie częściej niż co 30 minut i przy bezpiecznym wyłączeniu urządzenia.
– blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na przytrzymaniu ostatniej wartości kanału (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
– blok parametrów **Przetwarzanie** – służy do skalowania i filtrowania danych (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
– blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),



*Rys. 7.63. Przykładowe podłączenie urządzenia **MultiCon CMC-N16** w sieci z podglądem skonfigurowanych portów Modbus*

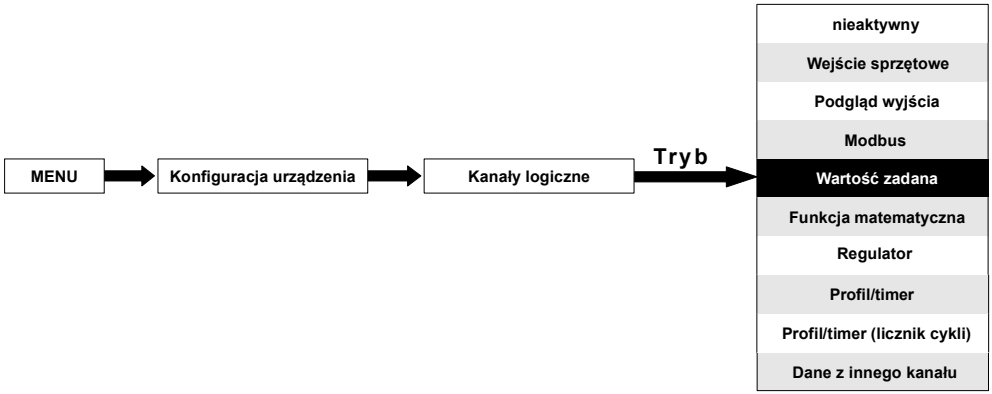


Rys. 7.64. Przykładowy schemat blokowy konfiguracji protokołu Modbus zaimplementowanego w urządzeniu

Dla konfiguracji **kanału logicznego** w trybie **Modbus,** podczas odczytu rejestrów z urządzenia SLAVE, gdy nastąpi błąd połączenia, urządzenie MASTER zwraca błąd i w przypadku dołączenia tego kanału do **Grupy** na wyświetlaczu, wyświetlony zostanie się stan **-ERR-**.

Aby dowiedzieć się więcej o protokole **Modbus** zaimplementowanym w **MultiCon CMC-N16** zobacz **Rozdział 7.16. MODBUS**.

7.9.5. Kanały logiczne – Tryb Wartość zadana



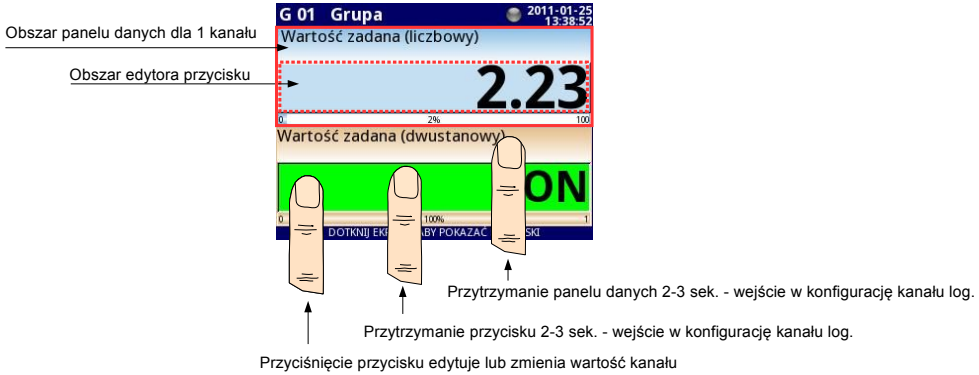
W trybie **Wartość zadana** użytkownik definiuje wartość stałą, którą może wyświetlić na ekranie urządzenia, użyć do przeliczeń w innych kanałach logicznych (np w funkcji matematycznej, regulatorze itp.) lub jako źródła danych dla wyjścia do sterowania dowolnym obiektem.

Do parametrów **Kanału logicznego** w trybie **Wartość zadana** należy:

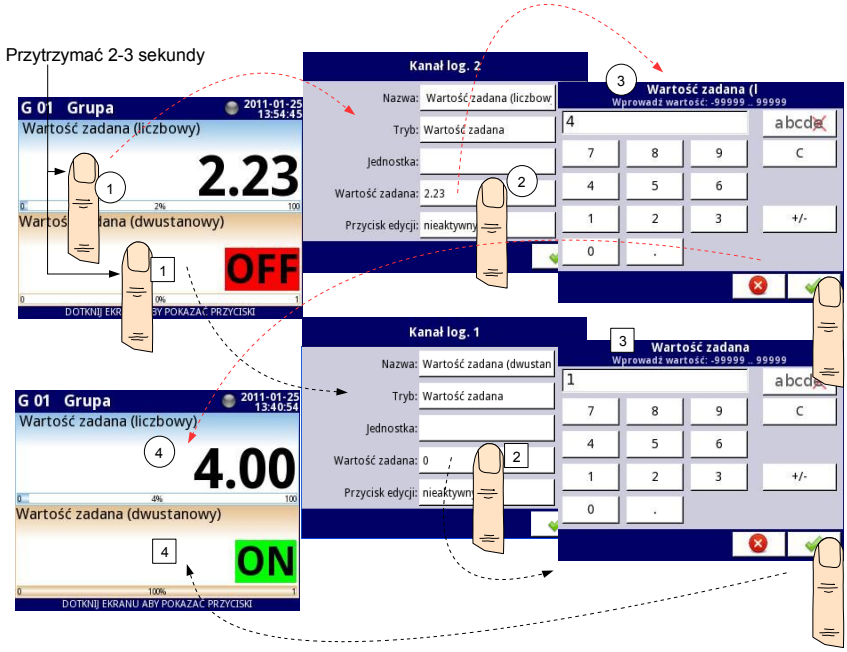
- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Tryb=Wartość zadana** – w tym parametrze wybierany jest rodzaj źródła danych dla kanału logicznego,
- **Jednostka** – aby zmienić jednostkę wciśnij przycisk obok tej etykiety , a następnie wpisz dowolną jednostkę,
- **Wartość zadana** – parametr widoczny tylko w przypadku ustawienia parametru **Przycisk edycji** na opcji **nieaktywny**; po naciśnięciu przycisku obok etykiety **Wartość zadana** pojawia się okno edycji wartości liczbowej (patrz **Rys. 7.6**), w którym możemy wprowadzić odpowiednią stałą wartość liczbową, ta wartość będzie źródłem danych dla tego kanału logicznego,
- **Przycisk edycji** – parametr ten umożliwia aktywowanie przycisku w panelu danych (patrz **Rys. 7.65**), posiada dwie opcje:
  - **nieaktywny** – w tym przypadku źródłem danych kanału logicznego będzie wartość ustawiona w parametrze **Wartość zadana** (patrz **Rys. 7.66**),
  - **aktywny** – w tym przypadku, źródłem danych dla kanału logicznego będzie wartość ustawiana w oknie edycji wartości liczbowej na przycisku widocznym w **Panelu danych**, lecz wartością początkowa dla przycisku, jest liczba wpisana w parametrze **Wartość zadana**, przed zmianą opcji **Przycisku edycji** na **aktywny**,
- **Tryb przycisku** – parametr widoczny tylko w przypadku ustawienia parametru **Przycisk edycji** na opcji **aktywny**, a parametru **Format** w bloku **Wyświetlanie** na opcji **dwustanowy**, posiada dwie opcje:
  - **bistabilny** – naciśnięcie oraz puszczenie przycisku powoduje trwałą zmianę jego stanu,
  - **monostabilny** – naciśnięcie oraz puszczenie powoduje, że przycisk na 0,1 sekundy przełącza się ze stanu wyłączonego do włączonego, a następnie powraca do stanu wyłączonego,

- blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na przytrzymaniu ostatniej wartości kanału (patrz **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

- blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (patrz **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),



*Rys. 7.65. Panel danych dla kanału logicznego w trybie **Wartość zadana***



*Rys. 7.66. Ustawianie wartości dla kanału logicznego w trybie **Wartość zadana** przy nieaktywnym przycisku w panelu danych*

<u>Zasada działania przycisku w panelu danych</u>

Działanie przycisku w panelu danych uzależnione jest od parametrów bloku **Zatrzask** (opis bloku parametrów **Zatrzask** znajduje się w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**) oraz od parametru **Format** w bloku parametrów **Wyświetlanie** (opis bloku parametrów **Wyświetlanie** znajduje się w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**).

a) **dla wyłączonej funkcji zatrzask** (patrz **Rys. 7.67**)

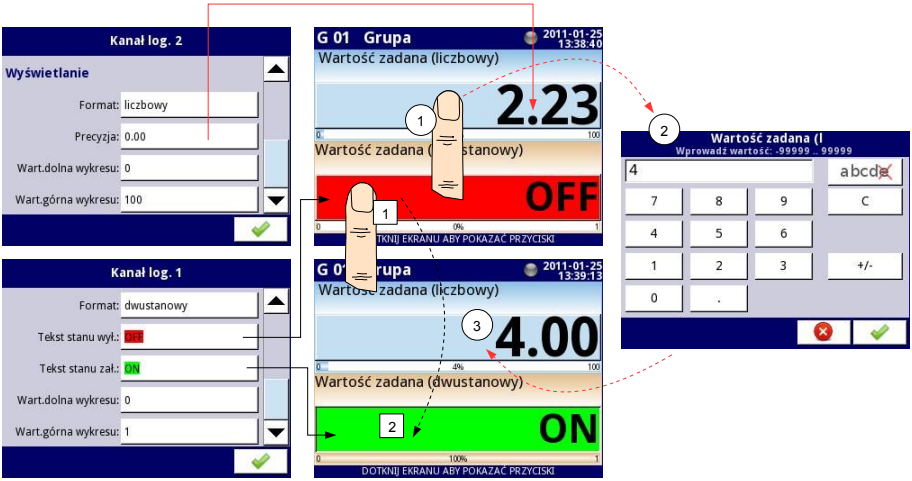
Dla formatu:

- **liczbowy** i **czasowy** – po naciśnięciu przycisku pojawia się okno edycji wartości liczbowej (patrz **Rys. 7.6**), w której wpisana wartość będzie źródłem danych dla tego kanału,
- **dwustanowy** – naciskanie na przycisk powoduje przełączanie się między stanami (**'0'** i **'1'**) wyświetlanymi w panelu danych zgodnie z tekstem stanów ustawionych w parametrach **Tekst stanu wyłączenia** (wartość kanału **'0'**) i **Tekst stanu załączenia** (wartość kanału **'1')** w bloku parametrów **Wyświetlanie**,

b) **dla włączonej funkcji zatrzask**,

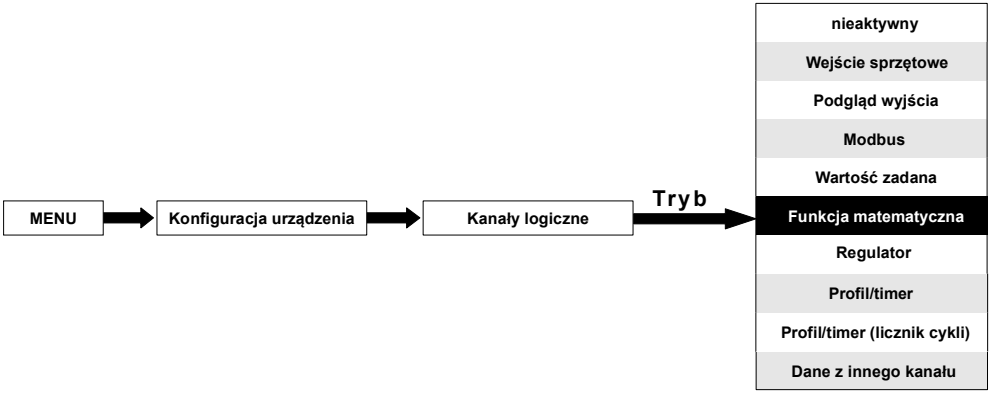
Dla formatu:

- **liczbowy** i **czasowy** – po naciśnięciu przycisku pojawia się okno edycji wartości liczbowej (patrz **Rys. 7.6**), w której nowa wpisana wartość nie jest już źródłem danych dla tego kanału lecz wartość zapamiętana w czasie aktywacji funkcji zatrzask. W oknie edycji wartości liczbowej tego przycisku widnieje nadal nowa wpisana wartość, która może zostać źródłem danych dla tego kanału po wyłączeniu funkcji zatrzask,
- **dwustanowy** – naciskanie na przycisk nie powoduje przełączania się między stanami (**'0'** i **'1'**) wyświetlanymi w panelu danych zgodnie z tekstem stanów ustawionych w parametrach **Tekst stanu wyłączenia** (wartość kanału **'0'**) i **Tekst stanu załączenia** (wartość kanału '1') w bloku parametrów **Wyświetlanie**, jednak każde nowe przyciśnięcie przycisku jest zapamiętywane w buforze urządzenia i przy **wyłączeniu** funkcji zatrzask spowoduje odpowiednie ustawienie stanu kanału zgodnie z aktualnie zapamiętanym w buforze stanu,



Rys. 7.67. Zasada działania przycisku dla formatu liczbowego i dwustanowego

7.9.6. Kanały logiczne – Tryb Funkcja matematyczna



W trybie **Funkcja matematyczna** użytkownik może zdefiniować funkcję matematyczną, której wynik może wyświetlić na ekranie urządzenia, użyć wyjściową wartość w przeliczeniach w innych kanałach logicznych lub użyć tych danych jako źródła danych dla wyjścia do sterowania dowolnym obiektem.

Rys. 7.68. Parametry Kanału wejściowego w trybie Funkcja matematyczna.

MultiCon CMC-N16 jest wyposażone w funkcje matematyczne, które zwiększają funkcjonalność i zakres zastosowań urządzenia. Widok okna parametrów kanału logicznego w trybie **Funkcja matematyczna** przedstawiono na **Rys. 7.68**.
Do parametrów **Kanału logicznego** w trybie **Wartość zadana** należy:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Jednostka** – w celu utworzenia jednostki użyj parametru **Skalowanie** w bloku parametrów Przetwarzanie (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- **Tryb=Funkcja matematyczna** – w tym parametrze wybierany jest rodzaj źródła danych dla kanału logicznego,
- **Funkcja** – ten parametr umożliwia przejście do podmenu, w którym użytkownik może skonfigurować funkcję matematyczną (patrz poniżej w tym **Rozdz.**),
- blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na

przytrzymaniu ostatniej wartości kanału (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- blok parametrów **Przetwarzanie** – służy do skalowania i filtrowania danych (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

Parametr **Funkcja** w trybie **Funkcja matematyczna**

Oprócz podstawowych funkcji matematycznych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie, urządzenie pozwala na operowanie funkcjami logicznymi, trygonometrycznymi, operacjami na tablicach, wyznaczaniu średniej arytmetycznej, wyszukiwaniu wartości maksymalnej, minimalnej i wiele innych funkcji, które zostały omówione w tabeli poniżej. Po naciśnięciu przycisku obok etykiety **Funkcja** przechodzimy do menu konfiguracji funkcji matematycznej. Menu to składa się z następujących parametrów (Uwaga! Nie wszystkie parametry są dostępne dla poszczególnych funkcji):

- **Funkcja** – dostępna dla wszystkich funkcji matematycznych; po naciśnięciu przycisku obok tej etykiety pojawi się lista dostępnych funkcji matematycznych, z której można wybrać żądaną,
- **Tryb źródła X** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, można w nim wybrać następujące opcje:
  - **kanał** – oznacza, że źródłem X będzie kanał logiczny wybrany z listy parametru **Źródło X**,
  - **wartość** – oznacza, że źródłem X będzie wartość stała wpisana w parametr **Źródło X**,
- **Źródło X** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, w zależności od parametru **Tryb źródła X** umożliwia:
  - wybór kanału z listy dostępnych kanałów logicznych (dla **Tryb źródła X=kanał**),
  - wpisanie wartości stałej (dla **Tryb źródła X= wartość**),
- **Obsługa błędów źr.X** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, można w nim wybrać następujące opcje:
  - **błędy przek.do wyniku** – gdy wynikiem dowolnego kanału źródła X jest Error, Hi, Lo lub kanał jest nieaktywny, wówczas na wyjściu wyświetlany będzie stan **Err**, **Hi** lub **Lo**,
  - **błędne kanały pomijane** – oznacza, że te kanały, których wynikiem jest stan Error, Hi, Lo są pomijane, przy obliczeniach wybranej funkcji matematycznej,
- **Tryb wart. pocz.** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, można w nim wybrać następujące opcje:
  - **kanał** – oznacza, że wartość początkowa dla funkcji będzie pobrana z wybranego kanału logicznego,
  - **wartość** – oznacza, że wartością początkową funkcji będzie wartość stała wpisana w parametr **Wartość pocz.**,
- **Źródło wart. pocz.** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, wybiera kanał logiczny będący źródłem wartości początkowej dla funkcji,
- **Wartość pocz.** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, wartość stała wpisana do funkcji po starcie urządzenia lub po jej resecie,
- **Tryb wart. max.** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, można w nim wybrać następujące opcje:
  - **kanał** – oznacza, że wartość maksymalna dla funkcji będzie ustalona przez wybrany kanał logiczny,
  - **wartość** – oznacza, że wartością maksymalną funkcji będzie wartość stała

wpisana w parametr **Wartość max.**,

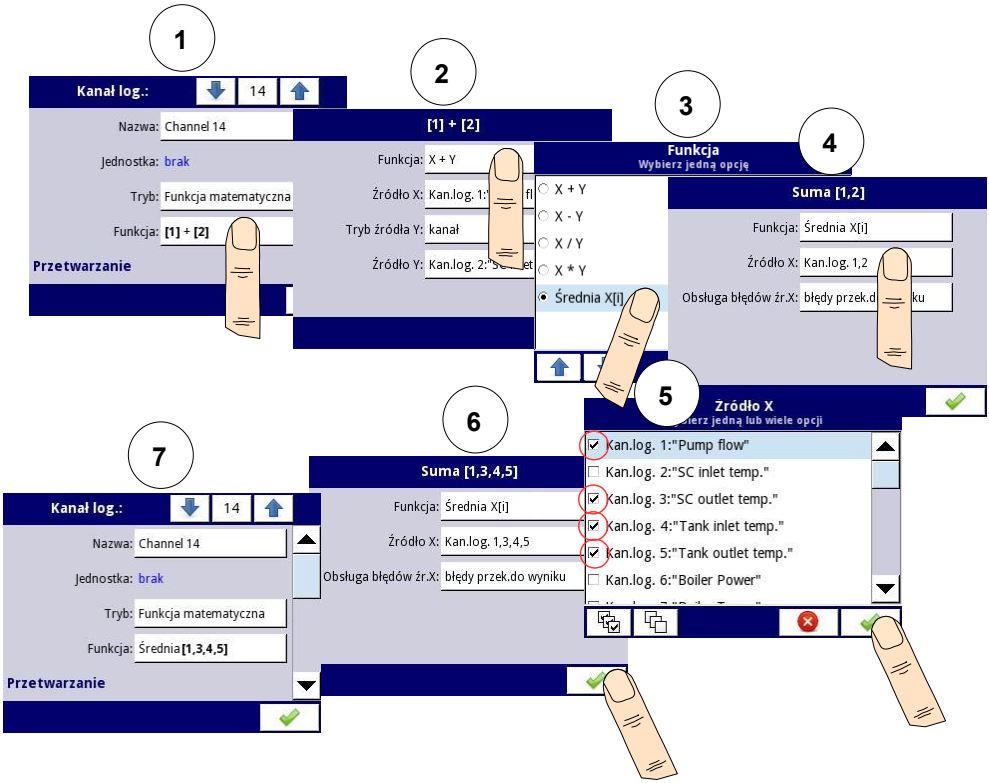
- **Źródło wart. max.** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, wybiera kanał logiczny będący źródłem wartości maksymalnej funkcji,
- **Wartość max.** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, wartość stała która będzie wartością maksymalną funkcji,
- **Czas uśredniania** – dostępny dla parametru **Funkcja=Średnia z X**, określa ilość próbek kanału logicznego mieszczących się w tym czasie które zostaną uśrednione; po tym czasie funkcja przechodzi w stan nasycenia,
- **Resetuj** – przycisk dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, asynchronicznie resetuje wartość funkcji,
- **Tryb resetu** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, można w nim wybrać następujące opcje:
  - **nieaktywny** – oznacza, że funkcja po osiągnięciu wartości maksymalnej zatrzyma się na ter wartości,
  - **automatyczny** – oznacza, że funkcja po osiągnięciu wartości maksymalnej automatycznie zresetuje się i powróci do wartości początkowej,
  - **z kanału logicznego** – oznacza, że reset funkcji jest wyzwalany z wybranego kanału logicznego,
- **Źródło resetu** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, wybiera kanał logiczny będący źródłem resetu funkcji,
- **Wyzwalanie resetu** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, umożliwia wybór sposobu wyzwalania resetu z kanału logicznego, można w nim wybrać:
  - **poziom wysoki** – reset funkcji następuje gdy resetujący kanał logiczny jest w stanie wysokim,
  - **poziom niski** – reset funkcji następuje gdy resetujący kanał logiczny jest w stanie niskim,
  - **zbocze narastające** – reset funkcji następuje gdy w resetującym kanale logicznym wystąpi zbocze narastające,
  - **zbocze opadające** – reset funkcji następuje gdy w resetującym kanale logicznym wystąpi zbocze opadające,
- **Tryb wej. J** – dostępny dla parametru **Funkcja=Przerzutnik**, można w nim wybrać następujące opcje:
  - **zawsze 0** – wejście J przerzutnika będzie zawsze w stanie logicznym '0',
  - **zawsze 1** – wejście J przerzutnika będzie zawsze w stanie logicznym '1',
  - **z kanału logicznego** – oznacza że źródłem wejścia J przerzutnika będzie wartość logiczna wybranego kanału logicznego,
  - **z kanału log. (negacja)** – oznacza że źródłem wejścia J przerzutnika będzie zanegowana wartość logiczna wybranego kanału logicznego,
- **Źródło wej. J** – dostępny dla parametru **Funkcja=Przerzutnik**, wybiera kanał logiczny będący źródłem wejścia J przerzutnika,
- **Tryb wej. K** – dostępny dla Funkcji przerzutnik, można w nim wybrać następujące opcje:
  - **zawsze 0** – wejście K przerzutnika będzie zawsze w stanie logicznym '0',
  - **zawsze 1** – wejście K przerzutnika będzie zawsze w stanie logicznym '1',
  - **z kanału logicznego** – oznacza że źródłem wejścia K przerzutnika będzie wartość logiczna wybranego kanału logicznego,
  - **z kanału log. (negacja)** – oznacza że źródłem wejścia K przerzutnika będzie zanegowana wartość logiczna wybranego kanału logicznego,
- **Źródło wej. K** – dostępny dla parametru **Funkcja=Przerzutnik**, wybiera kanał logiczny będący źródłem wejścia K przerzutnika,

- **Źródło zegara** – dostępne dla parametru **Funkcja=Przerzutnik** lecz niedostępny w przypadku gdy parametry **Tryb wej. J** oraz **Tryb wej. K** są ustawione jako zawsze 0; umożliwia wybór kanału logicznego będącego źródłem wejścia zegarowego C przerzutnika,
- **Wyzwalanie zegara** – dostępne dla parametru **Funkcja=Przerzutnik**, umożliwia wybór sposobu wyzwalania zegara z kanału logicznego, można w nim wybrać:
  - **poziom wysoki** – wyzwolenie przerzutnika następuje gdy kanał logiczny w parametrze **Źródło zegara** jest w stanie wysokim,
  - **poziom niski** – wyzwolenie przerzutnika następuje gdy kanał logiczny w parametrze **Źródło zegara** jest w stanie niskim,
  - **zbocze narastające** – wyzwolenie przerzutnika następuje gdy w kanale logicznym w parametrze **Źródło zegara** wystąpi zbocze narastające,
  - **zbocze opadające** – wyzwolenie przerzutnika następuje gdy w kanale logicznym w parametrze **Źródło zegara** wystąpi zbocze opadające,
- **Tryb wej. R** – dostępny dla parametru **Funkcja=Przerzutnik**, można w nim wybrać następujące opcje:
  - **nieaktywny** – wejście resetujące R przerzutnika jest nieaktywne,
  - **z kanału logicznego** – oznacza że źródłem wejścia R przerzutnika będzie wartość logiczna wybranego kanału logicznego,
  - **z kanału log. (negacja)** – oznacza że źródłem wejścia R przerzutnika będzie zanegowana wartość logiczna wybranego kanału logicznego,
- **Źródło wej. R** – dostępny dla parametru **Funkcja=Przerzutnik**, wybiera kanał logiczny będący źródłem wejścia resetującego R Przerzutnika,
- **Tryb wej. S** – dostępny dla parametru **Funkcja=Przerzutnik**, można w nim wybrać następujące opcje:
  - nieaktywny – wejście ustawiające S przerzutnika jest nieaktywne,
  - **z kanału logicznego** – oznacza że źródłem wejścia S przerzutnika będzie wartość logiczna wybranego kanału logicznego,
  - **z kanału log. (negacja)** – oznacza że źródłem wejścia S przerzutnika będzie zanegowana wartość logiczna wybranego kanału logicznego,
- **Źródło wej. S** – dostępny dla parametru **Funkcja=Przerzutnik**, wybiera kanał logiczny będący źródłem wejścia ustawiającego S przerzutnika,
- **Tryb źródła Y** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, można w nim wybrać następujące opcje:
  - **kanał** – oznacza, że źródłem Y będzie kanał logiczny wybrany z listy parametru **Źródło Y**,
  - **wartość** – oznacza, że źródłem Y będzie wartość stała wpisana w parametr **Źródło Y**,
- **Źródło Y** – dostępny dla niektórych funkcji matematycznych, w zależności od parametru **Tryb źródła Y** umożliwia:
  - wybór kanału z listy dostępnych kanałów logicznych (dla **Tryb źródła Y=kanał**)
  - wpisanie wartości stałej (dla **Tryb źródła Y= wartość**)
- **Jednostka** – dostępny dla niektórych funkcji trygonometrycznych, umożliwia wybór jednostki:
  - **stopnie**,
  - **radiany**,

Przykładowa konfiguracja kanału logicznego w trybie **Funkcja matematyczna**

Kroki konfiguracji funkcji sumującej wartości kanałów logicznych 1, 3, 4, 5 przedstawiono na Na **Rys. 7.69**. kolejne kroki oznaczają:

(1) - wybór trybu **Funkcja matematyczna** w odpowiednim kanale logicznym (np.14), następnie naciskamy na przycisk obok etykiety **Funkcja** aby wejść do menu,
(2) - wchodzimy w podmenu naciskając przycisk obok etykiety **Funkcja**,
(3) - wybieramy z listy odpowiednią funkcję, w tym wypadku **Średnia X[i]**,
(4) - naciskamy przycisk obok etykiety **Źródło X** w celu przejścia do listy kanałów logicznych,
(5) - wybieramy z listy odpowiednie kanały logiczne, w tym wypadku **1**, **3**, **4**, **5**,
(6) - parametr **Obsługa błędów źr.X:** ustawiamy jako **błędy przek.do wyniku**,
(7) - po skonfigurowaniu funkcji otrzymujemy obok etykiety **Funkcja** zapis **Średnia [1,3,4,5]**,



*Rys. 7.69. Przykładowa konfiguracja kanału logicznego w trybie **Funkcja matematyczna***

Funkcja matematyczna	Opis	Przykład widoku parametru Funkcja
X+Y	Suma wartości parametrów **Źródło X** oraz **Źródło Y**	**[1] + [2]** - suma wartości kanału 1 i 2
X-Y	Różnica wartości parametrów **Źródło X** oraz **Źródło Y**	**[1] - [2]** - różnica wartości kanału 1 i 2
X/Y	Iloraz wartości parametrów **Źródło X** oraz **Źródło Y**	**[1] / [2]** - iloraz wartości kanału 1 przez wartość kanału 2
X*Y	Iloczyn wartości parametrów **Źródło X** oraz **Źródło Y**	**[1] * [2]** - iloczyn wartości kanału 1 i 2
(X>0) AND (Y>0)	AND logiczne	**[1] AND [2]** - wynik = 1, gdy wartość kanału 1 i 2 jest większa od zera w przeciwnym wypadku wynikiem jest 0
(X>0) OR (Y>0)	OR logiczne	**[1] OR [2]** – wynik = 1, gdy wartość kanału 1 lub 2 jest większa od zera, w przypadku, gdy oba kanały mają wartość mniejszą lub równą 0 wynikiem jest 0
(X>0) XOR (Y>0)	XOR logiczny	**[1] XOR [2]** – wynik = 1, gdy wartość jednego kanału jest większa od zera a drugiego mniejsza lub równa zero, w przypadku gdy oba wejścia mają jednocześnie wartości mniejsze lub równe zero lub gdy mają wartości większe od 0 to wynikiem jest 0
Suma X[i]	Suma wartości zaznaczonych kanałów	**Suma[1,3,4,5]** - wynikiem jest suma wartości kanałów 1, 3, 4, 5
Średnia X[i]	Średnia wartość zaznaczonych kanałów	Średnia[1,2,3,4] - wynikiem jest średnia arytmetyczna wartości kanałów 1, 2, 3, 4
Iloczyn X[i]	Iloczyn wartości zaznaczonych kanałów	**Iloczyn[1,2,3,4]** - wynikiem jest iloczyn wartości kanałów 1, 2, 3, 4
Najmniejszy X[i]	Najmniejsza wartość z zaznaczonych kanałów	**Najmniejszy[1,2,3,4]** - wynikiem jest najmniejsza wartość z wybranych kanałów 1, 2, 3, 4

Funkcja matematyczna	Opis	Przykład widoku parametru Funkcja
Największy X[i]	Największa wartość z zaznaczonych kanałów	**Największy[1,2,3,4]** - wynikiem jest największa wartość z wybranych kanałów 1, 2, 3, 4
Con.Jeden X[i]>Y	Wynik = 1, jeśli jakakolwiek wartość zbioru zaznaczonych kanałów jest większa od wartości kanału lub stałej Y	**Con.Jeden[1,2,3,4]>[5]** - jeśli co najmniej jedna wartość kanałów 1, 2, 3, 4 będzie większa od wartości kanału 5 to wynikiem będzie 1, w przeciwnym wypadku będzie 0
Wszystkie X[i]>Y	Wynik = 1, jeśli wszystkie wartości zaznaczonego zbioru kanałów są większe od wartości kanału lub stałej Y	**Wszystkie[1,2,3,4]>[5]** - wynik = 1 jeśli wszystkie wartości kanałów 1, 2, 3, 4 są większe od wartości kanału 5
Con.Jeden X[i]<Y	Wynik = 1, jeśli jakakolwiek wartość zbioru zaznaczonych kanałów jest mniejsza od wartości kanału lub stałej Y	**Con.Jeden[1,2,3,4]<[5]** - jeśli co najmniej jedna wartość kanałów 1, 2, 3, 4 będzie mniejsza od wartości kanału 5 to wynikiem będzie 1, w przeciwnym wypadku będzie 0
Wszystkie X[i]<Y	Wynik = 1, jeśli wszystkie wartości zaznaczonego zbioru kanałów są mniejsze od wartości kanału lub stałej Y	**Wszystkie[1,2,3,4]>[5]** – wynik = 1 jeśli wszystkie wartości kanałów 1, 2, 3, 4 są mniejsze od wartości kanału 5
X[i] wybier. przez Y	Wynikiem jest wartość kanału z listy kanałów X wybrana przez wartość kanału Y	**[1,2,3,4] wybier.przez[5]** - przez wartość kanału 5 zostaje wybrana odpowiednia wartość z pośród kanałów 1, 2, 3, 4 (dla wartości kanału 5 ≤ 0 -> wartość kanału 1, dla wartości > 0 ale ≤ 1 -> wartość kanału 2, dla wartości > 1 ale ≤ 2 -> wartość kanału 3, dla wartości > 2 -> wartość kanału 4). (patrz **Przykład 7.9.11.5** w **Rozdz. 7.9.11**)
sin(X)	Sinus wartości parametru **Źródło X**	**sin([17])** – sinus wartości kanału 17
arcsin(X)	Arcus sinus wartości parametru **Źródło X**	**arcsin([8])** – arcus sinus wartości kanału 8

Funkcja matematyczna	Opis	Przykład widoku parametru Funkcja
cos(X)	Cosinus wartości parametru **Źródło X**	**cos([4])** – cosinus wartości kanału 4
arccos(X)	Arcus cosinus wartości parametru **Źródło X**	**arccos([1])** – arcus cosinus wartości kanału 1
tg(X)	Tangens wartości parametru **Źródło X**	**tg([2])** – tangens wartości kanału 2
arctg(X)	Arcus tangens wartości parametru **Źródło X**	**arctg([4])** – arcus tangens wartości kanału 4
ctg(X)	Cotangens wartości parametru **Źródło X**	**ctg([10])** – cotangens wartości kanału 10
arcctg(C)	Arcus cotangens wartości parametru **Źródło X**	**arcctg([3])** – arcus cotangens wartości kanału 3
X^Y	Wartość parametru **Źródło X** do potęgi wartości parametru **Źródło Y**	**[1]**$^{[2]}$ – wartości kanału 1 do potęgi wartości kanału 2
$\log_Y(X)$	Logarytm wartości parametru **Źródło X** przy podstawie wartości parametru **Źródło Y**	$\log_{[2]}$**([4])** – logarytm wartości kanału 4 przy podstawie wartości kanału 2
min(X) kasowane przez Y	Wartość minimalna z wybranego kanału **X**, gdy wartość w kanale **Y≤0**, lub wartość bieżąca z kanału **X** (kasowanie), gdy wartość **Y>0**	**min([1]) kasowane przez [4]** - wartość minimalna w kanale 1 kasowana z kanału 4
max(X) kasowane przez Y	Wartość maksymalna z wybranego kanału **X**, gdy wartość w kanale **Y≤0**, lub wartość bieżąca z kanału **X** (kasowanie) gdy wartość **Y>0**	**max([1]) kasowane przez [4]** - wartość maksymalna w kanale 1 kasowana z kanału 4
Pochodna z X	Pochodna wartości parametru **Źródło X**	**Pochodna z [7]** – pochodna wartości w kanale 7
Całka z X	Całka wartości parametru **Źródło X**	**Całka z [3]** – całka wartości w kanale 3
Licznik impulsów X	Licznik przejść z **'0' logicznego** do **'1' logicznej** parametru **Źródło X**	**Licznik impulsów [11]** – licznik impulsów w kanale 11
Przerzutnik	Przerzutnik typu **JK** z wejściem zegarowym **C** oraz asynchronicznym wejściami **R** i **S**	**Przerzutnik**
Średnia z X	Średnia bieżąca parametru **Źródło X** z nasyceniem bez zapominania	**Średnia z [1]** – średnia wartości w kanale 1

Tab.7.4 Opis funkcji matematycznych dostępnych w urządzeniu

W urządzeniu wartości kanałów logicznych **≤ 0** są interpretowane jako **'0' logiczne**, natomiast wartości kanałów **> 0** jako **'1' logiczna**.

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż niektóre funkcje matematyczne mają ograniczenia obliczeniowe. Poniżej są wymienione te funkcje wraz z ich ograniczeniami:

Funkcja **X/Y**:

- Jeżeli **Y** równa się **0**, wówczas kanał logiczny będzie w stanie **-Err-**; lub inaczej:

  Y == 0 ⇒ ERROR

Funkcja **arcsin(X)**:

- Jeżeli **wartość bezwzględna** z **X** jest większa od **1**, wówczas kanał logiczny będzie w stanie **-Err-;** lub inaczej:

  abs(X) > 1.0 ⇒ ERROR

Funkcja **arccos(X)**:

- Jeżeli **wartość bezwzględna** z **X** będzie większa od **1**, wówczas kanał logiczny będzie w stanie **-Err-**; lub inaczej:

  abs(X) > 1.0 ⇒ ERROR

Funkcja **tg(X)**:

- Jeżeli **wartość bezwzględna** z **X** (podanego w radianach), minus **k** razy **π** jest mniejsza od **jednej stumilionowej**, wówczas kanał logiczny będzie w stanie **-Err-**; lub inaczej:

  abs(X[rad]) - k*π < 1.0e-8, k∈ℕ ⇒ ERROR

Funkcja **arctg(X)**:

- Jeżeli **wartość bezwzględna** z **X** (podanego w radianach) jest mniejsza od **jednej stumilionowej**, wówczas wynikiem funkcji będzie **0**; lub inaczej:

  abs(X[rad]) < 1e-8 ⇒ arctg(X) = 0
- Jeżeli **wartość bezwzględna** z **X** (podanego w radianach) jest większa od **stu milionów,** wówczas wynikiem funkcji będzie **π** dzielone przez **2,** pomnożone przez **znak parametru X**; lub inaczej:

  abs(X[rad]) > 1e8 ⇒ arctg(X) = PI/2 * sign(X)

Funkcja **ctg(X)**:

- Jeżeli **wartość bezwzględna** z **X** (podanego w radianach), minus **k** razy **π** jest mniejsza od **jednej stumilionowej**, wówczas kanał logiczny będzie w stanie **-Err-**; lub inaczej:

  abs(X[rad]) - k*π < 1.0e-8, k∈ℕ ⇒ ERROR

Funkcja **arcctg(X)**:

- Jeżeli **wartość bezwzględna** z **X** (podany w radianach) będzie mniejsza od **jednej stumilionowej**, wówczas wynikiem funkcji będzie **π** dzielone przez **2**, pomnożone przez **znak parametru X**; lub inaczej:

  X [rad] < 1e-8 ⇒ arcctg(X) = PI/2 * sign(X)
- Jeżeli **wartość bezwzględna** z **X** (podanego w radianach) jest większa od **stu milionów**, wówczas wynikiem funkcji będzie 0; lub inaczej:

  abs(X[rad]) > 1e8 ⇒ arcctg(X) = 0

Funkcja X^Y:

- Jeżeli **X** jest równy **0**, oraz **Y** jest mniejszy od **0**, wówczas kanał logiczny będzie w stanie **-Err-**; lub inaczej:

  X==0 ∧ Y < 0 ⇒ ERROR
- Jeżeli **X** jest mniejszy od 0, oraz **Y** nie jest liczbą **całkowitą**, wówczas kanał

logiczny będzie w stanie **-Err-**; lub inaczej:

$$X < 0 \wedge Y \notin C \Rightarrow \text{ERROR}$$

Funkcja $\log_Y(X)$:

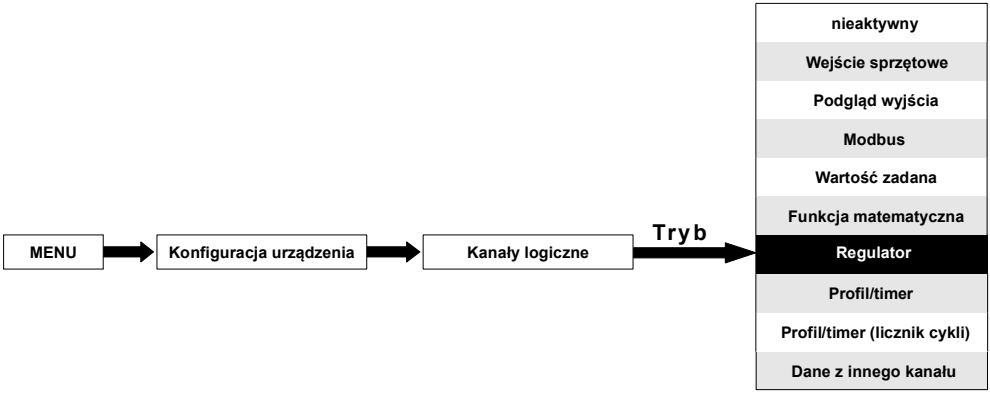
- Jeżeli **X** lub **Y** jest mniejsze od $1.40129846*10^{-45}$, wówczas kanał logiczny będzie w stanie **-Err-**; lub inaczej:

  $$X < 1.40129846e\text{-}45 \vee Y < 1.40129846e\text{-}45 \Rightarrow \text{ERROR}$$

- Jeżeli **wartość bezwzględna** z **Y** minus **1** jest mniejsza od $1.19209290*10^{-7}$, wówczas kanał logiczny będzie w stanie **-Err-**; lub inaczej:

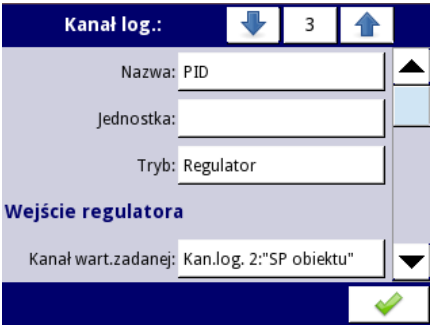
  $$abs(Y - 1) < 1.19209290e\text{-}7 \Rightarrow \text{ERROR}$$

7.9.7. Kanały logiczne – Tryb Regulator



W trybie **Regulator** użytkownik może zdefiniować dowolną pętlę sterowania obiektem, a sygnał wyjścia regulatora można wyświetlić na ekranie urządzenia, użyć w przeliczeniach w innych kanałach logicznych lub użyć jako źródła dla wyjścia do sterowania dowolnym obiektem.

Aby stworzyć proces sterowania, **Kanał logiczny** musi zostać ustawiony w trybie **Regulator** (patrz **Rys. 7.70**).

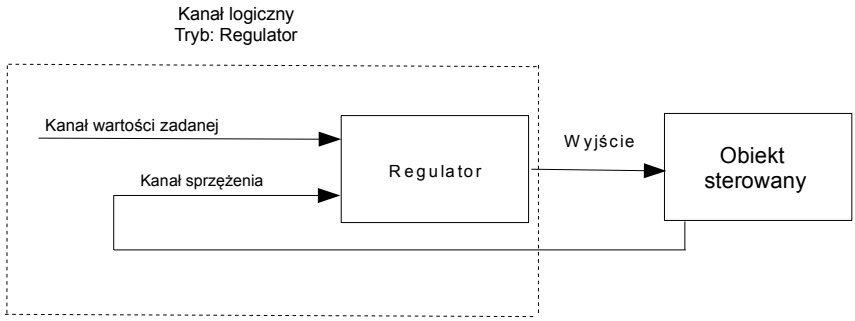


*Rys. 7.70. Konfiguracja źródła typu **Regulator***

Do parametrów **Kanału logicznego** w trybie **Regulator** należy:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Jednostka** – aby zmienić jednostkę wciśnij przycisk obok tej etykiety, a następnie wpisz dowolną jednostkę,
- **Tryb=Regulator** – w tym parametrze wybierany jest rodzaj źródła danych dla kanału logicznego,
- blok parametrów **Wejście regulatora** zawiera:
  - **Kanał wartości zadanej** – po naciśnięciu przycisku obok tej etykiety wybierany jest kanał logiczny z wartością zadaną (patrz **Rys. 7.71**), kanał wartości zadanej definiuje dane wejściowe dla procesu sterowania,

- **Kanał sprzężenia** – po naciśnięciu przycisku obok tej etykiety, wybierany jest kanał logiczny z danymi pochodzącymi ze sprzężenia obiektu sterowanego (patrz **Rys. 7.71**), kanał sprzężenia definiuje dane wejściowe dla procesu sterowania,



Rys. 7.71. Ogólny zarys struktury sterowania zaimplementowanego w urządzeniu

– blok parametrów **Konfiguracja regulatora** zawiera:
  - **Numer regulatora** – po naciśnięciu przycisku obok tej etykiety pojawia się lista dostępnych regulatorów (w urządzeniu zaimplementowano ich 8), z której zaznaczona opcja będzie źródłem danych dla tego kanału logicznego,
  - **Konfiguracja źródła** - po naciśnięciu tego przycisku użytkownik przechodzi do menu konfiguracji regulatora wybranego przez parametr **Numer regulatora**,

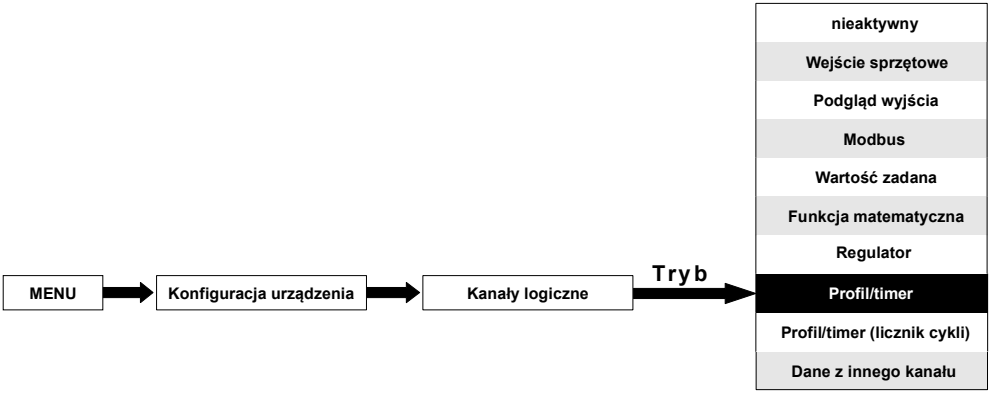
– blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na przytrzymaniu ostatniej wartości kanału (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
– blok parametrów **Przetwarzanie** – służy do skalowania i filtrowania danych (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
– blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**).

Należy pamiętać aby skonfigurować nastawy wybranego regulatora, który będzie wykorzystywany wewnątrz kanału logicznego (omówienie konfiguracji oraz zespołu parametrów definiujących regulatory znajdują się w **Rozdz. 7.14. REGULATORY**).

Parametr **Konfiguracja źródła** w trybie **Regulator**.
Występują 2 metody konfigurowania regulatorów:
1. poprzez menu **Regulatory** w menu **Konfiguracja urządzenia** (patrz **Rozdz. 7.14. REGULATORY)**,
2. bezpośredniio w kanale logicznym w trybie **Regulator** naciskając na przycisk **Konfiguracja źródła**.

Wygląd okna konfigurowania **Regulatora** w obu wypadkach wygląda tak samo. Omówienie konfigurowania **Regulatora** zostało przedstawione w **Rozdz. 7.14. REGULATORY.**

7.9.8. Kanały logiczne – Tryb Profil/timer



W trybie **Profil/timer** użytkownik może zdefiniować własny Profil/timer, którego generowany sygnał wyjściowy może być wyświetlany na ekranie urządzenia, jego wartość może być użyta w przeliczeniach w innych kanałach logicznych lub użyta jako źródło danych dla wyjścia do sterowania dowolnym obiektem.

Chcąc skorzystać z tego trybu należy w menu **Kanały wejściowe** wybrać **Tryb Profil/timer**. Dostępne parametry w trybie Profil/timer zostały przedstawione na **Rys. 7.72**.

Rys. 7.72. Widok okna konfiguracji kanału wejściowego w trybie Profil/timer

Do parametrów **Kanału logicznego** w trybie **Profil/timer** należy:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Jednostka** – w celu utworzenia jednostki użyj parametru **Skalowanie** w bloku parametrów **Przetwarzanie** (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- **Tryb=Profil/timer** – w tym parametrze wybierany jest rodzaj źródła danych dla kanału logicznego,
- **Źródło** – po naciśnięciu przycisku obok tej etykiety pojawia się lista dostępnych Profili/timerów (w urządzeniu zaimplementowano 8 Profil/timerów), z której zaznaczona opcja będzie źródłem danych dla tego kanału logicznego,

- **Konfiguracja źródła** – ten parametr umożliwia przejście do podmenu konfiguracji **Profil/timer**, w której użytkownik może skonfigurować wybrany profil/timer (patrz poniżej w tym **Rozdz.**),
- blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na przytrzymaniu ostatniej wartości kanału (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

- blok parametrów **Przetwarzanie** – służy do skalowania i filtrowania danych (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

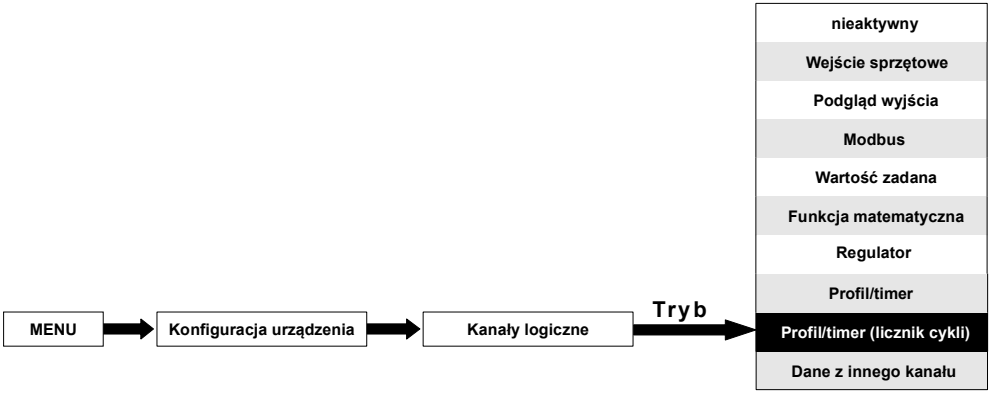
- blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

Należy pamiętać aby skonfigurować nastawy wybranego Profil/Timera, który będzie wykorzystywany wewnątrz kanału logicznego (omówienie konfiguracji oraz zespołu parametrów definiujących Profil/timer znajdują się w **Rozdz. 7.13. PROFILE/TIMERY**).

Parametr **Konfiguracja źródła** w trybie **Profil/timer**
Występują 2 metody konfigurowania Profili/timerów:
- poprzez menu Profile/timery w menu Konfiguracja urządzenia (patrz **Rozdz. 7.13. PROFILE/TIMERY**),
- bezpośrednio w kanale logicznym w trybie **Profil/timer** naciskając na przycisk **Konfiguracja źródła**.

Wygląd okna konfigurowania Profil/timera w obu przypadkach wygląda tak samo. Omówienie konfigurowania Profil/timera zostało przedstawione w **Rozdz. 7.13. PROFILE/TIMERY**.

7.9.9. Kanały logiczne – Tryb Profil/timer (licznik cykli)



Tryb ten jest podobny do trybu pracy **Profil/timer** z tą różnicą, że zamiast generowanego sygnału do kanału logicznego przekazywany jest licznik cykli generowanego Profil/timera.

Licznik cykli jest generowany w zależności od wartości parametru **Zapętlanie**, tzn. przy **Zapętlaniu=nieaktywne** licznik cykli będzie równy 0.

Do parametrów **Kanału logicznego** w trybie **Profil/timer (licznik cykli)** należy:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Jednostka** – w celu utworzenia jednostki użyj parametru **Skalowanie** w bloku parametrów **Przetwarzanie** (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- **Tryb=Profil/timer (licznik cykli)** – w tym parametrze wybierany jest rodzaj źródła danych dla kanału logicznego,
- **Źródło** – po naciśnięciu przycisku obok tej etykiety pojawia się lista dostępnych Profili/timerów (w urządzeniu zaimplementowano 8 Profil/timerów), z której zaznaczona opcja będzie źródłem danych dla tego kanału logicznego,
- **Konfiguracja źródła** – ten parametr umożliwia przejście do podmenu konfiguracji **Profil/timer**, w której użytkownik może skonfigurować wybrany profil/timer (patrz poniżej w tym **Rozdz.**),
- blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na przytrzymaniu ostatniej wartości kanału (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- blok parametrów **Przetwarzanie** – służy do skalowania i filtrowania danych (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

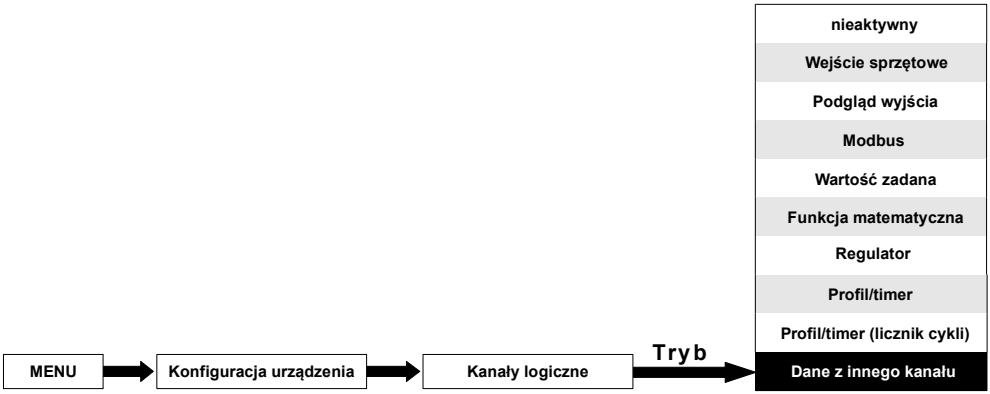
Przed wyborem lub po wyborze odpowiedniego Profil/timera wewnątrz kanału logicznego, należy skonfigurować wybrany Profil/timer (omówienie konfiguracji oraz zespołu parametrów definiujących Profil/timer - **Rozdz. 7.13. PROFILE/TIMERY**).

Parametr **Konfiguracja źródła** w trybie **Profil/timer (licznik cykli)**
Występują 2 metody konfigurowania Profili/timerów:

- poprzez menu Profile/timery w menu Konfiguracja urządzenia (patrz **Rozdz. 7.13. PROFILE/TIMERY**),
- bezpośrednio w kanale logicznym w trybie **Profil/timer** naciskając na przycisk **Konfiguracja źródła**.

Wygląd okna konfigurowania Profil/timera w obu przypadkach wygląda tak samo. Omówienie konfigurowania Profil/timera zostało przedstawione w **Rozdz. 7.13. PROFILE/TIMERY**.

7.9.10. Kanały logiczne – Tryb Dane z innego kanału



Ten tryb ma 2 zastosowania. Można go wykorzystać:

- przy kopiowaniu kanałów logicznych, gdy np. istnieje potrzeba modyfikowania kopii kanału podczas gdy oryginał ma pozostać niezmieniony,
- przy takich źródłach danych, które posiadają więcej niż jedną wielkość wartości wyjściowej (np. konfiguracja sprzętowa **FUN4** posiada 2 wielkości wartości wyjściowej: przepływ i bilans) aby umożliwić wyświetlanie wszystkich możliwych wielkości definiowanych w kanałach logicznych,

Do parametrów **Kanału logicznego** w trybie **Dane z innego kanału** należy:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego kanału,
- **Jednostka** – jednostka jest pobierana z kanału logicznego będącego źródłem danych; w celu zmiany jednostki użyj parametru **Skalowanie** w bloku parametrów **Przetwarzanie** (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- **Tryb=Dane z innego kanału** – w tym parametrze wybierany jest rodzaj źródła danych dla kanału logicznego,
- **Źródło** – po naciśnięciu przycisku obok tej etykiety pojawia się lista dostępnych kanałów logicznych, z której zaznaczona opcja będzie źródłem danych dla tego kanału logicznego,
- **Wielkość** – niektóre konfiguracje pomiarowe mogą zwracać kilka wielkości mierzonych, np. konfiguracja sprzętowa **FUN4** w każdym kanale przepływomierzowym udostępnia bieżący przepływ oraz całkowity bilans przepływu. Ten parametr umożliwia wybór wielkości, która będzie wyświetlana.

– blok parametrów **Zatrzask** – umożliwia ustawianie funkcji zatrzask polegającej na przytrzymaniu ostatniej wartości kanału (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

– blok parametrów **Przetwarzanie** – służy do skalowania i filtrowania danych (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

– blok parametrów **Wyświetlanie** – służy do wyboru sposobu i zakresu wyświetlania danych na ekranie urządzenia (omówiono w **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

7.9.11. Przykładowe konfiguracje kanałów logicznych

7.9.11.1. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe dla konfiguracji sprzętowej FUN2 dla trybu prądowego i napięciowego

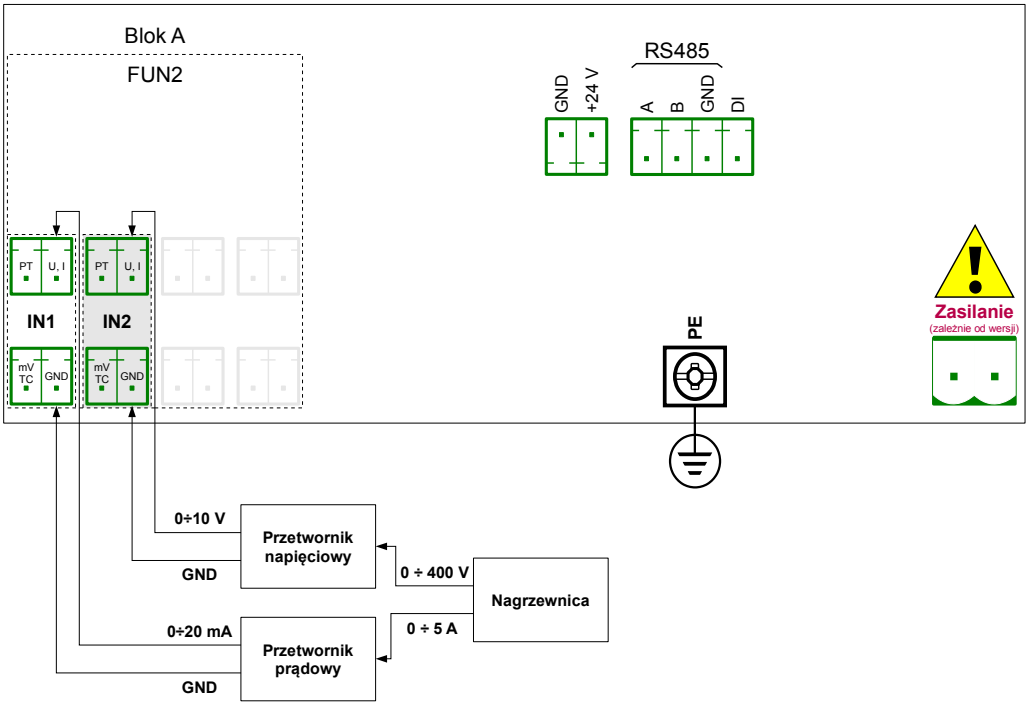
Patrz także: ***Rozdz. 8.2 FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA*** *oraz* ***Rozdz. 7.9.6 Kanały logiczne – Tryb Funkcja matematyczna****.*

Treść zadania:

Zadanie polega na pomiarze napięcia i prądu nagrzewnicy oraz obliczeniu pobieranej przez nią mocy. Otrzymane napięcie, prąd oraz obliczona moc nagrzewnicy mają zostać wyświetlone w jednym oknie w trybie wskazówkowym. W zadaniu należy dodatkowo zastosować dowolne zewnętrzne przetworniki aby umożliwić pomiar napięcia i prądu przekraczającego standardowe zakresy konfiguracji sprzętowej **FUN2***.*

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do pomiaru prądu i napięcia należy skonfigurować urządzenie, a następnie odpowiednio połączyć nagrzewnicę i przetworniki z urządzeniem. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.73**.



Rys. 7.73. Schemat podłączeniowy dla sprzętowej konfiguracji wejściowej FUN2

W pierwszym kroku zdefiniujemy trzy **Kanały** logiczne odpowiednio dla: prądu, napięcia i mocy. W tym celu:

a) Dla prądu:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia,**
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 20,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Prąd**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej. A1: Uniwersalne** (patrz **Rys. 7.73**),
- przechodzimy do podmenu **Konfig.źródła**:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Prądowy 0-20mA**; ponieważ taki zakres prądu dochodzi do wejścia pomiarowego urządzenia z przetwornicy prądowej,
  - w parametr **Ograniczenie dolne** wpisujemy **0mA**,
  - w parametr **Ograniczenie górne** wpisujemy **20mA**,
- parametr **Skalowanie** ustawiamy jako **liniowe**,
- przechodzimy do podmenu **Konfig.skalowania**,
  - w parametr **Jedn.wyjściowa** wpisujemy **A**,
  - w parametr **Wart.wejściowa** w bloku parametrów **Punkt 1** wpisujemy **0mA**,
  - w parametr **Wart.wyjściowa** w bloku parametrów **Punkt 1** wpisujemy **0A**,
  - w parametr **Wart.wejściowa** w bloku parametrów **Punkt 2** wpisujemy **20mA**,

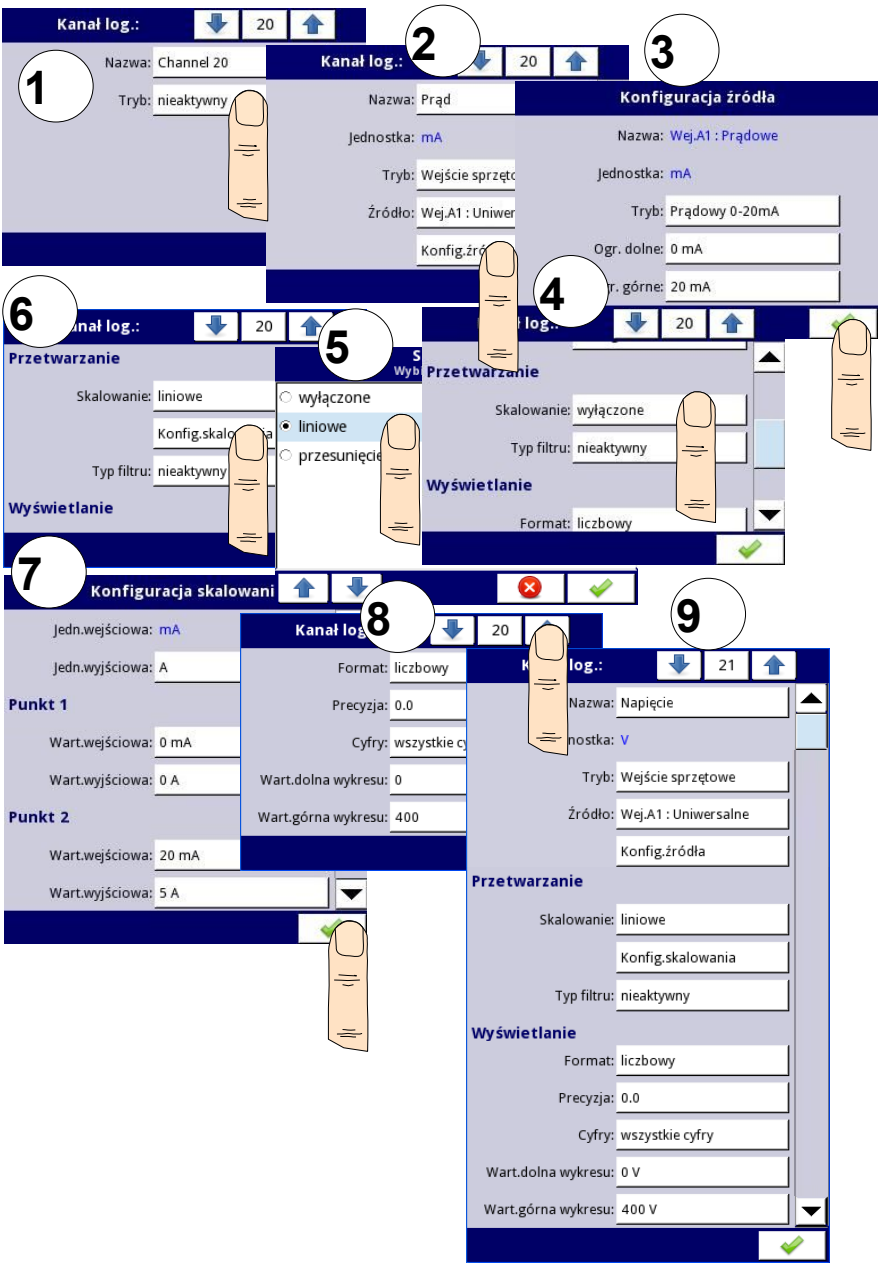
  - w parametr **Wart.wyjściowa** w bloku parametrów **Punkt 2** wpisujemy **5A**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0A**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **5A**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych.

Kolejne kroki podczas konfiguracji źródła prądowego przedstawiono na **Rys. 7.74**.

b) Dla napięcia:

- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 21,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Napięcie**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej. A2: Uniwersalne** (patrz **Rys. 7.73**),
- przechodzimy do podmenu **Konfiguracja źródła**:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Napięciowy 0-10V**; ponieważ taki zakres napięcia dochodzi do wejścia pomiarowego urządzenia z przetwornicy napięciowej,
  - parametr **Ograniczenie dolne** ustawiamy jako **0V**,
  - parametr **Ograniczenie górne** ustawiamy jako **10V**;
- parametr **Skalowanie** ustawiamy jako **liniowe**,
- przechodzimy do podmenu **Konfig.skalowania**,
  - w parametr **Jedn.wyjściowa** wpisujemy **V**,
  - w parametr **Wart.wejściowa** w bloku parametrów **Punkt 1** wpisujemy **0V**,
  - w parametr **Wart.wyjściowa** w bloku parametrów **Punkt 1** wpisujemy **0V**,
  - w parametr **Wart.wejściowa** w bloku parametrów **Punkt 2** wpisujemy **10V**,
  - w parametr **Wart.wyjściowa** w bloku parametrów **Punkt 2** wpisujemy **400V**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0V**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **400V**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych.

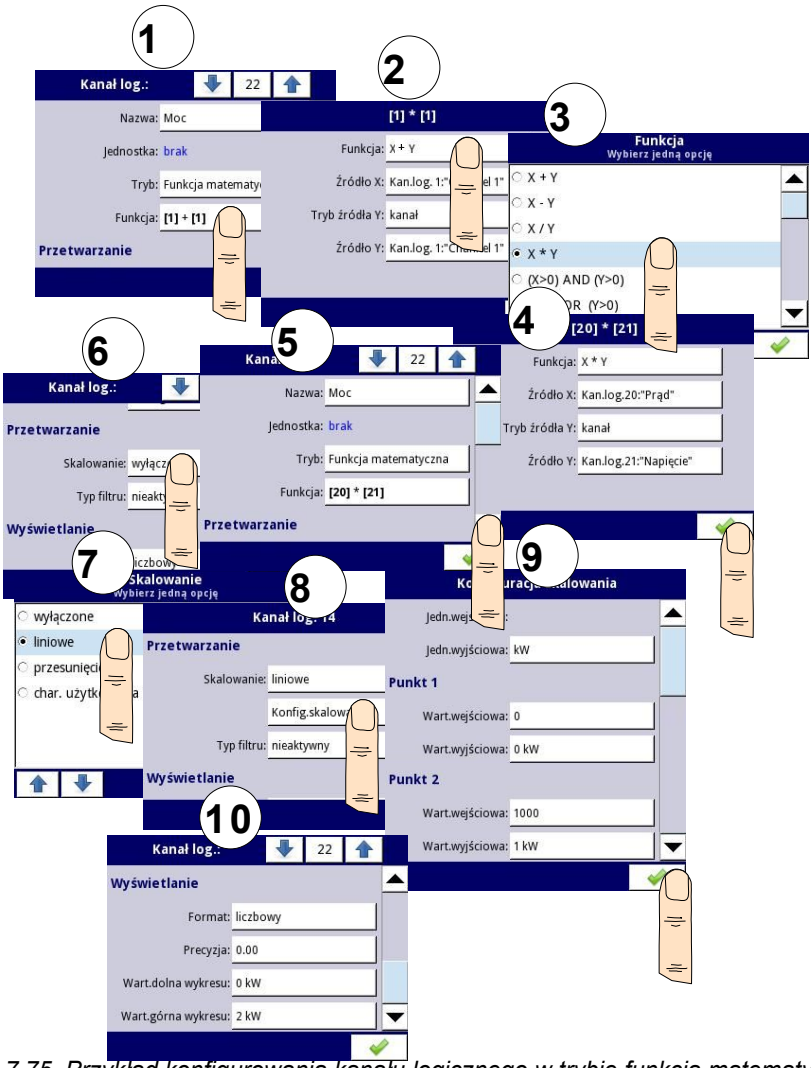
Widok parametrów konfiguracji dla źródła napięciowego został przedstawiony na **Rys. 7.74**.



Rys. 7.74. Przykład konfigurowania źródła prądowego i napięciowego

c) Dla mocy:

- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 22,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Moc**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Funkcja matematyczna**,
- przechodzimy do podmenu **Funkcja** aby wybrać odpowiednią funkcję matematyczną umożliwiającą obliczenie mocy nagrzewnicy P=I*U,
  - parametr **Funkcja** ustawiamy jako **X*Y**,
  - parametr **Tryb źródła X** ustawiamy jako **kanał**,
  - parametr **Źródło X** ustawiamy jako **kanał logiczny 20**, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Prąd**,
  - parametr **Tryb źródła Y** ustawiamy jako **kanał,**
  - parametr **Źródło Y** ustawiamy jako **kanał logiczny 21**, który skonfigurowaliśmy pod nazwą **Napięcie**,
- parametr **Skalowanie** ustawiamy jako **liniowe**,
- przechodzimy do podmenu **Konfig.skalowania**,
  - w parametr **Jedn.wyjściowa** wpisujemy **kW**,
  - w parametr **Wart.wejściowa** w bloku parametrów **Punkt 1** wpisujemy **0**,
  - w parametr **Wart.wyjściowa** w bloku parametrów **Punkt 1** wpisujemy **0kW**,
  - w parametr **Wart.wejściowa** w bloku parametrów **Punkt 2** wpisujemy **1000**,
  - w parametr **Wart.wyjściowa** w bloku parametrów **Punkt 2** wpisujemy **1kW**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.00**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0kW**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **2kW**, (zakładamy, że wartość pobieranej mocy nagrzewnicy nie przekroczy 2kW=5A*400V),
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych.

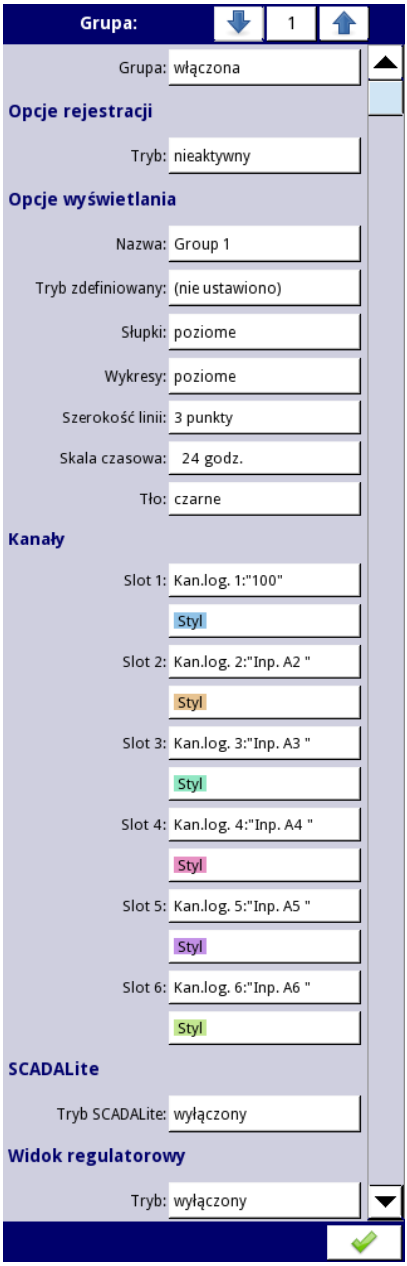


Rys. 7.75. Przykład konfigurowania kanału logicznego w trybie funkcja matematyczna

W kolejnym kroku należy zdefiniować **Grupę** utworzonych kanałów logicznych aby wyświetlać je w jednym oknie na ekranie urządzenia. W tym celu:

- wchodzimy w menu **Grupy**, włączamy Grupę 1 jeśli jest wyłączona,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Nagrzewnica**,
- dla bloku parametrów **Kanały**:
  - parametr **Slot 1** ustawiamy jako **kanał logiczny 22** o nazwie **Moc**,
  - parametr **Slot 2** ustawiamy jako **kanał logiczny 21** o nazwie **Napięcie**,
  - parametr **Slot 3** ustawiamy jako **kanał logiczny 20** o nazwie **Prąd**,
  - pozostałe parametry w tym bloku – **Slot 4**, **5**, **6**, ustawiamy jako **nieaktywny**, ponieważ chcemy aby wyświetlane były tylko 3 kanały logiczne,

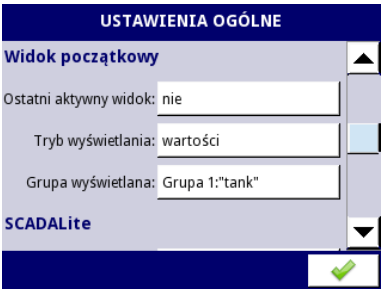
– pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,



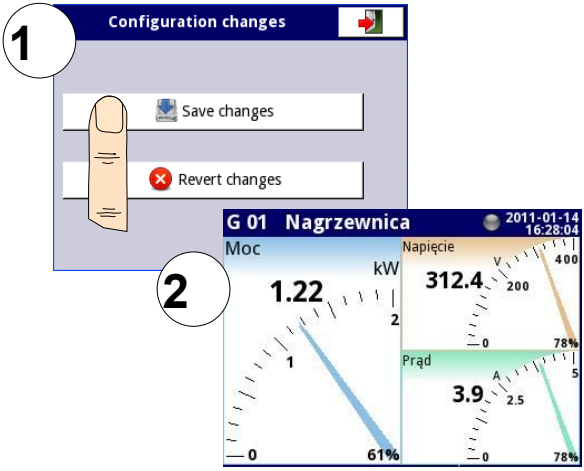
Rys. 7.76. Przykład konfigurowania Grupy

W następnym kroku należy zdefiniować **Widok początkowy** (patrz **Rys. 7.77**), wyświetlany na ekranie LCD po uruchomieniu urządzenia. Widok początkowy ma wyświetlać zdefiniowaną **Grupę 1** z kanałami logicznymi: Moc, Napięcie i Prąd w trybie wskazówkowym. W tym celu:

- wchodzimy w menu **Ustawienia ogólne**,
- blok parametrów **Podstawowe** pozostawiamy bez zmian chyba że wskazywana data i czas były by źle ustawione i należałoby je poprawić,
- parametr **Podświetlanie** ustawiamy na wartość odpowiadającą użytkownikowi, np. wartość **80%**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **nieaktywny**, ponieważ w tym przykładzie chcemy, aby cały czas wyświetlacz podświetlał z taką samą jasnością,
- dla bloku parametrów **Widok początkowy**:
  - parametr **Tryb wyświetlania** ustawiamy jako **wskazówki**,
  - parametr **Grupa wyświetlana** ustawiamy jako **Grupę 1: Nagrzewnica**,
- dla bloku parametrów **Automatyczna zmiana widoku**:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **nieaktywny**, ponieważ w tym przykładzie chcemy aby przez cały czas wyświetlana była **Grupa 1** w tym samym trybie wskazówkowym,
- po ustawieniu wszystkich parametrów wychodzimy z menu **Ustawienia ogólne**,



Rys. 7.77. Przykład konfigurowania widoku początkowego



Rys. 7.78. Widok okna po zapisie konfiguracji

Ostatecznie należy wyjść z menu wciskając przycisk **Zapisz zmiany**. Wynik dokonanych zmian widoczny będzie po wywołaniu pierwszego pomiaru i ręcznym przejściu do wyświetlania Grupy 1 oraz trybu wskazówkowego (patrz **Rozdz. 6.3.2. Pasek nawigacyjny**), natomiast automatyczne przejście do początkowego widoku wystąpi po ponownym uruchomieniu urządzenia. Przykładowy widok wskaźnika wskazówkowego zamieszczono na **Rys. 7.78**.

7.9.11.2. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe dla konfiguracji sprzętowej FUN4 w trybie termoparowym

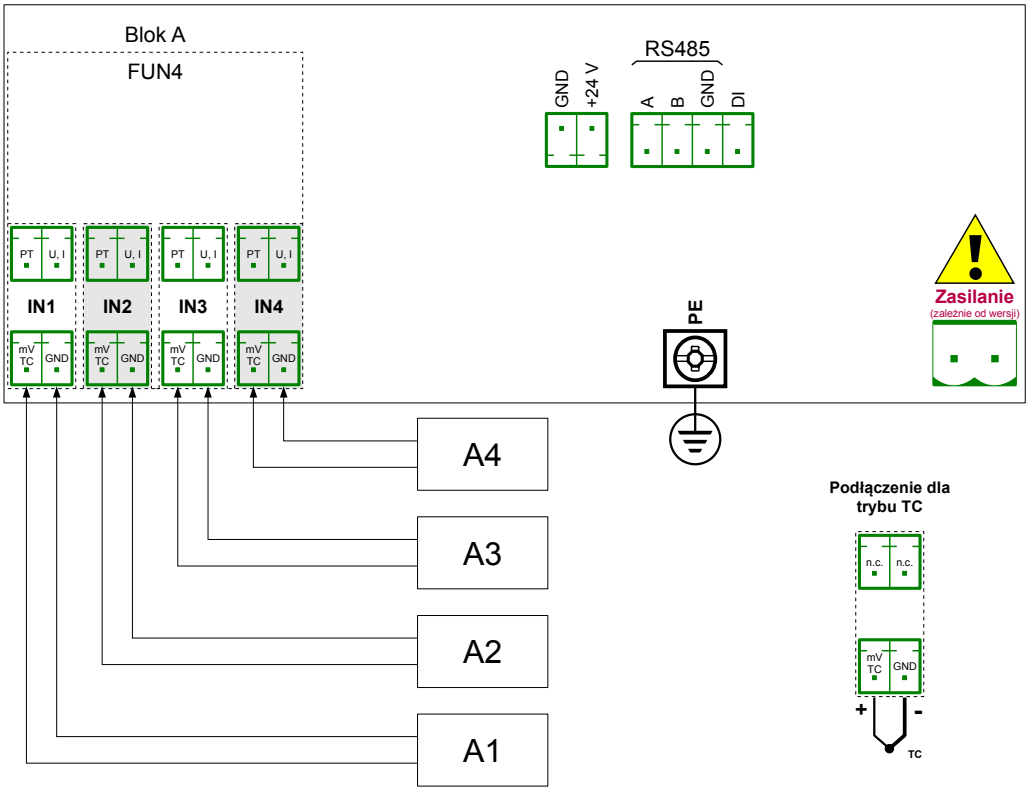
Patrz także: ***Rozdz. 8.2 FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA***) *oraz* ***Rozdz. 7.9.6 Kanały logiczne – Tryb Funkcja matematyczna***.

Treść zadania:

Zadanie polega na pomiarze 4 temperatur w hali produkcyjnej za pomocą termopar typu K. Jeśli wszystkie wartości temperatury są większe od zadanej wartości ***140ºC***, to w osobnym kanale (stan alarmowy) ma się wyświetlić napis: ***-HI-***, w pozostałych przypadkach wyświetlany jest napis ***-LO-***. Wszystkie kanały logiczne z temperaturą oraz kanał stanu alarmowego mają być wyświetlone w jednym oknie w trybie wartości.

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury, należy skonfigurować urządzenie, a następnie odpowiednio połączyć czujniki termoparowe z urządzeniem. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.79**.



Rys. 7.79 Schemat połączeniowy dla sprzętowej konfiguracji wejściowej FUN4

W pierwszym kroku należy zdefiniować 5 **Kanałów logicznych** odpowiednio dla: 4 temperatur w hali o symbolach A1, A2, A3, A4, oraz stanu alarmowego przekroczenia temperatury. W tym celu:

a) Dla odczytu temperatury czujnika 1 o symbolu A1:

- dotykamy ekran i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 1,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Temperatura A1**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej. A1: Uniwersalne** (patrz **Rys. 7.79**),
- przechodzimy do podmenu **Konfig.źródła**:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Termopara K**,
  - w parametr **Ograniczenie dolne** wpisujemy **-200°C**,
  - w parametr **Ograniczenie górne** wpisujemy **1370°C**; ,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:

- parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
- parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0**,
- w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **-200°C**,
- w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **1370°C**,

b) Dla odczytu temperatury czujnika 2 o symbolu A2:
– używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybrać dowolny **Kanał logiczny** (oprócz 1) np. 2,
– w parametr **Nazwa** wpisujemy **Temperatura A2**,
– parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
– parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej. A2: Uniwersalne** (patrz **Rys. 7.79**),
– pozostałe parametry ustawiamy tak jak dla czujnika 1.

c) Dla odczytu temperatury czujnika 3 o symbolu A3:
– używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybrać dowolny **Kanał logiczny** (oprócz 1 i 2) np. 3,
– w parametr **Nazwa** wpisujemy **Temperatura A3**,
– parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
– parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej. A3: Uniwersalne** (patrz **Rys. 7.79**),
– pozostałe parametry ustawiamy tak jak dla czujnika 1.

d) Dla odczytu temperatury czujnika 4 o symbolu A4:
– używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybrać dowolny **Kanał logiczny** (oprócz 1, 2 i 3) np. 4,
– w parametr **Nazwa** wpisujemy **Temperatura A4**,
– parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
– parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej. A4: Uniwersalne** (patrz **Rys. 7.79**),
– pozostałe parametry ustawiamy tak jak dla czujnika 1.

e) Dla stanu alarmowego:
– używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybrać dowolny **Kanał logiczny** (oprócz 1, 2, 3 i 4) np. 5,
– w parametr **Nazwa** wpisujemy **Stan alarmowy**,
– parametr **Tryb** ustawiamy jako **Funkcja matematyczna**,
– przechodzimy do podmenu **Funkcja** aby wybrać odpowiednią funkcję umożliwiającą obliczenie warunku stanu alarmowego,
  - parametr **Funkcja** ustawiamy jako **WszystkieX[i]>Y**,
  - w parametrze **Źródło X** wybieramy **kanały logiczne: 1, 2, 3, 4**, które zdefiniowaliśmy jako odczyt temperatury,
  - parametr **Obsługa błędów źr.X** ustawiamy jako **błędy przek.do wyniku**
  - parametr **Tryb źródła Y** ustawiamy jako **wartość**,
  - w parametr **Źródło Y** wpisujemy **140**,
– dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **dwustanowy**,
  - w parametr **Tekst stanu wył.** wpisujemy **LO** z niebieskim kolorem czcionki,
  - w parametr **Tekst stanu zał.** wpisujemy **HI** z czerwonym kolorem czcionki,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **1**
– wychodzimy z menu **Kanały wejściowe**,

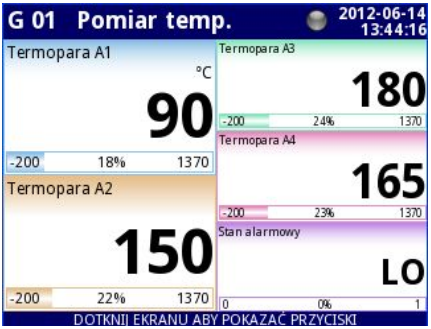
W kolejnym kroku należy zdefiniować **Grupę** utworzonych kanałów logicznych aby wyświetlać je w jednym oknie na ekranie urządzenia. W tym celu:

- wchodzimy w menu **Grupy**, włączamy Grupę np. 1 jeśli jest wyłączona,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Pomiar temp.**,
- dla bloku parametrów **Kanały**:
  - parametr **Slot 1** ustawiamy jako **kanał logiczny 1** o nazwie **Temperatura A1**
  - parametr **Slot 2** ustawiamy jako **kanał logiczny 2** o nazwie **Temperatura A2**
  - parametr **Slot 3** ustawiamy jako **kanał logiczny 3** o nazwie **Temperatura A3**
  - parametr **Slot 4** ustawiamy jako **kanał logiczny 4** o nazwie **Temperatura A4**
  - parametr **Slot 5** ustawiamy jako **kanał logiczny 5** o nazwie **Stan alarmowy**
  - parametr **Slot 6** ustawiamy jako **nieaktywny**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych

W następnym kroku należy zdefiniować **Widok początkowy** wyświetlany na ekranie LCD po uruchomieniu urządzenia. Widok początkowy ma wyświetlać zdefiniowaną **Grupę 1** z kanałami logicznymi przedstawiającymi odczyt temperatury oraz z kanałem wyświetlającym Stan alarmowy. W tym celu:

- wchodzimy w menu **Ustawienia ogólne**,
- blok parametrów **Podstawowe** pozostawiamy bez zmian chyba że wskazywana data i czas były by źle ustawione i należałoby je poprawić,
- dla bloku parametrów **Ekran LCD**:
  - parametr **Podświetlanie** ustawiamy na wartość odpowiadającą użytkownikowi, np. **80%**,
- dla bloku parametrów **Wygaszanie ekranu**:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **nieaktywny**, ponieważ w tym przykładzie chcemy aby cały czas wyświetlacz podświetlał z taką samą jasnością,
- dla bloku parametrów **Widok początkowy**:
  - parametr **Tryb wyświetlania** ustawiamy jako **wartości**,
  - parametr **Grupa wyświetlana** ustawiamy jako **Grupę 1: Pomiar temp.**,
- dla bloku parametrów **Automatyczna zmiana widoku**:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **nieaktywny**, ponieważ w tym przykładzie chcemy aby przez cały czas wyświetlana była **Grupa 1** w tym samym trybie wartości,
- po ustawieniu wszystkich parametrów wychodzimy z menu **Ustawienia ogólne**,

Ostatecznie należy opuścić menu wciskając przycisk **Zapisz zmiany**. Wynik dokonanych zmian będzie widoczny po wywołaniu pierwszego pomiaru. Przykładowy widok panelu zamieszczono na **Rys. 7.80**.



Rys. 7.80. Propozycja widoku okna z Przykładu 2

7.9.11.3. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe dla konfiguracji sprzętowej FUN4 w trybie RTD

Patrz także: ***Rozdz. 8.2 FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA***.

Treść zadania:

Posiadając urządzenie z konfiguracją sprzętową **FUN4** możemy mierzyć jednocześnie temperaturę w czterech punktach. Załóżmy, że chcemy monitorować temperaturę w biurze, magazynie, piwnicy i na korytarzu. Do monitorowania temperatury w pierwszych dwóch kanałach użyjemy czujników PT1000 i połączenia 3-przewodowego, dla pozostałych PT100 i także połączenia 3-przewodowego. Odczyt temperatury z 4 czujników chcemy wyświetlać w jednym oknie w trybie pionowych słupków. Dodatkowo chcemy rejestrować pomiar temperatury co 1 minutę (szczegółowe informacje na temat rejestracji patrz **Rozdz. 7.15.2. Grupy – Rejestracja**).

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury, należy skonfigurować urządzenie, a następnie odpowiednio połączyć czujniki termoparowe z urządzeniem. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.81**.

Rys. 7.81. Schemat połączeniowy dla sprzętowej konfiguracji FUN4

W pierwszym kroku przechodzimy do konfigurowania **Kanałów logicznych**.
Dla odczytu temperatury czujnika 1 (**Biuro**):

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia,**
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 30,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Biuro**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej. A1: Uniwersalne** (patrz **Rys. 7.81**),
- przechodzimy do podmenu **Konfig.źródła**:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Pt1000 3-przew**,
  - w parametr **Ograniczenie dolne** wpisujemy **-100°C**,
  - w parametr **Ograniczenie górne wpisujemy 600°C**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**, ponieważ dokładność czujnika PT1000 pozwala na wyświetlenie wartości z 1 miejscem po przecinku,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **15°C**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **30°C**,

Pozostałe kanały ustawiamy w analogiczny sposób:

Kanał logiczny 31: **Magazyn**,
Kanał logiczny 32: **Piwnica**, w **Konfig.źródła** wybieramy opcję **PT100**
Kanał logiczny 33: **Korytarz**, w **Konfig.źródła** wybieramy opcję **PT100**

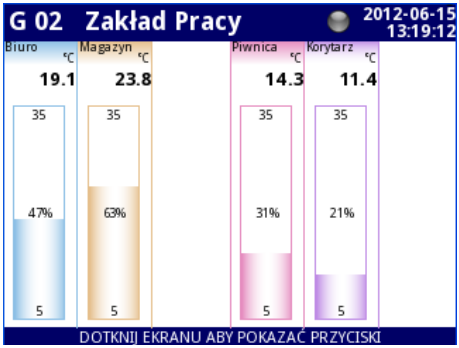
W kolejnym kroku należy zdefiniować **Grupę** utworzonych kanałów logicznych aby wyświetlać je w jednym oknie na ekranie urządzenia. W tym celu:

- wchodzimy w menu **Grupy**, włączamy np. Grupę 2 jeśli jest wyłączona,

– dla bloku parametrów **Opcje wyświetlania**:
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Zakład Pracy**,
  - parametr **Słupki** ustawiamy jako **pionowe**,
– w bloku parametrów **Kanały**:
  - parametr **Slot 1** ustawiamy jako **kanał logiczny 30** o nazwie **Biuro**,
  - parametr **Slot 2** ustawiamy jako **kanał logiczny 31** o nazwie **Magazyn**,
  - parametr **Slot 3** ustawiamy jako **pusty**,
  - parametr **Slot 4** ustawiamy jako **kanał logiczny 32** o nazwie **Piwnica**,
  - parametr **Slot 5** ustawiamy jako **kanał logiczny 33** o nazwie **Korytarz**,
  - parametr **Slot 6** ustawiamy jako **pusty**,
– dla bloku parametrów **Opcje rejestracji** (ten blok parametrów występuje tylko dla urządzenia z licencją na rejestrację danych):
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **zawsze**, chcemy aby cały czas rejestrował aż do zmiany konfiguracji powodującej wyłączenie rejestracji,
  - w parametr **Opis rejestracji** wpisujemy **Temperatury w zakładzie pracy**, (może to być dowolny tekst),
  - w parametr **Okres podstawowy** wpisujemy **1**,
  - parametr **Jednostka podstawowa** ustawiamy jako **minuta** (próbkowanie grupy kanałów co 1 minutę),
  - parametr **Tryb alternatywny** ustawiamy jako **nieaktywny**,

W następnym kroku należy zdefiniować **Widok początkowy** wyświetlany na ekranie LCD po uruchomieniu urządzenia. Widok początkowy ma wyświetlać zdefiniowaną Grupę 2 z kanałami logicznymi przedstawiającymi odczyt temperatury. W tym celu:
– wchodzimy w menu **Ustawienia ogólne**:
– dla bloku parametrów **Widok początkowy**:
  - parametr **Tryb wyświetlania** ustawiamy jako **słupki**,
  - parametr **Grupa wyświetlana** ustawiamy jako **Grupę 2: Zakład Pracy**,

Ostatecznie należy opuścić menu wciskając przycisk **Zapisz zmiany**. Wynik dokonanych zmian będzie widoczny po wywołaniu pierwszego pomiaru. Przykładowy widok panelu zamieszczono na **Rys. 7.82**.



Rys. 7.82. Propozycja widoku okna dla odczytu temperatur

7.9.11.4. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Modbus

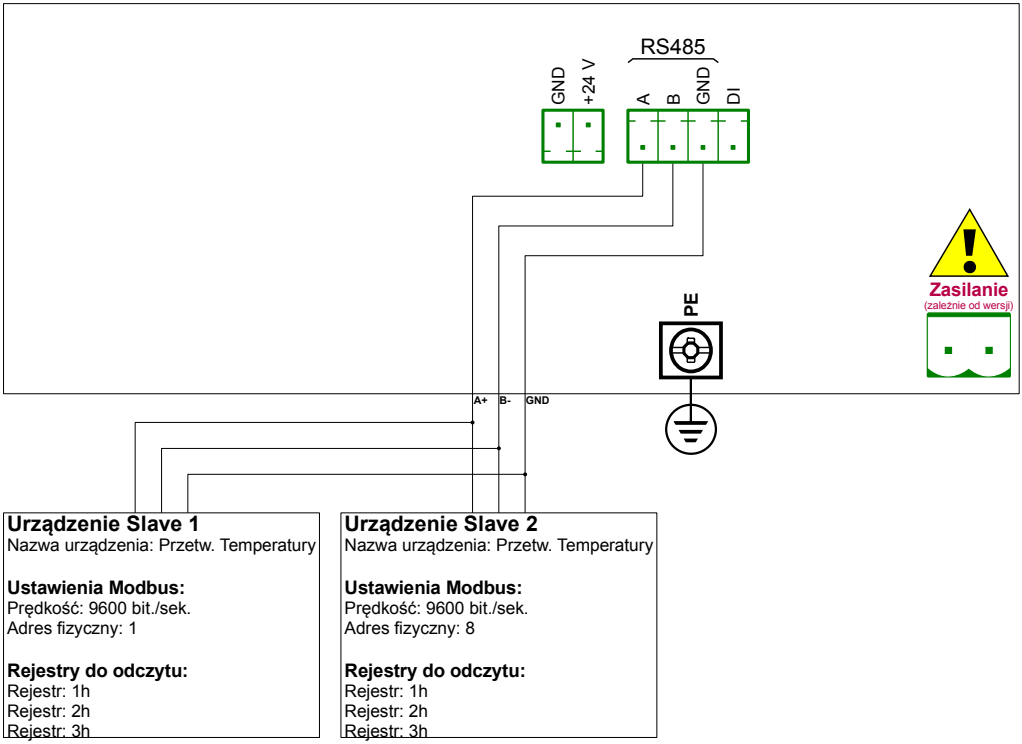
Patrz także: ***Rozdz. 7.16. MODBUS****.*

Treść zadania:

Zadanie polega na odczycie temperatury z dwóch urządzeń SLAVE o **adresach fizycznych: '1'** i **'8'**, które przechowują swoje pomiary w **rejestrach** o numerze **1**.

Rozwiązanie:

Przed przejściem do właściwej części zadania, należy skonfigurować urządzenie CMC w tryb MASTER (zgodnie z przykładem **7.16.4.1. Konfiguracja wejścia Modbus w trybie MASTER**), następnie skonfigurować je zgodnie z treścią przykładu i podłączyć z urządzeniem SLAVE (zgodnie z **Rys. 7.83**).



Rys. 7.83. Schemat połączeniowy dla portu modbusowego MB1

W pierwszym kroku konfigurujemy kanały logiczne odczytujące dane przesyłane za pomocą protokołu Modbus. W tym celu:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 1,

- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Temperatura 1**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Modbus**,
- parametr **Port** ustawiamy jako **MB1 (MASTER)**,
- parametr **Urządzenie SLAVE** ustawiamy jako **Adr.1:"Przetw. temperatury"**,
- parametr **Wej.urządzenia** ustawiamy jako **Wej.1:HR 1h,b0-15** odczytujący Rejestr 1h urządzenia SLAVE 1,
- parametr **Skalowanie** ustawiamy jako **liniowe**; skalowanie jest nam nie potrzebne, jednakże tylko tak możemy uzyskać jednostkę wyświetlaną na ekranie.
- wchodzimy do podmenu **Konfig.skalowania**:
  - w parametr **Jedn.wyjściowa** wpisujemy **°C**,
  - w parametr **Wartość wejściowa** w bloku parametrów **Punkt 1** wpisujemy **0**,
  - w parametr **Wartość wyjściowa** w bloku parametrów **Punkt 1** wpisujemy **0**,
  - w parametr **Wartość wejściowa** w bloku parametrów **Punkt 2** wpisujemy **20**,
  - w parametr **Wartość wyjściowa** w bloku parametrów **Punkt 2** wpisujemy **20**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **10°C**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **50°C**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy kolejny **Kanał logiczny** np. 2,
- w parametrze **Nazwa** wpisujemy **Temperatura 2**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Modbus**,
- parametr **Port** ustawiamy jako **MB1 (MASTER)**,
- parametr **Urządzenie SLAVE** ustawiamy jako **Adr.8:"Przetw. Temperatury"**,
- parametr **Wej.urządzenia** ustawiamy jako **Wej.1:HR 1h,b0-15**,
- pozostałe parametry ustawiamy jak dla uprzednio skonfigurowanego kanału logicznego

W kolejnym kroku należy zdefiniować **Grupę** z utworzonymi kanałami logicznymi, aby wyświetlać je w jednym oknie na ekranie urządzenia. W tym celu:

- wchodzimy w menu **Grupy**, włączamy Grupę np. 1 jeśli jest wyłączona,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Temperatura**,
- dla bloku parametrów **Kanały**:
  - parametr **Slot 1** ustawiamy jako **kanał logiczny 1** o nazwie **Temperatura 1**,
  - parametr **Slot 2** ustawiamy jako **kanał logiczny 2** o nazwie **Temperatura 2**,
  - pozostałe parametry **Slot 3÷6** ustawiamy jako **nieaktywny**, ponieważ chcemy aby wyświetlane były tylko 2 kanały logiczne w całym oknie,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

W następnym kroku należy zdefiniować **Widok początkowy** wyświetlany na ekranie LCD po uruchomieniu urządzenia. Widok początkowy ma wyświetlać zdefiniowaną Grupę 1 z kanałem logicznym przedstawiającym odczyt temperatury z urządzenia SLAVE. W tym celu:

- wchodzimy w menu **Ustawienia ogólne**,
- dla bloku parametrów **Widok początkowy**:
  - parametr **Tryb wyświetlania** ustawiamy jako **wartości**,
  - parametr **Grupa wyświetlana** ustawiamy jako **Grupę 1: Temperatura**,

Ostatecznie należy opuścić menu wciskając przycisk **Zapisz zmiany**. Wynik dokonanych zmian będzie widoczny po wywołaniu pierwszego pomiaru.

7.9.11.5. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Funkcja matematyczna

*Patrz także: R**ozdz. 7.9.6. Kanały logiczne – Tryb Funkcja matematyczna**.*

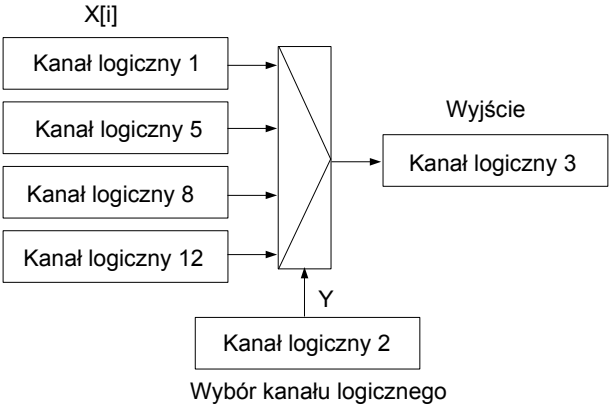
Treść zadania:

Zadanie polega na utworzeniu kanału logicznego, który będzie zwracał wartość z kanału logicznego (**X[i]**) wybranego przez inny kanał logiczny (**Y**).

Załóżmy, że mamy zdefiniowane 4 kanały logiczne 1, 5, 8, 12 w trybie **Wartość zadana**. Natomiast w kanale logicznym 2 znajduje się wartość pochodząca z czujnika temperatury. Funkcję matematyczną ***X[i] wybierane przez Y*** tworzymy w kanale logicznym 3. Za pomocą wartości kanału 2 wybieramy który spośród kanałów 1, 5, 8, 12 będzie odczytywany.
Wynik działania tej funkcji umieszczono w **Tab. 7.5**.

Wartość źródła Y	Wartość kanału 3
Y≤0	Wartość kanału 1
0<Y≤1	Wartość kanału 5
1<Y≤2	Wartość kanału 8
Y>2	Wartość kanału 12

*Tab. 7.5 Przykładowe działanie funkcji **X[i] wybierane przez Y***



*Rys. 7.84. Schemat blokowy działania funkcji matematycznej **X[i] wybierane przez Y***

Rozwiązanie:
Definiujemy kanały logiczne w trybie **Wartość zadana**:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **kanał logiczny** np. 1,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **1**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,

- w parametr **Wartość** zadana wpisujemy **50**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **80**,

Pozostałe kanały logiczne ustawiamy analogicznie:
Kanał logiczny 5: Nazwa 5, Wartość zadana: 30,
Kanał logiczny 8: Nazwa 8, Wartość zadana: 80,
Kanał logiczny 12: Nazwa 12, Wartość zadana: 5.

Dla kanału logicznego wyznaczającego funkcję matematyczną ***X[i] wybierane przez Y***:

- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy **Kanał logiczny 3**,
- w parametrze **Nazwa** wpisujemy **Funkcja**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Funkcja matematyczna**,
- przechodzimy do podmenu **Funkcja** aby wybrać odpowiednią funkcję umożliwiającą obliczenie warunku stanu alarmowego,
  - parametr **Funkcja** ustawiamy jako **X[i] wybierane przez Y**,
  - w parametrze **Źródło X** wybieramy **kanały logiczne: 1**, **5**, **8**, **12**, które zdefiniowaliśmy jako wartości stałe,
  - parametr **Źródło Y** ustawiamy jako **kanał logiczny 2**,

- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **80**,

7.9.11.6. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Regulator

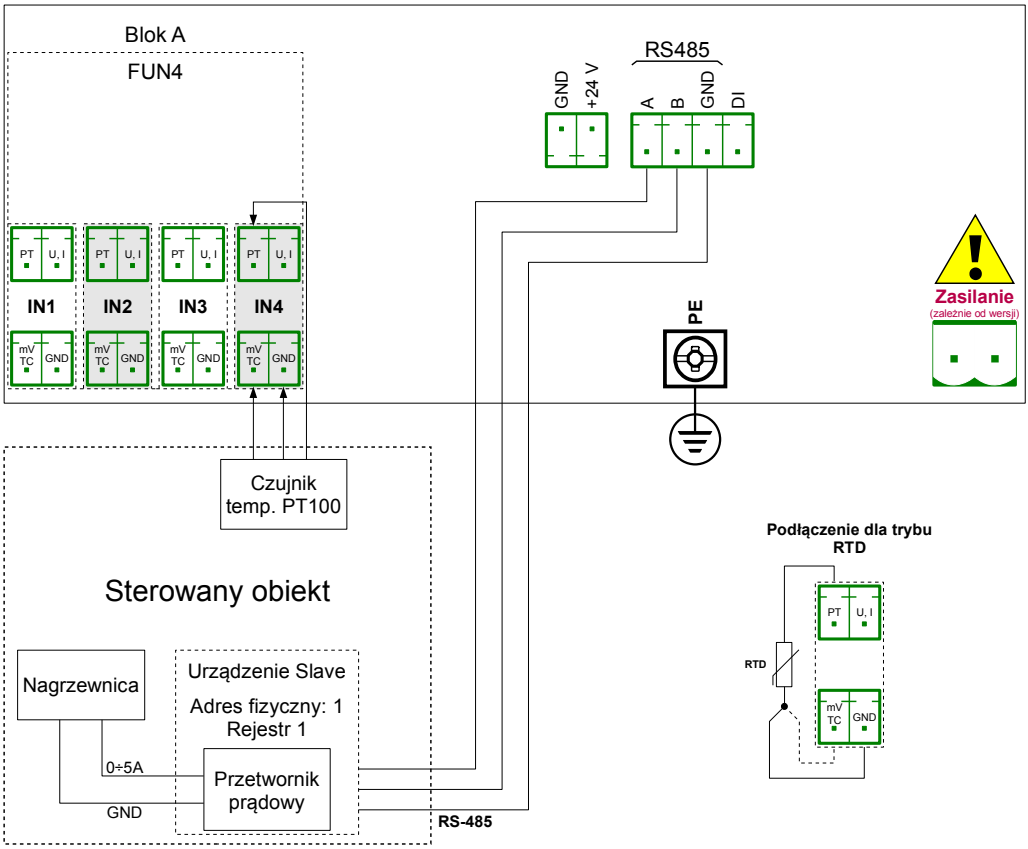
Patrz także: ***Rozdz. 7.14. REGULATORY***.

Treść zadania:

Zadanie polega na skonfigurowaniu regulatora sterującego (po magistrali RS-485) nagrzewnicą w celu uzyskania stałej temperatury obiektu, do którego będzie podłączony logiczny kanał wartości zadanej (temperatura 85ºC) oraz sygnał sprzężenia pochodzący z czujnika temperatury Pt100.

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do pomiaru i sterowania temperatury obiektu należy skonfigurować urządzenie, a następnie podłączyć czujnik temperatury i przetwornik prądowy. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.85**.



Rys. 7.85. Schemat połączeniowy dla konfiguracji sprzętowej FUN4 i portu Modbus MB1

W pierwszej kolejności należy skonfigurować ustawienia w menu ***Regulatory*** zgodnie z przykładem **7.14.2.1. Konfiguracja Regulatora**. Następnie konfigurujemy kanały logiczne.

Dla żądanej wartości temperatury obiektu:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 1,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Wartość zadana**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
- w parametr **Jednostka** wpisujemy **°C**,
- w parametr **Wartość zadana** wpisujemy **85°C**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0°C**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **90°C**

Dla odczytu temperatury czujnika **PT100**:

- dotknij ekranu i naciśnij przycisk **Menu**,
- naciśnij przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 2,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Sprzężenie**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej. A4: Uniwersalne** (patrz podłączenie na **Rys. 7.85**),
- naciskamy przycisk **Konfiguracja źródła**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Pt100**,
  - w parametr **Ograniczenie dolne** wpisujemy **-100°C**,
  - w parametr **Ograniczenie górne** wpisujemy **600°C**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - parametr **Wartość dolna wykresu** ustawiamy jako **0°C**,
  - parametr **Wartość górna wykresu** ustawiamy jako **100°C**,

Dla ustawień kanału w trybie **Regulator**:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja** urządzenia,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 32,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Regulator**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Regulator**,
- w parametr **Jednostka** wpisujemy **mA**,
- parametr **Numer regulatora** ustawiamy jako **Regulator 1**,
- parametr **Kanał wartości zadanej** ustawiamy na kanał logiczny 1 o nazwie **Wartość zadana**,
- parametr **Kanał sprzężenia** ustawiamy na kanał logiczny 2 o nazwie **Sprzężenie**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:

- parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
- parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.00**, ponieważ z taką dokładnością możemy wysyłać sygnał z regulatora na przetwornik prądowy sterujący nagrzewnicą (patrz **Rys. 7.85**),
- parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0**,
- w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **10**, te parametry ograniczają zakres wskaźnika procentowego w trybie wyświetlania **wartości**, przyjęto że sygnał sterujący nie przekracza zakresu **0÷10**,

Do prezentacji danych z powyższego przykładu, zaleca się wykorzystanie specjalnego trybu wyświetlania **Widok regulatorowy Rozdz. 7.14. REGULATORY**).

Konfiguracja wyjścia zewnętrznego (wysyłanie po magistrali RS-485) patrz **Rozdz. 7.12.4. Przykłady konfiguracji wyjść zewnętrznych**.

7.9.11.7. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Profil/timer

Patrz także: ***Rozdz. 7.13. PROFILE/TIMERY***.

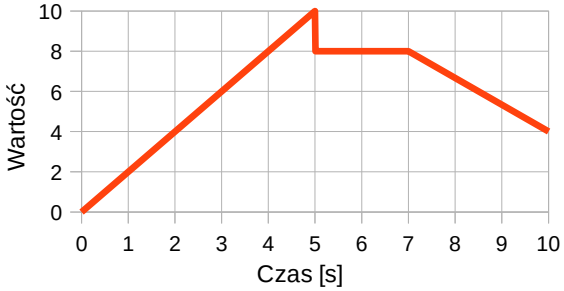
Treść zadania:

Zadaniem jest utworzenie Profil/timera w kanale 1 w trybie wyzwalanie **zboczem (jednokrotne)**, którego źródłem jest kanał 2, do którego jest podłączone wejście prądowe z konfiguracji sprzętowej **FUN4**. Profil składa się z 4 odcinków:
1. rampa od 0 do 10 w czasie 5s,
2. stała wartość 8 w czasie 2s,
3. rampa od 8 do 4 w czasie 3s,
4. stała 4 w czasie 1s.

Zapętlenie jest nieaktywne, a wartość spoczynkowa wynosi 0.

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do pomiaru prądu należy skonfigurować urządzenie, a następnie odpowiednio połączyć ze sprzętową konfiguracją wejściową. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.73** (zobacz także **Dodatki 8.2. FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA**).



Rys. 7.86. Przykładowy przebieg profilu

Definiujemy kanał logiczny w trybie Profile/timery:
- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 1,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Profil**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Profil/timer**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **P/T 1"Profil 1"**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja źródła**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **zboczem (jednokrotne)**,
  - parametr **Źródło wyzwalania** ustawiamy jako **Kan.log.2**,
  - w parametr **Wartość spoczynkowa** wpisujemy **0**,
  - naciskamy przycisk **Lista odcinków**:
    - naciskamy **zielony plus** w lewym dolnym rogu,
    - parametr **Odcinek nr.** powinien być ustawiony jako **1**,
      - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **5**,
      - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,

        - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **rampa**,
        - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **10**,
    - naciskamy **zielony plus** w lewym dolnym rogu,
    - parametr **Odcinek nr.** powinien być ustawiony jako **2**,
        - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **2**,
        - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
        - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **stała wart.**,
        - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **8**,
    - naciskamy **zielony plus** w lewym dolnym rogu,
    - parametr **Odcinek nr.** powinien być ustawiony jako **3**,
        - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **3**,
        - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
        - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **rampa**,
        - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **4**,
    - naciskamy **zielony plus** w lewym dolnym rogu,
    - parametr **Odcinek nr.** powinien być ustawiony jako **4**,
        - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **1**,
        - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
        - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **stała wart.**,
        - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **4**,
  - parametr **Zapętlenie** ustawiamy jako **nieaktywne**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **10**,

Sposób konfiguracji kanału logicznego (źródło wyzwalania) w trybie **Wejście sprzętowe** dla **wejścia prądowego** został przedstawiony w przykładzie **7.9.11.1. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe dla konfiguracji sprzętowej FUN2 dla trybu prądowego i napięciowego** (dla tego trybu konfigurujemy kanał logiczny 2 w tym przykładzie).

Druga metoda została opisana w przykładzie **7.13.4.1. Konfiguracja kanału logicznego w trybie Profil/timer wyzwalanego zboczem**.

7.9.11.8. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe oraz Dane z innego kanału dla konfiguracji sprzętowej DU2 w trybie flow

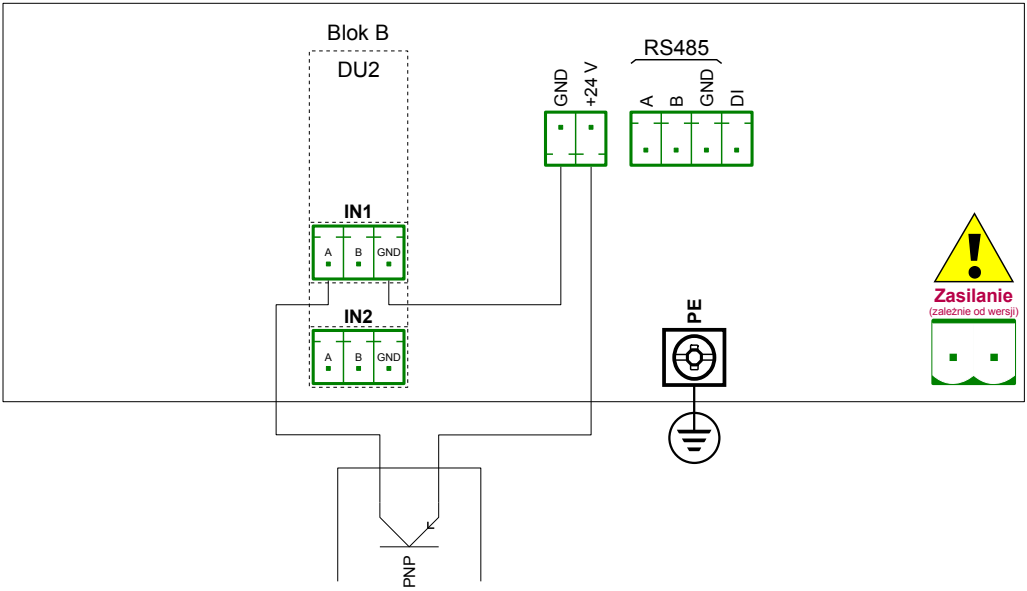
Patrz także: ***Rozdz. 8.3 DU2, D4 – OPTOIZOLOWANE CYFROWE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE***.

Treść zadania:

Zadanie polega na podłączeniu czujnika typu PNP i odczytaniu pomiarów z wejścia impulsowego konfiguracji sprzętowej DU2 w trybie flow oraz wyświetlenie bieżącego **Przepływu** oraz **Bilansu**. Czujnik na wyjściu daje 512 impulsów na litr przepływu cieczy.

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do podłączania przekaźnika zgodnie z **Rys. 7.87**, należy skonfigurować urządzenie zgodnie z opisem poniżej.



Rys. 7.87. Schemat podłączeniowy konfiguracji sprzętowej DU2 i czujnika typu PNP

Definiujemy kanał logiczny w trybie Wejście sprzętowe:

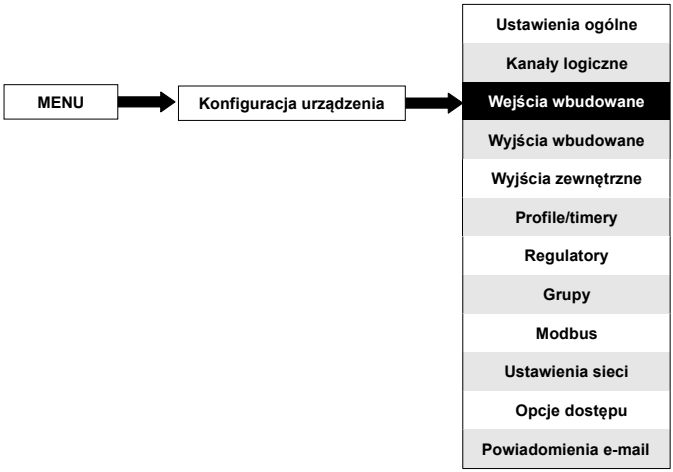
- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny**, dla tego przykładu będzie to kanał 1,
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Pomiar**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
  - parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej.A3 : Tacho**,
  - naciskamy przycisk **Konfig.źródła**,
    - w parametr **Jednostka podst.** wpisujemy **dm^3**,
    - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Przepływ/Tacho (1/sek.)**,
    - w parametr **Ogr. dolne** wpisujemy **-50000 1/sek.**,
    - w parametr **Ogr. górne** wpisujemy **50000 1/sek.**,
    - parametr **Tryb zliczania** ustawiamy jako **z wejściem kierunku**,
    - parametr **Filtr** ustawiamy jako **wyłączony**,
    - parametr **Czas oczekiwania** ustawiamy jako **0.1 s**,
    - naciskamy przycisk **Totalizer**,
      - parametr **Tryb resetu** ustawiamy jako **z kanału logicznego**,
      - parametr **Źródło resetu** ustawiamy jako **Kanał logiczny 3**,
      - parametr **Tryb wstrzymania** ustawiamy jako **z kanału logicznego**,
      - parametr **Źródło wstrzymania** ustawiamy jako **Kanał logiczny 4**,
      - parametr **Kierunek zliczania** ustawiamy jako **z kanału logicznego**,
      - parametr **Źródło kierunku** ustawiamy jako **Kanał logiczny 5**,
  - parametr **Skalowanie** ustawiamy jako **liniowe**,
  - naciskamy przycisk **Konfig.skalowania**,

    - w parametr **Jedn.wyjściowa** wpisujemy **dm^3/s**,
    - w parametr **Wart.wejściowa** dla etykiety **Punkt 1** wpisujemy **0 1/sek.**,
    - w parametr **Wart.wyjściowa** dla etykiety **Punkt 1** wpisujemy **0 dm^3/s**,
    - w parametr **Wart.wejściowa** dla etykiety **Punkt 2** wpisujemy **512 1/sek.**,
    - w parametr **Wart.wyjściowa** dla etykiety **Punkt 2** wpisujemy **1 dm^3/s**,
  - parametr **Format** ustawiamy jako **liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.00**,
  - w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **0 dm^3/s**,
  - w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **100 dm^3/s**,

Aby wyświetlać bilans mierzonego przepływu:

- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy **Kanał logiczny 2**,
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Bilans**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Dane z innego kanału**,
  - parametr **Źródło** ustawiamy jako **Kan.log.1:"Pomiar"**,
  - parametr **Wielkość** ustawiamy jako **totalizer**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.00**,
  - w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **0 dm^3**,
  - w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **10000 dm^3**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym **Kanał logiczny 3**,
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Reset bilansu**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
  - parametr **Przycisk edycji** ustawiamy jako **aktywny**,
  - parametr **Format** ustawiamy jako **dwustanowy**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym **Kanał logiczny 4**,
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Wstrzymanie bilansu**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
  - parametr **Przycisk edycji** ustawiamy jako **aktywny**,
  - parametr **Format** ustawiamy jako **dwustanowy**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym **Kanał logiczny 5**,
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Kierunek bilansu**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
  - parametr **Przycisk edycji** ustawiamy jako **aktywny**,
  - parametr **Format** ustawiamy jako **dwustanowy**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych.

7.10. WEJŚCIA WBUDOWANE



Menu **Wejścia wbudowane** jest bezpośrednio związane z dostępnymi wejściami zainstalowanymi w urządzeniu. Podstawowa wersja zawiera:

- wbudowane **Wejście binarne** oznaczone jako **Wej.X2: Binarne 24V** – więcej na jego temat patrz **Rozdz. 7.10.3. Wejścia wbudowane – Wejście binarne Wej.X2: Binarne 24V**,
- 3 wbudowane wejścia **Demo** oznaczone jako **Wej.X3: Demo**, **Wej.X4: Demo**, **Wej.X5: Demo** – więcej na ich temat patrz **Rozdz. 7.10.4. Wejścia wbudowane – Wejścia Demo o numerach X3, X4, X5**,

W zależności od potrzeb klienta w urządzeniu mogą zostać zainstalowane w odpowiednich blokach A lub B (omówienie bloków patrz **Rys. 4.14**) dodatkowe sprzętowe konfiguracje (opis dostępnych sprzętowych konfiguracji wejściowych znajduje się w **Rozdz. 8. DODATKI** oraz na stronie internetowej producenta).

7.10.1. Wejścia wbudowane – Ustawienia ogólne

W urządzeniu dostępne są w standardzie **4 Wejścia wbudowane** (**wejście Binarne** oraz **3 wejścia Demo**) w podstawowej wersji oraz wejścia uzależnione od zainstalowanych sprzętowych konfiguracji wejściowych (zgodnie z zamówieniem klienta). Skonfigurowane wejście wbudowane może być użyte przez dowolny kanał logiczny przełączony w tryb **Wejście sprzętowe**, w celu wizualizacji wyniku lub dalszego przetwarzania danych wejściowych.

Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu pozwalają na przełączanie między kolejnymi wejściami wbudowanymi. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego wejścia wbudowanego z listy.

Wspólnym parametrem dla **Wejść wbudowanych** jest **Nazwa** – każde wejście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić – opis tego parametru patrz **Rys. 7.88**.

Rys. 7.88. *Sposób zapisu **Nazwy** wejścia wbudowanego*

Pozostałe parametry **Wejść wbudowanych** są uzależnione od zainstalowanych w urządzeniu konfiguracji sprzętowych.

Lista zainstalowanych konfiguracji sprzętowych (numer bloku oraz typ konfiguracji sprzętowej) znajduje się w bloku parametrów **Konfiguracja sprzętu**, w menu **Informacje o urządzeniu** (patrz **Rys. 7.40**).

W urządzeniu występują 2 sposoby konfiguracji źródła wejść sprzętowych:

- Za pomocą przycisku **Konfiguracja źródła** w menu **Kanały logiczne** w trybie **Wejście sprzętowe**,
- Bezpośrednio za pomocą menu **Wejścia wbudowane**,

Wejściami wbudowanymi mogą być (w kolejności takiej samej jak na liście w urządzeniu – patrz **Rys. 7.89**):

a) zamontowane **konfiguracje sprzętowe wejściowe** w odpowiednich blokach A lub B (patrz **Rys. 4.8**) – lista dostępnych aktualnie konfiguracji sprzętowych jest na stronie internetowej producenta, patrz **Rozdz. 7.10.2. Wejścia wbudowane – Sprzętowe konfiguracje wejściowe**,

b) wbudowane **wejście binarne** oznaczone zawsze jako **Wej.X2: Binarne 24V** (patrz **Rozdz. 7.10.3. Wejścia wbudowane – Wejście binarne Wej.X2: Binarne 24V**),

c) wbudowane wejścia **Demo** o numerach **X3**, **X4**, **X5** (patrz **Rozdz. 7.10.4. Wejścia wbudowane – Wejścia Demo o numerach X3, X4, X5**),

Rys. 7.89. Przykładowa konfiguracja urządzenia z dostępnymi wejściami wbudowanymi

7.10.2. Wejścia wbudowane – Sprzętowe konfiguracje wejściowe

Skrócony opis konfiguracji wejść fizycznych jest przedstawiony na **Rys. 4.9÷Rys. 7.165** i jest zależny od sprzętowych konfiguracji wejściowych. W menu **Wejścia wbudowane** można, zależnie od konfiguracji sprzętowej:

- zmienić pokryte zakresy pomiarowe (patrz **8. DODATKI**).
- zmienić sposób podłączenia – zależnie od konfiguracji sprzętowej (patrz **8. DODATKI**), np konfiguracja sprzętowa FUN4 w trybie RTD umożliwia podłączenie 2 i 3 - przewodowe,
- zmienić rodzaj odczytu sygnału wejściowego - zależnie od konfiguracji sprzętowej, np. konfiguracja sprzętowa FUN2 umożliwia odczyt zarówno temperatury jak i napięcia,
- zmienić operację działania konfiguracji sprzętowej – np. w konfiguracji sprzętowej z przepływomierzami można ustawić **Tryb zliczania** na „z wejściem kierunku" lub na „kwadraturowy 1" lub „kwadraturowy 4".

Wspólnymi parametrami dla **Sprzętowych konfiguracji wejściowych** są:

- **Nazwa** – każde wejście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić, opis parametru **Nazwa** patrz **Rys. 7.88**,
- **Jednostka** – jest powiązana ze źródłem danych kanału; dla konfiguracji sprzętowych pojawia się automatycznie domyślna jednostka,
- **Tryb** – ustawia rodzaj mierzonej wielkości; dodatkowo zależnie od konfiguracji sprzętowej ustawia zakres pomiarowy lub sposób pomiaru,
- **Ogr. dolne** – wartość, po przekroczeniu której w kanale logicznym występuje stan alarmowy niski, wyświetlany jako **Lo**,
- **Ogr. górne** – wartość po przekroczeniu której w kanale logicznym występuje stan alarmowy wysoki, wyświetlany jako **Hi**,

Pozostałe parametry **wejściowych konfiguracji sprzętowych** są ściśle związane z typem konfiguracji sprzętowych.

7.10.3. Wejścia wbudowane – Wejście binarne Wej.X2: Binarne 24V

Urządzenie posiada wbudowane wejście binarne, które może być wykorzystane w dowolny sposób, np. jako włącznik procesu. Dane techniczne wejścia cyfrowego zostały umieszczone w **Rozdz. 3. DANE TECHNICZNE**. Wartość napięcia przełączenia:

	napięcie wejściowe [V]		**wejście cyfrowe**
	min.	**max.**	
poziom niski	0	1	0
poziom zabroniony	>1	<8	x
poziom wysoki	8	24	1

*Tab. 7.6 Poziomy napięć **Wejścia binarnego Wej.X2: Binarne 24V***

Wejście binarne **Wej.X2: Binarne 24V** posiada 2 parametry:

- **Nazwa** – każde wejście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić – opis parametru **Nazwa** patrz **Rys. 7.88**,

– **Czas filtracji** – w którym można zmieniać czas filtracji od 0 do 1000 sekund. Domyślnie filtrowanie jest wyłączone (0 sek.). Parametr ten ustala jak szybko może zmieniać się sygnał wejściowy, żeby jego zmiana była zauważona przez urządzenie. Szybsze zmiany są ignorowane. Filtrację stosuje się najczęściej, gdy:
  - występują drgania styków przy przełączaniu się stanów napięcia podawanego na wejście cyfrowe urządzenia,
  - celowo należy ograniczyć częstość zmian wejścia, co wynika z procesu sterowania obiektu w systemie.

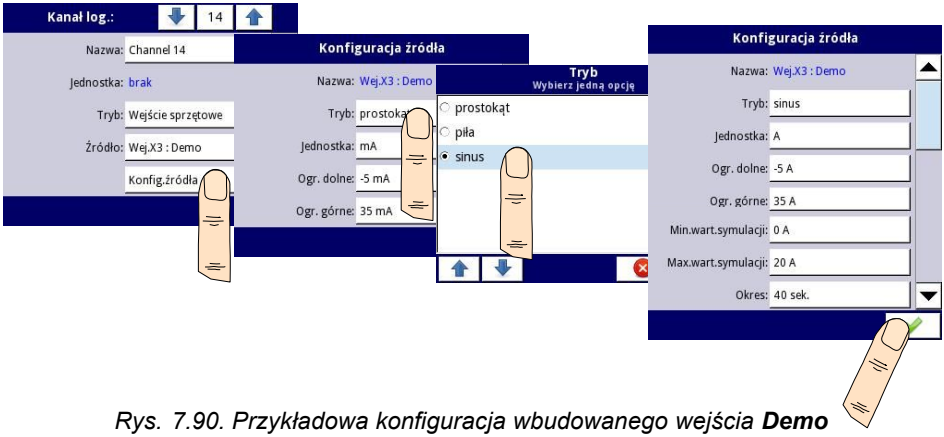
7.10.4. Wejścia wbudowane – Wejścia Demo o numerach X3, X4, X5

Urządzenie posiada wbudowane 3 wejścia symulacyjne **Demo**. Konfiguracja tego wejścia zawiera parametry:

– **Tryb** – określa kształt generowanego przebiegu (prostokąt, piła, sinus),
– **Jednostka** – dowolnie definiowana przez użytkownika jednostka,
– **Ograniczenie dolne** – wartość, poniżej którego występuje na wyjściu stan alarmowy niski, wyświetlany jako **Lo**,
– **Ograniczenie górne** – wartość, powyżej którego występuje na wyjściu stan alarmowy wysoki, wyświetlany jako **Hi**,
– **Minimalna wartość symulacji** – jest to najniższy poziom sygnału w generowanym przebiegu,
– **Maksymalna wartość symulacji** – jest to najwyższy poziom sygnału w generowanym przebiegu,
– **Okres** – czas wykonania jednego pełnego przebiegu (podawany w sekundach),
– **Czas stanu wysokiego** – ten parametr jest wyświetlany wyłącznie dla trybu prostokątnego; określa, jak długo (w sekundach) generowany przebieg, będzie w stanie **Maksymalnej wartości symulacji**.
– **Czas narastania** – ten parametr jest wyświetlany wyłącznie dla trybu piła; określa, jak długo (w sekundach) w generowanym przebiegu, będzie trwało przejście od **Minimalnej wartości symulacji** do **Maksymalnej wartości symulacji**.

Należy pamiętać, że zdefiniowane **Demo**, które zostało edytowane z dowolnego kanału logicznego, zmieni swoje ustawienia również dla innych kanałów w których ono występuje.

Przykładową konfigurację **Dema** dla trybu **sinus** przedstawiono na **Rys. 7.90**.



*Rys. 7.90. Przykładowa konfiguracja wbudowanego wejścia **Demo***

7.10.5. Wejścia wbudowane – Wejściowe konfiguracje sprzętowe

7.10.5.1. Konfiguracje sprzętowe FUN2 i FUN4

Konfiguracje sprzętowe **FUN2** i **FUN4** są wyposażone w dwa lub cztery wejścia uniwersalne z funkcją przepływomierza (patrz **Dodatki 8.2. FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA**). Z ich pomocą można dokonywać niezależnych pomiarów w każdym kanale. Mają one możliwość pomiaru: napięcia, prądu, rezystancji, temperatury (za pomocą czujników rezystancyjnych oraz termopar), a także przepływu.

Do parametrów konfiguracji sprzętowych **FUN** należą:

- **Nazwa** – każde wejście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić, opis parametru patrz **Rys. 7.88**,
- **Jednostka** – parametr wyświetlający jednostkę pomiarową, w zależności od ustawienia parametru **Tryb**,
- **Tryb** – pozwala na wybór wielkości mierzonej, metody oraz zakresu,
- **Ogr. dolne** – określa dolną granicę mierzonej wartości pomiarowej, poniżej której urządzenie zwróci wartość **Lo**,
- **Ogr. górne** – określa górną granicę mierzonej wartości pomiarowej, powyżej której urządzenie zwróci wartość **Hi**,
- **Komp. doprowadzeń** – menu występujące, tylko dla wybranej opcji **Termopara** w parametrze **Tryb**, pozwala na skompensowanie błędów pomiarowych wynikających ze złych wskazań czujnika,
  - **Tryb kompensacji** – umożliwia wybór parametru, który będzie wykorzystany w procesie kompensacji,
    - **wyłączona** – kompensacja nie jest aktywna,
    - **użytkownika** – umożliwia skompensowanie stałego offsetu czujnika,
      - **Kompensacja** – parametr umożliwiający ręczne skorygowanie offsetu czujnika, wpisana tu wartość będzie dodawana lub odejmowana od wartości pomierzonej przez czujnik,
    - **automatyczna** – umożliwia skompensowanie różnicy między rzeczywistą temperaturą a tą pomierzoną przez czujnik,

- **Temp. rzeczywista** – parametr w którym użytkownik wpisuje aktualną temperaturę przy czujniku termoparowym, pomierzoną przez wiarygodniejszy termometr,
- **Kompensuj** – przycisk aktywujący kompensację; wartość wpisana w parametrze **Temp. rzeczywista** będzie od tej chwili używana do kompensacji,
- **Kompensacja** – parametr tylko do odczytu; wyświetla wartość napięcia obliczoną przez urządzenie do kompensacji pomiaru temperatury,

Użytkownik powinien pamiętać, aby po zmianie termopary ponownie ustawić parametr **Komp. Doprowadzeń**.

7.10.5.2. Konfiguracja sprzętowa D4

Konfiguracja sprzętowa wejść cyfrowych **D4** ma cztery wejścia binarne, które mogą być używane pojedynczo, jak również w grupie czterech wejść (patrz **Dodatki 8.3.DU2, D4 – OPTOIZOLOWANE CYFROWE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE**). Wyniki pomiaru prezentowane są w systemie dziesiętnym.

Do parametrów konfiguracji sprzętowej D4 należą:

- **Nazwa** – każde wejście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić, opis parametru patrz **Rys. 7.88**,
- **Czas filtracji** – określa minimalny czas jaki musi upłynąć od ostatniej zmiany stanu na wejściu, aby został on zmierzony przez urządzenie; Każde wejście ma możliwość ustawienia osobnego czasu filtracji, nawet jeśli wybrane wejście jest częścią innego wejścia, parametry te nie zakłócają swojej pracy,

7.10.5.3. Konfiguracja sprzętowa DU2

Konfiguracja sprzętowa **DU2** jest wyposażona w dwa liczniki uniwersalne. Każde wejście może działać jako licznik cyfrowy, przepływomierz cyfrowy lub dwa wejścia binarne (patrz także **Dodatki 8.3.DU2, D4 – OPTOIZOLOWANE CYFROWE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE**). Każdy licznik może zostać skonfigurowany niezależnie i jest wyposażony w 2 wejścia liczące **A** i **B**.

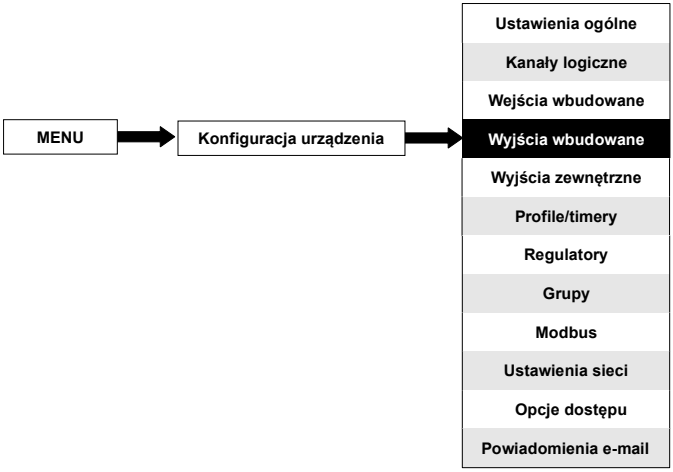
Do parametrów liczników należą:

- **Nazwa** – każde wejście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić, opis parametru patrz **Rys. 7.88**,
- **Jednostka** – parametr wyświetlający jednostkę, w której wyrażany jest wynik pomiaru - **Impulsy**,
- **Ogr. Dolne** – wartość określająca liczbę zliczonych impulsów, poniżej której w kanale logicznym będzie wyświetlana wartość **Lo**,
- **Ogr. Górne** - wartość określająca liczbę zliczonych impulsów, powyżej której w kanale logicznym będzie wyświetlana wartość **Hi**,
- **Tryb pracy** – określa sposób zliczania impulsów:
  - **A + B** – każde zbocze narastające na obu wejściach powoduje inkrementację wartości licznika,
  - **A - B** – każde zbocze narastające na wejściu 1 powoduje inkrementację wartości licznika, a każde zbocze narastające na wejściu 2 powoduje jego dekrementację,
  - **kwadraturowy 1** – licznik staje się elementem enkodera do pomiaru sygnałów z wejść impulsowych metodą kwadraturową. Kierunek zmiany stanu licznika zależy od stanu (0 - w dół, 1 - w górę) na wejściu 2, a zliczenie następuje w

chwili pojawienia się zbocza narastającego na wejściu 1,
- **kwadraturowy 4** – licznik staje się elementem enkodera do pomiaru sygnałów z wejść impulsowych metodą kwadraturową. Kierunek zmiany stanu licznika zależy od stanu (0 - w dół, 1 - w górę) na wejściu 1 (2), a zliczenie następuje w chwili pojawienia się zbocza narastającego lub opadającego na wejściu 2 (1). Dzięki takiej metodzie uzyskuje się czterokrotnie większą rozdzielczość pomiaru,

– **Resetuj** – przycisk umożliwiający użytkownikowi ręczne ustawienie wartości początkowej 0 dla wybranego licznika,
– **Tryb resetu** – umożliwia wybór dodatkowych resetów dla licznika; posiada następujące parametry:
  - **wyłączony** – brak dodatkowych resetów,
  - **z kanału logicznego** – dodatkowym resetem jest kanał logiczny wybrany z listy w parametrze **Źródło resetu**, aktywowany stanem wysoki,
  - **zewnętrzny** – dodatkowym resetem jest wejście **Res.**, aktywowane stanem wysokim,
  - **oba** – każda z powyżej wymienionych możliwości jest aktywna,
– **Źródło resetu** – parametr jest widoczny gdy **Tryb resetu** jest ustawiony jako **z kanału logicznego** lub **oba**, zawiera listę kanałów logicznych z której wybrany kanał będzie resetował licznik, gdy wartość w tym kanale będzie większa od **0**,
– **Tryb wejścia prog.** – określa reakcję licznika na pojawienie się wartości większej od **0** na wejściu **Prog.**; posiada następujące parametry:
  - **wyłączony** – wejście **Prog.** jest nieaktywne, zmiany na tym wejściu będą ignorowane przez licznik,
  - **kierunek** – pozwala na zmianę kierunku zliczania impulsów lub trybu pracy. Gdy parametr **Tryb pracy** jest ustawiony jako:
    - **A + B** – aktywne wejście **Prog.** zmienia tryb na **- (A + B)**,
    - **A - B** – aktywne wejście **Prog.** zmienia tryb na **B - A**,
    - **kwadraturowy 1** – aktywne wejście **Prog.** zmienia kierunek zliczania,
    - **kwadraturowy 4** – aktywne wejście **Prog.** zmienia kierunek zliczania,
  - **zatrzymanie** – pozwala na tymczasowe zatrzymanie zliczania impulsów na wejściach,
– **Filtr** – ustawia filtr na wejściach licznika, umożliwiający niwelację negatywnych skutków drgań sygnałów; posiada następujące parametry:
  - **wyłączony** – filtr jest nieaktywny, zaleca się używanie tej opcji tylko w sytuacji, gdy do wejścia licznika jest podłączone wyjście elektroniczne innego urządzenia,
  - **10 ÷ 90Hz** – filtr jest aktywny, ustawienie jednej z tych częstotliwości powoduje, że sygnały wejściowe, których czas trwania odpowiada połowie wybranej częstotliwości, będą uznane za niechciane drgania i będą ignorowane. Zaleca się używanie tych opcji w sytuacji gdy do wejścia licznika jest podłączone wyjście stykowe innego urządzenia,

7.11. WYJŚCIA WBUDOWANE



Menu **Wyjścia wbudowane** jest bezpośrednio związane z dostępnymi wyjściami zainstalowanymi w urządzeniu. Podstawowa wersja zawiera:

- wbudowane **wyjście sygnału dźwiękowego** oznaczone zawsze jako **Wyj.X1: Sygn.dźwiękowy** – więcej na jego temat w **Rozdz. 7.11.2. Wyjścia wbudowane – Przekaźniki, Sygnał dźwiękowy, Przekaźniki wirtualne**,
- 16 wbudowanych **Przekaźników wirtualnych** oznaczonych jako **Wyj. V1 ÷ V16** – więcej na ich temat w **Rozdz.7.11.2. Wyjścia wbudowane – Przekaźniki, Sygnał dźwiękowy, Przekaźniki wirtualne**,

W zależności od potrzeb klienta w urządzeniu mogą zostać zainstalowane w bloku C (omówienie bloków patrz **Rys. 4.8**) dodatkowe sprzętowe konfiguracje wyjściowe (opis dostępnych sprzętowych konfiguracji wyjściowych znajduje się w **Rozdz. 8. DODATKI** oraz na stronie internetowej producenta).

7.11.1. Wyjścia wbudowane – Ustawienia ogólne

W urządzeniu dostępnych jest 17 **Wyjść wbudowanych** (**Sygn.dźwiękowy** i **16 Przekaźników wirtualnych**) w podstawowej wersji oraz wyjścia uzależnione od zainstalowanej sprzętowej konfiguracji wyjściowej (zgodnie z zamówieniem klienta). Skonfigurowane wyjście może być użyte przez dowolny kanał logiczny przełączony w tryb **Podgląd wyjścia** w celu wizualizacji wyniku lub dalszego przetwarzania danych wyjściowych.

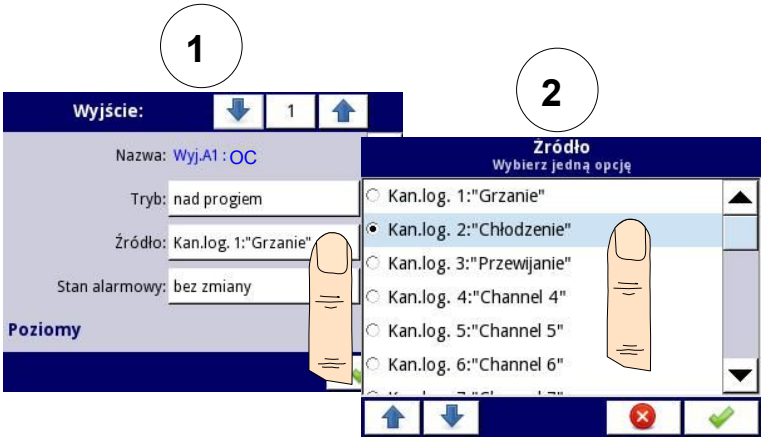
Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu pozwalają na przełączanie między kolejnymi wyjściami wbudowanymi. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór wyjścia wbudowanego z listy.

Do parametrów wspólnych dla **Wyjść wbudowanych** należy:

- **Nazwa** – każde wyjście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić – opis parametru **Nazwa** (patrz **Rys. 7.91**),
- **Źródło** – parametr ten zawiera listę **Kanałów logicznych**, z której zaznaczony kanał

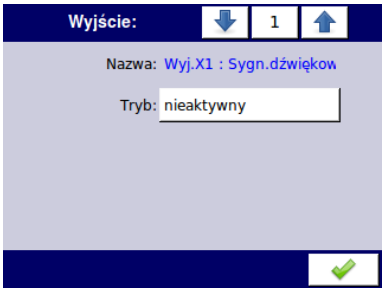
logiczny będzie źródłem danych dla wyjścia wbudowanego (patrz **Rys. 7.92**).

Rys. 7.91. *Sposób zapisu **Nazwy** wyjścia wbudowanego*



Rys. 7.92. Ustawienia źródła danych dla wyjścia wbudowanego (konfiguracji sprzętowej OC)

Lista zainstalowanych konfiguracji sprzętowych (numer bloku oraz tym konfiguracji sprzętowej) znajduje się w bloku parametrów **Konfiguracja sprzętu**, w menu **Informacje o urządzeniu** (patrz **Rys. 7.40** w **Rozdz. 7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI**).



Rys. 7.93. Główne ustawienia wyłączonego (po lewej) i włączonego wyjścia.

Stany wyjść wbudowanych mogą być źródłem danych dla **Kanałów Logicznych** (zobacz **Rozdz. 7.9.3. Kanały logiczne – Tryb Podgląd wyjścia**).

7.11.2. Wyjścia wbudowane – Przekaźniki, Sygnał dźwiękowy, Przekaźniki wirtualne

Do parametrów **Wyjść wbudowanych**: Przekaźniki, Sygnały dźwiękowe, Przekaźniki wirtualne należy:

- **Nazwa** – każde wyjście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić, opis parametru **Nazwa** patrz **Rys. 7.91**,
- **Tryb** – parametr ten umożliwia wybór sposobu zmiany stanu wyjściowego w zależności od wartości sygnału źródła (parametr **Źródło**), parametr **Tryb** posiada opcje (patrz **Rys. 7.94** i **Rys. 7.95**):
  - **nieaktywny** – dane wyjście wbudowane jest nieaktywne,
  - **nad progiem** – wynikiem będzie stan wysoki gdy dana wejściowa (patrz parametr **Źródło**) będzie powyżej progu (patrz blok parametrów **Poziomy**),
  - **pod progiem** – wynikiem będzie stan wysoki gdy dana wejściowa (patrz parametr **Źródło**) będzie poniżej progu (patrz blok parametrów **Poziomy**),
  - **wewnątrz zakresu** – wynikiem będzie stan wysoki gdy dana wejściowa (patrz parametr **Źródło**) znajdzie się pomiędzy wartościami parametrów **Niższy próg** i **Wyższy próg** (patrz blok parametrów **Poziomy**),
  - **poza zakresem** – wynikiem będzie stan wysoki gdy dana wejściowa (patrz parametr **Źródło**) znajdzie się poniżej wartości parametru **Niższy próg**, lub powyżej wartości parametru **Wyższy próg** (patrz blok parametrów **Poziomy**),
- **Źródło** – parametr ten zawiera listę **Kanałów logicznych**, z której zaznaczony kanał logiczny będzie źródłem danych dla wyjścia wbudowanego (patrz **Rys. 7.92**).
- **Stan alarmowy** – parametr ten umożliwia wybór reakcji wyjścia w przypadku wystąpienia stanu alarmowego; **Stan alarmowy** występuje wtedy, gdy kanał logiczny będący źródłem danych dla wyjścia wbudowanego zwraca wartość **-Err-** lub wartość przekroczenia zakresów: dolnego **-Lo-** i górnego **-Hi-**; możliwe ustawienia dla tego parametru:
  - **bez zmiany** – oznacza, że wystąpienie stanu alarmowego w źródle, nie wywołuje zmiany stanu na wyjściu,
  - **wyłączony** – oznacza, że w wystąpienie stanu alarmowego w źródle, wywołuje stan **niski** na wyjściu,
  - **załączony** – oznacza, że wystąpienie stanu alarmowego w źródle, wywołuje stan **wysoki** na wyjściu,
  - **wyłączony z uwzględnieniem czasów** – oznacza, że wystąpienie stanu alarmowego w źródle, wywołuje stan **niski** na wyjściu z uwzględnieniem ustawień czasowych (patrz blok parametrów **Czasy**),

- **załączony z uwzględnieniem czasów** – oznacza, że wystąpienie stanu alarmowego w źródle, wywołuje stan **wysoki** na wyjściu z uwzględnieniem ustawień czasowych (patrz blok parametrów **Czasy**),

– blok parametrów **Poziomy** – umożliwia ustawienie progów, przy których następuje zmiana stanu sygnału wyjściowego, blok parametrów **Poziomy** omówiono poniżej w tym **Rozdz.**,

– blok parametrów **Czasy** – umożliwia ustawienie czasów, od których zależy zmiana stanu sygnału wyjściowego, blok parametrów **Czasy** omówiono poniżej w tym **Rozdz.**,

Dla **Wyjść wbudowanych**: Przekaźników, Sygnału dźwiękowego oraz Przekaźników wirtualnych **stanem niskim** jest wartość **0** a **stanem wysokim** wartość **1** na wyjściu.

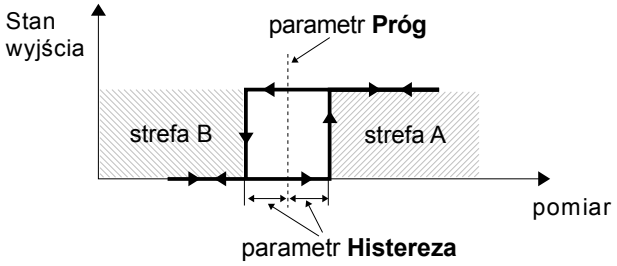
Blok parametrów **Poziomy** (patrz **Rys. 7.94**, **Rys. 7.95** i **Rys. 7.96**)
Wybór parametrów w bloku **Poziomy** zależy od parametru **Tryb**. Dostępne są:

– **Tryb progu** – można w nim wybrać 2 opcje:
  - **wartość** – oznacza, że próg będzie określony jako wartość stała,
  - **kanał** – oznacza, że próg będzie określony jako kanał logiczny,

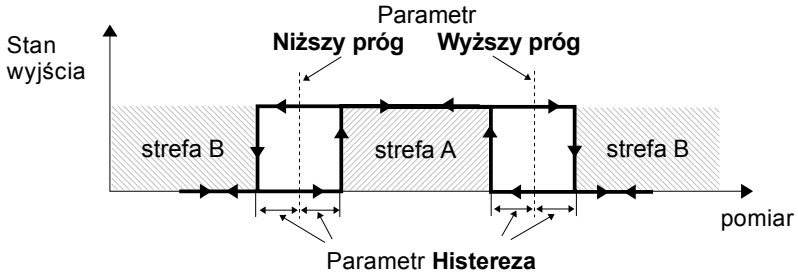
– **Próg** – ten parametr definiuje stały poziom sygnału, przekroczenie którego, powoduje zmianę stanu na wyjściu (dla **Tryb progu**: **wartość**), lub pozwala wybrać kanał logiczny którego aktualna wartość będzie stanowić próg dla zmiany stanu na wyjściu (dla **Tryb progu** - **kanał**); występuje dla **Trybu**:
  - **nad progiem** – powyżej **Progu** na wyjściu pojawia się stan wysoki,
  - **pod progiem** – poniżej **Progu** na wyjściu pojawia się stan wysoki,

– **Niższy próg** i **Wyższy próg** – te parametry definiują stały przedział, w którym następuje zmiana stanów na wyjściu (dla **Tryb progu**: **wartość**) lub pozwala wybrać kanały logiczne, których aktualne wartości będą stanowiły przedział dla zmian na wyjściu (dla **Tryb progu**: **kanał**); występują dla **Trybu**:
  - **wewnątrz zakresu** – oznacza, że gdy dane wejściowe znajdą się wewnątrz zdefiniowanego przedziału na wyjściu pojawia się stan wysoki,
  - **poza zakresem** – oznacza, że gdy dane wejściowe znajdą się poza zdefiniowanym przedziałem na wyjściu pojawia się stan wysoki,

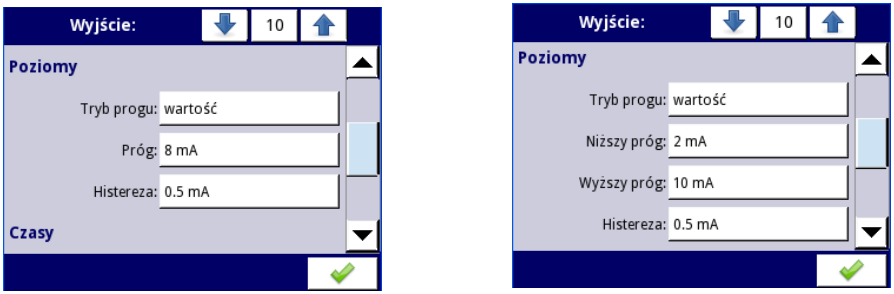
– **Histereza** – definiując ten parametr można przesunąć próg zmiany stanu na wyjściu (patrz **Rys. 7.94**, **Rys. 7.95**),



Rys. 7.94. Sterowanie jednoprogowe przekaźnika wirtualnego



Rys. 7.95. Sterowanie dwuprogowe przekaźnika wirtualnego

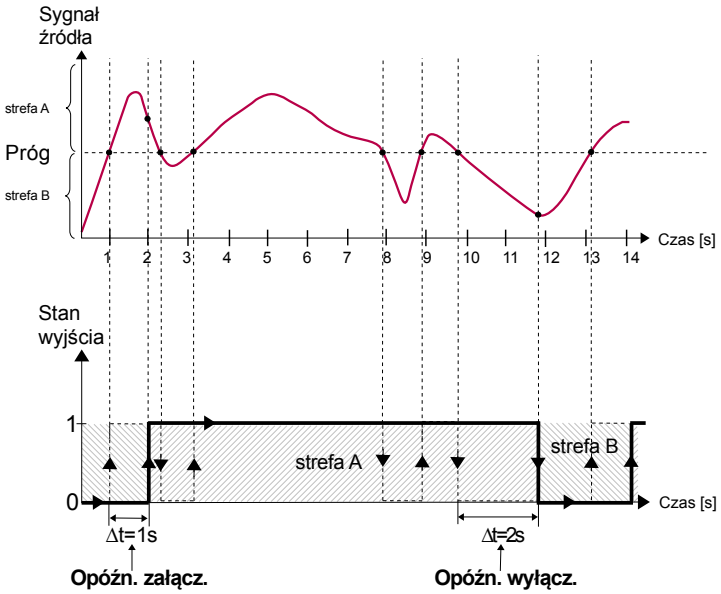


*Rys. 7.96. Ustawienia poziomów dla trybu **nad progiem** i **pod progiem** (lewy rys.) oraz **wewnątrz zakresu** i **poza zakresem** (prawy rys.)*

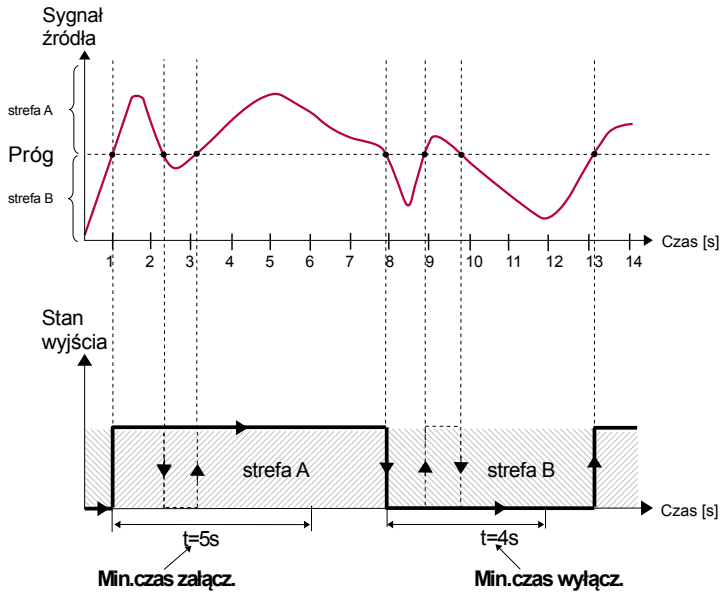
Blok parametrów **Czasy** (patrz **Rys. 7.99**)

Do parametrów tego bloku należy:

- **Opóźn.załącz.** – jest to czas jaki musi minąć od chwili zgłoszenia zmiany stanu do czasu przełączenia się wyjścia ze stanu niskiego do stanu wysokiego (patrz **Rys. 7.97**),
- **Opóźn.wyłącz.** – jest to czas jaki musi minąć od chwili zgłoszenia zmiany stanu do czasu przełączenia się wyjścia ze stanu wysokiego do stanu niskiego (patrz **Rys. 7.97**),
- **Min.czas załącz.** – minimalny czas trwania stanu wysokiego (po załączeniu wyjścia, przełączenie w stan niski nastąpi najszybciej po tym czasie) - patrz **Rys. 7.98**,
- **Min.czas wyłącz.** – minimalny czas trwania stanu niskiego (po wyłączeniu wyjścia, przełączenie w stan wysoki nastąpi najszybciej po tym czasie) – patrz **Rys. 7.98**,



Rys. 7.97. Zasada pracy przekaźników wirtualnych dla przykładowych ustawień czasowych: ***Opóźn.załącz.****= 1 sec.,* ***Opóźn.wyłącz.****= 2 sec.*



Rys. 7.98. Zasada pracy przekaźników wirtualnych dla przykładowych ustawień czasowych: ***Min.czas załącz.****= 5 sec.,* ***Min.czas wyłącz.****= 4 sec.*

Rys. 7.99. Ustawienia parametrów czasowych dla różnych trybów

7.11.3. Wyjścia wbudowane – Przekaźniki typu OC

Dane techniczne dotyczące przekaźników typu OC znajdują się w **Dodatkach 8.4.R21, R41, COP2, COP3, OC2, OC4, R21COP2, COP2OC2, R21OC2 – WYJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE.**

Do parametrów **Wyjść wbudowanych** dla trybu **PULSE** należy:

- **Nazwa** – każde wyjście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić – opis parametru **Nazwa** patrz **Rys. 7.91**,
- blok parametrów **Poziomy** – ten blok parametrów umożliwia ustawienie przedziału, w którym następuje zmiana współczynnika wypełnienia sygnału wyjściowego, blok parametrów **Poziomy** omówiono w dalszej części rozdziału,

– blok parametrów **Czasy** – ten blok parametrów umożliwia ustawienie czasów, od których zależy zmiana stanu sygnału wyjściowego, blok parametrów **Czasy** omówiono poniżej w tym **Rozdz.**,

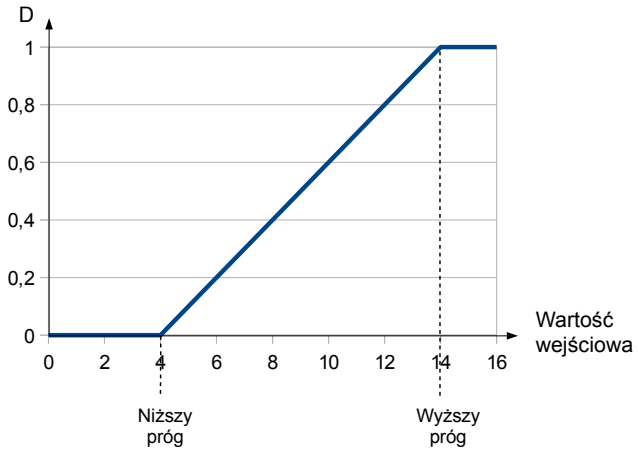
Blok parametrów **Poziomy**
Dostępne parametry:

– **Niższy próg** i **Wyższy próg** – parametry określające granice przedziału, w którym następuje zmiana współczynnika wypełnienia w zależności od sygnału źródłowego. Poniżej tego zakresu sygnał jest zerowy (zerowe wypełnienie), a powyżej tego zakresu sygnał ma całkowite wypełnienie (patrz **Rys. 7.100**).
– **Poziom dla alarmu** – poziom wypełnienia w sytuacji alarmowej. Stan alarmowy występuje, gdy kanał logiczny będący źródłem danych dla wyjścia wbudowanego zwraca wartość -**Err**- lub wartość wykraczającą poza zakres określony parametrami -**Lo**- (dolny zakres) i -**Hi**- (górny zakres). Parametr **Poziom dla alarmu** dla trybu PULSE pozwala na ustawienie odpowiedniego wypełnienia w stanie alarmowym w zależności od parametrów **Niższy próg** i **Wyższy próg**,

Współczynnik wypełnienia **D** jest definiowany jako stosunek czasu trwania stanu wysokiego **t** do okresu **T** sygnału prostokątnego.

Współczynnik wypełnienia $$D=\frac{t}{T}$$

gdzie:
t - czas trwania stanu wysokiego dla jednego impulsu
T - okres



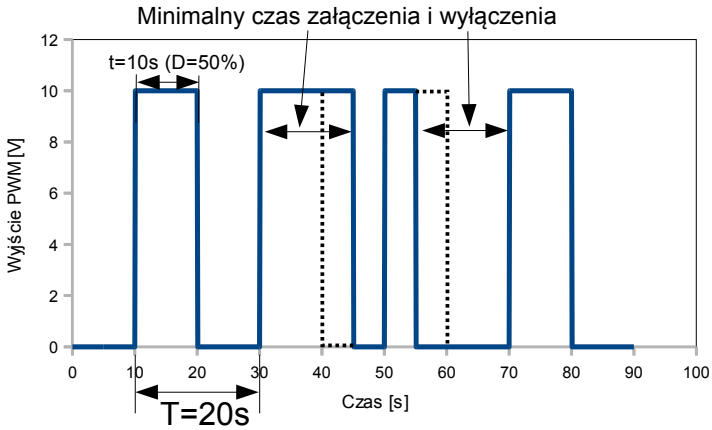
Rys. 7.100. Charakterystyka wejściowo - wyjściowa sygnału w trybie PULSE dla parametrów: ***Niższy próg***=4, **Wyższy próg**=*14*

Blok parametrów **Czasy**

Do parametrów tego bloku należą:

- **Okres** – czas trwania jednego cyklu sygnału wyjściowego (minimalna wartość to 0,1 sekundy),
- **Minimalny czas załączenia** – minimalny czas trwania stanu wysokiego (po załączeniu wyjścia w stan wysoki przełączenie się w stan niski nastąpi po **Minimalnym czasie załączenia**) – patrz **Rys. 7.101**,
- **Minimalny czas wyłączenia** – minimalny czas trwania stanu niskiego (po wyłączeniu wyjścia przełączenie się w stan wysoki nastąpi po **Minimalnym czasie wyłączenia**), patrz **Rys. 7.101**,

Parametry **Minimalny czas załączenia** oraz **Minimalny czas wyłączenia** nie powinny być ustawione na wartość równą lub większą niż w parametrze **Okres**.



Rys. 7.101. Przykładowy przebieg wyjściowy przekaźnika typu OC w trybie PULSE

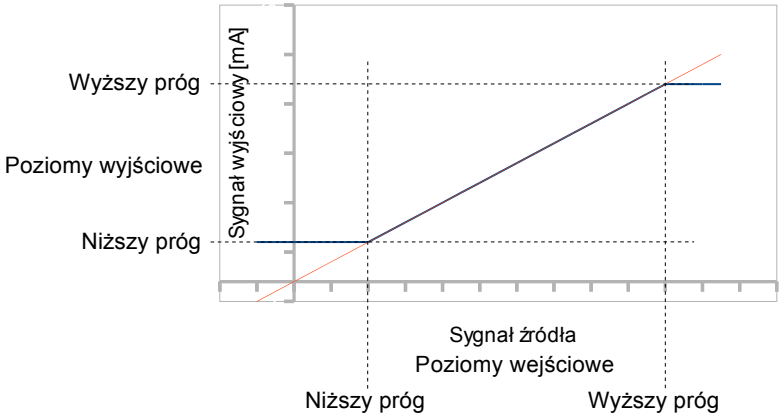
7.11.4. Wyjścia wbudowane – Wyjścia prądowe

Rys. 7.102. Główne ustawienia wyjścia prądowego

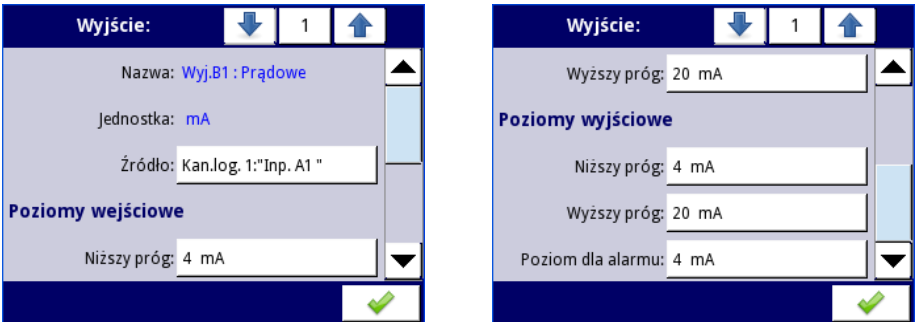
Do parametrów **Wyjść wbudowanych** dla wyjściowych konfiguracji sprzętowych (**COP2**, **COP4**, **R21COP2**, **COP2OC2**) należą:

- **Nazwa** – każde wyjście ma już swoją nazwę nadaną przez urządzenie i nie da się jej zmienić – opis parametru **Nazwa** patrz **Rys. 7.91**,
- **Jednostka** – wartość zdefiniowana na stałe, występuje tylko dla Wyjścia prądowego,
- **Źródło** – parametr ten zawiera listę **Kanałów logicznych**, z której zaznaczony kanał logiczny będzie źródłem danych dla wyjścia wbudowanego, dane pochodzące z tego źródła są przeliczane według parametrów zebranych w dwóch blokach: **Poziomy wejściowe** i **Poziomy wyjściowe**,
- blok parametrów **Poziomy wejściowe** – określa zakres danych źródłowych dla wybranego Wyjścia wbudowanego; do tego bloku należą parametry:
  - **Niższy próg** i **Wyższy próg** – ograniczają zakres sygnału wejściowego pobieranego z parametru **Źródło**, poniżej tego zakresu sygnał wejściowy będzie przyjmował wartość **Niższego progu**, a powyżej, sygnał będzie przyjmował wartość **Wyższego progu**,
- blok parametrów **Poziomy wyjściowe** – określa zakres danych wyjściowych dla wybranego Wyjścia wbudowanego, do tego bloku należą parametry:
  - **Niższy próg** i **Wyższy próg** – te parametry definiują zakres zmian sygnału wyjściowego, poniżej którego sygnał wyjściowy będzie przyjmował wartość **Niższego progu**, a powyżej, sygnał będzie przyjmował wartość **Wyższego progu**. Zależność poziomów wyjściowych do wejściowych jest liniowa, ograniczona zdefiniowanym zakresem, patrz **Rys. 7.104**.
  - **Poziom dla alarmu** – parametr ten określa wartość wyjściową jaka ma się pojawić w chwili wystąpienia stanu alarmowego, jednak z zachowaniem zakresu sprzętowego ograniczenia wyjścia (**3÷22mA**). Stan alarmowy występuje wtedy, gdy kanał logiczny będący źródłem danych dla wyjścia wbudowanego zwraca wartość **-Err-** lub wartość przekroczenia zakresów: dolnego **-Lo-** i górnego **-Hi-**.

Parametry **Poziomów wejściowych** i **Poziomów wyjściowych** opisują równanie transmisji (liniowe) - patrz **Rys. 7.103**. **Niski poziom wyjściowy** definiuje jaki prąd może być generowany kiedy wartość wybranego kanału logicznego równa się **Niskiemu poziomowi wejściowemu**. **Wysoki poziom wyjściowy** definiuje wartość generowanego prądu, gdy wejście równa się **Wysokiemu poziomowi wyjścia**.



Rys. 7.103. Zależność sygnału wyjściowego (niebieski) od wejściowego (czerwony) dla ***Wyjścia prądowego***



Rys. 7.104. Parametry ***Pasywnych wyjść prądowych***

7.11.5. Przykłady konfiguracji wyjść

7.11.5.1. Zastosowanie wyjścia wbudowanego dla sprzętowej konfiguracji wyjściowej R21

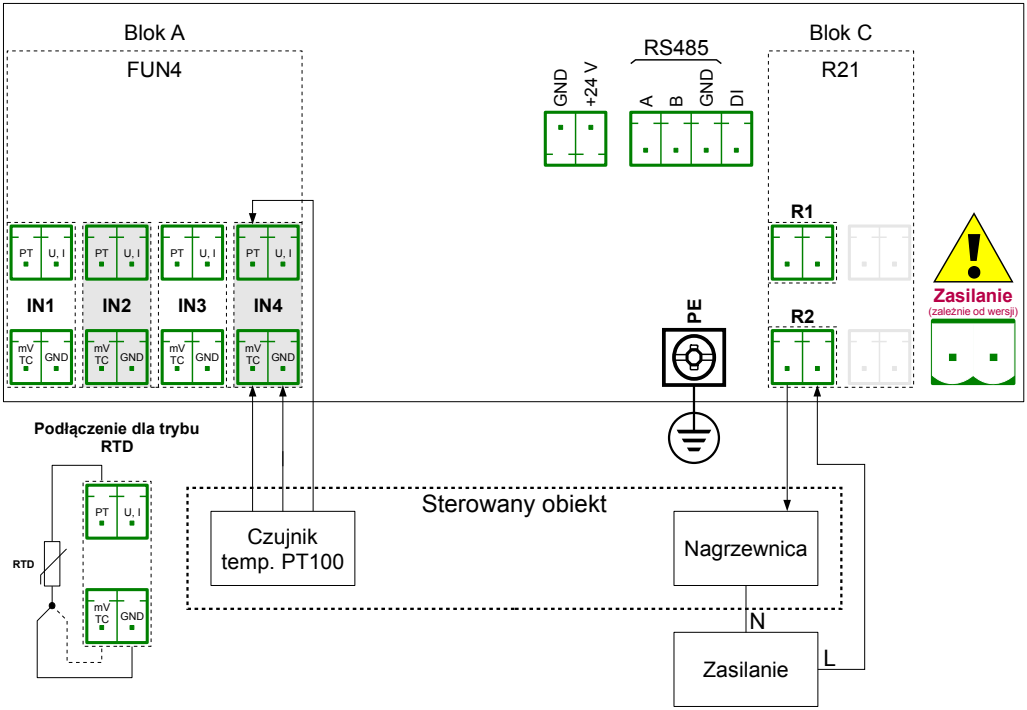
Patrz także: ***Rozdz.*** **8.4.R21, R41, COP2, COP3, OC2, OC4, R21COP2, COP2OC2, R21OC2 – WYJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE**. *oraz w* ***Rozdz. 8.2 FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA***.

Treść zadania:

Powiedzmy, że chcemy stabilizować temperaturę (około 30°C) w pomieszczeniu włączając i wyłączając nagrzewnicę nie częściej niż po przekroczeniu 5°C (histereza) nad i pod ustaloną wartością 30°C. Temperatura w pomieszczeniu jest mierzona czujnikiem PT100, a wejściową konfiguracją sprzętową jest **FUN4** w trybie **RTD**. Nagrzewnica jest podłączona przez przekaźniki 1 A wyjściowej konfiguracji sprzętowej **R21**.

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury i sterowania nagrzewnicą należy skonfigurować urządzenie, a następnie odpowiednio połączyć nagrzewnicę i zasilanie. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.105**.



Rys. 7.105. Przykładowy sposób podłączenia do wejścia uniwersalnego w trybie RTD i wyjścia przekaźnikowego

Do sterowania temperaturą obiektu pokazanego na **Rys. 7.105** niezbędne jest skonfigurowanie jednego ***Kanału logicznego*** *oraz* ***Wyjścia przekaźnikowego***.

Dla odczytu temperatury czujnika PT100:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 1,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Sprzężenie**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **Wej. A4: Uniwersalne** (patrz **Rys. 7.105**),
- przechodzimy do podmenu **Konfiguracja źródła**:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Pt100** (pomiar 3 przewodowy),
  - w parametr **Ograniczenie dolne** wpisujemy **-100°C**,
  - w parametr **Ograniczenie górne** wpisujemy **600°C**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0°C**,

- w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **100°C**.

Dla konfiguracji wyjścia przekaźnikowego:

– dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
– naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
– wchodzimy w menu **Wyjścia wbudowane**,
– używając strzałek w górnym prawym rogu wybieramy odpowiednie wyjście, do którego jest podłączona nagrzewnica. Dla naszego przykładu jest to wyjście o nazwie **Wyj.C2 : Przekaźnik** (patrz **Rys. 7.105**),
– parametr **Tryb** ustawiamy jako **pod progiem**, ponieważ chcemy, aby przekaźnik się załączył, gdy temperatura spadnie poniżej 30°C,
– parametr **Źródło** ustawiamy jako **Kanał logiczny 1**, który zwraca wartość temperatury z czujnika Pt100,
– parametr **Stan alarmowy** ustawiamy jako **wyłączony**,
– dla bloku parametrów **Poziomy**:
  - parametr **Tryb progu** ustawiamy jako **wartość**,
  - w parametr **Próg** wpisujemy **30°C**,
  - w parametr **Histereza** wpisujemy **5°C**, przekaźnik załącza się dla temperatury poniżej 25°C a wyłącza dla temperatury powyżej 35°C,
– pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych.

7.11.5.2. Zastosowanie wyjścia wbudowanego dla wyjściowej konfiguracji sprzętowej COP2

Patrz także: ***Rozdz. 8.4.R21, R41, COP2, COP3, OC2, OC4, R21COP2, COP2OC2, R21OC2 – WYJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE***.

Treść zadania:

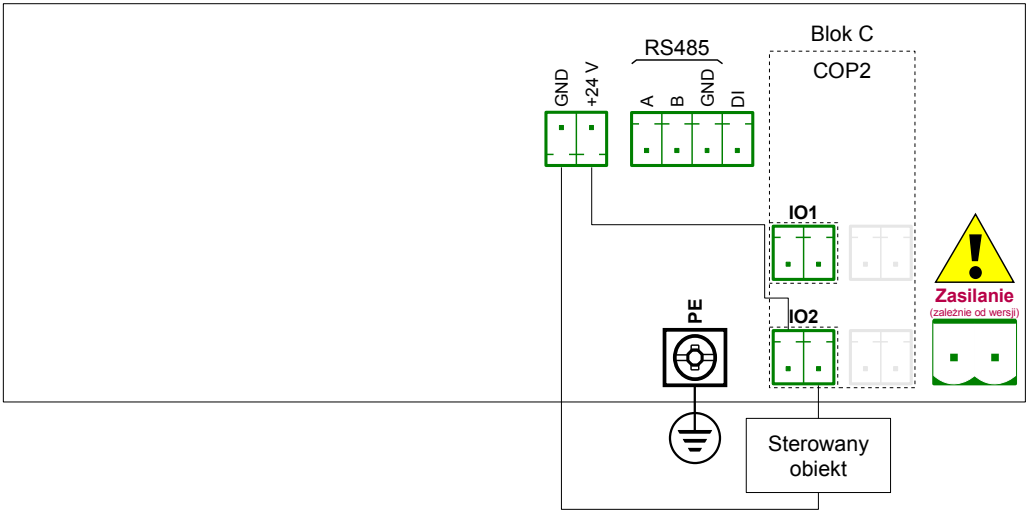
Załóżmy, że Kanał logiczny 1 wskazuje ciśnienie w zakresie 100÷500 barów. Należy na podstawie kanału logicznego 1 wygenerować prąd wyjściowy w zakresie 4÷20mA.

Rozwiązanie:

Dla konfiguracji Wyjścia prądowego:

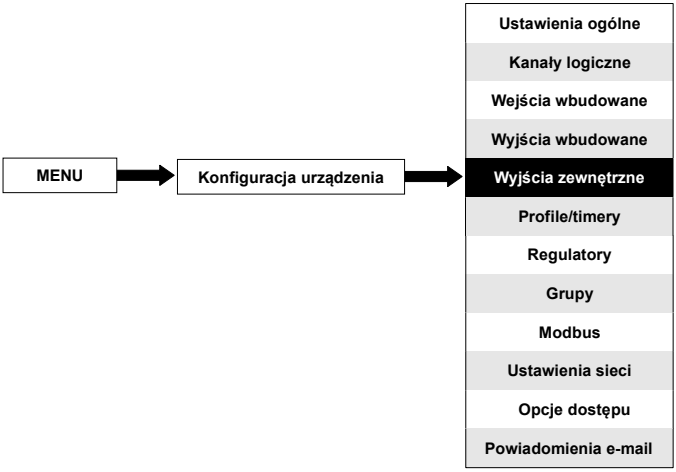
- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Wyjścia wbudowane**,
- używając strzałek w górnym prawym rogu wybieramy wyjście prądowe, na którym chcemy generować prąd w żądanym zakresie, np.: **Wyj.C2 :Prądowe**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **Kanał logiczny 1**, który zwraca wartość ciśnienia w zakresie 100÷500 barów,
- dla bloku parametrów **Poziomy wejściowe**:
  - w parametr **Niższy próg** wpisujemy **100 barów**,
  - w parametr **Wyższy próg** wpisujemy **500 barów**,
- dla bloku parametrów **Poziomy wyjściowe**:
  - w parametr **Niższy próg** wpisujemy **4 mA**,
  - w parametr **Wyższy próg** wpisujemy **20 mA**,
  - w parametr **Poziom dla alarmu** wpisujemy **4mA**, co oznacza, że w chwili gdy kanał logiczny 1 będzie zwracał stan **Err**, **Hi** lub **Lo** to na wyjściu prądowym będzie wartość 4mA,

Należy pamiętać, że wyjście prądowe jest pasywne, dlatego wymagane jest zasilanie pętli prądowej. Polaryzacja wyjścia dla konfiguracji sprzętowych typu COP nie ma znaczenia.



Rys. 7.106. Przykładowy sposób podłączenia pasywnego wyjścia prądowego

7.12. WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE



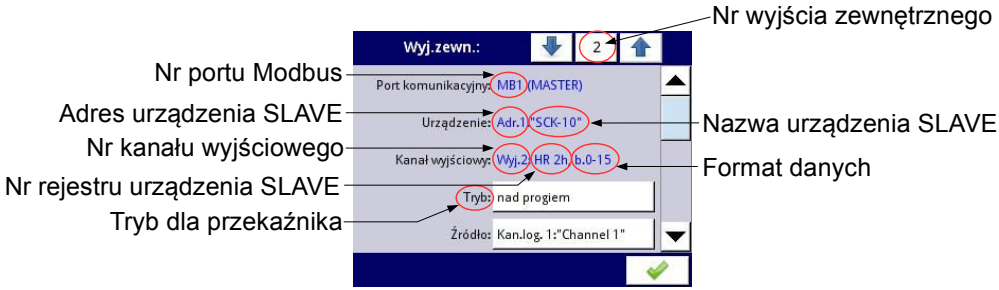
Menu **Wyjścia zewnętrzne** jest związane z wysyłaniem danych do urządzenia SLAVE po szeregowym porcie komunikacyjnym Modbus. W tym menu ustalane jest jakie dane będą wysyłane do urządzeń SLAVE, natomiast sama konfiguracja protokołu Modbus dla trybu **Master** (prędkość komunikacji, definiowanie urządzeń SLAVE, lista aktywnych rejestrów wyjściowych itp.) znajduje się w menu **Modbus** (patrz **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**).

7.12.1. Wyjścia zewnętrzne – Ustawienia ogólne

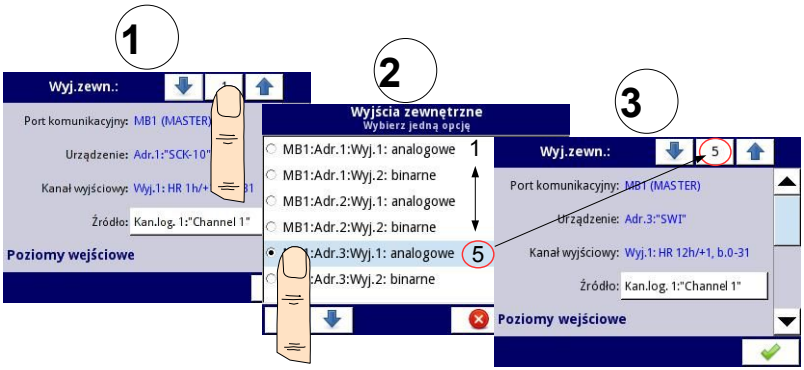
W urządzeniu dostępnych jest tyle wyjść zewnętrznych ile zostanie zdefiniowanych w menu **Modbus** (patrz **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**). W przypadku braku skonfigurowanych lub aktywnych wyjść **Modbus** w menu **Wyjścia zewnętrzne** widnieje napis „***Lista jest pusta***”.
Wyjście zewnętrzne może mieć typ sterowania (ustawienie typu sterowania patrz **Rozdz. 7.16.3.2. Modbus MASTER- Blok parametrów Kanały urządzenia**):

- **jako przekaźnik**,
- **jako wyjście liniowe**,

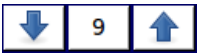
Widok menu **Wyjścia zewnętrzne** przy skonfigurowanych i aktywnych wyjściach Modbus utworzonych w 2 typach sterowania: **jako przekaźnik** (wyjście binarne) i **jako wyjście liniowe** (wyjście analogowe) przedstawiono odpowiednio na **Rys. 7.107** i **Rys. 7.108**.



*Rys. 7.107. Widok przykładowego **Wyjścia zewnętrznego** w konfiguracji jako przekaźnik*



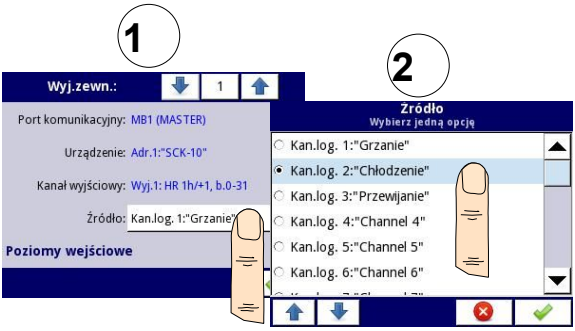
*Rys. 7.108. Widok przykładowego **Wyjścia zewnętrznego** w konfiguracji jako wyjście liniowe (analogowe)*



Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu pozwalają przełączać się między kolejnymi wyjściami zewnętrznymi. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego wyjścia zewnętrznego z listy.

Do parametrów wspólnych dla **Wyjść zewnętrznych** należy (patrz **Rys. 7.107** i **Rys. 7.108**):

- **Port komunikacyjny** – ten parametr jest tylko do odczytu w menu **Wyjścia zewnętrzne**, oznacza numer portu dla którego skonfigurowano dane wyjście zewnętrzne Modbus, omówienie konfiguracji portu Modbus, opis nazw portów komunikacyjnych i widok rozmieszczenia konektorów komunikacji RS-485 znajduje się w **Rozdz. 7.16. MODBUS**,
- **Urządzenie** – ten parametr jest tylko do odczytu w menu **Wyjścia zewnętrzne**, oznacza adres i nazwę urządzenia SLAVE, omówienie konfiguracji adresu i nazwy urządzenia SLAVE znajduje się w **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**,
- **Kanał wyjściowy** – ten parametr jest tylko do odczytu w menu **Wyjścia zewnętrzne**, oznacza numer kanału wyjściowego dla poszczególnych urządzeń (każde urządzenie zdefiniowane na konkretnym adresie fizycznym ma swoją listę wyjść oddzielnie numerowaną),
- **Źródło** – ten parametr pozwala wybrać źródło danych dla wyjścia zewnętrznego z listy Kanałów logicznych (patrz **Rys. 7.109**).



*Rys. 7.109. Przykładowy wybór **Źródła** dla wyjścia zewnętrznego*

7.12.2. Wyjścia zewnętrzne – Typ sterowania: jako przekaźnik

Dla **Wyjść zewnętrznych** w Typie sterowania: jako przekaźnik, **stanem niskim** jest wartość **0**, a **stanem wysokim** wartość **maksymalna** (dla formatu 16-bitowego jest to wartość **65535**).

Do parametrów **Wyjść zewnętrznych** w Typie sterowania **jako przekaźnik** należą (patrz **Rys. 7.107**):

- **Port komunikacyjny** – parametr jest tylko do odczytu w menu **Wyjścia zewnętrzne**, oznacza numer portu, dla którego skonfigurowano dane wyjście zewnętrzne Modbus; omówienie konfiguracji portu Modbus, opis nazw portów komunikacyjnych i widok rozmieszczenia konektorów komunikacji RS-485 znajduje się w **7.16. MODBUS**,
- **Urządzenie** – ten parametr jest tylko do odczytu w menu **Wyjścia zewnętrzne**, oznacza adres i nazwę urządzenia SLAVE, omówienie konfiguracji adresu i nazwy urządzenia SLAVE znajduje się w **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**,
- **Kanał wyjściowy** – ten parametr jest tylko do odczytu w menu **Wyjścia zewnętrzne,** oznacza numer kanału wyjściowego dla poszczególnych urządzeń (każde urządzenie zdefiniowane na konkretnym adresie fizycznym ma swoją listę wyjść oddzielnie numerowaną),
- **Tryb** – parametr ten umożliwia wybór sposobu zmiany stanu wyjściowego w zależności od wartości sygnału źródła (parametr **Źródło**); posiada opcje (patrz **Rys. 7.94** i **Rys. 7.95**):
  - **nieaktywny** – dane wyjście zewnętrzne jest nieaktywne,
  - **nad progiem** – wynikiem będzie stan wysoki gdy dana wejściowa (patrz parametr **Źródło**) będzie powyżej progu (patrz blok parametrów **Poziomy**),
  - **pod progiem** – wynikiem będzie stan wysoki gdy dana wejściowa (patrz parametr **Źródło**) będzie poniżej progu (patrz blok parametrów **Poziomy**),
  - **wewnątrz zakresu** – wynikiem będzie stan wysoki gdy dana wejściowa (patrz parametr **Źródło**) znajdzie się pomiędzy wartościami parametrów **Niższy próg** i **Wyższy próg** (patrz blok parametrów **Poziomy**),
  - **poza zakresem** – wynikiem będzie stan wysoki gdy dana wejściowa (patrz parametr **Źródło**) znajdzie się poniżej wartości parametru **Niższy próg**, lub powyżej wartości parametry **Wyższy próg** (patrz blok parametrów **Poziomy**),
- **Źródło** – parametr ten zawiera listę Kanałów logicznych, z której zaznaczony kanał logiczny będzie źródłem danych dla wyjścia zewnętrznego (patrz **Rys. 7.109**).
- **Stan alarmowy** – parametr ten umożliwia wybór reakcji wyjścia w przypadku

wystąpienia stanu alarmowego; **Stan alarmowy** występuje wtedy, gdy kanał logiczny będący źródłem danych dla wyjścia wbudowanego zwraca wartość **-Err-** lub wartość przekroczenia zakresów: dolnego **-Lo-** i górnego **-Hi-**; możliwe ustawienia dla tego parametru:
  - **bez zmiany** – oznacza, że wystąpienie stanu alarmowego w źródle, nie wywołuje zmiany stanu na wyjściu,
  - **wyłączony** – oznacza, że w wystąpienie stanu alarmowego w źródle, wywołuje stan **niski** na wyjściu,
  - **załączony** – oznacza, że wystąpienie stanu alarmowego w źródle, wywołuje stan **wysoki** na wyjściu,
  - **wył.z uwzgl.czasów** – oznacza, że wystąpienie stanu alarmowego w źródle, wywołuje stan **niski** na wyjściu z uwzględnieniem ustawień czasowych (patrz blok parametrów **Czasy**),
  - **zał.z uwzgl.czasów** – oznacza, że wystąpienie stanu alarmowego w źródle, wywołuje stan **wysoki** na wyjściu z uwzględnieniem ustawień czasowych (patrz blok parametrów **Czasy**),
- blok parametrów **Poziomy** – umożliwia ustawienie progów, przy których następuje zmiana stanu sygnału wyjściowego, blok parametrów **Poziomy** omówiono poniżej w tym **Rozdz.**,
- blok parametrów **Czasy** – umożliwia ustawienie czasów, od których zależy zmiana stanu sygnału wyjściowego, blok parametrów **Czasy** omówiono poniżej w tym **Rozdz.**,

Blok parametrów **Poziomy** (patrz **Rys. 7.94**, **Rys. 7.95** i **Rys. 7.96**)

Rodzaj parametrów w tym bloku zależy od parametru **Tryb**. Dostępne opcje:
- **Próg** – ten parametr definiuje poziom sygnału źródłowego, przy którym na wyjściu następuje przejście stanów (ze stanu niskiego na stan wysoki lub odwrotnie ze stanu wysokiego na niski); występuje dla trybu:
  - **nad progiem** – powyżej **Progu** na wyjściu pojawia się stan wysoki,
  - **pod progiem** – poniżej **Progu** na wyjściu pojawia się stan wysoki,
- **Niższy próg** i **Wyższy próg** – te parametry definiują przedziały, przy których następuje przejście stanów na wyjściu (ze stanu niskiego na stan wysoki lub odwrotnie ze stanu wysokiego na niski); występuje dla trybu:
  - **wewnątrz zakresu** – gdy dane wejściowe znajdą się wewnątrz zdefiniowanego przedziału na wyjściu pojawi się stan wysoki,
  - **poza zakresem** – gdy dane wejściowe znajdą się poza zdefiniowanym przedziałem na wyjściu pojawi się stan wysoki,
- **Histereza** – ten parametr definiuje przesunięcie progu zmiany stanu na wyjściu,

Blok parametrów **Czasy** (patrz **Rys. 7.99**)

Do parametrów tego bloku należy:
- **Opóźn.załącz.** – jest to czas jaki musi minąć od chwili zgłoszenia zmiany stanu do czasu przełączenia się wyjścia ze stanu niskiego do stanu wysokiego (patrz **Rys. 7.97**),
- **Opóźn.wyłącz.** – jest to czas jaki musi minąć od chwili zgłoszenia zmiany stanu do czasu przełączenia się wyjścia ze stanu wysokiego do stanu niskiego (patrz **Rys. 7.97**),
- **Min.czas załącz.** – minimalny czas trwania stanu wysokiego (po załączeniu wyjścia, przełączenie w stan niski nastąpi najszybciej po tym czasie), patrz **Rys. 7.98**,

– **Min.czas wyłącz.** – minimalny czas trwania stanu niskiego (po wyłączeniu wyjścia, przełączenie w stan wysoki nastąpi najszybciej po tym czasie), patrz **Rys. 7.98**,

W przypadku aktywnego wyjścia zewnętrznego (patrz parametr **Wyjście aktywne=tak** w **Rozdz. 7.16.3.2. Modbus MASTER- Blok parametrów Kanały urządzenia**) dla **Trybu: nieaktywny**, urządzenie wysyła do urządzenia SLAVE wartość **0**.

7.12.3. Wyjścia zewnętrzne – Typ sterowania: jako wyjście liniowe

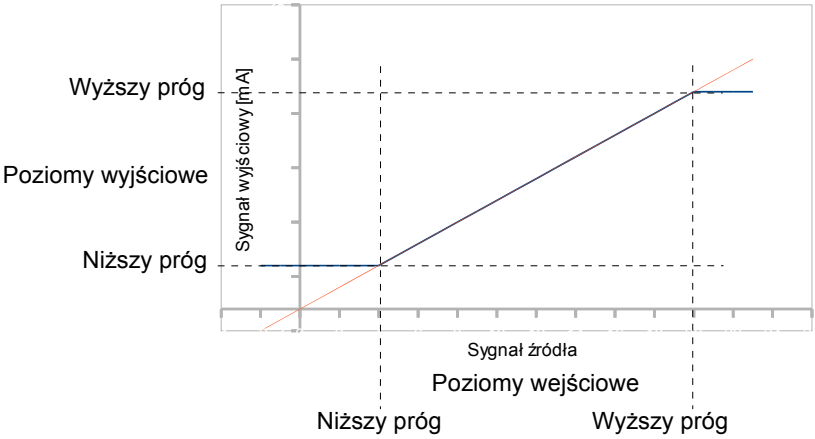
Do parametrów **Wyjść zewnętrznych** w typie sterowania **jako wyjście liniowe** należą:

– **Port komunikacyjny** – parametr jest tylko do odczytu w menu **Wyjścia zewnętrzne**, oznacza numer portu, dla którego skonfigurowano dane wyjście zewnętrzne Modbus; omówienie konfiguracji portu Modbus, opis nazw portów komunikacyjnych i widok rozmieszczenia konektorów komunikacji RS-485 znajduje się w **7.16. MODBUS**,
– **Urządzenie** – ten parametr jest tylko do odczytu w menu **Wyjścia zewnętrzne**, oznacza adres i nazwę urządzenia SLAVE, omówienie konfiguracji adresu i nazwy urządzenia SLAVE znajduje się w **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**,
– **Kanał wyjściowy** – ten parametr jest tylko do odczytu w menu **Wyjścia zewnętrzne,** oznacza numer kanału wyjściowego dla poszczególnych urządzeń (każde urządzenie zdefiniowane na konkretnym adresie fizycznym ma swoją listę wyjść oddzielnie numerowaną),
– **Źródło** – parametr ten zawiera listę Kanałów logicznych, z której zaznaczony kanał logiczny będzie źródłem danych dla wyjścia zewnętrznego (patrz **Rys. 7.109**), dane pochodzące z tego źródła są przeliczane według parametrów zebranych w dwóch grupach: **Poziomy wejściowe** i **Poziomy wyjściowe**,

– blok parametrów **Poziomy wejściowe** – dane tu wprowadzane mają tą samą jednostkę co wybrany kanał logiczny (**Źródło**), do tego bloku należą parametry:
  - **Niższy próg** – określa wartość dolnej granicy przedziału, poniżej której sygnał wejściowy pobierany ze źródła, będzie przyjmował tę wartość,
  - **Wyższy próg** – określa wartość górnej granicy przedziału, powyżej której sygnał wejściowy pobierany ze źródła, będzie przyjmował tę wartość

– blok parametrów **Poziomy wyjściowe** – do tego bloku należą parametry:
  - **Niższy próg** – określa wartość dolnej granicy przedziału, zmian sygnału wyjściowego, poniżej którego, sygnał wyjściowy będzie przyjmował tę wartość,
  - **Wyższy próg** – określa wartość górnej granicy przedziału, zmian sygnału wyjściowego, powyżej którego, sygnał wyjściowy będzie przyjmował tę wartość,.
  - **Poziom dla alarmu** – określa wartość wyjściową jaka ma się pojawić w chwili wystąpienia stanu alarmowego. Stan alarmowy występuje wtedy, gdy kanał logiczny będący źródłem danych dla wyjścia wbudowanego zwraca wartość **-Err-** lub wartość przekroczenia zakresów: dolnego **-Lo-** i górnego **-Hi-**.

Należy pamiętać, że zależność poziomów wejściowych do wyjściowych jest opisana równaniem transmisji i jest liniowa, ograniczona zdefiniowanym zakresem (patrz **Rys. 7.110**).



Rys. 7.110. Równanie transmisji (liniowe) sygnałów wejście - wyjście

W przypadku aktywnego wyjścia zewnętrznego (patrz parametr **Wyjście aktywne=tak** w **Rozdz. 7.16.3.2. Modbus MASTER- Blok parametrów Kanały urządzenia**) dla **Źródła niezdefiniowanego** (kanał logiczny w **Trybie: nieaktywny**) lub dla niezdefiniowanych **Poziomów wejściowych** i **wyjściowych** (Poziomy wejściowe i wyjściowe mają wartość 0) urządzenie wysyła do urządzenia SLAVE wartość **0**.

7.12.4. Przykłady konfiguracji wyjść zewnętrznych

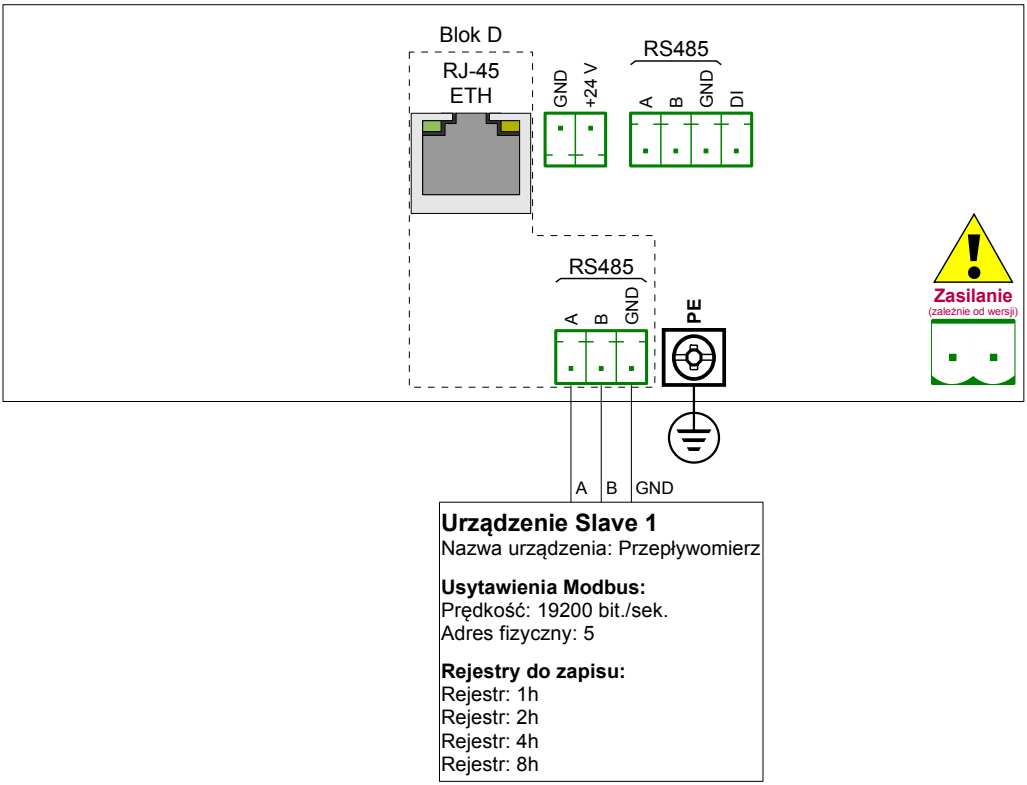
W czasie konfiguracji **Wyjścia zewnętrznego** należy przerwać komunikację między **MultiCon CMC-N16**, a urządzeniem SLAVE.

7.12.4.1. Konfiguracja wyjścia zewnętrznego dla protokołu Modbus w trybie MASTER

Patrz także: ***Rozdz.*** **7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**.

Treść zadania:

Zadanie polega na wysłaniu danych ulokowanych w kanale logicznym 1 do urządzenia SLAVE (adres fizyczny 5) bez skalowania i ograniczeń.



Rys. 7.111. Schemat połączeniowy dla portu Modbus MB2

Rozwiązanie:

W pierwszej kolejności skonfigurować ustawienia w menu **Modbus** zgodnie z **7.16.4.2. Konfiguracja wyjścia Modbus w trybie MASTER**. Następnie:

Konfigurujemy kanały logiczne służące do ustawiania wartości wysyłanych na wyjście, przesyłanych po magistrali RS-485. W tym celu:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały wejściowe**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 1,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Wartość zadana**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Wartość zadana**,
- w parametr **Wartość zadana** wpisać **50**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **65535**,

Następne dwa kanały logiczne ustawiamy analogicznie:

- **Kanał logiczny 2**:
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Pozycja zaworu**
  - w parametr **Wartość zadana** wpisujemy **1**,
- **Kanał logiczny 3**:
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Stan alarmu**,
  - w parametr **Wartość zadana** wpisujemy **0**,
- pozostałe parametry ustawiamy jak dla kanału 1,

Definiujemy wyjścia zewnętrzne. W tym celu:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Wyjścia zewnętrzne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy **Wyjście zewnętrzne: 1** (jest to wyjście liniowe),
- występują tam parametry stałe, ustawione zgodnie z konfiguracją w menu Modbus:
  - Port komunikacyjny: MB2 (MASTER),
  - Urządzenie: Adr.5:"Przepływomierz",
  - Kanał wyjściowy: Wyj.1 HR 2h/+1, b.0-31,
- w kolejnym parametrach:
  - parametr **Źródło** ustawiamy jako kanał logiczny o nazwie **Wartość zadana**,
  - dla bloku parametrów **Poziomy wejściowe**:
    - w parametr **Niższy próg** wpisujemy **0**,
    - w parametr **Wyższy próg** wpisujemy **65535**,
  - dla bloku parametrów **Poziomy wyjściowe**:
    - w parametr **Niższy próg** wpisujemy **0**,
    - w parametr **Wyższy próg** wpisujemy **65535**,
    - w parametr **Poziom dla alarmu** wpisujemy **0**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy **Wyjście zewnętrzne: 2** (jest to wyjście przekaźnikowe),
- występują tam parametry stałe, ustawione zgodnie z konfiguracją w menu Modbus:
  - Port komunikacyjny: MB2 (MASTER),
  - Urządzenie: Adr.5:"Przepływomierz",
  - Kanał wyjściowy: Wyj.2 HR 4h, b.0,
- w kolejnym parametrach:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **nad progiem**; ponieważ chcemy aby zawór się załączył (stan 1) gdy wartość będzie powyżej 0,
  - parametr **Źródło** ustawiamy jako kanał logiczny o nazwie **Pozycja zaworu**,
  - parametr **Stan alarmowy** ustawiamy jako **wyłączony**; co oznacza, że w chwili gdy kanał logiczny 2 będzie zwracał stan **Err, Hi** lub **Lo**, na wyjściu będzie stan niski: 0 (wyłączony zawór),
  - dla bloku parametrów **Poziomy**:
    - parametr **Tryb progu** ustawiamy jako **wartość**,
    - w parametr **Próg** wpisujemy **0**,
    - w parametr **Histereza** wpisujemy **0**,
  - dla bloku parametrów **Czasy**:
    - w parametr **Opóźn.załącz.** wpisujemy **0** sek.,
    - w parametr **Opóźn.wyłącz.** wpisujemy **10** sek.,
    - w parametr **Min.czas załącz.** wpisujemy **10** sek.,
    - w parametr **Min.czas wyłącz.** Wpisujemy **10** sek.; zabezpieczenie przed szybkim włączaniem i wyłączaniem zaworu,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy **Wyjście zewnętrzne: 3**

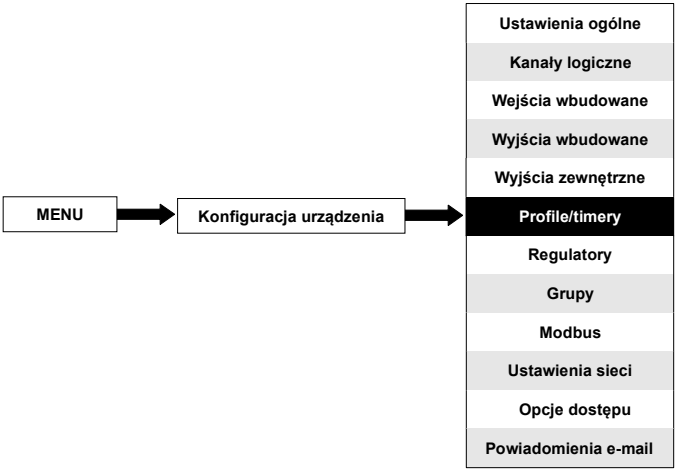
(jest to wyjście przekaźnikowe),
- występują tam parametry stałe ustawione zgodnie z konfiguracją w menu Modbus:
  - Port komunikacyjny: MB2 (MASTER),
  - Urządzenie: Adr.5:"Przepływomierz",
  - Kanał wyjściowy: Wyj.3 HR 8h, b.0,
- w kolejnym parametrach:
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **nad progiem**,
  - parametr **Źródło** ustawiamy jako kanał logiczny o nazwie **Stan alarmu**,
  - parametr **Stan alarmowy** ustawiamy jako **załączony**,
  - w bloku parametrów **Poziomy**:
    - parametr **Tryb progu** ustawiamy jako **wartość**,
    - w parametr **Próg** wpisujemy **0**,
    - w parametr **Histereza** wpisujemy **0**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

W kolejnym kroku należy zdefiniować **Grupę** utworzonych kanałów logicznych, aby wyświetlać je w jednym oknie na ekranie urządzenia. W tym celu:
- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Grupy**, włączamy Grupę np. 1 jeśli jest wyłączona,
- w parametrze **Nazwa** wpisujemy **Przepływomierz**,
- dla bloku parametrów **Kanały**:
  - parametr **Slot 1** ustawiamy jako **kanał logiczny 1** o nazwie **Wartość zdana**,
  - parametr **Slot 2** ustawiamy jako **kanał logiczny 2** o nazwie **Pozycja zaworu**,
  - parametr **Slot 3** ustawiamy jako **kanał logiczny 3** o nazwie **Stan alarmu**,
  - pozostałe parametry **Slot 4÷6** ustawiamy jako **nieaktywny**, ponieważ chcemy aby wyświetlane były tylko trzy kanały logiczne w całym oknie,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

W następnym kroku należy zdefiniować **Widok początkowy** wyświetlany na ekranie LCD po uruchomieniu urządzenia. Widok początkowy ma wyświetlać zdefiniowaną Grupę 1 w trybie wartości. W tym celu:
- wchodzimy w menu **Ustawienia ogólne**,
- w bloku parametrów **Widok początkowy**:
  - parametr **Tryb wyświetlania** ustawiamy jako **wartości**,
  - parametr **Grupa wyświetlana** ustawiamy jako **Grupę 1: „Przepływomierz”**,

Ostatecznie należy opuścić menu wciskając przycisk **Zapisz zmiany**. Wynik dokonanych zmian będzie widoczny po wywołaniu pierwszego pomiaru.

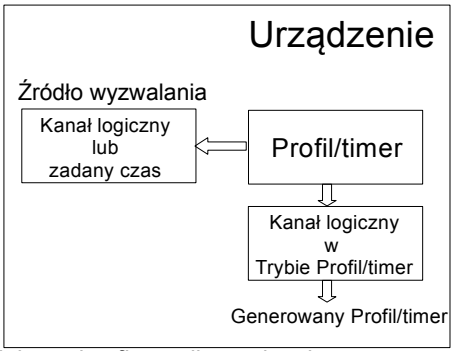
7.13. PROFILE/TIMERY



Profile/timery służą do generowania sygnałów zdefiniowanych przez użytkownika.

7.13.1. Profile/timery – Ustawienia ogólne

W urządzeniu dostępnych jest **8 niezależnych nastaw Profil/timerów**. Skonfigurowany **Profil/timer** może być użyty przez dowolny **Kanał logiczny** przełączony w tryb **Profil/timer** - **Rys. 7.93** (zobacz także **Rozdz. 7.9.8. Kanały logiczne – Tryb Profil/timer**).



Rys. 7.112.Schemat blokowy konfiguracji urządzenia przy generowaniu Profili/timerów

Widok okna menu **Profile/timery** z podstawowymi parametrami przedstawiono na **Rys. 7.113**.

Rys. 7.113. Widok okna konfiguracji Profile/timery

Za pomocą klawiszy strzałek na pasku górnym można kolejno przełączać się pomiędzy dostępnymi 8 Profilami/timerami. Aby przejść bezpośrednio do konkretnego Profil/timera należy użyć klawisz między strzałkami.

Do parametrów **Profili/timerów** należą:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego Profilu,
- **Tryb wyzwalania** – sposób pobudzenia generowanego Profil/timera, dostępnych jest 5 trybów wyzwalania:
  - **nieaktywny**,
  - **poziomem (bramkowanie)** – oznacza, że skonfigurowany przez użytkownika **Profil** będzie generowany w czasie, gdy sygnał źródłowy będzie miał wartość większą od zera. W przypadku, gdy sygnał źródłowy będzie miał wartość zero lub mniejszą od zera, zdefiniowany **Profil** nie będzie generowany. Więcej informacji patrz **Rozdz.7.13.2. Profile/timery – Tryb wyzwalania: poziomem (bramkowanie), zboczem (jednokrotne), zboczem (powtarzalne)**,
  - **zboczem (jednokrotne)** – oznacza, że skonfigurowany przez użytkownika **Profil** będzie wyzwalany **zboczem** (z wartości **≤ 0** do wartości **> 0**) sygnału źródła wyzwalania. Po wyzwoleniu zboczem **Profil** będzie generowany w całości (**jednokrotnie**) niezależnie od dalszych zmian sygnału źródła. Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.13.2. Profile/timery – Tryb wyzwalania: poziomem (bramkowanie), zboczem (jednokrotne), zboczem (powtarzalne)**,
  - **zboczem (powtarzalne)** – oznacza, że skonfigurowany przez użytkownika **Profil** będzie wyzwalany **zboczem** (z wartości **≤ 0** do wartości **> 0**) sygnału źródła wyzwalania. Jednak w tym trybie w odróżnieniu od trybu zboczem (jednokrotnie) zdefiniowany **Profil** będzie wyzwalany i odtwarzany (**powtarzalne**) od początku za każdym razem, gdy sygnał źródła wyzwalania będzie generował zbocze, niezależnie czy **Profil** zdążył się wykonać do końca czy nie. Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.13.2. Profile/timery – Tryb wyzwalania: poziomem (bramkowanie), zboczem (jednokrotne), zboczem (powtarzalne)**,
  - **o zadanym czasie** – ten tryb pozwala na wyzwolenie generowania **Profil/timera** w konkretnym czasie ustawianym za pomocą parametru **Czasy wyzwalania**. Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.13.3. Profile/timery – Tryb wyzwalania: o zadanym czasie**
- **Tryb zatrzymania** – sposób zatrzymania generowanego Profil/timera.
  - **nieaktywny** – Profil/timer nie ma możliwości zatrzymania,
  - **poziom wysoki** – Profil/timer zostanie wstrzymany, gdy wartość kanału w parametrze **Źródło zatrzymania** będzie większa od zera, a zostanie

wznowiony, gdy ta wartość będzie mniejsza lub równa zero. Jeśli Profil/timer jest wstrzymany, a zostanie wykryte nowe wyzwolenie, pozostanie on w stanie wstrzymania. Dodatkowo, gdy w parametrze **Lista odcinków**, **Rodzaj odcinka** nr **1** będzie ustawiony jako **stała wart.**, wtedy Profil/timer ustawi się na **Wartość docelową** tego odcinka, a gdy **Rodzaj odcinka** nr **1** będzie ustawiony jako **rampa**, wtedy Profil/timer ustawi się **Wartość spoczynkową** Profil/timera,

- **poziom niski** – Profil/timer zostanie wstrzymany, gdy wartość kanału w parametrze **Źródło zatrzymania** będzie mniejsza lub równa zero, a zostanie wznowiony, gdy ta wartość będzie większa od zera. Jeśli Profil/timer jest wstrzymany, a zostanie wykryte nowe wyzwolenie, pozostanie on w stanie wstrzymania. Dodatkowo, gdy w parametrze **Lista odcinków**, **Rodzaj odcinka** nr **1** będzie ustawiony jako **stała wart.**, wtedy Profil/timer ustawi się na **Wartość docelową** tego odcinka, a gdy **Rodzaj odcinka** nr **1** będzie ustawiony jako **rampa**, wtedy Profil/timer ustawi się **Wartość spoczynkową** Profil/timera,
- **zbocze narastające** – Profil/timer zostanie wstrzymany, gdy urządzenie wykryje zmianę wartości kanału w parametrze **Źródło zatrzymania** z mniejszej lub równej zero do większej niż zero, a zostanie wznowiony, gdy urządzenie wykryje kolejną taką zmianę wartości w tym kanale. Jeśli Profil/timer jest wstrzymany, a zostanie wykryte nowe wyzwolenie, Profil/timer zareaguje na nie w sposób, jakby nie był wstrzymany.
- **zbocze opadające** – Profil/timer zostanie wstrzymany, gdy urządzenie wykryje zmianę wartości kanału w parametrze **Źródło zatrzymania** z większej niż zero do mniejszej lub równej zero, a zostanie wznowiony, gdy urządzenie wykryje kolejną taką zmianę wartości w tym kanale. Jeśli Profil/timer jest wstrzymany, a zostanie wykryte nowe wyzwolenie, Profil/timer zareaguje na nie w sposób, jakby nie był wstrzymany.

– **Źródło zatrzymania** – parametr niewidoczny jeśli **Tryb zatrzymania** ustawiony jest jako **nieaktywny**. Zawiera listę kanałów logicznych, z których wybrany będzie źródłem zatrzymania Profil/timera,
– **Wartość spoczynkowa** - wartość jaka występuje w stanie bezczynności, tzn. przed rozpoczęciem i po zakończeniu generowanego Profil/timera,
– **Lista odcinków** - podmenu, w którym można zdefiniować Profil/timer składający się maksymalnie ze 100 odcinków. Więcej informacji patrz poniżej w tym **Rozdz.**,
– **Zapętlenie** - każdy Profil/timer ma możliwość powtarzania generowanego przebiegu. W tym parametrze występują opcje:
  - **nieaktywne** – brak powtarzania sygnału zdefiniowanego Profil/timera,
  - **zadana liczba powtórzeń** – pozwala na powtarzanie zdefiniowanego Profil/timera określoną ilość razy poprzez parametr **Liczba powtórzeń**,
  - **z kanału logicznego** – pozwala na powtarzanie zdefiniowanego Profil/timera tyle razy ile wynosi wartość kanału logicznego zdefiniowanego w parametrze **Źródło zapętlenia**,
  - **nieskończone** – pozwala na nieskończone powtarzanie zdefiniowanego Profil/timera,
– **Liczba powtórzeń** – widoczna gdy wybrana jest opcja **zadana liczba powtórzeń** w parametrze **Zapętlenie**. Definiuje liczbę powtórzeń generowanego Profil/timera,

– **Źródło zapętlenia** – widoczne gdy wybrana jest opcja **z kanału logicznego** w parametrze **Zapętlenie**. Pozwala na wybór kanału logicznego z listy, którego wartość będzie na bieżąco porównywana z liczbą wykonanych powtórzeń Profil/timera, jeżeli liczba powtórzeń będzie równa lub większa od wartości w kanale logicznym, następne powtórzenie nie zostanie wykonane.

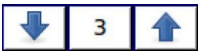
– **Powrót do pozycji** – niewidoczny w przypadku nieaktywnego zapętlenia, dla aktywnego zapętlenia parametr ten umożliwia wybór odcinka z listy, od którego ma być generowany każdy kolejny generowany Profil/timer. W przypadku gdy **Lista odcinków** jest pusta, ten parametr również jest pusty.

Podmenu **Lista odcinków**

Pozwala zdefiniować kształt Profil/timera złożonego maksymalnie ze 100 odcinków, dla których użytkownik może ustawić: Czas trwania, Jednostkę, Rodzaj odcinka, Wartość docelową.

Ten przycisk pozwala dodać nowy odcinek do listy

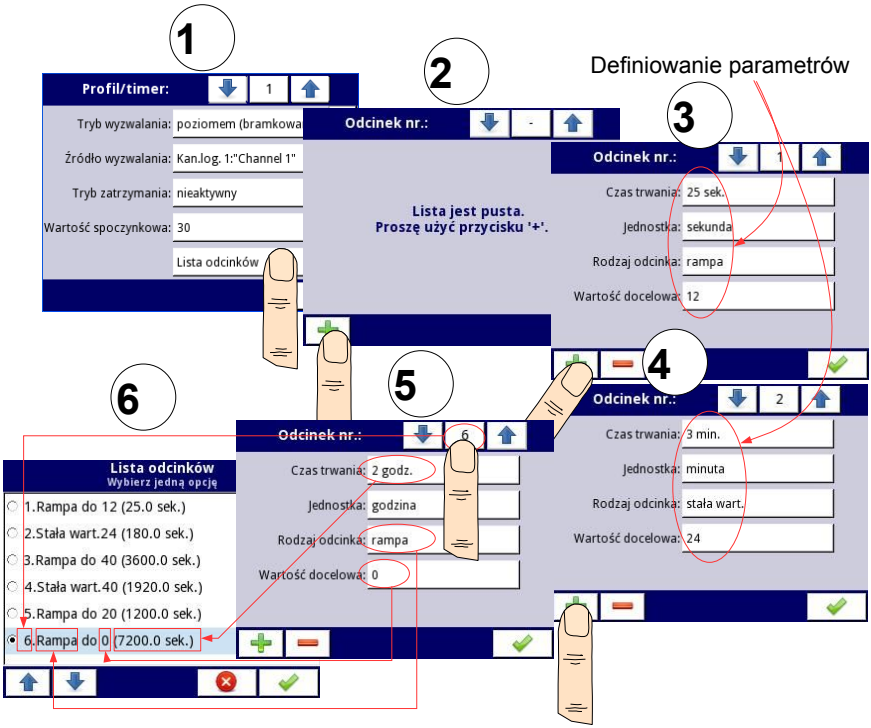
Ten przycisk pozwala usunąć wybrany odcinek z listy



Za pomocą klawiszy strzałek na pasku górnym można kolejno przełączać się pomiędzy odcinkami. Aby przejść bezpośrednio do konkretnego odcinka należy użyć klawisz między strzałkami.

Do parametrów podmenu **Lista odcinków** należą:

– **Czas trwania** – określa czas trwania odcinka zależnie od parametru **Jednostka**,
– **Jednostka** – wybór jednostki czasu parametru **Czas trwania** (**sekundy**, **minuty**, **godziny**),
– **Rodzaj odcinka** – wybór kształtu definiowanego odcinka (**stała wartość**, **rampa**)
– **Wartość docelowa** – pozwala ustawić poziom dla **wartości stałej**, oraz wartość końcową dla **rampy** wybranego odcinka Profil/timera,

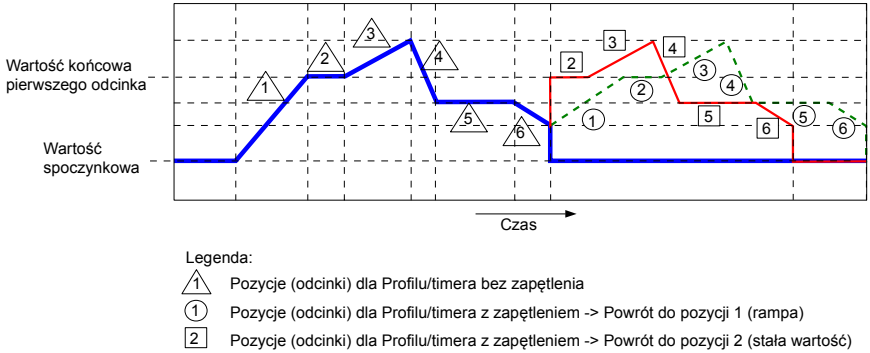


Rys. 7.114. Przykład definiowania odcinków Profil/timera

Uwagi dotyczące parametru **Zapętlenia**

W przypadku wybrania opcji: **zadana liczba powtórzeń**, **z kanału logicznego** lub **nieskończone** przy powtórzeniu Profil/timera mamy:

- gdy odcinkiem, od którego rozpoczyna się kolejne powtórzenie Profil/timera jest rampa, to w całkowitym czasie trwania tego odcinka następuje prostoliniowe generowanie sygnału wyjściowego od wartości docelowej poprzedniego odcinka do wartości docelowej tego odcinka. Przedstawiono to na **Rys. 7.115** (profil prowadzony przerywaną linią).
- gdy odcinkiem, od którego rozpoczyna się kolejne powtórzenie Profil/timera jest stała wartość, to następuje szybkie przejście (0,1 sek) od wartości docelowej poprzedniego odcinka do wartości stałej tego odcinka. Przedstawiono to na **Rys. 7.115** (profil prowadzony cienką linią).



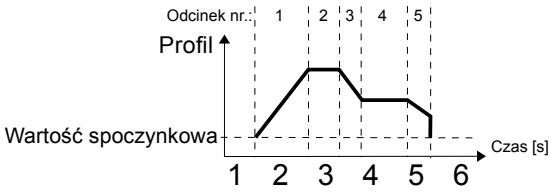
Rys. 7.115. Przykładowy Profil/timer

7.13.2. Profile/timery – Tryb wyzwalania: poziomem (bramkowanie), zboczem (jednokrotne), zboczem (powtarzalne)

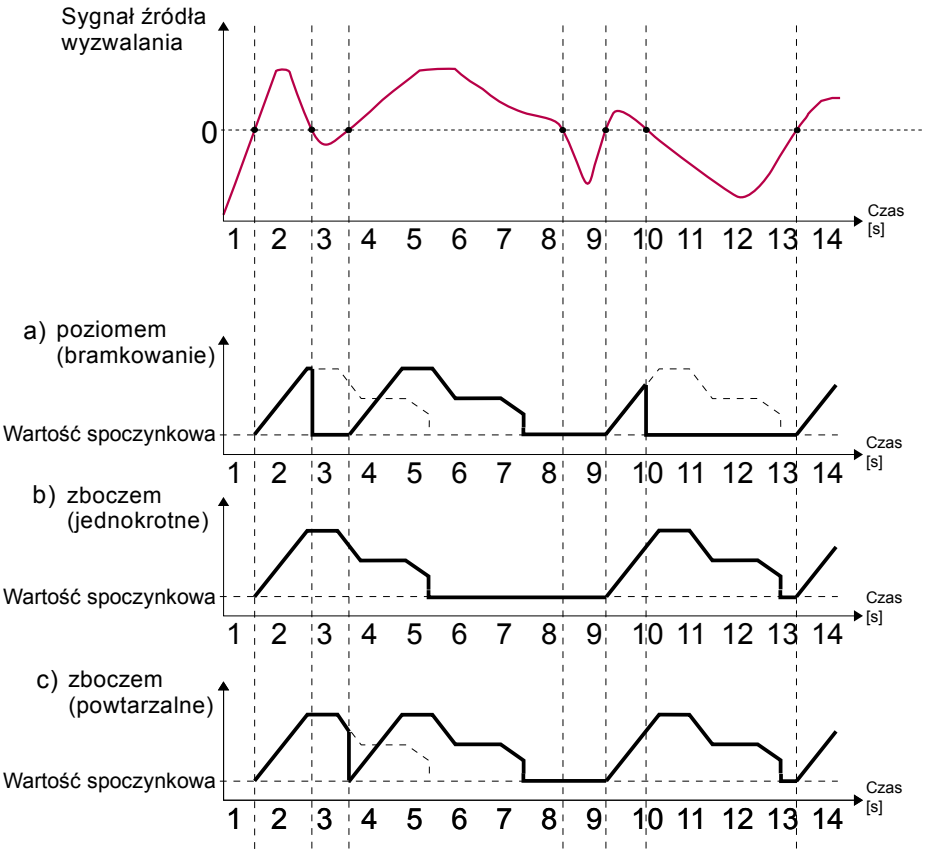
Do parametrów **Profili/timerów** dla trybów: poziomem (bramkowanie), zboczem (jednokrotne), zboczem (powtarzalne) należą:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego Profilu,
- **Tryb wyzwalania** – sposób pobudzenia generowanego Profil/timera, dostępnych jest 5 trybów wyzwalania:
  - **nieaktywny**,
  - **poziomem (bramkowanie)** – oznacza, że skonfigurowany przez użytkownika **Profil** będzie generowany w czasie, gdy sygnał źródłowy będzie miał wartość większą od zera. W przypadku, gdy sygnał źródłowy będzie miał wartość zero lub mniejszą od zera, zdefiniowany **Profil** nie będzie generowany. Patrz **Rys.7.116** oraz **Rys.7.117** przykład **a)**.
  - **zboczem (jednokrotne)** – oznacza, że skonfigurowany przez użytkownika **Profil** będzie wyzwalany **zboczem** (z wartości **≤ 0** do wartości **> 0**) sygnału źródła wyzwalania. Po wyzwoleniu zboczem **Profil** będzie generowany w całości (**jednokrotnie**) niezależnie od dalszych zmian sygnału źródła. Patrz **Rys.7.116** oraz **Rys.7.117** przykład **b)**.
  - **zboczem (powtarzalne)** – oznacza, że skonfigurowany przez użytkownika **Profil** będzie wyzwalany **zboczem** (z wartości **≤ 0** do wartości **> 0**) sygnału źródła wyzwalania. Jednak w tym trybie w odróżnieniu od trybu zboczem (jednokrotnie) zdefiniowany **Profil** będzie wyzwalany i odtwarzany (**powtarzalne**) od początku za każdym razem, gdy sygnał źródła wyzwalania będzie generował zbocze, niezależnie czy **Profil** zdążył się wykonać do końca czy nie. Patrz **Rys.7.116** oraz **Rys.7.117** przykład **c)**.
- **Źródło wyzwalania** – pozwala wybrać źródło wyzwalania Profil/timera z listy kanałów logicznych,
- **Wartość spoczynkowa** – wartość jaka występuje w stanie bezczynności, tzn. przed rozpoczęciem i po zakończeniu generowanego Profil/timera,
- **Lista odcinków** – podmenu, w którym można zdefiniować do 100 odcinków generowanych przez Profil/timer. Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.13.1. Profile/timery – Ustawienia ogólne**,

– **Zapętlenie** – każdy Profil/timer ma możliwość powtarzania generowanego przebiegu, w tym parametrze występują opcje:
  - **nieaktywne** – brak powtarzania sygnału zdefiniowanego Profil/timera,
  - **zadana liczba powtórzeń** – pozwala na powtarzanie zdefiniowanego Profil/timera określoną ilość razy poprzez parametr **Liczba powtórzeń**,
  - **z kanału logicznego** – pozwala na powtarzanie zdefiniowanego Profil/timera tyle razy ile wynosi wartość kanału logicznego zdefiniowanego w parametrze **Źródło zapętlenia**,
  - **nieskończone** – pozwala na nieskończone powtarzanie zdefiniowanego Profil/timera,
– **Liczba powtórzeń** – widoczna gdy wybrana jest opcja **zadana liczba powtórzeń** w parametrze **Zapętlenie**, definiuje liczbę powtórzeń generowanego Profil/timera,
– **Źródło zapętlenia** – widoczne w przypadku wybrania opcji **z kanału logicznego** w parametrze **Zapętlenie**. Pozwala na wybór kanału logicznego z listy, którego wartość będzie na bieżąco porównywana z liczbą wykonanych powtórzeń Profil/timera, jeżeli liczba ta będzie równa lub większa od wartości w kanale logicznym, następne powtórzenie nie zostanie wykonane.
– **Powrót do pozycji** – niewidoczny w przypadku nieaktywnego zapętlenia, dla aktywnego zapętlenia parametr ten umożliwia wybór stałej pozycji od której ma być generowany każdy kolejny generowany Profil/timer.



Rys.7.116. Przykładowy przebieg Profil/timera



*Rys.7.117. Przykładowe przebiegi wyjściowe **Profilu** zdefiniowanego na **Rys.7.116** wyzwalanego **sygnałem źródła wyzwalania** dla **Trybu wyzwalania**: **poziomem (bramkowanie)**, **zboczem (jednokrotne)**, **zboczem (powtarzalne)***

7.13.3.Profile/timery – Tryb wyzwalania: o zadanym czasie

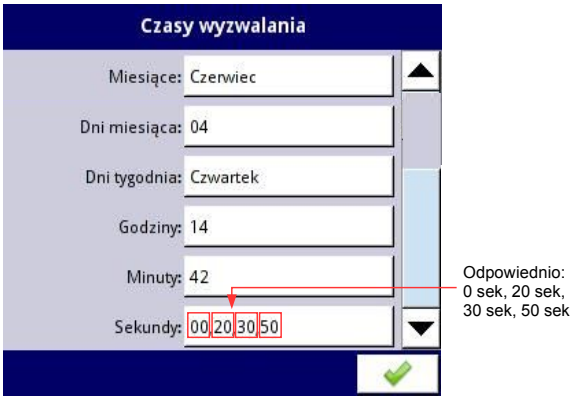
Do parametrów **Profili/timerów** dla trybu **o zadanym czasie** należą:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego Profilu,
- **Tryb wyzwalania=o zadanym czasie** – pozwala na wyzwolenie Profil/timera o czasie ustawianym za pomocą parametru **Czasy wyzwalania**,
- **Czasy wyzwalania** – podmenu zawierające parametry definiujące czas wyzwolenia Profil/timera. Należą do nich:
  - **Miesiące**,
  - **Dni miesiąca**,
  - **Dni tygodnia**,
  - **Godziny**,
  - **Minuty**,
  - **Sekundy**,

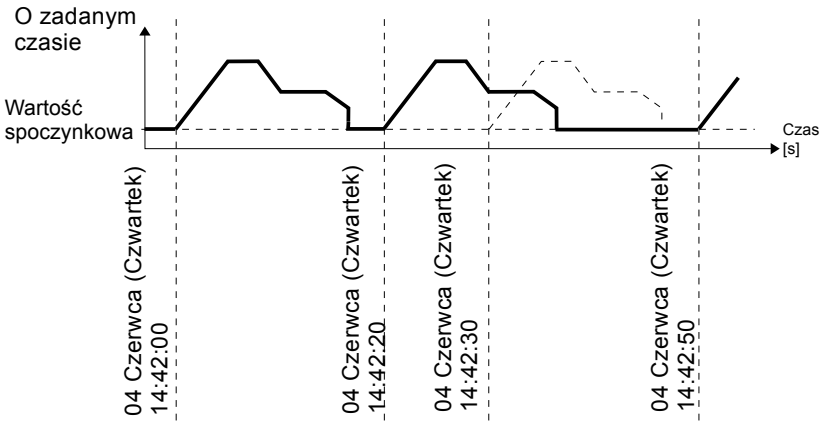
- **Wartość spoczynkowa** – wartość jaka występuje w stanie bezczynności, tzn. przed rozpoczęciem i po zakończeniu generowanego Profil/timera,
- **Lista odcinków** – podmenu, w którym można zdefiniować do 100 odcinków generowanych przez Profil/timer. Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.13.1. Profile/timery – Ustawienia ogólne**,
- **Zapętlenie** – każdy Profil/timer ma możliwość powtarzania generowanego przebiegu, w tym parametrze występują opcje:
  - **nieaktywne** – brak powtarzania sygnału zdefiniowanego Profil/timera,
  - **zadana liczba powtórzeń** – pozwala na powtarzanie zdefiniowanego Profil/timera określoną ilość razy poprzez parametr **Liczba powtórzeń**,
  - **z kanału logicznego** – pozwala na powtarzanie zdefiniowanego Profil/timera tyle razy ile wynosi wartość kanału logicznego zdefiniowanego w parametrze **Źródło zapętlenia**,
  - **nieskończone** – pozwala na nieskończone powtarzanie zdefiniowanego Profil/timera,
- **Liczba powtórzeń** – widoczna gdy wybrana jest opcja **zadana liczba powtórzeń** w parametrze **Zapętlenie**, definiuje liczbę powtórzeń generowanego Profil/timera,
- **Źródło zapętlenia** – widoczne w przypadku wybrania opcji **z kanału logicznego** w parametrze **Zapętlenie**. Pozwala na wybór kanału logicznego z listy, którego wartość będzie na bieżąco porównywana z liczbą wykonanych powtórzeń Profil/timera, jeżeli liczba ta będzie równa lub większa od wartości w kanale logicznym, następne powtórzenie nie zostanie wykonane.
- **Powrót do pozycji** – niewidoczny w przypadku nieaktywnego zapętlenia, dla aktywnego zapętlenia parametr ten umożliwia wybór stałej pozycji od której ma być generowany każdy kolejny generowany Profil/timer.

Parametry podmenu **Czasy wyzwalania** pozwalają określić z dokładnością do sekundy moment wyzwolenia zdefiniowanego Profil/timera. W każdym parametrze można zaznaczyć dowolną ilość opcji. W przypadku braku zaznaczenia choćby jednej opcji dowolnym parametrze, po zaakceptowaniu, przy tym parametrze pojawia się opis "**Naciśnij aby wybrać**". Dodatkowo spowoduje to, że konfigurowany Profil/timer nie zostanie wygenerowany.

Na **Rys.7.118** i **Rys.7.119** przedstawiono przykład ustawień Profil/timera oraz przebiegu wyjściowego. Działanie Profil/timera w trybie **o zadanym czasie** jest podobne jak w trybie **zboczem (jednokrotne)** – patrz **Rozdz. 7.13.2. Profile/timery – Tryb wyzwalania: poziomem (bramkowanie), zboczem (jednokrotne), zboczem (powtarzalne)**, ponieważ po wyzwoleniu, **Profil/timer** będzie generowany w całości niezależnie od dalszych czasów wyzwolenia występujących w trakcie generowania tego Profil/timera.



Rys.7.118. Przykładowe ustawienia czasowe dla Profil/timera



*Rys.7.119. Przebieg sygnału wyjściowego dla trybu **o zadanym czasie** i parametrów czasowych zgodnych z **Rys.7.118***

7.13.4. Przykłady konfiguracji Profili/timerów

7.13.4.1. Konfiguracja kanału logicznego w trybie Profil/timer wyzwalanego zboczem

Patrz także: **Rozdz. 7.13.2. Profile/timery – Tryb wyzwalania: poziomem (bramkowanie), zboczem (jednokrotne), zboczem (powtarzalne)**.

Treść zadania:

Zadanie polega na utworzeniu Profil/timera w kanale 1 w trybie wyzwalania **zboczem (jednokrotne)**, którego źródłem jest kanał 2 podłączony do wejścia prądowego sprzętowej konfiguracji wejściowej ***FUN2***. Profil składa się z 4 odcinków:

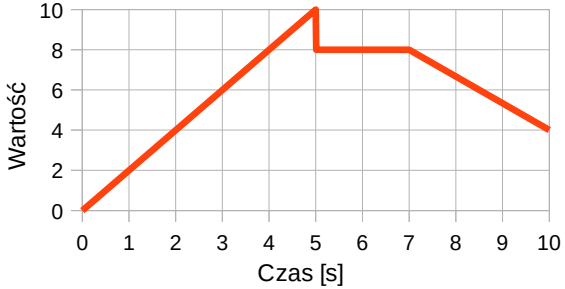
1. rampa od 0 do 10 w czasie 5s,

2. stała wartość 8 w czasie 2s,
3. rampa od 8 do 4 w czasie 3s,
4. stała 4 w czasie 1s.

Zapętlenie jest nieaktywne, a wartość spoczynkowa wynosi 0.

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do pomiaru prądu należy skonfigurować urządzenie, a następnie odpowiednio połączyć konfigurację sprzętową w trybie prądowym urządzenia do układu pomiarowego. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.73** (zobacz także **Dodatki 8.2. FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA**).



Rys. 7.120. Przykładowy przebieg profilu

W pierwszym kroku zdefiniujemy Profil/timer:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Profile/timery**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Profil/timer** np. 1,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Profil 1**,
- parametr **Tryb wyzwolenia** ustawiamy jako **zboczem (jednokrotne)**,
- parametr **Źródło wyzwalania** ustawiamy jako **Kanał logiczny 2**,
- w parametr **Wartość spoczynkowa** wpisujemy 0, ponieważ chcemy aby w chwili wyłączenia Profil miał na wyjściu wartość 0,
- przechodzimy do podmenu **Lista odcinków** w celu zdefiniowania kolejnych odcinków:
  - naciskamy zielony plus w lewym dolny rogu ekranu, aby skonfigurować **Odcinek 1**:
    - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **5** sek.,
    - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
    - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **rampa**,
    - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **10**,
  - naciskamy zielony plus w lewym dolny rogu ekranu, aby skonfigurować **Odcinek 2**:
    - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **2** sek.,
    - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
    - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **stała wartość**,
    - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **8**,
  - naciskamy zielony plus w lewym dolny rogu ekranu, aby skonfigurować

Odcinek 3:
  - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **3** sek.,
  - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
  - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **rampa**,
  - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **4**,
- naciskamy zielony plus w lewym dolny rogu ekranu, aby skonfigurować **Odcinek 4**:
  - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **1** sek.,
  - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
  - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **stała wartość**,
  - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **4**,

– parametr **Zapętlenie** ustawiamy jako **nieaktywne**, ponieważ chcemy aby profil wykonał się tylko raz przy wyzwoleniu z kanału 2,
– na koniec wychodzimy z menu **Profile/timery**,

W kolejnym kroku zdefiniujemy **Kanał logiczny**:
– dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
– naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
– wchodzimy w menu **Kanały wejściowe**,
– używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. 1,
– w parametr **Nazwa** wpisujemy **Profil**,
– parametr **Tryb** ustawić jako **Profil/timer**,
– parametr **Źródło** ustawiamy jako **P/T 1"Profil 1"**,
– dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
  - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**,
  - w parametr **Wartość dolna wykresu** wpisujemy **0**,
  - w parametr **Wartość górna wykresu** wpisujemy **10**,

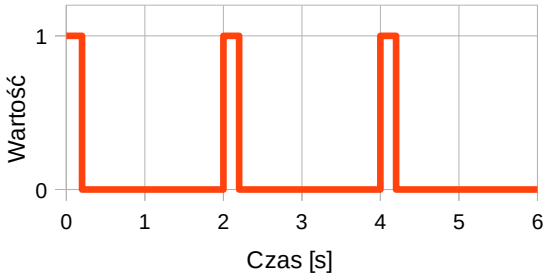
Sposób konfiguracji kanału logicznego (**Źródło wyzwalania**) w trybie **Wejście sprzętowe** dla **wejścia prądowego** został przedstawiony w **Rozdz. 7.9.11.1. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Wejście sprzętowe dla konfiguracji sprzętowej FUN2 dla trybu prądowego i napięciowego** (konfigurujemy dla tego trybu kanał logiczny 2).
Druga metoda została opisana w **Rozdz. 7.9.11.7. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Profil/timer**.

7.13.4.2. Konfiguracja kanału logicznego w trybie Profil/timer wyzwalanego o zadanym czasie

Patrz także: **Rozdz. 7.13.3. Profile/timery – Tryb wyzwalania: o zadanym czasie**.

Treść zadania:

Zadanie polega na utworzeniu Profil/timera w kanale 3, który będzie generował swój profil od momentu włączenia urządzenia bez przerwy, aż do jego wyłączenia. Profil składa się z 2 odcinków:
1. stała wartość 1 w czasie 0,2s,
2. stała wartość 0 w czasie 1.8s,



Rys. 7.121. Przykładowy przebieg profilu

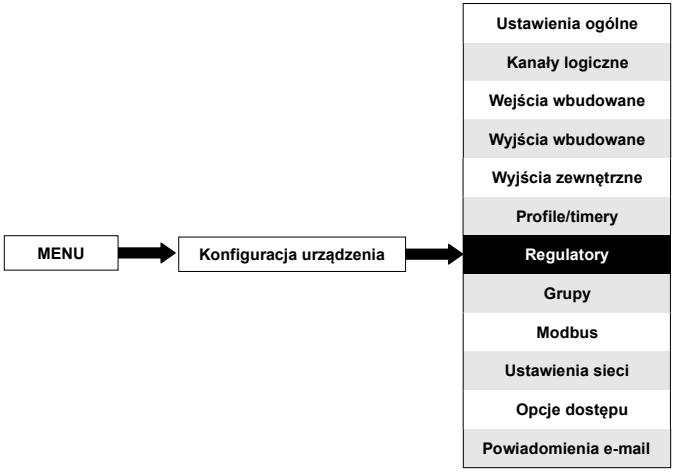
Rozwiązanie:

Do wykonania zadania potrzebny będzie kanał logiczny skonfigurowany w trybie Profil/timer:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Profile/timery**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Profil/timer** np. **1**,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy np. **Generator przebiegu**,
- parametr **Tryb wyzwalania** ustawiamy jako **o zadanym czasie**,
- wchodzimy do podmenu **Czasy wyzwalania**,
  - wchodzimy do menu **Miesiące** i naciskamy ikonę w lewym dolnym rogu ekranu,
  - wchodzimy do menu **Dni miesiąca** i naciskamy ikonę w lewym dolnym rogu ekranu,
  - wchodzimy do menu **Dni tygodnia** i naciskamy ikonę w lewym dolnym rogu ekranu,
  - wchodzimy do menu **Godziny** i naciskamy ikonę w lewym dolnym rogu ekranu,
  - wchodzimy do menu **Minuty** i naciskamy ikonę w lewym dolnym rogu ekranu,
  - wchodzimy do menu **Sekundy** i naciskamy ikonę w lewym dolnym rogu ekranu,
- wchodzimy do podmenu **Lista odcinków**,
  - naciskamy zielony plus w lewym dolnym rogu ekranu aby skonfigurować **Odcinek nr 1**,
    - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **0.2** sek.,
    - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
    - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **stała wart.**,
    - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **1**,
  - naciskamy zielony plus w lewym dolnym rogu ekrany aby skonfigurować **Odcinek nr 2**,
    - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **1.8** sek.,
    - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
    - parametr **Rodzaj odcinka** ustawiamy jako **stała wart.**,
    - w parametr **Wartość docelowa** wpisujemy **0**,
- parametr **Zapętlanie** ustawiamy jako **nieskończone**,
- parametr **Powrót do pozycji** ustawiamy jako **1.Stała wart1 (0.2 sek.)**,

- wychodzimy z menu **Profile/timery** a wchodzimy do menu **Kanały logiczne**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy **Kanał logiczny 3**,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Generator przebiegu**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Profil/timer**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **P/T1:"Generator przebiegu"**,
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
  - w parametr **Wart.dolna wykresu** wpisujemy **-1**,
  - w parametr **Wart.górna wykresu** wpisujemy **2**,

7.14. REGULATORY

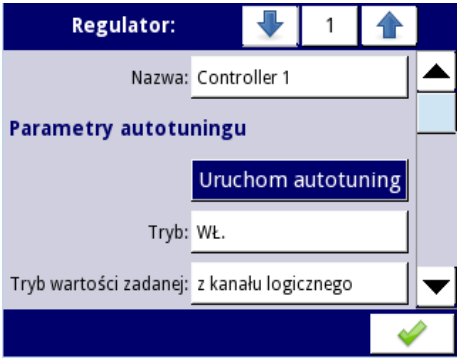


Mimo, iż większość procesów sterowania może być realizowana przez włączenie lub wyłączenie obwodu, to istnieje niekiedy potrzeba użycia bardziej zaawansowanych metod sterowania urządzeniami wykonawczymi. W tym celu, w urządzeniu zaimplementowano **proporcjonalno - całkująco - różniczkujący regulator (PID)**, który umieszczony w obwodzie sterowania reguluje dowolny obiekt poprzez przeliczanie uchybu między wartością zmierzoną a wartością docelową. Regulator stara się minimalizować błąd (uchyb) przez regulowanie wartości wyjściowej. W urządzeniu dostępnych jest 8 niezależnych regulatorów PID.

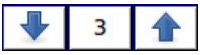
7.14.1. Regulatory – Ustawienia ogólne

W urządzeniu **MultiCon CMC-N16** dostępnych jest **8 niezależnych nastaw Regulatorów** typu **PID**. Skonfigurowany **Regulator** może być użyty przez dowolny **Kanał logiczny** przełączony w tryb **Regulator** (patrz **Rozdz. 7.9.7. Kanały logiczne – Tryb Regulator**).

Widok okna z podstawowymi parametrami **Regulatora** przedstawiono na **Rys. 7.122**.



Rys. 7.122. Przykładowy widok menu Regulatorów



Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu umożliwiają przełączanie między kolejnymi regulatorami. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego regulatora z listy.

Do parametrów **Regulatorów** należy:

- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranego Regulatora,
- Do parametrów bloku **Parametry autotuningu** należy:
  - **Uruchom autotuning –** przycisk wywołujący procedurę autotuningu,
  - **Tryb** – przycisk włączający/wyłączający tryb autotuningu,
  - **Tryb wartości zadanej** - ustawia źródło wartości zadanej, wyłącznie dla procesu autotuningu, przyjmuje opcje:
    - **wartość** – definiuje stałą wartość dla jako źródło wartości zadanej,
    - **z kanału logicznego –** definiuje kanał logiczny będący źródłem wartości zadanej,
  - **Wartość zadana** – wystepuje gdy **Tryb wartości zadanej: wartość,** ustawia wartość zadaną, wyłącznie dla procesu autotuningu,
  - **Kanał wartości zadanej** – wystepuje gdy **Tryb wartości zadanej: z kanału logicznego,** definiuje kanał logiczny będący źródłem wartości zadanej, wyłącznie dla procesu autotuningu,
  - **Kanał sprzężenia** – definiuje kanał logiczny będący źródłem sprzężenia, wyłącznie dla procesu autotuningu,
  - **Tryb uruchomienia** – występują trzy tryby uruchomienia autotuningu:
    - **ręczny** – autotuning uruchamiany z przycisku,
    - **z kanału logicznego** – autotuning uruchamiany na podstawie wartości z kanału logicznego,
    - **przy uruchomieniu** – autotuning uruchamiany podczas startu urządzenia,
  - **Źródło uruchomienia** – wystepuje gdy **Tryb uruchomienia**: **z kanału logicznego**, definiuje kanał logiczny będący źródłem startu autotuningu,
  - **Wyzwalanie uruchomienia** – definiuje zbocze uruchomienia autotuningu dla **Tryb uruchomienia**: **z kanału logicznego**, pierwsze zbocze włącza a drugie wyłącza autotuning, przyjmuje dwie wartości:
    - **zbocze narastające** – reaguje na zbocze narastające,
    - **zbocze opadające** – reaguje na zbocze opadające,
  - **Timeout** – określa maksymalny czas trwania autotuningu wyrażony w godzinach

(max 24h),

– Do parametrów bloku **Parametry regulatora** należy:
  - **Tryb pracy** – określa jeden z trzech dostępnych trybów: **PD**, **PI** lub **PID**,
  - **Współczynnik P** – występuje zawsze, w tym parametrze należy wpisać wartość członu proporcjonalnego,
  - **Współczynnik I** – parametr występuje dla **Tryb pracy: PI** oraz **PID**, w tym parametrze należy wpisać wartość członu całkującego,
  - **Współczynnik D** – parametr występuje dla **Tryb pracy: PD** oraz **PID**, w tym parametrze należy wpisać wartość członu różniczkującego,
  - **Sygn. różniczkowany** – parametr występuje dla **Tryb pracy: PD** oraz **PID**, parametr ten dotyczy członu różniczkującego; w tym parametrze występują 2 opcje (patrz **Rys. 7.128**):
    - **sprzężenie (pomiar)** – tę opcję należy stosować w sytuacji, gdy wartość **Kanału sprzężenia** (patrz **Rozdz. 7.9.7. Kanały logiczne – Tryb Regulator**) będącego źródłem danych pochodzących ze sterowanego obiektu jest bezpośrednio przesyłana (brak przeliczania błędu na wejściu regulatora oraz brak kontroli strefy martwej) na człon różniczkujący, co umożliwia szybszą reakcję urządzenia na szybkie zmiany sterowanego obiektu,
    - **błąd (uchyb)** – tę opcję należy stosować w sytuacji, gdy wartość **Kanału sprzężenia** (patrz **Rozdz. 7.9.7. Kanały logiczne – Tryb Regulator**) będącego źródłem danych pochodzących ze sterowanego obiektu jest przesyłana na człon różniczkujący po wcześniejszym obliczeniu błędu na wejściu regulatora i sprawdzeniu warunku aktywności działania regulatora na skutek przekroczenia zakresu strefy martwej,
  - **D (bezwładność)** – dodatkowy człon inercyjny, występuje dla **Tryb pracy: PD** oraz **PID**, parametr ten dotyczy członu różniczkującego,

$$Iner = \frac{e^{-\frac{t}{T}}}{T}$$

gdzie:

Iner – odpowiedź członu inercyjnego

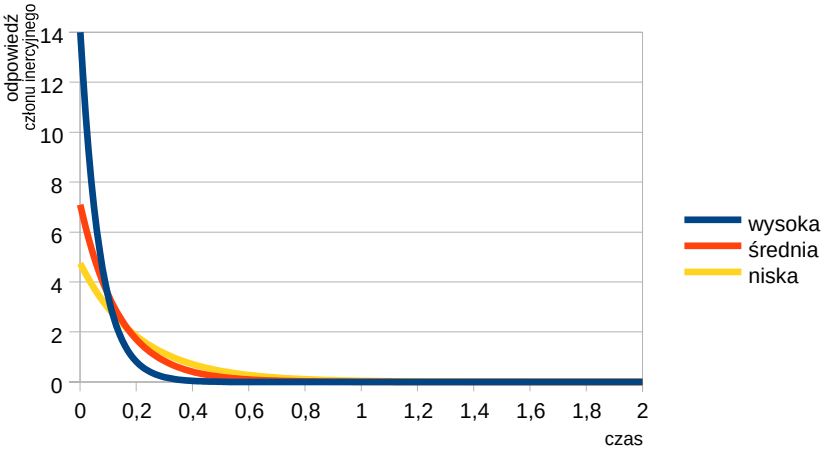
t – kolejne chwile czasu,

T – współczynnik inercji określany przez parametry:
  - **nieaktywny** – inercja jest wyłączona,
  - **wysoka** – współczynnik T=0,07,
  - **średnia** – współczynnik T=0,14,
  - **niska** – współczynnik T=0,21,

Na **Rys. 7.123** i **Rys. 7.124** pokazano objaśnienie tych parametrów.

- **Strefa martwa** – definiuje minimalną różnicę między **wartością zadaną** (parametr **Kanał wart. zadanej** w kanale logicznym w trybie Regulator) a **sprzężeniem** (parametr **Kanał sprzężenia** w kanale logicznym w trybie Regulator), która zostanie uwzględniona w dalszych obliczeniach sygnału sterującego na wyjściu regulatora,

Rys. 7.123. Widok okna wyboru parametru D (bezwładność)

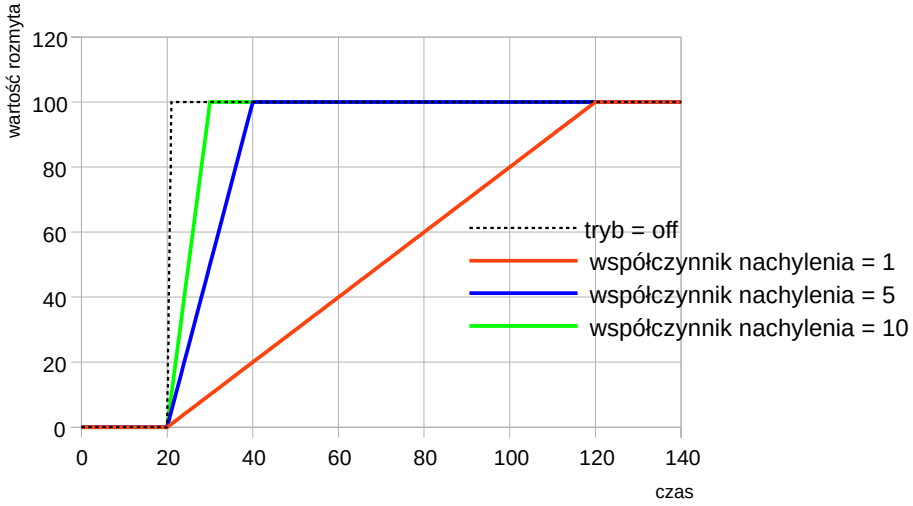


*Rys. 7.124. Odpowiedzi układu inercyjnego w zależności od współczynnika **T***

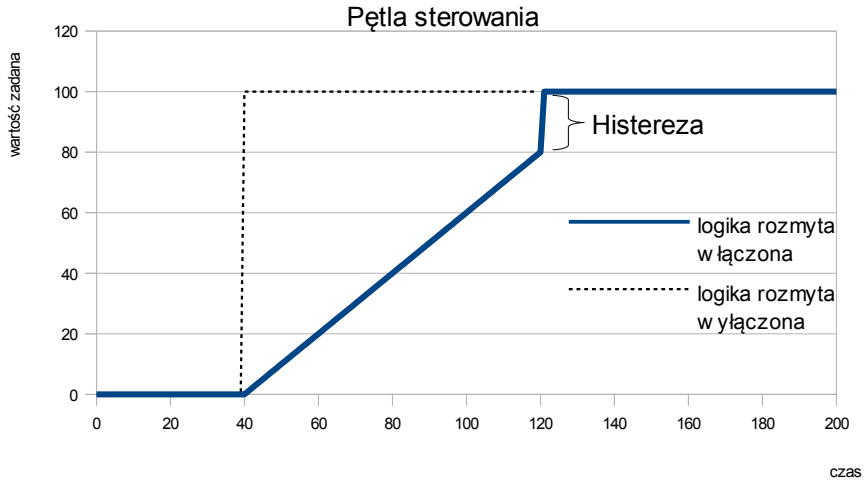
– do parametrów bloku **Tryby uruchomienia regulatora** należy:
  - **Tryb** – określa kiedy regulator ma zostać włączony, dostępne opcje:
    - **WŁ.**– zawsze włączony,
    - **WYŁ.**– zawsze wyłączony,
    - **z kanału logicznego** – włączony w zależności od stanu wybranego kanału logicznego,
  - **Źródło –** definiuje kanał logiczny będący źródłem włączenia, widoczny dla **Tryb : z kanału logicznego**,
  - **Tryb wyzwalania** – określa zdarzenie wyzwalające pracę regulatora:
    - **poziom wysoki** – wyzwalanie włączenia następuje gdy wyzwalający kanał logiczny jest w stanie wysokim,
    - **poziom niski** – wyzwalanie włączenia następuje gdy wyzwalający kanał logiczny jest w stanie niskim,

- **zbocze narastające** – wyzwalanie włączenia następuje gdy w kanale źródłowym wystapi zbocze narastające,
- **zbocze opadające** – wyzwalanie włączenia następuje gdy w kanale źródłowym wystapi zbocze opadające,

– do parametrów bloku **Parametry logiki rozmytej** należy:
- **Tryb** – włączenie dodatkowego członu logiki rozmytej do regulatora, dostępne opcje:
  - **WŁ.**– zawsze włączony,
  - **WYŁ.**– zawsze wyłączony,
- **Współczynnik nachylenia** – określa szybkość narastania (patrz **Rys. 7.125**),
- **Jednostka** – określa jednostkę, w której dostępne są opcje:
  - **sek.** – oznacza sekundę,
  - **min.** – oznacza minutę,
  - **godzina** – oznacza godzinę,
- **Histereza** – określa wartość histerezy (patrz **Rys. 7.126**),



Rys. 7.125. Zmiana rozmytej wartości zadanej w zależności od ustawienia parametru ***Współczynnik nachylenia***

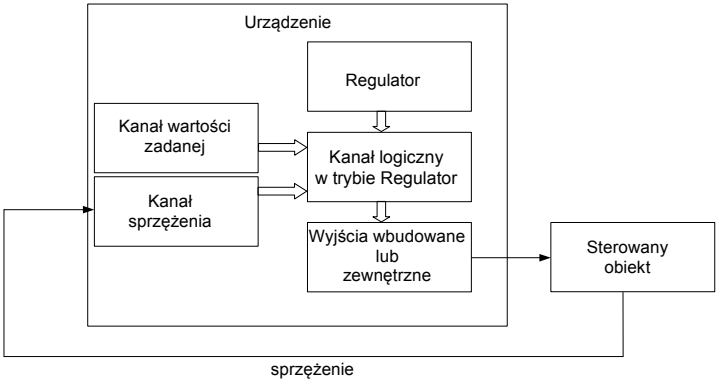


Rys. 7.126. Porównanie odpowiedzi regulatora na zmianę wartości zadanej przy wykorzystaniu i bez wykorzystania logiki rozmytej

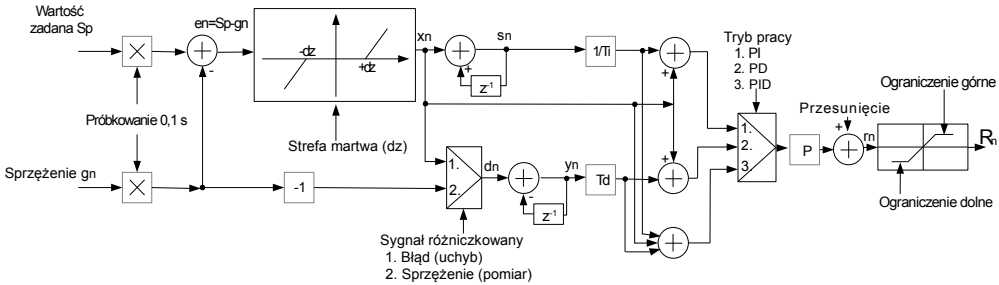
– do parametrów bloku **Wyjście regulatora** należy:
  - **Przesunięcie** – określa wartość dodawaną do sygnału wyjściowego regulatora,
  - **Ograniczenie dolne** – definiuje dolną wartość zakresu wyjściowych wartości sygnału regulatora,
  - **Ograniczenie górne** – definiuje górną wartość zakresu wyjściowych wartości sygnału regulatora,
– do parametrów bloku **Warunki początkowe** należy:
  - **Typ inicjalizacji** – występują trzy opcje:
    - **nieaktywny** – podczas rozpoczęcia pracy, wyjście regulatora znajduje się w stanie zerowym,
    - **wartość** – pozwala ustawić stan wyjścia regulatora w chwili uruchomienia, w zależności od parametrów **Ograniczenie dolne** i **Ograniczenie górne**,
    - **z kanału logicznego** – pozwala ustawić wybrany kanał logiczny jako stan wyjścia regulatora w chwili uruchomienia,
  - **Kanał inicjalizacji** – parametr występuje dla **Typ inicjalizacji: z kanału logicznego,** określa kanał logiczny będący źródłem wyjścia początkowego,
  - **Wyjście początkowe** – parametr występuje dla **Typ inicjalizacji: wartość**, określa stan wyjścia regulatora, gdzie **0%** odpowiada wartości parametru **Ograniczenie dolne**, a **100%** wartości parametru **Ograniczenie górne**.

Uwaga!!! Po przesunięciu sygnału wyjściowego z regulatora może nastąpić jego odcięcie poprzez parametry **Ograniczenie dolne** i **Ograniczenie górne** (patrz **Rys. 7.132**),

Na **Rys. 7.127** przedstawiono schemat blokowy procesu sterowania obiektu za pomocą regulatora zaimplementowanego w urządzeniu. Skonfigurowany **Regulator** należy przypisać do **Kanału logicznego** pracującego w **Trybie: Regulator**. Parametr **Kanał wartości zadanej** zawiera wartość docelową obiektu sterowanego, natomiast parametr **Kanał sprzężenia** zawiera wartość zwrotną pochodzącą ze sterowanego obiektu. Urządzenie za pomocą danych pobranych z tych Kanałów logicznych oraz odpowiednich nastaw Regulatora steruje obiektem.



Rys. 7.127. Schemat blokowy procesu sterowania obiektem przy wykorzystaniu regulatorów



Rys. 7.128. Schemat blokowy Regulatora zaimplementowanego w urządzeniu

Wzór na wyjście regulatora przedstawia się następująco:

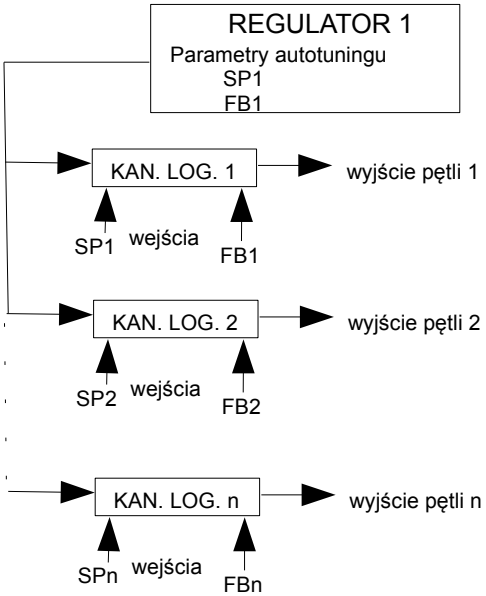
$$r_n = P \cdot \left[x_n + \underbrace{\frac{1}{I} \cdot \left(x_n + s_{n-1} \right)}_{\text{człon całkujący}} + \underbrace{D \cdot \left(x_n - y_{n-1} \right)}_{\text{człon różniczkujący}} \right]$$

Wykorzystanie 8 niezależnych **Regulatorów** w połączeniu z **Wartością zadaną** i **Sprzężeniem** dostarcza ogrom możliwości ograniczony jedynie dostępnymi kanałami logicznymi. Oznacza to, że ten sam regulator (np. regulator nr 3) przypisany w kilku kanałach logicznych, przy różnych danych wejściowych: **Kanałach wartości zadanej** i **Sprzężenia** może być wykorzystany do sterowania kilkoma obiektami jednocześnie.

Konfigurowanie regulatora PID

Konfigurowanie regulatora PID może odbywać się na dwa sposoby: ręczny oraz automatyczny. W trybie ręcznym, użytkownik definiuje wszystkie współczynniki i dodatkowe człony regulatorów (parametry logiki rozmytej, **Bezwładność**, ograniczenia wyjściowe, **Strefa martwa**) według własnego uznania. Może on również poprawić i dostroić ustawienia dobrane przez urządzenie w trybie automatycznym. Istnieje możliwość wyłączenia każdego członu regulatora PID jak i członów dodatkowych.
W trybie automatycznym urządzenie w procesie autotuningu, używając metody Zieglera-Nicholsa, oblicza i dostraja parametry P, I oraz D pętli regulatora. Człony dodatkowe (sterowanie rozmyte, inercja, ograniczenia wyjściowe, strefa nieczułości) nie są w tym trybie konfigurowane i użytkownik musi je sam dobrać do swoich zastosowań. Proces autotuningu opisany został w dalszej części rozdziału.

Ogólny schemat konfiguracji został przedstawiony na **Rys. 7.129**.



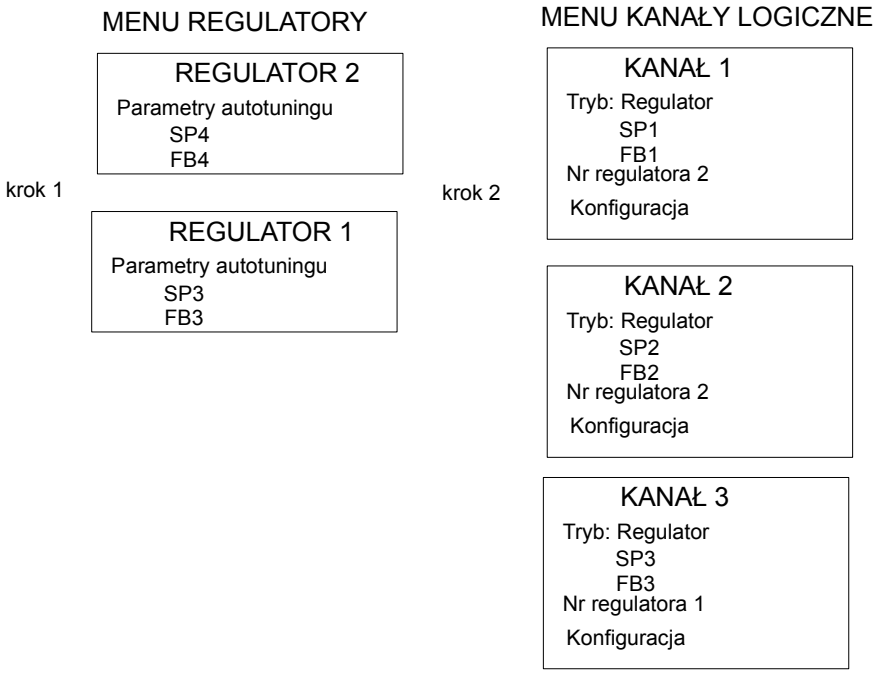
*Rys. 7.129. Ogólny schemat konfiguracji **Regulatora** z wykorzystaniem autotuningu*

Regulator 1 przypisano do różnych kanałów logicznych tworząc niezależne pętle sterujące. Należy zauważyć, że dopuszcza się sytuację, w której zarówno **Regulator** w parametrach autotuningu jak i kanał logiczny mogą mieć przypisane te same kanały logiczne dla **Wartości zadanej** i **Sprzężenia** (na **Rys. 7.129**. kanały logiczne SP1 i FB1). Przy uruchomieniu autotuningu Regulatora 1 wszystkie kanały logiczne w trybie **Regulator** z przypisanym Regulatorem 1 (kanał logiczny 1, 2, n) będą wykorzystywały te same parametry autotuningu (SP1 i FB1) przez co generować będą tę samą wartość na wyjściu. Po zakończeniu procesu autotuningu kanały logiczne w trybie **Regulator** z przypisanym Regulatorem 1 przejdą do normalnej pracy regulatora tworząc niezależne pętle sterujące.

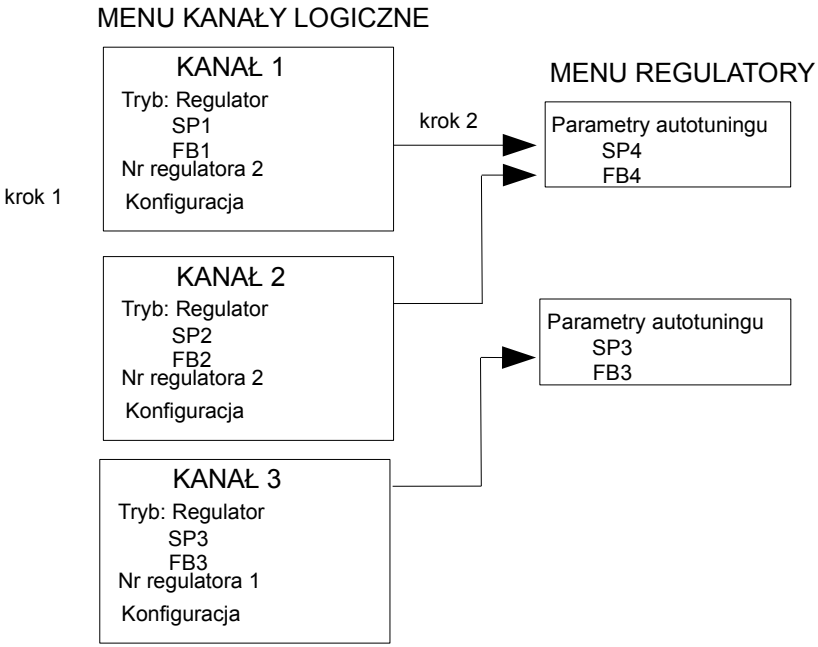
Występują 2 metody konfigurowania regulatorów:

- poprzez menu **Regulatory** w menu **Konfiguracja urządzenia** (patrz **Rys. 7.130**),
- bezpośrednio w Kanale logicznym w trybie **Regulator** naciskając na przycisk **Konfiguracja źródła** (patrz **Rys. 7.131**).

Wygląd okna konfigurowania **Regulatora** w obu przypadkach wygląda tak samo.



*Rys. 7.130. Schemat konfiguracji regulatora z poziomu menu **Regulatory***

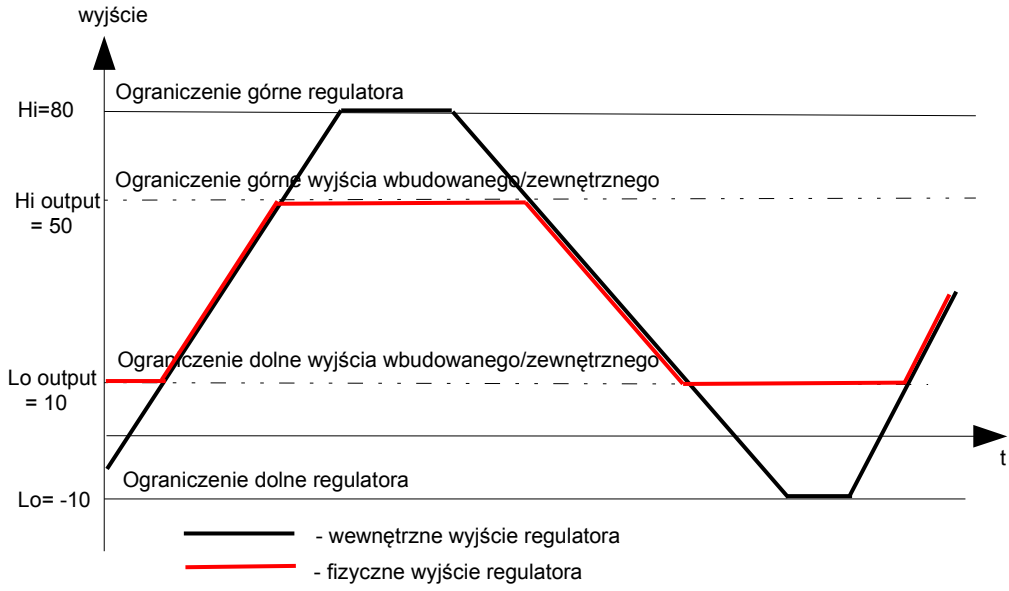


*Rys. 7.131. Schemat konfiguracji **Regulatora** z poziomu menu Kanały logiczne*

Sygnał wyjściowy z Regulatora

Na **Rys. 7.132** został przedstawiony przykładowy wykres wartości wyjściowych pętli sterującej. Wykres przedstawia podwójne ograniczenie pętli sterującej dostarczanej do obiektu sterowanego. Pierwsze ograniczenie oznaczone czarnym wykresem wynika z parametrów wyjściowych **Regulatora** (wartość wyjściowa kanału logicznego w trybie **Regulator**, patrz **Rys. 7.127**), a drugie ograniczenie oznaczone czerwonym wykresem wynika z parametrów wyjściowych **Wyjść wbudowanych/zewnętrznych** (wartość przekazywana na sterowany obiekt, patrz **Rys. 7.127**).

Zakres sygnału wyjściowego regulatora powinien znajdować się w zakresie ograniczeń wyjścia wbudowanego.



Rys. 7.132. Ograniczenia wyjścia pętli sterującej

Człon sterowania rozmytego
Skokowa zmiana wartości zadanej może być złagodzona poprzez zastosowanie członu sterowania rozmytego, który wprowadza kontrolę szybkości zmiany wartości zadanej. Dzięki jego zastosowaniu użytkownik może narzucić, jak szybko rozmyta wartość zadana ma zbliżać się do wartości docelowej w procesie (**Kanał wart. zadanej**).
Funkcja ta jest szczególnie przydatna w układach, w których zbyt gwałtowna zmiana wartości zadanej i, co możliwe w takiej sytuacji, sygnału sterującego mogłaby doprowadzić do niepożądanego zachowania obiektu np. zniszczenia wytwarzanego produktu. Możliwe jest również ustalenie minimalnej różnicy między **wartością zadaną** (**Kanał wart. zadanej**), a rozmytą wartością zadaną, po osiągnięciu której regulator skokowo zmieni rozmytą wartość zadaną na wartość zadaną (**Kanał wart. zadanej**). Jest ona definiowana przez parametr **Histereza**.

Człon inercyjny
Służy do wygładzenia przebiegu odpowiedzi członu różniczkującego, czyli wyeliminowaniu zbyt dynamicznych zmian wartości sygnału wyjściowego, spowodowanych występowaniem szumów pomiarowych procesu. Zastosowanie członu inercyjnego wydłuża czas odpowiedzi, jednak stanowi zabezpieczenie przed przeregulowaniem, które może prowadzić do wystąpienia uszkodzeń w układzie sterowanym.

Strefa martwa
Wprowadzenie tego parametru daje możliwość „znieczulenia” układu sterowania na niewielki odchylenia wartości mierzonej od zadanej. Parametr **Strefa martwa** określa ich minimalną różnicę, na którą regulator powinien reagować. Zastosowanie strefy martwej ma uzasadnienie w układach, dla których naturalnym zjawiskiem jest oscylowanie wokół stanu ustalonego.

Autotuning

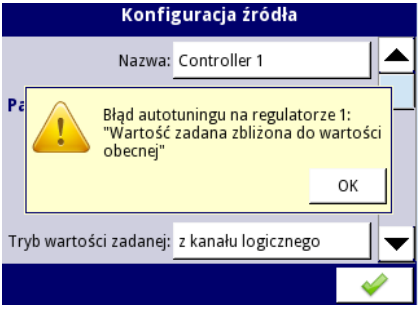
Proces autotuningu dzieli się na trzy fazy, a po ich zakończeniu urządzenie automatycznie przełącza się w tryb pracy zależny od parametru **Tryb włączenia** (patrz **Rozdz. 7.9.7. Kanały logiczne – Tryb Regulator**). Czas trwania procesu autotuningu zależy od właściwości układu regulowanego. Gdy urządzenie jest w trakcie procesu autotuningu na pasku informacyjnym pojawia się widoczna ikona .

W czasie normalnej pracy regulatora, gdy użytkownik chce przeprowadzić proces autotuningu a **Tryb uruchomienia** ustawiony jest jako **z kanału logicznego**, to przed uruchomieniem (po wyzwoleniu autotuningu) pojawi się komunikat o trwającym procesie regulacji a potwierdzenie tego komunikatu spowoduje przejście do procesu autotuningu. W wypadku wyłączonego regulatora taki komunikat nie pojawi się.

Przycisk **Uruchom autotuning** na szarym tle oznacza, że ten regulator nie został podpięty do kanału logicznego, dlatego jest nieaktywny. Gdy użytkownik chce go aktywować musi w menu kanały logiczne zdefiniować kanał logiczny w trybie regulator z odpowiednim numerem regulatora.

Uwaga!!! Podczas autotuningu odradza się regulowania faktycznych procesów technologicznych, gdyż autotuning może uszkodzić produkty wytwarzane w tym procesie.

Proces autotuningu może rozpocząć się, gdy spełniony jest warunek dystansu. Komunikat o tym błędzie został przedstawiony na **Rys. 7.133**.



Rys. 7.133. Widok komunikatu o błędzie dystansu

W wyznaczaniu warunku dystansu uwzględnione jest wewnętrzne obliczenie wartości zadanej na podstawie wartości zadanej ustawianej przez użytkownika oraz wartości zmierzonej:

$$Sp_{wew} = Fb+(Sp - Fb) * 0,5$$

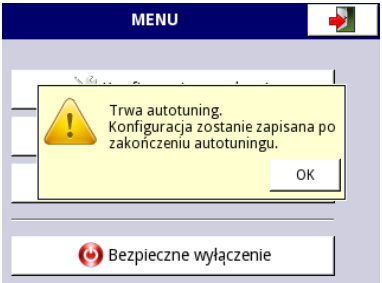
gdzie:

Sp_{wew} – wartość zadana wewnętrzna,
Fb – sprzężenie,
Sp – wartość zadana,

Autotuning, który już trwa, jest bardzo wrażliwym procesem. Należy więc zwrócić uwagę na zdarzenia, które mogą przerwać dostrajanie nastaw. Do tych zdarzeń należą:

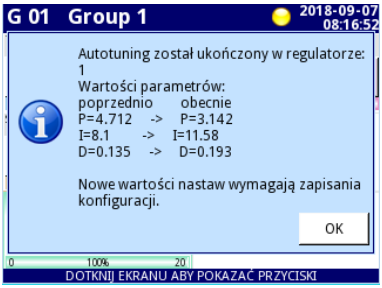
1) Zanik zasilania urządzenia,
2) Przekroczenie czasu autotuningu (max 24h),
3) Błąd pomiaru (np. awaria czujnika).

Autotuning jest wyzwalany co 30 sekund. W czasie autotuningu jest zablokowana możliwość zapisu konfiguracji (**Rys. 7.134)**. W przypadku trwania jednocześnie kilku procesów autotuningu zapis nowych współczynników PID będzie możliwy po zakończeniu ostatniego procesu autotuningu.



Rys. 7.134. Widok okna z informacją o blokadzie zapisu konfiguracji występującą podczas pracy autotuningu

Po pozytywnym zakończeniu procesu autotuningu, w trybie **zapytaj przed zapisem** (patrz **Rozdz. 7.8. USTAWIENIA OGÓLNE** parametr **Parametry PID autotuningu** pojawi się komunikat (**Rys. 7.135)** z informacją o nowych współczynnikach PID, po którym urządzenie przechodzi do standardowego okna zapisu konfiguracji. Po wyświetleniu komunikatu o nowych współczynnikach PID urządzenie przechodzi do pracy z nowymi współczynnikami. Przy automatycznym zapisie konfiguracji nie pojawia się okienko z informacją o zakończonym autotuningu z nowymi współczynnikami PID i pytanie o zapis konfiguracji.

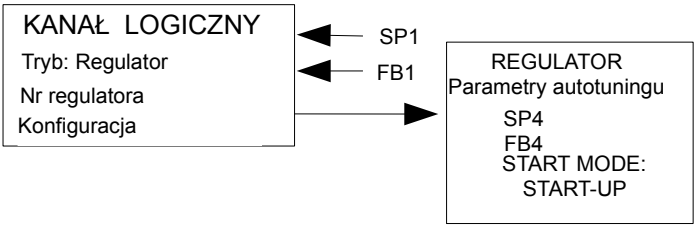


Rys. 7.135. Widok komunikatu o nowych współczynnikach PID

Gdy urządzenie zostanie wyłączone podczas trwania autotuningu ponowne jego uruchomienie spowoduje pojawienie się komunikatu o przerwanym procesie autotuningu.

Gdy urządzenie zostanie wyłączone przed zapamiętaniem konfiguracji z nowymi współczynnikami PID, po ponownym uruchomieniu urządzenia wystąpi zapytanie o zapis konfiguracji z nowymi współczynnikami PID.

Autotuning uruchamiany przy starcie urządzenia
Aby urządzenie automatycznie zapamiętało nowe współczynniki PID należy w **Ustawieniach Ogólnych** zmienić parametr **Typ zapisu** w bloku parametrów **Parametry PID autotuningu** na **automatyczny zapis**. Spowoduje to automatyczne zapisanie całej konfiguracji autotuningu przed przejściem urządzenia do normalnej pracy.



Rys. 7.136. Ustawienia automatycznego startu autotuningu

W celu automatycznego przejścia do normalnej pracy, po procesie autotuningu, należy w bloku parametrów **Tryby uruchamiania regulatora** ustawić:

1) **Tryb: WŁ**.,
   lub
2) **Tryb: z kanału logicznego** i **Tryb wyzwalania** = **poziom wysoki/niski**.

7.14.2. Przykłady konfiguracji Regulatorów

7.14.2.1. Konfiguracja Regulatora

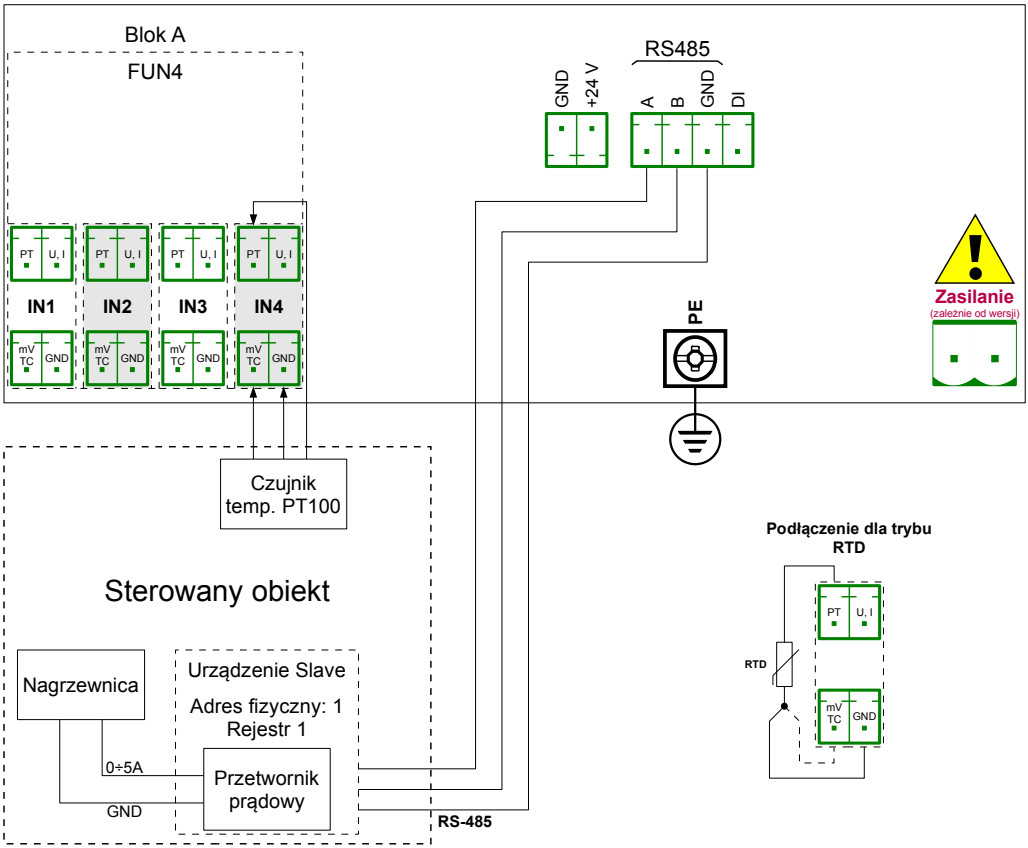
Patrz także: **Rozdz. 7.14. REGULATORY**.

Treść zadania:

Zadanie polega na uruchomieniu regulatora sterującego (po magistrali RS-485) nagrzewnicą, w celu uzyskania stałej temperatury obiektu, do którego będzie podłączony kanał wartości zadanej (temperatura 85ºC) oraz sygnał sprzężenia pochodzący z czujnika temperatury Pt100. Po wstępnym przeanalizowaniu typu czujnika oraz transmitancji obiektu sterowanego, ustawiamy współczynniki regulatora na wartości P=0.3, I=0.5, D=0,02. Nie chcemy aby regulator reagował na odchylenie temperatury mniejsze od 2ºC. Na wyjściu Regulatora ustawiamy zakres 0-20mA, ponieważ taki mamy zakres sterowania nagrzewnicy za pomocą Przetwornika prądowego w tym zadaniu.

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do pomiaru i sterowania temperatury obiektu należy skonfigurować urządzenie, a następnie podłączyć czujnik temperatury i przetwornik prądowy. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.137**.



Rys. 7.137. Schemat połączeniowy dla konfiguracji sprzętowej FUN4 w trybie RTD i portu Modbus MB1

W pierwszym kroku definiujemy nastawy **Regulatora**:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Regulatory**,
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Regulator** np. 1,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Regulator 1**,
- parametr **Tryb pracy** ustawiamy jako **PID**,
- w parametr **Strefa martwa** wpisujemy **2**,
- dla bloku parametrów **Parametry regulatora**:
  - w parametr **Współczynnik P** wpisujemy **0.3**,
  - w parametr **Współczynnik I** wpisujemy **0.5**,
  - w parametr **Współczynnik D** wpisujemy **0.02**,
  - parametr **Sygnał różniczkowany** ustawiamy jako **błąd (uchyb)**,
- dla bloku parametrów **Wyjście regulatora**:
  - w parametr **Przesunięcie** wpisujemy **0**,

- w parametr **Ograniczenie dolne** wpisujemy **0 mA**,
- w parametr **Ograniczenie górne** wpisujemy **20 mA**,

Po wyjściu z konfiguracji zapisujemy ustawienia. W kolejnych krokach należy ustawić kanały wejściowe (przykłady konfiguracji kanałów wejściowych znajdują się w **Rozdz. 7.9.11. Przykładowe konfiguracje kanałów logicznych**, w szczególności w przykładzie **7.9.11.6. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Regulator**), skonfigurować Modbusa dla urządzenia SLAVE (przykłady konfiguracji Modbus znajdują się w **Rozdz. 7.16.4. Przykłady konfiguracji protokołu Modbus**, przykłady konfiguracji wyjść zewnętrznych komunikujących się z urządzeniem SLAVE po magistrali RS-485 znajdują się w **Rozdz. 7.12.4. Przykłady konfiguracji wyjść zewnętrznych**).

7.14.2.2. Konfiguracja Regulatora we współpracy z nagrzewnicą sterowaną z wyjścia typu OC

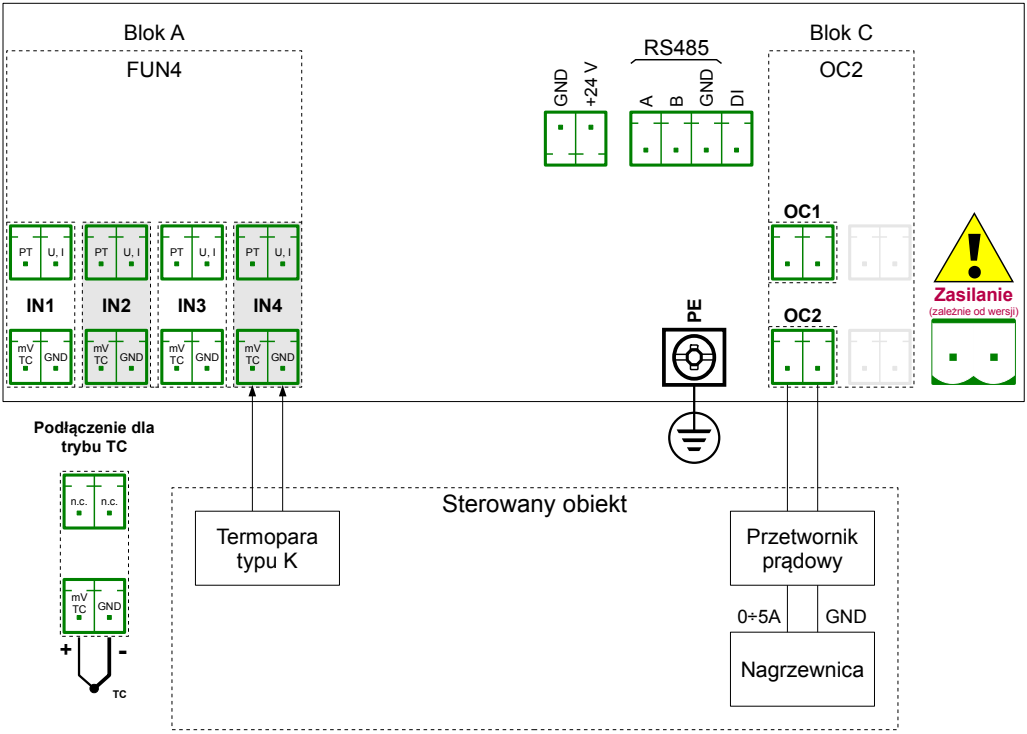
Patrz także: **Rozdz. 7.14. REGULATORY** oraz **Rozdz. 7.11.3. Wyjścia wbudowane – Przekaźniki typu OC**.

Treść zadania:

Zadanie polega na uruchomieniu regulatora sterującego nagrzewnicą za pomocą wyjścia typu OC w celu uzyskania stałej temperatury obiektu, do którego będzie podłączony kanał wartości zadanej oraz sygnał sprzężenia pochodzący z termopary typu K. Ustalanie wartości współczynników nie jest treścią tego zadania, w związku z tym użyte zostaną demonstracyjne wartości P=5, I=10, D=1. Na wyjściu Regulatora ustawiamy zakres 4-20 mA, ponieważ taki mamy zakres sterowania nagrzewnicy za pomocą Przetwornika prądowego w tym zadaniu.

Rozwiązanie:

Przed przystąpieniem do pomiaru i sterowania temperatury obiektu należy skonfigurować urządzenie, a następnie podłączyć czujnik temperatury i przetwornik prądowy. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.138**.



Rys. 7.138. Schemat połączeniowy dla konfiguracji sprzętowych FUN4 w trybie TC oraz konfiguracji sprzętowej OC2

Kanał logiczny pracujący jako regulator PID generuje „analogowy” sygnał wyjściowy. Ten sygnał może być ograniczony do zakresu dopasowanego do używanego wyjścia. Z drugiej strony wszystkie wyjścia wbudowane mają ustawienia pozwalające na dopasowanie ich do sygnału źródłowego (patrz **Rozdz. 7.11.3. Wyjścia wbudowane – Przekaźniki typu OC** lub **Rozdz. 7.11.4. Wyjścia wbudowane – Wyjścia prądowe**). Do użytkownika należy odpowiedzialność poprawnego ustawienia limitów wyjścia PID (jak również innych ustawień PID), ale ważne jest aby zakres ten był dostatecznie szeroki aby płynnie regulować np. siłownikiem, ale wąski na tyle aby sterowanie PID było tak szybkie jak to możliwe.
Zakładamy, że zakres wyjściowy PID jest od 0 do 100. Aby to ustawić należy wejść do menu **Regulatory**, wybrać regulator, a w bloku parametrów **Wyjście regulatora** ustawić:

Przesunięcie: 0,
Ograniczenie dolne: 0,
Ograniczenie górne: 100,

Inne ustawienia regulatora PID zależą od aplikacji.

Załóżmy, że użytkownik używa termopary tupu K i jej sygnału do pomiaru temperatury (sprzętowa konfiguracja wejściowa FUN4 w bloku A) oraz sterownika wyjść typu CO (sprzętowa konfiguracja wyjściowa OC2 w bloku C)) do regulowania nagrzewnicy utrzymującej nastawioną temperaturę obiektu. Załóżmy, że temperatura może być ustawiona z przedziału 120÷200 °C.

Do zrealizowania tego zadania użytkownik będzie potrzebował co najmniej 3 kanały logiczne i 1 zestaw ustawień Regulatora.
Grupa 1 – Nagrzewnica
Kanał logiczny 1 – Pomiar temperatury,
Kanał logiczny 2 – Nastawa temperatury,
Kanał logiczny 3 – Regulator PID,
Regulator 1 – ustawienia regulatora PID uruchomić w kanale 3.

Istnieje kilka podstawowych dobrze opisanych metod służących do wyboru parametrów P, I oraz D do optymalnej regulacji procesu. Jeżeli użytkownik nie jest zaznajomiony z tymi metodami, mogą zostać użyte przykładowe wartości, przystosowane do demonstracji działania Regulatora PID służącego do kontrolowania wolnozmiennych procesów (takich jak podgrzewanie jednego litra wody używając 1000-watowej grzałki):

Tryb pracy: PID,
Strefa martwa: 0,

dla bloku parametrów **Parametry regulatora**:
Współczynnik P: 5,
Współczynnik I: 10,
Współczynnik D: 1,
Sygn.różniczkowany: sprzężenie (pomiar),

dla bloku parametrów **Wyjście regulatora**:
Przesunięcie: 0,
Ograniczenie dolne: 0,
Ograniczenie górne: 100,
dla bloku parametrów **Warunki początkowe**:
Typ inicjalizacji: brak (zerowy stan wewnętrzny),

Kanały logiczne użyte w tym przykładzie powinny być ustawione następująco:

Kanał logiczny 1:
Nazwa: Temperatura,
Tryb: Wejście sprzętowe,
Źródło: Wej.A4 (zakładamy, że wejście wbudowane jest podłączone i ustawione poprawnie jako TC typu K),
Precyzja: 0,
Wart.dolna wykresu: 0,
Wart.górna wykresu: 300,

pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych

Kanał logiczny 2:
Nazwa: Żądana temperatura,

Tryb: Wartość zadana,
Jednostka: °C,
Przycisk edycji: aktywny,
Wart.dolna edycji: 120,
Wart.górna edycji: 200,
Precyzja: 0,
Wart.dolna wykresu: 0,
Wart.górna wykresu: 300,

pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych

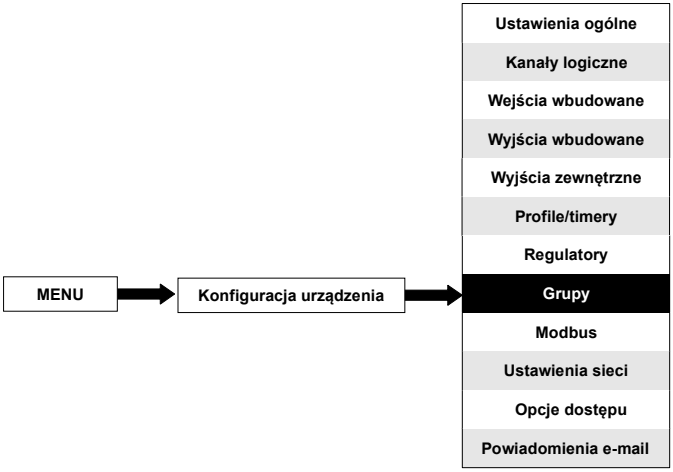
Kanał logiczny 3:
Nazwa: Regulator PID,
Tryb: Regulator,
Numer regulatora: 1.PID:"Controller 1",
Kanał wart.zadanej: Kan.log. 2:"Żądana temperatura",
Kanał sprzężenia: Kan.log. 1:"Temperatura",
Precyzja: 0,
Wart.dolna wykresu: 0,
Wart.górna wykresu: 300,

pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych.
Powyższe kanały można przypisać do jednej z wolnych grup:
Grupa 1:
Grupa: włączona,
Nazwa: Nagrzewnica
Tryb zdefiniowany: regulatory
Slot 1: Kan.log 1:"Temperatura"
Slot 2: Kan.log 2:"Żądana temperatura"
Slot 3: Kan.log 3:"Regulator PID"
Slot 4: nieaktywny
Slot 5: nieaktywny
Slot 6: nieaktywny
Widok regulatorowy-> Tryb:włączony.

Tak ustawione parametry grupy pozwolą na prezentację procesu w postaci widoku charakterystycznego dla regulatorów.

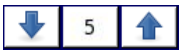
Ostatnią rzeczą jaką należy zrobić, jest konfiguracja wyjścia typu OC.
Należy wejść do menu **Konfiguracja urządzenia**, a następnie **Wyjścia wbudowane** i wybrać wyjście **Wyj.C2 : OC**. W tym wyjściu ustawić następujące parametry:
Tryb: **PULSE**,
Źródło: Kan.log. 3:"Regulator PID",
Tryb progu: wartość,
Niższy próg: 0,
Wyższy próg: 100,
Stan dla alarmu: 0 /nagrzewnica jest wyłączona gdy wystąpi dowolny błąd/
Okres: 10 sek.,
Min.czas załącz.: 0,
Min.czas wyłącz.: 0,

7.15. GRUPY



Grupa to zestaw od 1 do 6 **Kanałów logicznych**, zebranych razem w jednym ekranie pomiarowym w celu poprawienia czytelności wskazań wyświetlanych wartości. Aby zapoznać się z definicją **Grup** zobacz **Rozdz. 5. WPROWADZENIE DO MultiCon CMC-N16.** Jeśli urządzenie posiada licencję na rejestrację danych, to w każdej **Grupie** istnieje możliwość rejestracji danych wybranych **kanałów logicznych**.

7.15.1. Grupy – Ustawienia ogólne



Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu umożliwiają przełączanie pomiędzy dostępnymi **Grupami**. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnej **Grupy** z listy.

Głównym parametrem **Grupy** jest:

- **Grupa** – każda grupa może być:
  - **nieaktywna** – po wybraniu tej opcji pozostałe parametry grupy są niewidoczne, a sama grupa jest niewidoczna na ekranie pomiarowym,
  - **włączona** – aktywuje grupę.

7.15.2. Grupy – Rejestracja

Jeśli urządzenie posiada licencję na rejestrację danych, to w każdej **Grupie** istnieje możliwość rejestracji danych wybranych kanałów logicznych.

Orientacyjny czas na jaki wystarczy wbudowanej pamięci urządzenia, przy zapisie dla określonej liczby kanałów i odstępu czasowego między próbkami, został zamieszczony w **Tab. 7.7** dla urządzenia z pamięcią 2 GB i w **Tab. 7.8** dla urządzenia z pamięcią 4 GB.

pamięć 2 GB	co 1 s	co 10 s	co 60 s
60 kanałów	20 dni	6 miesięcy	3 lata
48 kanałów	30 dni	8 miesięcy	4 lata
24 kanały	50 dni	15 miesięcy	7 lat

Tab. 7.7 Orientacyjny czas na jaki wystarczy wbudowanej pamięci 2 GB w urządzeniu

pamięć 4 GB	co 1 s	co 10 s	co 60 s
60 kanałów	46 dni	14 miesięcy	7 lat
48 kanałów	70 dni	18 miesięcy	9 lat
24 kanały	115 dni	35 miesięcy	16 lat

Tab. 7.8 Orientacyjny czas na jaki wystarczy wbudowanej pamięci 4 GB w urządzeniu

Każda **Grupa** posiada własne opcje rejestracji danych, dzięki czemu w urządzeniu można w jednym czasie rejestrować **10 niezależnych Grup kanałów logicznych** z okresem próbkowania od 0,1 sek. do 24 godzin.

Rejestrowanie danych w urządzeniu jest ograniczone sprzętowo, dlatego producent zaleca rejestrowanie danych nieprzekraczających 200 próbek na sekundę (np. przy minimalnym okresie próbkowania 0,1 sek. nie powinno się rejestrować więcej niż 20 kanałów logicznych w jednym czasie). Niedostosowanie się do tych ograniczeń może spowodować spowolnienie pracy urządzenia.

Rejestracja danych (bazowa) może być prowadzona w sposób **ciągły** lub być wyzwalana **warunkowo** na podstawie wartości we wskazanym kanale logicznym, np. gdy załączony jest jakiś proces wygrzewania elementu w piecu, lub gdy załączony jest silnik.

Dodatkowo, w czasie działania **rejestracji bazowej** z wyznaczonym okresem próbkowania dla danej **Grupy**, można uruchomić **rejestrację alternatywną** wyzwalaną z wybranego kanału logicznego o innym zadanym okresie próbkowania. Takie rozwiązanie pozwala rejestrować dane w szczególny sposób w przypadku wystąpienia jakiegoś zdarzenia na obiekcie, np. stanu alarmowego (np. ustawienie alternatywnej rejestracji z mniejszym okresem próbkowania), czy pracy jałowej (np. ustawienie alternatywnej rejestracji z większym okresem próbkowania).

7.15.2.1. Grupy – Parametry rejestracji

Blok parametrów **Opcje rejestracji** widoczny jest zawsze, jednakże jest aktywny wyłącznie w urządzeniu posiadającym licencję na rejestrowanie danych (więcej informacji o licencji na rejestrację w **Rozdz. 7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI**). Przy braku wprowadzenia licencji wyświetlany jest komunikat „**Aktywne po wprowadzeniu licencji:**”.

Za pomocą parametrów **Opcje rejestracji** użytkownik może ustawić tryb wyzwalania rejestracji danych, czas próbkowania czy opis rejestracji.

Do parametrów rejestracji należy:
Blok parametrów **Nowy plik rejestracji – szybki dostęp**, jest widoczny gdy **Tryb** w bloku parametrów **Opcje rejestracji** przyjmuje wartości **zawsze** lub z **kanału logicznego** i zawiera:

– **Utwórz nowy plik** – przycisk, za pomocą którego można utworzyć nowy plik rejestracji. Po jego naciśnięciu na ekranie pojawi się okno, w którym należy potwierdzić lub odrzucić polecenie utworzenia nowego pliku rejestracji,
– **Opis** – pole, w którym można dodać opis do tworzonych plików rejestracji. Opis jest widoczny przy przeglądaniu plików rejestracji co znacznie ułatwia ich wyszukanie; do opisu można wykorzystać zmienne dynamiczne pokazane na **Rys. 7.13**.

Należą do nich:

- **#n** – wartość licznika,
- **#D** – aktualny dzień,
- **#M** – aktualny miesiąc,
- **#Y** – aktualny rok,
- **#h** – aktualna godzina,
- **#m** – aktualna minuta,
- **#s** – aktualna sekunda.

Każdą z wymienionych zmiennych dynamicznych w opisie można użyć tylko raz. Kolejne wystąpienie takiej kombinacji znaków zostanie zinterpretowane jako tekst.

Przykład **Opisu**:

Wpisując w polu **Opis** tekst: **Partia nr #n, #D.#M.#Yr. #h:#m:#s**

otrzymujemy dla konkretnej partii i czasu powstania pliku: **Partia nr 23, 8.10.2019r. 10:15:35**

Opis funkcjonalności **Rejestracji na żądanie** znajduje się w **Rozdz. 7.15.2.2. Grupy – Rejestracja na żądanie**.

Blok parametrów **Opcje rejestracji** zawiera:

– **Tryb** – definiuje sposób wyzwalania rejestracji grupy,
  - **nieaktywny** – rejestracja danej **Grupy** jest nieaktywna,
  - **zawsze** – rejestracja ciągła danej **Grupy**,
  - **z kanału logicznego** – uaktywnia dodatkowy parametr **Źródło wyzwalania**, pozwalając na warunkowe aktywowanie rejestracji, gdy wartość kanału logicznego **> 0** to rejestracja jest **aktywna**, w przeciwnym wypadku (wartość kanału logicznego **≤ 0**) rejestracja jest **nieaktywna**,
– **Źródło wyzwalania** – tylko dla **Trybu: z kanału logicznego**, w tym parametrze użytkownik wybiera odpowiedni kanał logiczny będący źródłem wyzwalania rejestracji danej **Grupy**, gdy wartość kanału logicznego **> 0** to rejestracja jest **aktywna**, w przeciwnym wypadku (wartość kanału logicznego **≤ 0**) rejestracja jest **nieaktywna**,
– **Okres podstawowy** i **Jednostka podstawowa** – ustalają co jaki czas ma być rejestrowana kolejna próbka danych w danej **Grupie**, dostępne są opcje:
  - **jednostka podstawowa: sekunda ->** okres podstawowy od **0,1 sek.** do **3600 sek.**,
  - **jednostka podstawowa: minuta ->** okres podstawowy od **0,1 min.** do **1440 min.**,

- **jednostka podstawowa: godzina ->** okres podstawowy od **0,1 godziny** do **24 godzin**,

– **Licznik** – określa liczbę utworzonych plików rejestracji. W każdym momencie można wpisać w tym miejscu dowolną wartość. Utworzenie kolejnego pliku rejestracji spowoduje wzrost wartości licznika o 1

– **Tryb alternatywny** – pozwala na rejestracje danych w dodatkowych warunkach (np. w stanie krytycznym obiektu), parametr ten posiada następujące opcje:
  - **nieaktywny** – rejestracja alternatywna danej **Grupy** jest nieaktywna,
  - **z kanału logicznego** – ta opcja uaktywnia dodatkowy parametr **Źródło alternatywne**, pozwalając na warunkowe aktywowanie alternatywnej rejestracji, gdy wartość kanału logicznego **> 0** to rejestracja alternatywna jest **aktywna**, w przeciwnym wypadku (wartość kanału logicznego **≤ 0**) rejestracja alternatywna jest **nieaktywna**,

– **Źródło alternatywne** – tylko dla **Tryb alternatywnego: z kanału logicznego**, w tym parametrze wybierany jest odpowiedni kanał logiczny będący alternatywnym źródłem wyzwalania rejestracji danej **Grupy**, gdy wartość kanału logicznego **> 0** to rejestracja alternatywna jest **aktywna**, w przeciwnym wypadku (wartość kanału logicznego **≤ 0**) rejestracja alternatywna jest **nieaktywna**,

– **Okres alternatywny** i **Jednostka alternatywna** – ustalają, co jaki alternatywny czas ma być rejestrowana kolejna próbka danych w danej **Grupie**, dostępne są opcje:
  - **jednostka podstawowa: sekunda ->** okres podstawowy od **0,1 sek.** do **3600 sek.**,
  - **jednostka podstawowa: minuta ->** okres podstawowy od **0,1 min.** do **1440 min.**,
  - **jednostka podstawowa: godzina ->** okres podstawowy od **0,1 godziny** do **24 godzin**.

Blok parametrów **Opcje tworzenia plików rejestracji** zawiera:

– **Tryb –** określa źródło sygnału do utworzenia nowego pliku rejestracji, dostępne opcje to:
  - **nieaktywny** – tworzenie nowych plików rejestracji jest wyłączone,
  - **z kanału logicznego*** – nowe pliki rejestracji będą tworzone w zależności od wartości we wskazanym kanale logicznym. Maksymalna liczba rejestracji, które urządzenie może założyć to 300. Po osiągnięciu tego limitu nowe rejestracje nie będą zakładane, a ostatnio założone będą kontynuowane.

– **Źródło*** – parametr, który określa źródło wyzwolenia dla utworzenia nowego pliku rejestracji.

– **Wyzwalanie*** – określa zbocze wyzwolenia nowego pliku rejestracji, dostępne opcje to:
  - **zbocze narastające** – sygnał wyzwalający nastąpi, gdy wartość kanału logicznego zmieni się z 0 na 1,
  - **zbocze opadające** – sygnał wyzwalający nastąpi, gdy wartość kanału logicznego zmieni się z 1 na 0.

* parametr dostępny dla urządzeń z wersją flash 1.08 lub wyższą

Przy zmianie parametrów związanych z rejestrowaną **Grupą** (np. zmiana wartości parametrów rejestracji, zmiana parametrów opcji wyświetlania, zmiana parametrów kanałów logicznych dołączonych do rejestrowanej **Grupy** itp.) automatycznie tworzony jest **nowy plik rejestracji**. W przypadku wyłączenia urządzenia lub zmiany innych parametrów niezwiązanych z rejestrowaną Grupą nie jest tworzony nowy plik rejestracji.

Na czas zapisu lub przywracania ostatnio zapisanej konfiguracji oraz wczytywania konfiguracji z pamięci flash, rejestracja zostaje wstrzymana, co będzie się objawiało brakiem próbek w plikach rejestracji.

Dokładny opis struktury danych zapisywanych podczas rejestracji znajduje się w **Rozdz. 8.6. FORMAT DANYCH**.

Aby zarejestrować dane z kanału logicznego należy:

- wybrany **Kanał logiczny** dołączyć do **Grupy**, patrz Rozdz. **7.15.4. Grupy – Kanały**
- aktywować rejestrację ustawiając **Opcje rejestracji** danej **Grupy**, do której został dołączony **Kanał logiczny** (ustawienie tych parametrów pozwoli w czasie zapisu konfiguracji utworzyć jednorazowo nowy plik rejestracji dla danej **Grupy**),
- dla rejestracji na żądanie ustawić parametry **Opcje tworzenia plików rejestracji**, ustawienie tych parametrów pozwoli tworzyć kolejne pliki rejestracji dla danej Grupy wyzwalane z wartości wyznaczonego kanału logicznego, patrz Rozdz. **7.15.2.2. Grupy – Rejestracja na żądanie**,
- po wyjściu z menu zaakceptować zmiany zapisując konfigurację, w czasie zapisu konfiguracji następuje utworzenie nowego pliku rejestracji – otrzymane pliki z rejestracją danych można zapisać na wymiennym dysku flash, patrz Rozdz. **7.4. ZARZĄDZANIE PLIKAMI** lub przesłać za pomocą protokołu HTTP, patrz Rozdz. **8.7. BEZPOŚREDNI DOSTĘP DO PLIKÓW REJESTRACJI UŻYWAJĄC PROTOKOŁU HTTP**.

7.15.2.2. Grupy – Rejestracja na żądanie

Rejestracja na żądanie umożliwia generowanie nowego pliku rejestracji za pomocą **przycisku** bezpośrednio umieszczonego w ustawieniach danej **Grupy** (patrz grupa parametrów **Nowy plik rejestracji – szybki dostęp**) lub w zależności od wartości wyznaczonego **Kanału Logicznego** (patrz blok parametrów **Opcje tworzenia plików rejestracji**). Wyznaczony **kanał logiczny** może przybierać różne funkcje. Może być przyciskiem bezpośrednio na ekranie pomiarowym, przez co można w bardzo prosty sposób generować nowe pliki rejestracji za jednym dotknięciem przycisku. Może być Profilem/timerem i np. generować nowe pliki rejestracji w ustalonych dniach o określonych godzinach czyniąc urządzenie praktycznym narzędziem generującym dzienne, miesięczne raporty. Wyznaczony kanał logiczny może być także stanem alarmowym generującym nowe pliki w czasie załączenia alarmu.

Ograniczenia rejestracji na żądanie:

- Dla urządzenia z wyświetlaczem **3,5"** funkcjonalność tworzenia nowego pliku z kanału logicznego jest możliwa dopiero od wersji flash **1.09**. Dla urządzenia z wyświetlaczem 5,7" nie ma ograniczeń.

- Nowe pliki rejestracji mogą być tworzone **nie częściej niż co 3 minuty**; kanał logiczny wyzwalający nowe pliki rejestracji może w jednej chwili wyzwalać wszystkie rejestrowane grupy, ale kolejne zakończone sukcesem wyzwalanie nowego pliku rejestracji z tego kanału logicznego lub innego w innych rejestrowanych grupach może nastąpić po 3 minutach.
- Urządzenie może wygenerować maksymalnie **300** plików rejestracji, po przekroczeniu tej liczby rejestracje są kontynuowane w obecnym pliku, w celu utworzenia kolejnych plików należy usunąć istniejące pliki w urządzeniu.

7.15.2.3. Grupy – Przykład utworzenia rejestracji na żądanie

Treść zadania:

W zadaniu należy uruchomić rejestrację temperatury z 4 czujników PT100 (4-przewodowych) rozmieszczonych w magazynie. Rejestracja ma się odbywać co 1 minutę, ale w przypadku przekroczenia temperatury 28°C przynajmniej na jednym czujniku, ma się załączyć stan alarmowy w postaci sygnału dźwiękowego. Stan alarmowy ma wymusić załączenie rejestracji alternatywnej z próbkowaniem danych co 1 sek. Codziennie o godzinie 8 ma zostać wygenerowany nowy plik rejestracji z opisem zawierającym nr kolejnego pliku rejestracji, datą i czasem wygenerowania. Wyświetlanie ma się odbywać na ekranie urządzenia w jednym oknie pomiarowym w trybie wartości. Zadanie pokazano na **Rys. 7.139**.

Rozwiązanie:

W zadaniu należy wykorzystać urządzenie z wbudowanym modułem **RT4** pozwalającym mierzyć jednocześnie temperaturę z 4 czujników PT100.

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury, należy skonfigurować urządzenie, a następnie odpowiednio połączyć czujniki PT100 z urządzeniem. Przykładowy sposób połączenia przedstawiono na **Rys. 7.81**.

W pierwszym kroku przechodzimy do konfigurowania **Kanałów logicznych**. Dla odczytu temperatury czujnika 1:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Kanały logiczne,**
- używając strzałek w górnym pasku nawigacyjnym wybieramy dowolny **Kanał logiczny** np. **30**,
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **czujnik 1**,
  - parametr Tryb ustawiamy jako **Wejście sprzętowe**,
  - parametr Źródło ustawiamy jako **Wej. A1: RTD** (patrz **Rys. 7.74**),
  - przechodzimy do podmenu **Konfig.źródła**:
    - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Pt100 4-przew**,
    - w parametr **Ograniczenie dolne** wpisujemy **-100°C**,
    - w parametr **Ograniczenie górne** wpisujemy **600°C**,
  - dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
    - parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy**,
    - parametr **Precyzja** ustawiamy jako **0.0**, ponieważ dokładność czujnika PT100 pozwala na wyświetlenie wartości z 1 miejscem po przecinku,
    - w parametr **Wartość dolna** wykresu wpisujemy **15°C**,
    - w parametr **Wartość górna** wykresu wpisujemy **30°C**.

Pozostałe kanały ustawiamy w analogiczny sposób:

Kanał logiczny 31: **czujnik 2**,
Kanał logiczny 32: **czujnik 3**,
Kanał logiczny 33: **czujnik 4**.

Do wykrywania stanu alarmowego wykorzystamy funkcję matematyczną **Con.Jeden X[i]>Y**, ustawiamy np. kanał logiczny **34**:

- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Stan alarmowy,**
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **Funkcja matematyczna**,
  - wybieramy **Funkcja**: **Con.Jeden X[i]>Y**,
    - w parametrze **Źródło X** wybieramy kanały **30**, **31**, **32**, **33**,
    - w parametrze **Obsługa błędów źr.X** ustawiamy: **błędy przek. do wyniku**,
    - w parametrze **Typ źródła Y**: wybieramy wartość i ustawiamy **28°C**,
  - dla bloku parametrów **Wyświetlanie**:
    - parametr **Format** ustawiamy jako **Dwustanowy**,
    - tekst stanu załączenia ustawiamy na **ALARM**,
    - tekst stanu wyłączenia ustawiamy na **OK**,
    - w parametr **Wartość dolna** wykresu wpisujemy **0**,
    - w parametr **Wartość górna** wykresu wpisujemy **1**.

Do codziennego wygenerowania nowego pliku rejestracji wykorzystamy **Profil/timer**, w tym celu należy wybrać kanał logiczny np. **35**:

- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Profil**,
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **Profil/timer**,
- parametr **Źródło** ustawiamy jako **P/T 1"Profil 1"**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja źródła**,
  - parametr **Tryb** ustawiamy **o zadanym czasie**,
  - parametr **Czasy** wyzwalania ustawiamy jako:
    - **Miesiące**, **Dni miesiąca**, **Dni tygodnia** ustawiamy na **Wszystkie**,
    - **Godziny** ustawiamy na **8**,
    - **Minuty** na **0**,
    - **Sekundy** na **0**,
    - **Tryb** wyzwalania ustawiamy na nieaktywny,
  - w parametr **Wartość spoczynkowa** wpisujemy **0**,
  - naciskamy przycisk **Lista odcinków**:
    - naciskamy zielony plus w lewym dolnym rogu,
    - parametr **Odcinek** powinien być ustawiony jako **1**,
    - w parametr **Czas trwania** wpisujemy **1**,
    - parametr **Jednostka** ustawiamy jako **sekunda**,
    - parametr **Rodzaj** odcinka ustawiamy jako **stała wartość**,
    - w parametr **Wartość** docelowa wpisujemy **1**,
  - w parametr **zapętlenie** ustawiamy: **nieaktywne**
- dla bloku parametrów **Wyświetlanie:**
- parametr **Format** ustawiamy jako **Liczbowy,**
  - w parametr **Wartość dolna** wykresu wpisujemy **0,**
  - w parametr **Wartość górna** wykresu wpisujemy **1**.

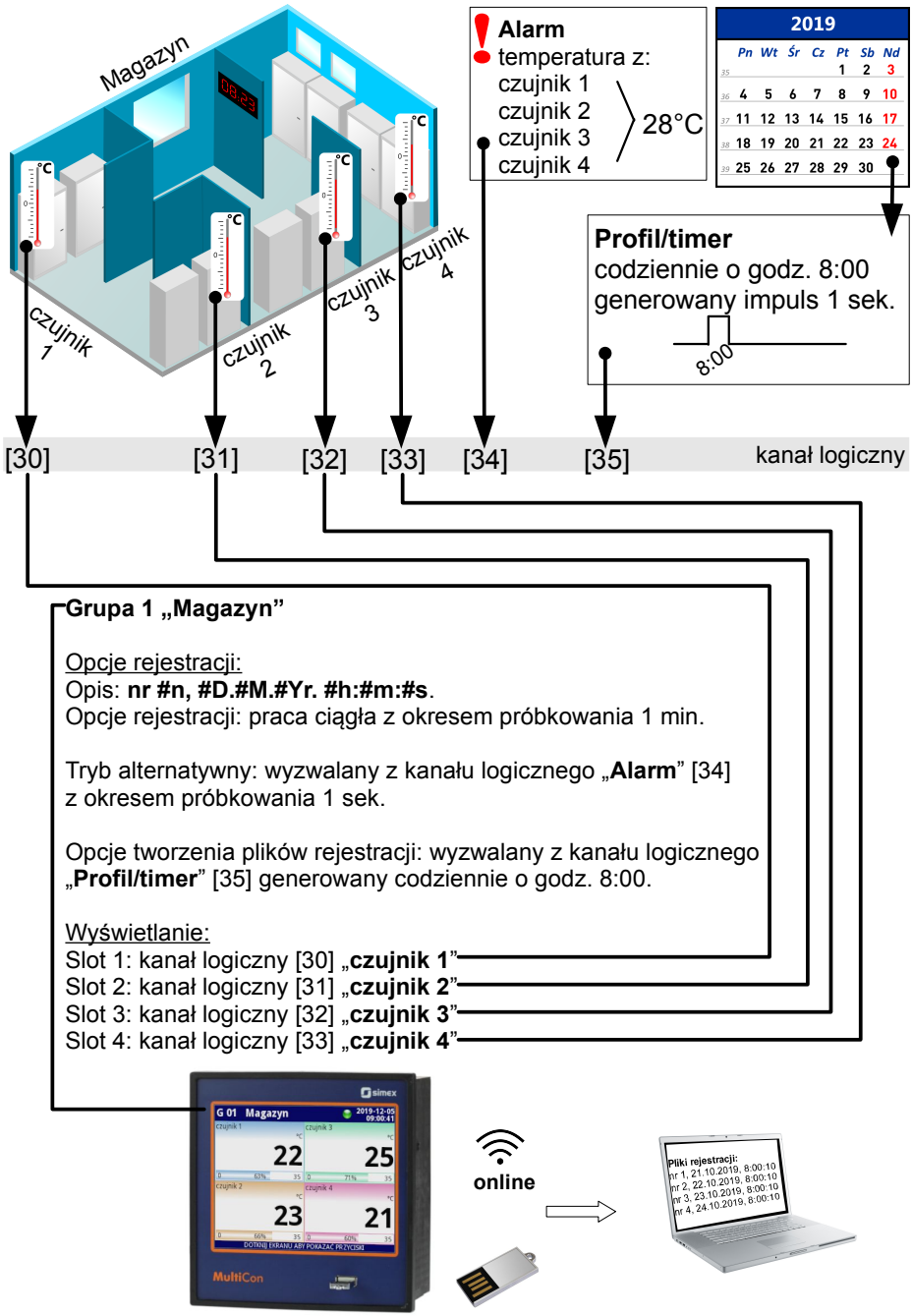
W kolejnym kroku należy zdefiniować **Grupę** utworzonych kanałów logicznych, aby wyświetlać je w jednym oknie na ekranie urządzenia.
W tym celu:

- wchodzimy w menu **Grupy**, włączamy np. **Grupę 1** jeśli jest wyłączona,
  - dla bloku parametrów **Nowy plik rejestracji – szybki dostęp** ustawiamy,

- w parametrze **Opis rejestracji** wpisujemy: **nr #n, #D.#M.#Yr. #h:#m:#s**,
- dla bloku parametrów **Opcje rejestracji** (ten blok parametrów występuje tylko dla urządzenia z licencją na rejestrację danych):
  - parametr **Tryb** ustawiamy jako **zawsze**, chcemy, aby cały czas rejestrował, aż do zmiany konfiguracji powodującej wyłączenie rejestracji,
  - w parametr **Okres podstawowy** wpisujemy **1**,
  - parametr **Jednostka podstawowa** ustawiamy jako **minuta** (próbkowanie grupy kanałów co 1 minutę),
  - parametr **Tryb alternatywny** ustawiamy jako **z kanału logicznego**,
  - parametr **Źródło alternatywne** ustawiamy kanał logiczny **34**,
  - parametr **Okres alternatywny** i **Jednostka alternatywna** ustawiamy na **1 sekunda**,
- dla bloku parametrów **Opcje tworzenia plików rejestracji** ustawiamy:
  - parametr **Tryb** ustawiamy **z kanału logicznego**,
  - parametr **Źródło** ustawiamy kanał logiczny **35**,
  - parametr **Wyzwalanie** ustawiamy na **zbocze narastające**,
  - parametr **Licznik** ustawiamy na **0**,
- dla bloku parametrów **Opcje wyświetlania**:
  - w parametr **Nazwa** wpisujemy **Magazyn**,
- w bloku parametrów **Kanały**:
  - parametr **Slot 1** ustawiamy jako kanał logiczny **30** o nazwie **czujnik 1**,
  - parametr **Slot 2** ustawiamy jako kanał logiczny **31** o nazwie **czujnik 2**,
  - parametr **Slot 3** ustawiamy jako kanał logiczny **32** o nazwie **czujnik 3**,
  - parametr **Slot 4** ustawiamy jako kanał logiczny **33** o nazwie **czujnik 4**,
  - parametr **Slot 5** i **Slot 6** ustawiamy jako pusty.

W następnym kroku należy zdefiniować **Widok początkowy** wyświetlany na ekranie LCD po uruchomieniu urządzenia. **Widok początkowy** ma wyświetlać zdefiniowaną **Grupę 1** z kanałami logicznymi przedstawiającymi odczyt temperatury.
W tym celu:

– wchodzimy w menu **Ustawienia ogólne**:
  - dla bloku parametrów **Widok początkowy**:
    - parametr **Tryb** wyświetlania ustawiamy jako **wartość**,
    - parametr **Grupa** wyświetlana ustawiamy jako **Grupę 1: Magazyn**.

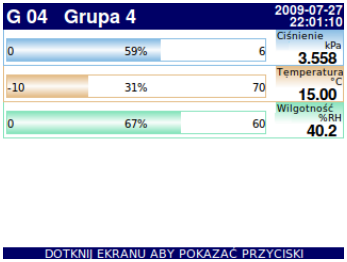


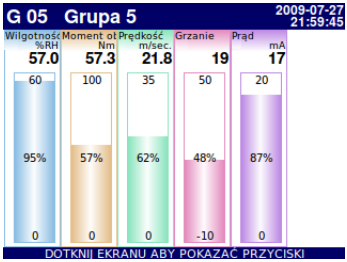
Rys. 7.139. Przykład zadania rejestracji na żądanie

7.15.3. Grupy – Opcje wyświetlania

Do parametrów bloku **Opcje wyświetlania** należy:

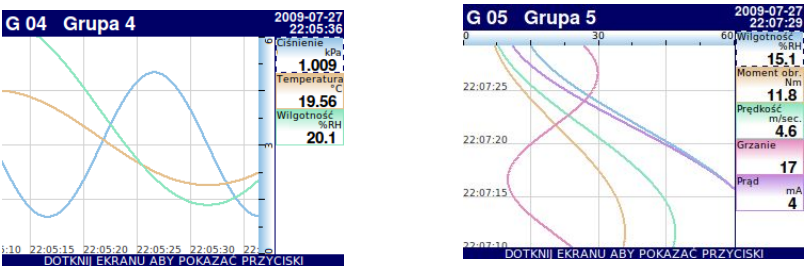
- **Nazwa** – nadaje nazwę wybranej grupie,
- **Tryb zdefiniowany** – określa domyślny tryb prezentacji danych dla grupy,
  - **(nie ustawiono)** – dane będą prezentowane w ostatnio aktywnym trybie panelu danych,
  - **wartości** - dane będą prezentowane jako wartość,
  - **słupki** - dane będą prezentowane w formie słupków,
  - **wykresy** - dane będą prezentowane w formie wykresów,
  - **wskazówki** - dane będą prezentowane w formie wskazówek,
  - **wiele grup** - dane będą prezentowane jako wartość wraz kolejnymi grupami (jednocześnie do 5) na jednym panelu danych,
  - **SCADALite** - dane będą prezentowane w formie **SCADALite** (patrz **Rozdz. 7.15.5. Grupy – SCADALite**),
  - **regulatory** - dane grupy będą prezentowane w formie regulatora lub regulatorów (do 4 na jednym panelu danych), jeśli określono grupy sąsiadujące (patrz **Rozdz. 7.15.6. Grupy – Widok regulatorowy**),
- **Słupki** – wybiera rodzaj słupków, gdy grupa wyświetlana jest w tym trybie,
  - **poziome** – kierunek poziomy położenia słupków,
  - **pionowe** – kierunek pionowy położenia słupków,



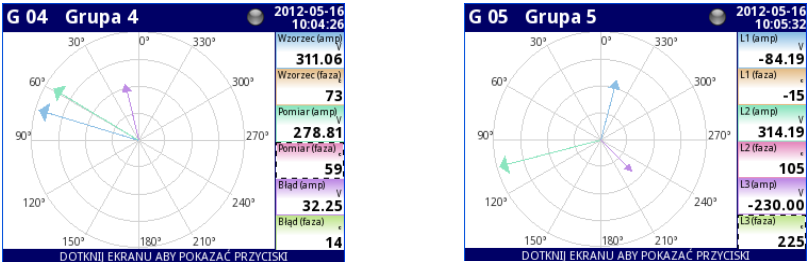


Rys. 7.140. Przykładowe widoki grup w trybie wykresów słupkowych

- **Wykresy** – wybiera rodzaj wykresu, gdy grupa wyświetlana jest w tym trybie,
  - **poziome** – oś czasu jest w pozycji poziomej,
  - **pionowe** – oś czasu jest w pozycji pionowej,
  - **wskazowe** – wektorowe przedstawienie sygnałów; każdy wskaz jest rysowany na podstawie dwóch kanałów logicznych, ustawionych w jednym z trzech bloków **Amplituda i faza**. Kanał logiczny ustawiony w parametrze **Slot 1 (3, 5)** odpowiada za wartość amplitudy wskazu, natomiast kanał logiczny ustawiony w parametrze **Slot 2 (4, 6)** odpowiada ze wartość fazy wskazu. Należy pamiętać aby parametry **Wart. Dolna wykresu** i **Wart. Górna wykresu** były dopasowane do wartości jaka może pojawiać się w kanale, gdyż minimalna i maksymalna wartość wskazu odpowiadają wartościom w tych parametrach. Zaleca się aby wartość amplitudy nie przekraczała wartości górnej wykresu i nie była mniejsza niż połowa zakresu, w celu uzyskania lepszej przejrzystości wykresu. Faza wskazu jest funkcją modulo 360 z wartości w odpowiednim kanale.



Rys. 7.141. Przykładowe widoki grup w trybie wykresów poziomych i pionowych



Rys. 7.142. Przykładowe widoki grup w trybie wykresów wskazowych

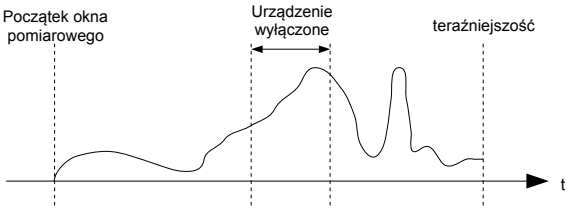
– **Szerokość linii** – określa szerokość linii, gdy grupa wyświetlana jest w trybie wykresy,
  - **1 punkt** – linia wykresu o szerokości jednego piksela,
  - **2 punkty** – linia wykresu o szerokości dwóch pikseli,
  - **3 punkty** – linia wykresu o szerokości trzech pikseli,
– **Skala czasowa** – okno czasowe wyświetlające wykres trendu zawierający próbki z ostatnich:
  - **19 sek.**
  - **48 sek.**
  - **95 sek.**
  - **3 min.**
  - **6 min.**
  - **12 min.**
  - **30 min.**
  - **60 min.**
  - **2 godz.**
  - **4 godz.**
  - **8 godz.**
  - **16 godz.**
  - **24 godz.**
  - **3d**
  - **7d**

Każda grupa wyświetla próbki z określonego okna czasowego (definiowanego w parametrze **Skala czasowa** w menu **Grupy**) (patrz **Rys. 7.143**).
Gdy **Skala czasowa** jest ustawiona jako **30min lub więcej**, urządzenie ma możliwość wyświetlania wszystkich próbek jakie zostały pomierzone do chwili obecnej i mieszczących się w tej **Skali** (niezależnie czy urządzenie było włączone czy nie, patrz **Rys. 7.144**). Próbki które nie zostały zmierzone z uwagi na wyłączone urządzenie, będą:

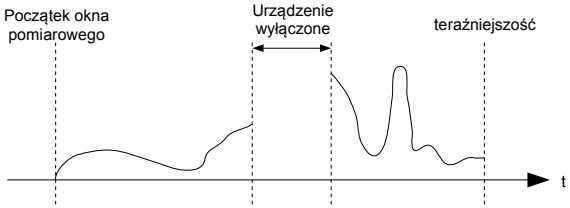
wyświetlone jako "0", gdy czas wyłączenia urządzenia **nie mieści** się między pionowymi ruchomymi markerami na ekranie

powtarzane na ekranie, aż do pojawienia się nowych próbek po włączeniu urządzenia, gdy czas wyłączenia urządzenia **mieści** się między pionowymi ruchomymi markerami na ekranie

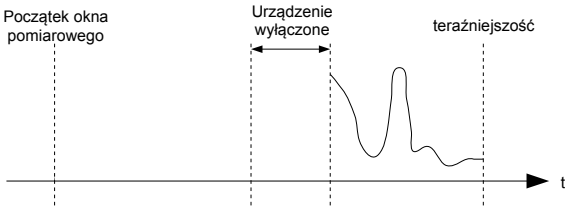
Gdy **Skala czasowa** jest ustawiona jako **mniej niż 30min**, urządzenie ma możliwość wyświetlania tylko próbek od chwili włączenia urządzenia do chwili obecnej (ale mieszczących się w **Skali czasowej**, patrz **Rys. 7.145**).



Rys. 7.143. Przykładowy sygnał rzeczywisty wyświetlany na ekranie urządzenia

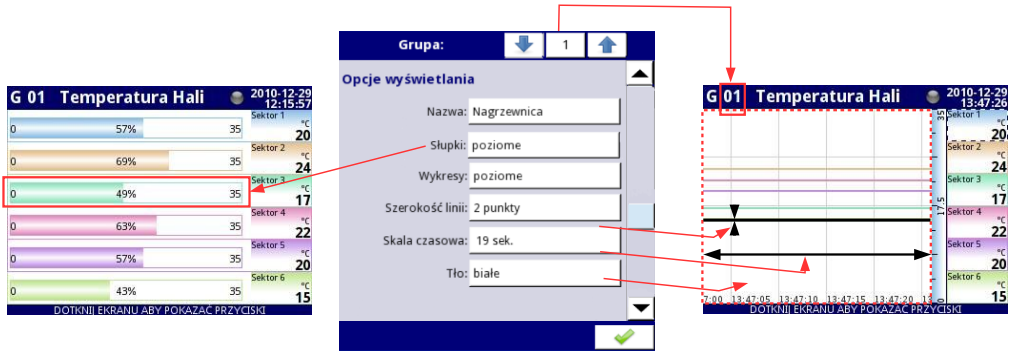


Rys. 7.144. Przykładowy sygnał wyświetlany gdy Skala czasowa ≥ 30min

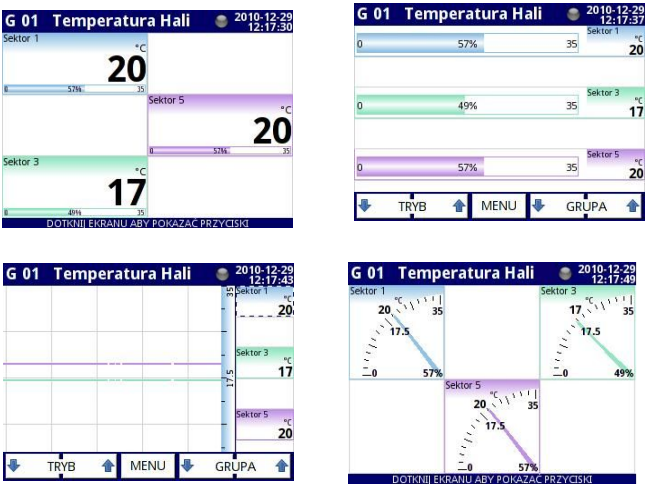


Rys. 7.145. Przykładowy sygnał wyświetlany gdy Skala czasowa < 30min

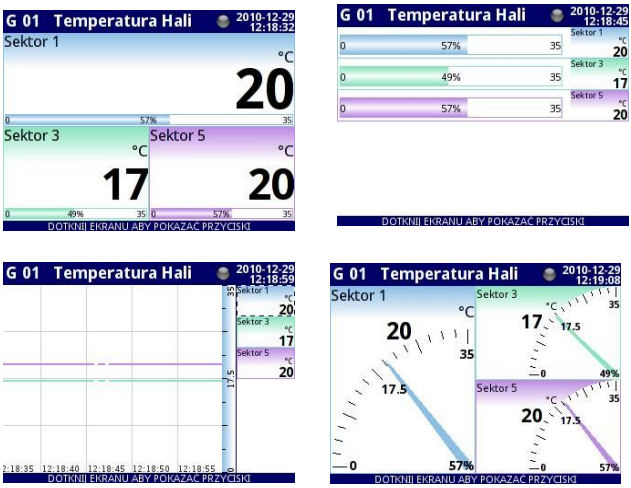
– **Tło** – tło okna wyświetlającego wykres może być:
  - **białe**,
  - **czarne**.



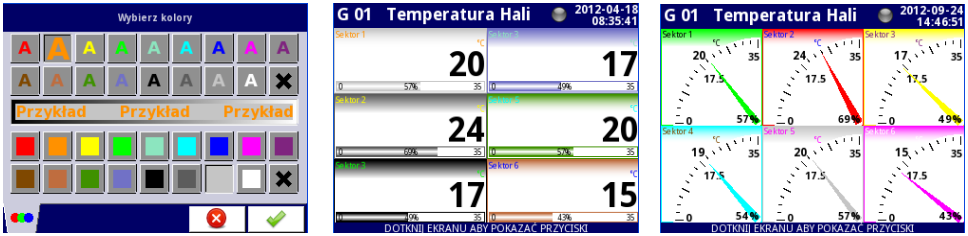
Rys. 7.146. Przykładowe ustawienia parametrów Grupy - wszystkie Sloty ustawione na Kanale logicznym



Rys. 7.147. Przykładowe ustawienia parametrów Grupy - Sloty ustawione na Kanale logicznym oraz pozostawione puste



Rys. 7.148. Przykładowe ustawienia parametrów Grupy - Sloty ustawione na Kanale logicznym oraz nieaktywne



Rys. 7.149. Ekran wyboru kolorów Stylu oraz przykładowe widoki kanałów o zmienionych stylach

7.15.4. Grupy – Kanały

Blok parametrów **Kanały** definiuje liczbę, rozmieszczenie oraz kolor kanałów logicznych wyświetlanych w danej **Grupie**. Do tego bloku należą parametry:

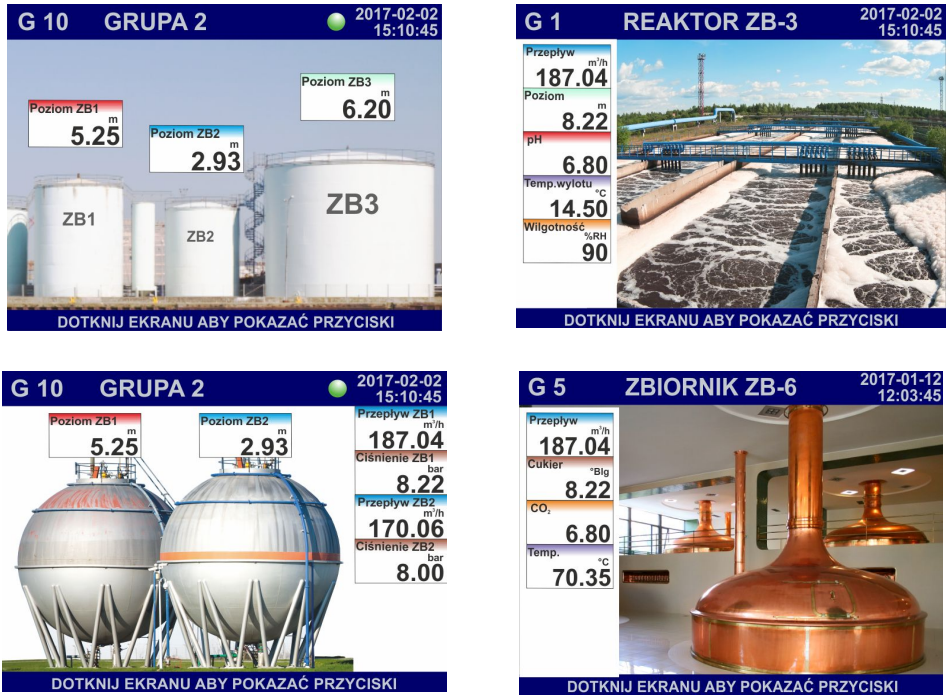
- **Slot 1÷6** – w każdej z nich można wybrać opcję (patrz **Rys. 7.146÷ Rys. 7.148**):
  - **nieaktywny** – slot nieaktywny jest pomijany, przez co zmniejsza się liczba slotów do rozmieszczenia w oknie wyświetlacza,
  - **pusty** – pozostawia puste pole, przez co w odróżnieniu od slotu nieaktywnego, nie powoduje zmniejszenie liczby slotów do rozmieszczenia w oknie wyświetlacza,
  - **Kanał logiczny** – można wybrać jeden z dostępnych kanałów logicznych, przez co w oknie wyświetlacza na odpowiednim slocie będą wyświetlane dane z wybranego kanału logicznego,
- **Styl** – definiuje kolor w jakim będzie rysowany kanał logiczny wybrany w danym slocie. Można w nim określić kolor czcionki w kanale (poza kolorem wartości) oraz kolor rysowania wszystkich elementów związanych z wizualizacją kanału (patrz **Rys. 7.149**). Za pomocą czarnych przycisków **X** na ekranie wyboru kolorów, można

powrócić do ustawień domyślnych.

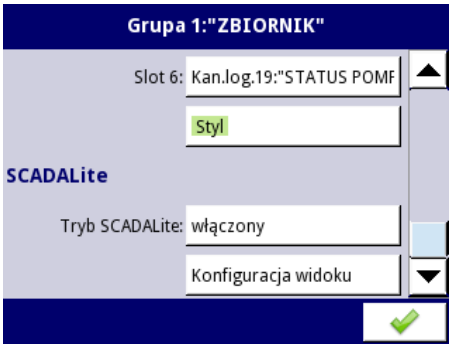
Slot stanowi powiązanie pomiędzy wybranym kanałem logicznym, a parametrami jego prezentacji.

7.15.5.Grupy – SCADALite

SCADALite to funkcjonalność pozwalająca na wizualizowanie procesów bezpośrednio z ekranu urządzenia **MultiCon CMC-N16**. Informacje, istotne z punktu widzenia operatora, można prezentować w postaci graficznej na ekranie urządzenia wykorzystując wartości, wskazówki i słupki. **SCADALite** umożliwia zdefiniowanie określonej liczby ekranów i powiązanych między nimi łącz, prezentujących różny zakres wymaganych informacji. Przykłady wizualizacji na **Rys. 7.150**.



*Rys. 7.150. Przykładowe wizualizacje trybu **SCADALite***

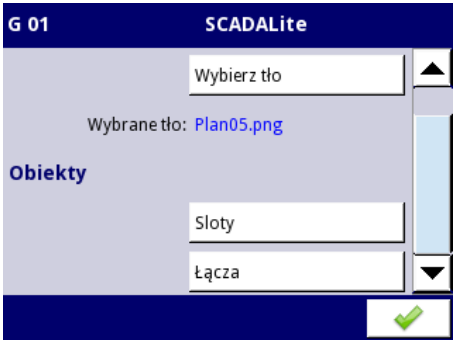


*Rys. 7.151. Okno aktywacji trybu **SCADALite***

Blok parametrów **SCADALite** – występuje zawsze, jednakże jest aktywny wyłącznie w urządzeniu posiadającym licencję na tę funkcjonalność (sprawdzenie stanu lub wprowadzenie klucza licencyjnego opisano w **Rozdz. 7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI**). W pozostałych, funkcje są nieaktywne i wyświetlany jest komunikat „**Aktywne po wprowadzeniu licencji:**”. Za pomocą tych parametrów użytkownik może ustawić indywidualny tryb wyświetlania danych.

Blok parametrów **SCADALite** zawiera:

– **Tryb SCADALite –** w przypadku, gdy użytkownik posiada aktywną licencję na **SCADALite** parametr ten umożliwia uruchomienie tej funkcjonalności dla wybranej grupy. Tryb ten może być:
  - **wyłączony** – tryb **SCADALite** jest wyłączony dla tej grupy,
  - **włączony** – tryb **SCADALite** jest włączony dla tej grupy.
– przycisk **Konfiguracja widoku –** opcja umożliwia dostosowanie widoku w trybie **SCADALite** do indywidualnych potrzeb użytkownika.



*Rys. 7.152. Okno parametrów **SCADALite***

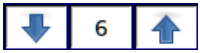
Po wybraniu opcji **Konfiguracja widoku** użytkownik otrzymuje dostęp do następujących parametrów (**Rys. 7.152**):

– **Wybierz tło –** przycisk odsyła do listy plików graficznych, które wgrano wcześniej do pamięci urządzenia. Z wyświetlonej listy należy wybrać tło do wizualizacji parametrów

danej grupy (patrz **Rozdz. 7.4. ZARZĄDZANIE PLIKAMI**),

– **Wybrane tło –** wyświetla nazwę pliku, który aktualnie stanowi tło w danej grupie,

– **Sloty** – przycisk odsyła do konfiguracji poszczególnych slotów. Widok podmenu przedstawiony jest na **Rys. 7.153.** Umożliwia dostęp do parametrów określających sposób prezentacji wyników:



Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu pozwalają na przełączanie się między kolejnymi slotami. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego slotu z listy.

Rys. 7.153. Okno parametrów Slotu

- **Kanał –** wskazuje kanał, dla którego parametry wyświetlania są konfigurowane w danym slocie,
- **Typ wskaźnika –** parametr określający formę prezentacji danych, dostępne opcje to:
  - **wartość –** wartość danego kanału logicznego wyświetlana w postaci wartości liczbowej,
  - **wskazówka –** wartość danego kanału logicznego wyświetlana w postaci wskazówki,
  - **słupek –** wartość danego kanału logicznego wyświetlana w postaci słupka,
- **Wymiary** – parametr określający wymiary danego wskaźnika wyrażone w pikselach. Wszystkie wskaźniki zostały przedstawione w **Tab. 7.9**,

  Jeśli parametr **Typ wskaźnika** jest ustawiony na **wartość**, dostępne wymiary to:
  - 54x33 (6 cyfr),
  - 64x34 (6 cyfr),
  - 80x38 (6 cyfr),
  - 80x46 (6 cyfr),
  - 100x50 (6 cyfr),
  - 160x100 (6 cyfr),

  Jeśli parametr **Typ wskaźnika** jest ustawiony na **wskazówka**, dostępne wymiary to:
  - 73x96 (4 cyfry),

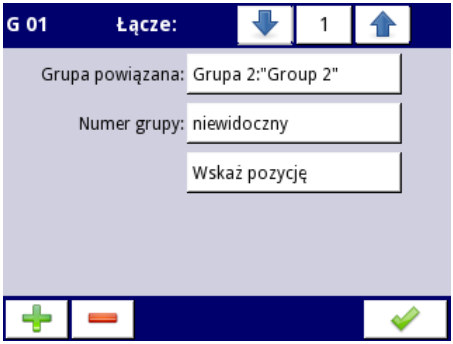
- 100x87 (5 cyfr),
- 106x100 (6 cyfr),
- 123x87 (6 cyfr),
- 161x101 (6 cyfr),
- 160x202 (6 cyfr),

Jeśli parametr **Typ wskaźnika** jest ustawiony na **słupek**, dostępne wymiary to:

- 54x100 (6 cyfr),
- 54x150 (6 cyfr),
- 75x150 (6 cyfr),
- 100x150 (6 cyfr),
- 54x202 (6 cyfr),
- 75x202 (6 cyfr),
- 100x202 (6 cyfr),

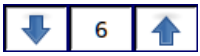
- **Przezroczystość** – parametr określający, czy dany slot będzie transparentny względem tła:
  - **aktywny –** slot nietransparentny,
  - **nieaktywny –** slot transparentny,
- **Wskaż pozycję** – przycisk odsyłający do symulowanego widoku danej grupy, na którym widoczne jest wybrane tło oraz pozycje wszystkich aktywnych slotów. Pozycję slotu można wybrać dotykając ekranu w pożądanym miejscu – wskazany punkt będzie stanowił lewy górny róg wskaźnika. Współrzędne punktu można również wpisać w lewym dolnym rogu ekranu,

Domyślna pozycja każdego slotu to X:0, Y:0, dlatego przed zmianą pozycji przez użytkownika poszczególne sloty nakładają się na siebie.



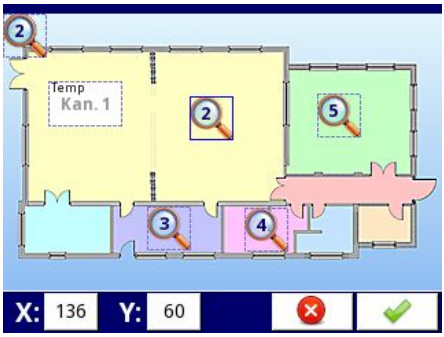
Rys. 7.154. Okno parametrów Łącza

– **Łącza** – przycisk pozwala na utworzenie połączenia widoku danej grupy z widokiem innej grupy skonfigurowanym w trybie **SCADALite**; utworzone łącze w postaci odnośnika umieszczonego w wybranym miejscu panelu pomiarowego, przeniesie użytkownika bezpośrednio do widoku wskazanej grupy,



Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu pozwalają na przełączanie się między kolejnymi łączami. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego łącza z listy.

- **Grupa powiązana** – określa grupę, do której użytkownik zostanie przeniesiony po kliknięciu na obszar aktywności wskaźnika łącza,
- **Numer grupy** – określa, czy na symbolu tworzonego łącza będzie widoczny numer grupy, do której odwołuje się łącze,
  - **niewidoczny** – numer grupy nie będzie widoczny,
  - **widoczny** – numer grupy będzie widoczny,
- **Wskaż pozycję** – przycisk odsyła do symulowanego widoku danej grupy, na którym widoczne jest wybrane tło oraz pozycje wszystkich aktywnych slotów i łącz. Pozycję łącza można wybrać dotykając ekranu w pożądanym miejscu – wskazany punkt będzie stanowił lewy górny róg wskaźnika łącza. Współrzędne punktu można również wpisać w lewym dolnym rogu ekranu. Przykładowy ekran **MultiCon CMC-N16** podczas konfigurowania trybu **SCADALite** przedstawiony został na **Rys. 7.155**.



*Rys. 7.155. Przykład widoku ekranu w trybie konfigurowania trybu **SCADALite***

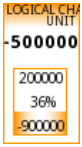
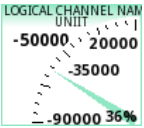
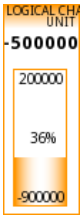
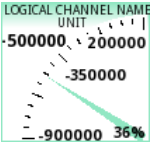
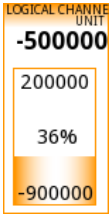
Dla każdej grupy można zdefiniować do 10 łączy. W trybie konfiguracyjnym na ikonie wskaźnika łącza zawsze jest wyświetlany numer grupy, do której dane łącze prowadzi. W trybie konfiguracyjnym ikona wskaźnika łącza, która jest aktualnie w użyciu jest otoczona niebieską ramką. Ramki oznaczają obszar aktywny łącza.

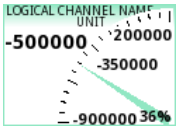
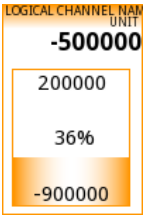
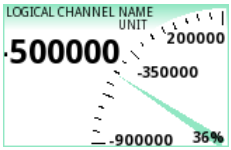
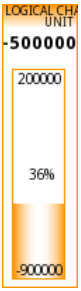
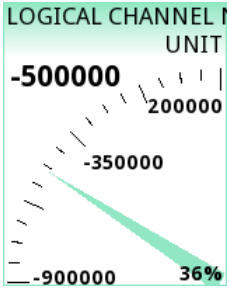
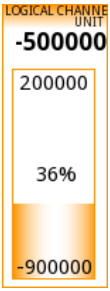
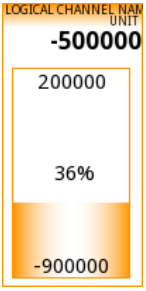
Przykład ekranu z aktywnymi łączami przedstawiony został na **Rys. 7.156**.

*Rys. 7.156. Przykład widoku ekranu w trybie wyświetlania **SCADALite** z aktywnymi łączami*

W tym trybie dostępne jest górne menu kontekstowe **Home-Back**. Pojawia się ono po dwukrotnym kliknięciu w obszar panelu pomiarowego (zaraz po zamknięciu dolnego menu kontekstowego) oraz po przejściu do innego widoku **SCADALite** za pomocą łącza do grupy. Górne menu kontekstowe **Home-Back** zapamiętuje 30 ostatnio wyświetlonych widoków w trybie **SCADALite**. Widok jest zapamiętywany niezależnie od tego czy został przełączony na inny za pomocą łącza czy za pomocą dolnego menu kontekstowego **GRUPA**. Historia ostatnich widoków kasowana jest po przejściu do innego, niż **SCADALite,** trybu wyświetlania. Jeżeli historia ostatnich widoków jest pusta, przycisk **Back** jest nieaktywny, a jego ikona jest wyszarzona. Przycisk **Home** przenosi do widoku **Grupy domowej** ustawianej w **Rozdz. 7.8. USTAWIENIA OGÓLNE**).

Proporcjonalne rozmiary poszczególnych wskaźników dostępnych w trybie wyświetlania **SCADALite** pokazano w **Tab. 7.9**

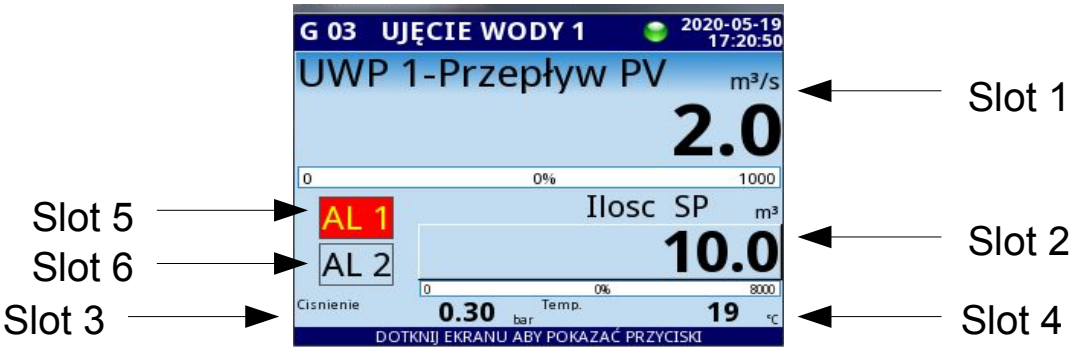
Style Slotu		
wartość	**wskazówka**	**słupek**
54x33 px	**73x96 px**	**54x100 px**
		
64x34 px	**100x87 px**	**45x150 px**
		
80x38 px	**106x100 px**	**75x150 px**
		

80x46 px	123x87 px	100x150 px
		
100x50 px	**161x101 px**	**54x202 px**
		
160x100 px	**160x202 px**	**75x202 px**
		
		100x202 px
		

*Tab. 7.9 Rozmiary poszczególnych wskaźników dla trybu **SCADALite***

7.15.6. Grupy – Widok regulatorowy

Blok parametrów Widok regulatorowy określa, czy tryb prezentacji danych w formie regulatora jest dostępny dla tej grupy oraz czy będzie ona prezentowana pojedynczo, czy wraz z grupami sąsiadującymi.



Rys. 7.157. Rozmieszczenie slotów w widoku regulatorowym.

W widoku regulatorowym wartości kanałów logicznych przypisanych do slotu 5 i 6 są prezentowane w sposób dwustanowy. Dla wartości wyższej od zera, slot zostanie podświetlony na czerwono. Jeżeli dla danego kanału ustawiono **podświetlenie kanału**, zastąpi ono powyższe działanie (patrz **Rozdz. 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**). Wyświetlana nazwa slotów może zawierać maksymalnie 10 znaków (pozostałe nie będą widoczne).

Do tego bloku należą parametry:

- **Tryb** – określa tryb pracy, dostępne opcje to:
  - **wyłączony** – tryb prezentacji danych w formie regulatora jest nieaktywny dla tej grupy i dane nie będą mogły być prezentowane w tej formie,
  - **włączony** – tryb prezentacji danych w formie regulatora jest aktywny dla tej grupy i dane będą mogły być prezentowane w tej formie.
- **Grupa sąsiadująca 1÷3** – parametry te określają, które grupy będą prezentowane na panelu danych wraz z grupą główną. Jeżeli przypisana zostanie co najmniej jedna grupa sąsiadująca, panel danych zostanie podzielony na 4 części. W każdej z ćwiartek prezentowane będą dane jednej grupy w formie regulatora. Jeżeli dana grupa sąsiadująca będzie nieaktywna – ćwiartka pozostanie pusta. Jeżeli wszystkie grupy sąsiadujące będą nieaktywne, na całym panelu danych wyświetlana będzie tylko grupa główna w formie regulatora.

7.15.7. Przykłady wizualizacji Grup kanałów logicznych

7.15.7.1. Wizualizacja w trybie wskazówkowym kanału logicznego na całym ekranie

Treść zadania:

W zadaniu należy utworzyć **Grupę** składającą się tylko z jednego kanału logicznego. Wartość kanału logicznego ma być wyświetlana na całym ekranie w trybie wskazówkowym.

Rozwiązanie:

Załóżmy, że mamy skonfigurowany kanał logiczny z trybie Wejście sprzętowe dla konfiguracji sprzętowej FUN4 w trybie RTD (kanał logiczny 1 o nazwie "Temperatura"), którego wartość przedstawia temperaturę Pieca (przykłady konfiguracji kanałów logicznych zostały przedstawione w **Rozdz. 7.9.11. Przykładowe konfiguracje kanałów logicznych** lub w **Rozdz. 7.11.5. Przykłady konfiguracji wyjść**.

Należy zdefiniować Grupę z utworzonym kanałem logicznym w celu wyświetlenia go na ekranie urządzenia. W tym celu:

- wchodzimy w menu **Grupy**, włączamy Grupę np. 1 jeśli jest wyłączona,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Piec**,
- pozostałe parametry tego bloku pozostawiamy domyślne, ponieważ nie są one związane z trybem wyświetlania **wskazówki**,
- dla bloku parametrów **Kanały**:
  - parametr **Slot 1** ustawiamy jako **kanał logiczny 1** o nazwie **Temperatura**,
  - parametry **Slot 2 ÷ 6** ustawiamy jako **nieaktywne**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Następnie zdefiniujemy **Widok po uruchomieniu** wyświetlany na ekranie LCD po uruchomieniu urządzenia. Widok początkowy ma wyświetlać zdefiniowaną **Grupę 1** z kanałem logicznym przedstawiającym odczyt temperatury. W tym celu:

- dla bloku parametrów **Widok po uruchomieniu**:
  - parametr **Metoda wyboru** ustawiamy na określony widok
  - parametr **Grupa** ustawiamy jako **Grupa 1: "Piec"**,
  - parametr **Domyślny tryb** ustawiamy jako **wskazówki**,

Ostatecznie opuszczamy menu naciskając przycisk **Zapisz zmiany**. Wynik dokonanych zmian będzie widoczny po wywołaniu pierwszego pomiaru. Przykładowy widok panelu zamieszczono na **Rys. 7.158**.

Rys. 7.158. Pojedynczy duży wyświetlacz wskazówkowy.

7.15.7.2. Wyświetlanie na ekranie trzech kanałów

Treść zadania:

Zadanie polega na wizualizacji trzech kanałów logicznych, które przedstawiają wielkości: ciśnienie, temperaturę oraz wilgotność.

Rozwiązanie:

Załóżmy, że mamy skonfigurowane 3 kanały logiczne:

- kanał logiczny 1 o nazwie **Ciśnienie**,
- kanał logiczny 2 o nazwie **Temperatura**,
- kanał logiczny 3 o nazwie **Wilgotność**,

(przykłady konfiguracji kanałów logicznych zostały przedstawione w **Rozdz. 7.9.11. Przykładowe konfiguracje kanałów logicznych**).

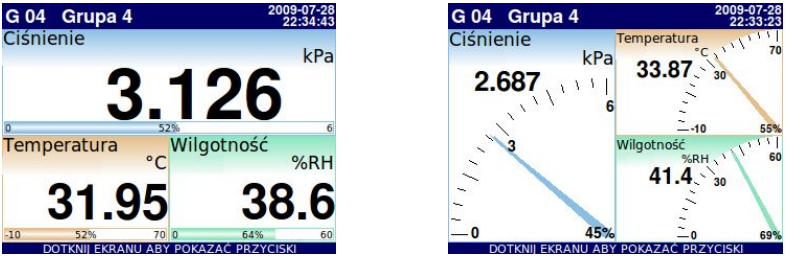
Należy zdefiniować **Grupę** utworzonych kanałów logicznych w celu wyświetlenia ich w jednym oknie na ekranie urządzenia. W tym celu należy:

- wchodzimy w menu **Grupy**, włączamy Grupę np. 4 jeśli jest wyłączona,
- w parametr **Nazwa** wpisujemy **Grupa 4**,
- dla bloku parametrów **Kanały**:
  - parametr **Slot 1** ustawiamy jako **kanał logiczny 1** o nazwie **Ciśnienie**,
  - parametr **Slot 2** ustawiamy jako **kanał logiczny 2** o nazwie **Temperatura**,
  - parametr **Slot 3** ustawiamy jako **kanał logiczny 3** o nazwie **Wilgotność**,
  - parametry **Slot 4 - 6** ustawiamy jako **nieaktywne**,
- pozostałe parametry pozostawiamy w ustawieniach domyślnych,

Następnie zdefiniujemy **Widok początkowy** wyświetlany na ekranie LCD po uruchomieniu urządzenia. Widok początkowy ma wyświetlać zdefiniowaną Grupę 1 z kanałem logicznym przedstawiającym odczyt temperatury. W tym celu:

- dla bloku parametrów **Widok początkowy**:
  - parametr **Tryb wyświetlania** ustawiamy jako **wskazówki**,
  - parametr **Grupa wyświetlana** ustawiamy jako **Grupa 4: Grupa 4**,

Ostatecznie opuszczamy menu naciskając przycisk **Zapisz zmiany**. Wynik dokonanych zmian będzie widoczny po wywołaniu pierwszego pomiaru. Przykładowy widok panelu zamieszczono na **Rys. 7.159**.



Rys. 7.159. Przykład prezentacji trzech kanałów z wyróżnieniem ciśnienia.

Aby otrzymać poszczególne kanały jak największe, podczas przełączania pomiędzy sposobami wizualizacji, pozycja poszczególnych kanałów może się nieznacznie zmieniać.

7.15.7.3. Wizualizacja grupy kanałów w trybie widoku regulowanego

Treść zadania

MultiCon CMC-N16 realizuje sterownie czterema piecami grzewczymi. 4 regulatory typu PID realizują sterownie niezależnie od siebie. Każdy z nich reguluje temperaturę oraz monitoruje ciśnienie oraz moc grzania. Regulacja temperatury odbywa się poprzez załączanie dwóch przekaźników, sterujących dwiema niezależnymi grzałkami na każdy autoklaw.

Zadaniem jest wyświetlanie kluczowych parametrów każdego regulatora na jednym ekranie, korzystając z funkcjonalności oferowanej przez widok regulatorowy.

Rozwiązanie

Należy w każdej z grup umieścić następujące pomiary, każdy w osobnym kanale logicznym. Każdą z wartości należy umieścić w odpowiednim slocie, zgodnie z wytycznymi z **Rozdz. *7.15.6. Grupy – Widok regulatorowy***.

- temperatura (pomiar) - slot 1,
- temperatura (wartość zadana) - slot 2,
- ciśnienie (pomiar) - slot 3,
- moc (pomiar) - slot 4,
- przekaźnik 1 (uwidocznienie stanu) - slot 5,
- przekaźnik 2 (uwidocznienie stanu) - slot 6.

W tym celu:

- wchodzimy w Menu / Konfiguracja urządzenia / Grupy / grupa 1.

W sekcji "Kanały" wybieramy dla każdego slotu odpowiedni kanał logiczny. Otrzymujemy widok podstawowy pokazany na **Rys. 7.160** Powyższe kroki należy wykonać dla każdego z 4-ch autoklawów – czyli dla kolejnych grup kanałów.

Rys. 7.160. Widok domyślny

Następnym krokiem jest aktywowanie widoku regulatorowego. W tym celu:

- wchodzimy w Menu / Konfiguracja urządzenia / Grupy / grupa 1,
- w sekcji "Widok regulatorowy" ustawiamy tryb na "włączony",
- po wyjściu do widoku głównego urządzenia, wybieramy **tryb regulatorowy** przyciskami przełączającymi tryb widoku.

Powyższe ustawienia dają rezultat widoczny na **Rys. 7.161**.

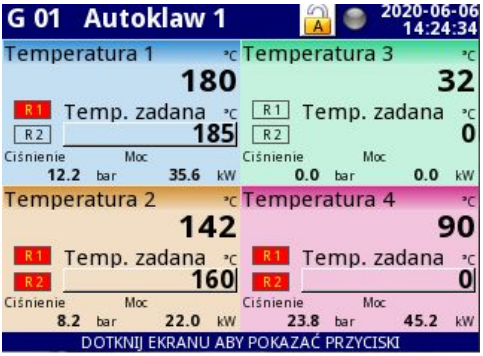
Rys. 7.161. Widok regulatorowy dla jednej grupy.

Tak prezentuje się widok regulatorowy w trybie jednego regulatora. **MultiCon CMC-N16** pozwala na wyświetlenie do 4-ch regulatorów równocześnie. W tym celu:

- wchodzimy w Menu / Konfiguracja urządzenia / Grupy / grupa 1,
- w sekcji „Widok regulatorowy” ustawiamy grupy sąsiadujące 1, 2 oraz 3.

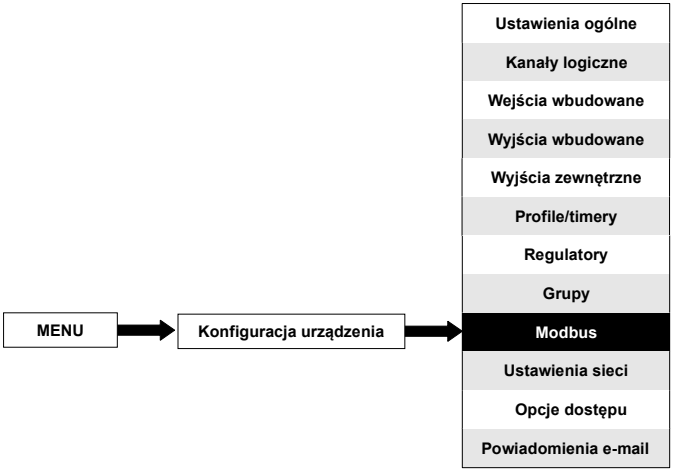
W tym momencie ważne jest, aby kolejne grupy, które chcemy wyświetlić miały przypisane odpowiednie wielkości fizyczne do odpowiednich slotów danej grupy.

Powyższe ustawienie daje rezultat widoczny na **Rys. 7.162**.



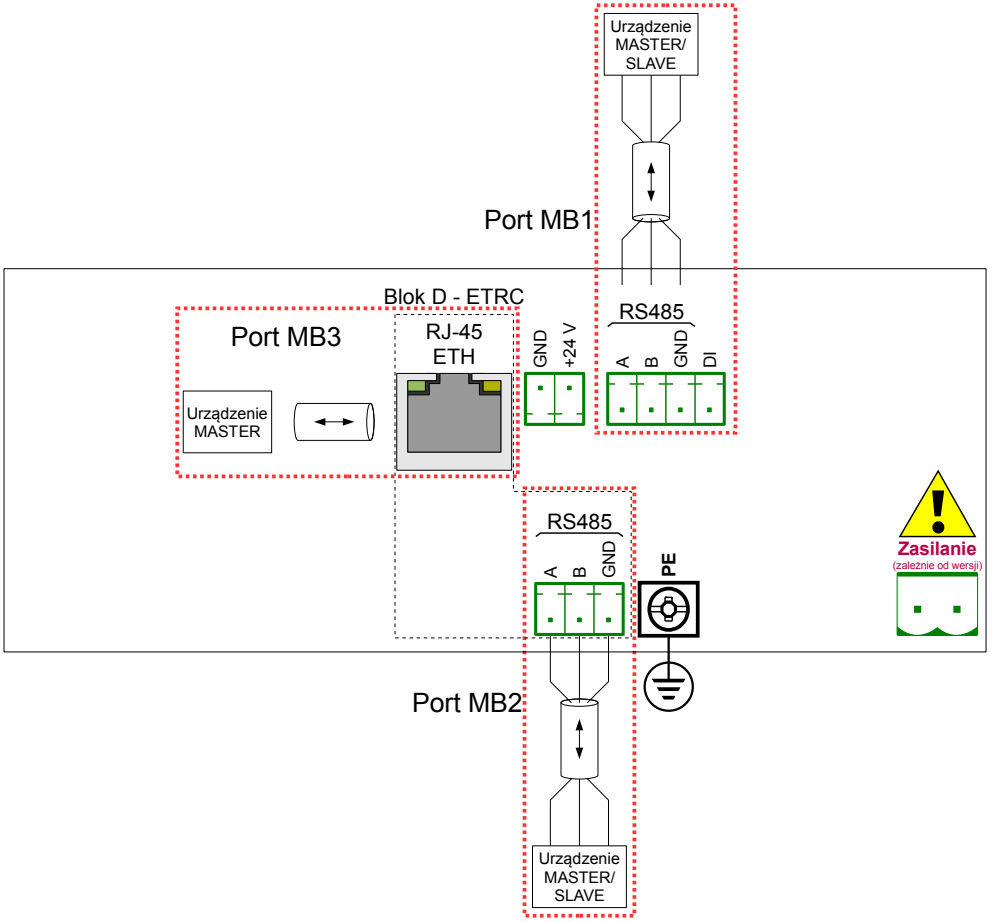
Rys. 7.162. Widok regulatorowy dla jednej grupy.

7.16. MODBUS



Podstawowa wersja **MultiCon CMC-N16** posiada wbudowane jedno złącze portu RS-485. Można zwiększyć możliwości komunikacyjne urządzenia instalując w bloku D dodatkową konfigurację sprzętową (patrz **Rys. 7.163**). Konfiguracja ta posiada dodatkowy port szeregowy RS-485 oraz port TCP (MODBUS TCP), który pozwala utworzyć system Multi-Modbus. W obecnej wersji oprogramowania dostępny jest protokół MODBUS RTU, a urządzenie może działać jako podrzędne (**SLAVE**) oraz nadrzędne (**MASTER**).

Aby możliwe było połączenie z urządzeniem **MultiCon CMC-N16** za pomocą protokołu TCP/IP konieczne jest sprzętowe oraz programowe odblokowanie portu 502 w zaporze sieciowej.

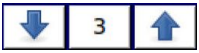


Rys. 7.163. Szeregowe porty komunikacyjne dostępne w urządzeniu

7.16.1.Modbus – Ustawienia ogólne

Widok okna z podstawowymi parametrami interfejsu komunikacji pokazano na **Rys. 7.164**.

*Rys. 7.164. Konfiguracja parametrów protokołu Modbus w trybie **SLAVE***



Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu umożliwiają przełączanie między kolejnymi portami komunikacyjnymi protokołu Modbus. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego portu komunikacyjnego z listy.

Do parametrów wspólnych dla protokołu **Modbus** należy:

- **Tryb** – który można ustawić jako:
  - **nieaktywny** – wybrany port komunikacyjny Modbus jest nieaktywny,
  - **SLAVE** – urządzenie **MultiCon CMC-N16** jest urządzeniem SLAVE, patrz **Rozdz. 7.16.2. Modbus – Tryb SLAVE**
  - **MASTER** – urządzenie **MultiCon CMC-N16** jest urządzeniem MASTER i zarządza urządzeniami SLAVE, patrz **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**.

7.16.2. Modbus – Tryb SLAVE

Do parametrów protokołu **Modbus RTU** (komunikacja szeregowa) dla trybu **SLAVE** należy:

- **Tryb = SLAVE**,
- **Prędkość** – wybór prędkości transmisji danych po magistrali RS-485, dostępne są standardowe opcje: **1200**, **2400**, **4800**, **9600**, **19200**, **38400**, **57600**, **115200** bit./sek.,
- **Format** – wybór formatu danych przesyłanych po magistrali RS-485; dostępne są standardowe opcje zamieszczone w **Tab.7.10**.

Format	Liczba bitów danych	Kontrola parzystości	Liczba bitów stopu
8N1	8	brak	1
8N2	8	brak	2
8E1	8	parzysta	1
8E2	8	parzysta	2
8O1	8	nieparzysta	1
8O2	8	nieparzysta	2

Tab.7.10 Formaty danych przesyłanych po magistrali RS-485 dostępne w urządzeniu

- **Adres** – adres urządzenia SLAVE, możliwy jest wybór wartości w przedziale 1÷255,
- **Ustawienia SLAVE** – podmenu, w którym jest możliwe skonfigurowanie dostępnych rejestrów odczytu i/lub zapisu, więcej informacji patrz poniżej,

Do parametrów protokołu **Modbus TCP/IP** (Blok D; komunikacja w sieci TCP/IP) dla trybu **SLAVE** należy:
- **Tryb = SLAVE**,
- **Ustawienia SLAVE** – podmenu, w którym jest możliwe skonfigurowanie dostępnych rejestrów odczytu i zapisu, więcej informacji patrz poniżej,

Szczegóły dotyczące obsługi protokołu Modbus w urządzeniu **MultiCon CMC-N16** znajdują się w **Rozdz. 7.16.2.3. Modbus SLAVE – Obsługa protokołu Modbus**.

Uwagi dotyczące Modbus TCP/IP:
- urządzenie dopuszcza utrzymywanie maksymalnie 3 połączeń, kolejne połączenia odłączają te, które są najdłużej w sieci.
- nie jest zaimplementowane kolejkowanie priorytetów klientów,
- nie ma kontroli dostępu do urządzenia na podstawie adresu IP klienta.

Menu **Ustawienia SLAVE**
To menu pozwala na zdefiniowanie typu, formatu danych oraz aktywności rejestrów dostępnych w urządzeniu **MultiCon CMC-N16**. Można również przeglądać przyporządkowanie grup rejestrów do kanałów logicznych, a także do innych parametrów urządzenia.

Lista parametrów **Ustawienia SLAVE**:
- **Załaduj szablon** – pozwala na odczyt zapisanego w pamięci szablonu ze zdefiniowanymi blokami rejestrów urządzenia **MultiCon CMC-N16**. Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.16.2.1. Modbus SLAVE- Szablony Modbus dla trybu SLAVE**,
- **Zapisz szablon** – pozwala na zapisanie w szablonie konfiguracji zdefiniowanych bloków rejestrów urządzenia **MultiCon CMC-N16**. Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.16.2.1. Modbus SLAVE- Szablony Modbus dla trybu SLAVE**,
- blok parametrów **Kanały urządzenia** – pozwala zdefiniować typ i format danych, aktywność rejestrów, pozwala także przejrzeć dostępną listę rejestrów do odczytu oraz bloki rejestrów przesyłanych w ramkach Modbus. Więcej informacji patrz **Rozdz.7.16.2.2. Modbus SLAVE – Kanały urządzenia dla trybu SLAVE**.

7.16.2.1. Modbus SLAVE- Szablony Modbus dla trybu SLAVE

W menu **Ustawienia SLAVE** znajdują się 2 przyciski dotyczące szablonów:
- **Importuj z szablonu** – ten przycisk pozwala na odczyt zapisanego w pamięci szablonu ze zdefiniowanymi blokami rejestrów urządzenia **MultiCon CMC-N16**. Naciśnięcie przycisku otwiera okno z dostępnymi szablonami. Po załadowaniu wybranego szablonu nastąpi automatyczne skonfigurowanie ustawień parametrów **Listy wyjść**. Szablony mogą być importowane do **MultiCon CMC-N16** używając menu **Zarządzanie plikami**,
- **Eksportuj do szablonu** – pozwala na zapisanie w szablonie konfiguracji zdefiniowanych bloków rejestrów urządzenia **MultiCon CMC-N16**. Zapisany w pamięci szablon Modbus można wykorzystać do:
  - szybkiego kopiowania/przenoszenia ustawień SLAVE na inne porty (używając przycisku **Załaduj szablon**),
  - łatwej wymiany szablonów z innymi urządzeniami **MultiCon CMC-N16** (używając

menu **Zarządzanie plikami**),

Poniżej przedstawiono widok okna edycji szablonu (patrz **Rys. 7.165**), oraz opis funkcji zastosowanych przycisków.

Rys. 7.165. Widok okna edycji szablonów

Wciśniecie tego przycisku wywołuje okno zawierające klawiaturę ekranową, pozwalając na wpisanie lub wyszukanie nazwy szablonu.

Wciśniecie tego przycisku powoduje usunięcie z listy zaznaczonego szablonu.

Klawisze nawigacyjne umożliwiające wybór konkretnego szablonu.

7.16.2.2. Modbus SLAVE – Kanały urządzenia dla trybu SLAVE

Blok parametrów **Kanały urządzenia** posiada 2 przyciski:

- **Lista wyjść** – podmenu, w którym użytkownik konfiguruje dostępne rejestry dowolnych kanałów logicznych urządzenia **MultiCon CMC-N16**. W tym podmenu użytkownik decyduje m.in., które rejestry z dostępnej listy rejestrów mają być do odczytu a które do odczytu i zapisu.
- **Dost. bloki wyjściowe** – podmenu, w którym użytkownik może podejrzeć skonfigurowane automatycznie bloki rejestrów urządzenia **MultiCon CMC-N16**. To podmenu jest tylko do odczytu.

W podmenu bloku parametrów **Kanały urządzenia** widoczne są przyciski, które oznaczają:

Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu umożliwiają przełączanie między kolejnymi kanałami (blokami) wejściowymi (wyjściowymi). Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego kanału (bloku) wejściowego (wyjściowego).

Podmenu **Lista wyjść**

Do parametrów **Kanałów wyjściowych** należy:

- **Rejestr wartości** – podmenu ustawień parametrów **Rejestru wartości**:
  - **Typ rejestru** – do wyboru są 2 typy:
    - **HOLDING** – rejestr wyjściowy urządzenia SLAVE zgodny ze standardem Modbus,
    - **INPUT** – rejestr wejściowy urządzenia SLAVE zgodny ze standardem

Modbus,
- **Tryb rejestru** – rejestr może być tylko do odczytu lub do odczytu i zapisu,
- **Numer rejestru** – parametr tylko do odczytu; przyporządkowanie rejestrów do kanałów logicznych oraz innych parametrów **MultiCon CMC-N16** patrz **Rozdz. 7.16.2.4**,
- **Format danych** – dostępne są następujące opcje:
  - **32 bity**, **ze znakiem** – najstarszy bit jest bitem znaku, wartość całkowita bez przecinka,
  - **32 bity**, **bez znaku** – wartość całkowita bez przecinka,
  - **32 bit**, **float** – format zmiennoprzecinkowy IEEE 754,
  - **32 bit, BCD** – bez znaku, zapis 2 cyfr w każdym bajcie,
- **Pobieranie 32 bitów** – parametr określający sposób wysyłania rejestrów, można wybrać jedną z opcji:
  - **dwa rejestry 16-bitowe**,
  - **jeden rejestr 32-bitowy**,
- **Kolejność bajtów** – parametr tylko do odczytu, litery **ABCD** oznaczają: **A** - starszy bajt starszego słowa (słowo = 2 bajty), **B** - młodszy bajt starszego słowa, **C** - starszy bajt młodszego słowa, **D** - młodszy bajt młodszego słowa,
- **Przesunięcie danych** – parametr tylko do odczytu, brak przesunięcia danych,
- **Maska danych** – parametr tylko do odczytu, brak maskowania danych,

– **Rejestr statusu** – umożliwia podgląd numeru i formatu danych rejestru statusu,
– **Rejestr przecinka** – umożliwia podgląd numeru i formatu danych rejestru przecinka,

Podmenu **Dost. bloki wyjściowe**
To podmenu jest tylko do odczytu, należą do niego parametry:
– **Typ bloku**,
  - **odczyt rej.HOLDING** – grupa rejestrów typu HOLDING do odczytu,
  - **odczyt rej.INPUT** – grupa rejestrów typu INPUT do odczytu,
  - **zapis rej.HOLDING** – grupa rejestrów typu HOLDING do zapisu,
– **Rozmiar rejestrów**,
  - **rejestry 16-bitowe** – rejestry 32-bitowe pobierane jako dwa rejestry 16-bitowe,
  - **rejestry 32-bitowe** – rejestry 32-bitowe pobierane jako jeden rejestr 32-bitowy,
– **Pierwszy rejestr** – wartość oznaczająca numer pierwszego rejestru bloku,
– **Ostatni rejestr** – wartość oznaczająca numer ostatniego rejestru bloku; (dla bloku rejestrów składającego się tylko z jednego rejestru parametr **Pierwszy rejestr** i **Ostatni rejestr** ma ten sam numer rejestru).

Rejestry typu **HOLDING** mogą zostać ustawione jako **do odczytu**, oraz do **odczytu i zapisu**. W związku z tym, gdy parametr **Typ bloku** wyświetla informację: **odczyt rej.HOLDING**, w tym bloku znajdują się rejestry typu HOLDING ustawione jako **do odczytu**. Natomiast gdy parametr ten wyświetla informację **zapis rej.HOLDING**, blok ten zawiera rejestry typu HOLDING ustawione jako **do odczytu i zapisu**.

7.16.2.3. Modbus SLAVE – Obsługa protokołu Modbus

Parametry transmisji:	1 bit startu, 8 bitów danych, 1/2 bity stopu, brak/parzysta/nieparzysta kontrola parzystości
Prędkość transmisji:	wybierana w zakresie od 1200 do 115200 bit/sek.
Protokół transmisji:	zgodny z MODBUS RTU

7.16.2.4. Modbus SLAVE – Wykaz rejestrów

Parametry urządzenia i wyniki pomiarów są dostępne przez interfejs RS-485 oraz TCP, jako rejestry typu HOLDING i INPUT protokołu Modbus. Rejestry lub grupy rejestrów mogą być odczytane przez funkcję 04h, gdy dany rejestr jest ustawiony na typ INPUT lub przez funkcję 03h, gdy dany rejestr jest ustawiony na typ HOLDING. Rejestry typu HOLDING mogą być także zapisane przez funkcję 06h (pojedynczy rejestr) albo 10h (grupa rejestrów) zgodnie ze specyfikacją protokołu Modbus RTU.

Rejestr	Zapis	Zakres	Opis rejestru
20h	Nie	0÷255	Adres urządzenia
21h	Nie	2040h	Kod identyfikacyjny urządzenia
Wyniki pomiarów (format zmiennoprzecinkowy) [1]			
200h	Tak	0÷0FFFFh	Wynik pomiaru dla kanału logicznego nr 1 (starsze słowo)
201h	Tak	0÷0FFFFh	Wynik pomiaru dla kanału logicznego nr 1 (młodsze słowo)
202h	Tak	0÷0FFFFh	Status kanału logicznego nr 1: **0h** – dane poprawne, **1h** – dane nie gotowe, **20h** – błąd programu, **40h** – dolna granica programowego zakresu pomiarowego została osiągnięta, **80h** – górna granica programowego zakresu pomiarowego została osiągnięta, **2000h** – błąd sprzętu, **4000h** – dolna granica sprzętowego zakresu pomiarowego została osiągnięta, **8000h** – górna granica sprzętowego zakresu pomiarowego została osiągnięta, **FFFFh** – dane nie dostępne (np. kanał logiczny nie został skonfigurowany)
203h	Tak	0÷4	Pozycja przecinka kanału logicznego nr 1
Adresy rejestrów 204h to 2EFh			Wynik pomiaru, status i pozycja przecinka dla kanałów logicznych 2÷60
Wyniki pomiarów (format całkowity) [1]			
400h	Nie	0÷0FFFFh	Wynik pomiaru dla kanału logicznego nr 1 (starsze słowo, nie uwzględniając pozycji dziesiętnej)
401h	Nie	0÷0FFFFh	Wynik pomiaru dla kanału logicznego nr 1 (młodsze słowo, nie uwzględniając pozycji dziesiętnej)

Rejestr	Zapis	Zakres	Opis rejestru
402h	Nie	0÷0FFFFh	Status kanału logicznego nr 1: **0h** – dane poprawne, **1h** – dane nie gotowe, **20h** – błąd programu, **40h** – dolna granica programowego zakresu pomiarowego została osiągnięta, **80h** – górna granica programowego zakresu pomiarowego została osiągnięta, **2000h** – błąd sprzętu, **4000h** – dolna granica sprzętowego zakresu pomiarowego została osiągnięta, **8000h** – górna granica sprzętowego zakresu pomiarowego została osiągnięta, **FFFFh** – dane nie dostępne (np. kanał logiczny nie został skonfigurowany)
403h	Nie	0÷4	Pozycja przecinka kanału logicznego nr 1
Rejestry od 404h do 4EFh			Wynik pomiaru, status and pozycja przecinka dla kanałów logicznych 2÷60

[1]*Standard IEEE 754, format zmiennoprzecinkowy reprezentuje liczby tak dokładnie jak to możliwe. Liczba całkowita 32 bitowa reprezentuje wartość ze stałą, wybraną precyzją dziesiętną, np.: gdy wybrany jest format dziesiętny 0.0 wtedy liczba całkowita 32 bitowa reprezentuje wartość całkowitą w rejestrze zmiennoprzecinkowym pomnożonym przez 10. (np.: liczba zmiennoprzecinkowa 1.2345, pozycja kropki dziesiętnej = 0.0, to wartość całkowita = 12). Podobnie kiedy precyzja = 0.000 to format całkowity reprezentuje cześć całkowitą wartości w rejestrze zmiennoprzecinkowym pomnożonym przez 1000 (np.: liczba zmiennoprzecinkowa 1.2345, D.P = 0.000, to wartość całkowita = 1234)*

Tab. 7.11 Wykaz rejestrów dostępnych w urządzeniu

7.16.2.5. Modbus SLAVE – Obsługa błędów transmisji

Jeśli podczas odczytu lub zapisu jednego z rejestrów wystąpi błąd, urządzenie zwraca ramkę zawierającą kod błędu (zgodnie z protokołem Modbus).

Kody błędów należy interpretować następująco:
01h - nieprawidłowy numer funkcji (dopuszczalne są wyłącznie funkcje 03h, 04h, 06h i 10h),
02h - nieprawidłowy numer rejestru do odczytu lub zapisu,
03h - próba zapisu wartości poza dopuszczalnym zakresem,

7.16.2.6. Modbus SLAVE – Przykład ramek zapytań i odpowiedzi

Przykłady dotyczą urządzenia o adresie 1. Wszystkie wartości podawane są szesnastkowo.
Oznaczenia:

ADDR	Adres urządzenia w systemie
FUNC	Numer funkcji
REG H,L	Starsza i młodsza część numeru rejestru, do którego odwołuje się polecenie
COUNT H,L	Starsza i młodsza część licznika ilości rejestrów, których dotyczy polecenie, rozpoczynając od rejestru, który jest określony przez REG (max. 32)
BYTE C	Liczba bajtów w ramce
DATA H,L	Starsza i młodsza część słowa danych
CRC L,H	Młodsza i starsza część sumy CRC

1. Ramka zapytania o kod identyfikacji typu urządzenia

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	03	00	21	00	01	D4	00

Odpowiedź urządzenia:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H,L		CRC L,H	
01	03	02	20	40	A0	74

DATA H,L - kod identyfikacyjny (2040h)

2. Pobranie danych z rejestrów nr 401h, 402h, 403h (przykład pobrania wielu rejestrów w jednej ramce)

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	03	04	01	00	03	55	3B

COUNT L - liczba rejestrów do pobrania (max. 32)

Odpowiedź urządzenia, w przypadku normalnego zliczania:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H1,L1		DATA H2,L2		DATA H3,L3		CRC L,H	
01	03	06	00	0A	00	02	00	00	18	B4

DATA H1, L1 - rejestr 401h (10 - starsze słowo wartości dla kanału nr 1 bez uwzględnienia przecinka),
DATA H2, L2 - rejestr 402h (2 - młodsze słowo wartości dla kanału nr 1 bez uwzględnienia przecinka),
DATA H3, L3 - rejestr 403h (0 - pozycja przecinka dla kanału nr 1).

Protokół MODBUS RTU nie jest w pełni zaimplementowany. Dopuszczalne są jedynie wyżej wymienione sposoby komunikacji.

7.16.3.Modbus – Tryb MASTER

Do parametrów protokołu **Modbus** dla trybu **MASTER** należy:

- **Tryb = MASTER**,
- **Prędkość** – wybór prędkości transmisji danych po magistrali RS-485, dostępne są standardowe opcje: **1200**, **2400**, **4800**, **9600**, **19200**, **38400**, **57600**, **115200** bit./sek.,
- **Format** – wybór formatu danych przesyłanych po magistrali RS-485; dostępne są standardowe opcje zamieszczone w **Tab. 7.12**.

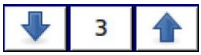
Format	Liczba bitów danych	Kontrola parzystości	Liczba bitów stopu
8N1	8	brak	1
8N2	8	brak	2
8E1	8	parzysta	1
8E2	8	parzysta	2
8O1	8	nieparzysta	1
8O2	8	nieparzysta	2

Tab. 7.12 Formaty danych przesyłanych po magistrali RS-485 dostępne w urządzeniu

- **Timeout zapytania** – maksymalny czas (dowolna wartość z przedziału od 0,01 do 3 sek.), w którym urządzenie Master czeka na odpowiedź od urządzenia SLAVE po wysłaniu ramki zapytania, po przekroczeniu tego czasu i nie odebraniu odpowiedzi urządzenie MASTER wysyła kolejną ramkę z zapytaniem z listy wysyłanych ramek,
- **Liczba powtórzeń** – maksymalna liczba powtórzeń wysyłania tej samej ramki zapytania (liczba całkowita z przedziału 1÷5), stosowana dla zwiększenia niezawodności transmisji, w przypadku problemów z komunikacją,
- **Interwał** – minimalny czas jaki upłynie między kolejnymi cyklami odczytu/zapisu. Cykl odczytu/zapisu zawiera wszystkie operacje z urządzeniami Slave w sieci. Jeżeli urządzenie Master odpyta wszystkie urządzenia Slave w czasie krótszym niż wartość Interwału, wówczas nie będzie ono rozpoczynało nowego odpytywania, aż do upłynięcia interwału.
- **Urządzenia SLAVE** – podmenu, w którym jest możliwe zdefiniowanie listy urządzeń SLAVE podłączonych do portu szeregowego urządzenia **MultiCon CMC-N16** oraz skonfigurowanie rejestrów odczytu i/lub zapisu.

Menu **Urządzenia SLAVE**

Urządzenie pozwala na zaadresowanie maksymalnie **255** urządzeń SLAVE na adresach od **1** do **255**. Aby zdefiniować zewnętrzne źródła danych najpierw musi zostać wybrany adres a następnie ustawiane dalsze parametry urządzenia SLAVE (ustawionego na ten adres).



Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu umożliwiają przełączanie między kolejnymi adresami urządzeń SLAVE. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego adresu z listy.

Jeśli wybrany adres nie był używany to wyświetli się skrócone menu:

- **Typ urządzenia** – włącza i wyłącza obsługę wybranego adresu:
  - **brak** – oznacza, że dany adres nie jest zdefiniowany (czyli brak urządzenia SLAVE podłączonego do tego adresu),
  - **zdefiniowane** – po wybraniu tej opcji zostanie wyświetlona rozszerzona lista parametrów Urządzenia SLAVE, szczegóły patrz poniżej w tym **Rozdz.**,
- **Załaduj szablon** – ten przycisk pozwala na odczyt zapisanego w pamięci szablonu ze zdefiniowanymi blokami rejestrów wejściowych lub/i wyjściowych. Naciśnięcie przycisku otwiera okno z dostępnymi szablonami. Po załadowaniu wybranego szablonu pokaże się rozszerzona lista parametrów Urządzenia SLAVE, patrz poniżej w tym **Rozdz.** Szablony mogą być importowane do urządzenia **MultiCon CMC-N16** używając menu **Zarządzanie plikami** oraz utworzone przez użytkownika używając przycisku **Zapisz szablon** po całkowitym skonfigurowaniu urządzenia SLAVE,

Jeśli **Typ urządzenia** jest ustawiony na **zdefiniowane** lub **Szablon** został załadowany to zostanie wyświetlona rozszerzona lista parametrów Urządzenia SLAVE, która zawiera:

- **Typ urządzenia=zdefiniowane**,
- **Nazwa urządzenia** – nadaje nazwę wybranego urządzenia,
- Blok parametrów **Szablony urządzeń** – opis patrz **Rozdz. 7.16.3.1**,
- Blok parametrów **Kanały urządzenia** – opis patrz **Rozdz. 7.16.3.2**,
- Blok parametrów **Bloki rejestrów** – opis patrz **Rozdz. 7.16.3.4**,

7.16.3.1. Modbus MASTER- Blok parametrów Szablony urządzeń

Blok parametrów **Szablony urządzeń** posiada 2 przyciski:

- **Załaduj szablon** – pozwala na odczyt zapisanego w pamięci szablonu ze zdefiniowanymi blokami rejestrów wejściowych i/lub wyjściowych. Naciśnięcie przycisku otwiera okno z dostępnymi szablonami. Szablony mogą być importowane do urządzenia **MultiCon CMC-N16** używając menu **Zarządzanie plikami** oraz utworzone przez użytkownika używając przycisku **Zapisz szablon** po całkowitym skonfigurowaniu urządzenia SLAVE,
- **Zapisz szablon** – pozwala na zapisanie w szablonie konfiguracji urządzenia SLAVE. Zapisany w pamięci szablon Modbus można wykorzystać do:
  - kopiowania/przenoszenia ustawień urządzeń SLAVE na inne adresy (używając przycisku **Załaduj szablon**),
  - tworzenia podobnych urządzeń SLAVE poprzez załadowanie szablonu na innym adresie i zmodyfikowaniu odpowiednich parametrów,
  - wymiany szablonów z innymi urządzeniami **MultiCon CMC-N16** (używając menu **Zarządzanie plikami**),

Poniżej przedstawiono widok okna edycji szablonu (patrz **Rys. 7.166**) oraz dodatkowy opis funkcji zastosowanych przycisków.

Rys. 7.166. Widok okna edycji szablonów

Przycisku wywołujący okno zawierające klawiaturę ekranową, pozwalając na wpisanie lub wyszukanie nazwy szablonu.

Przycisku usuwający z listy zaznaczony szablon.

Klawisze nawigacyjne umożliwiające wybór konkretnego szablonu.

7.16.3.2. Modbus MASTER- Blok parametrów Kanały urządzenia

Blok parametrów **Kanały urządzenia** posiada 2 przyciski:

- **Lista wejść** – podmenu, gdzie użytkownik definiuje kanały wejściowe z wybranymi rejestrami do odczytu,
- **Lista wyjść** – podmenu, gdzie użytkownik definiuje kanały wyjściowe z wybranymi rejestrami do zapisu,

Oba podmenu posiadają przyciski zaprezentowane poniżej:

Pozwala na dodanie nowego kanału wejściowego/wyjściowego do listy wejść/wyjść.

Pozwala na usunięcie kanału wejściowego/wyjściowego z listy wejść/wyjść.

Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu umożliwiają przełączanie między kolejnymi kanałami wejściowymi/wyjściowymi. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego kanału wejściowego/wyjściowego.

Podmenu **Lista wejść**

Gdy dodany jest przynajmniej jeden **Kanał wejściowy** do **Listy wejść**, wyświetlane jest menu z następującymi parametrami:

- blok parametrów **Wartość kanału** – do tego bloku należą parametry:
  - **Rejestr wartości** – menu zawierające ustawienia rejestru wybranego kanału wejściowego. Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.16.3.3. Modbus MASTER – Ustawienia Rejestru**.
  - **Pozycja przecinka** – lista dostępnych pozycji przecinka dla wybranego kanału. Na ostatnim miejscu listy występuje opcja ***exp(-rej.przecinka)**, po wybraniu tej opcji pojawia się nowy parametr **Rejestr przecinka**,
  - **Rejestr przecinka** – umożliwia ustawienie rejestru, w którym zachowana jest pozycja przecinka wybranego rejestru wartości. Wówczas wzór na wartość kanału wygląda następująco:

$$(wartość\ Rejestru\ wartości)\cdot 10^{(-wartość\ Rejestru\ przecinka)}$$

  Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.16.3.3. Modbus MASTER – Ustawienia Rejestru**.

- blok parametrów **Status kanału '-HI-' –** umożliwia wyświetlanie stanu **-HI-** na ekranie w miejscu danych z **Rejestru wartości**,
  - **Stan -HI-** – definiuje warunek wystąpienia stanu **-HI-**:
    - **nigdy** – brak wyświetlania stanu **-HI-**, dla tej opcji pozostałe parametry bloku

Status kanału **'-HI-'** są niewidoczne,
  - **jeśli rejestr = wartość** – wyświetlana będzie wartość **-HI-**, jeżeli wartość wybranego rejestru w parametrze **Rej.dla sygn.-HI-** będzie równa wartości parametru **Wart.dla sygn.-HI-**,
  - **jeśli rejestr ≠ wartość**, wyświetlana będzie wartość **-HI-**, jeżeli wartość wybranego rejestru w parametrze **Rej.dla sygn.-HI-** będzie różna od wartości parametru **Wart.dla sygn.-HI-**,
- **Rej.dla sygn.-HI-** – podmenu definiujące rejestr od którego wartości zależy czy wyświetlana będzie wartość parametru **Rejestru wartości** (patrz wyżej) czy stan **-HI-**.Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.16.3.3. Modbus MASTER – Ustawienia Rejestru**.
- **Wart.dla sygn.-HI-** – dowolna wartość, dla której w zależności od parametru **Stan -HI-** oraz wartości rejestru wybranego w parametrze **Rej.dla sygn.-HI-** wyświetlana jest dana parametru **Rejestr wartości** lub stan **-HI-**,

– Dla pozostałych bloków (**Status kanału '-LO-'**, **Status kanału '-WAIT-'**, **Status kanału '-ERR-'**), parametry i ich konfiguracja jest analogiczna.

Dla konfiguracji **kanału logicznego** w trybie **Modbus,** podczas odczytu rejestrów z urządzenia SLAVE, gdy nastąpi błąd połączenia, urządzenie MASTER zwraca błąd i w przypadku dołączenia tego kanału do **Grupy** na wyświetlaczu, wyświetlony zostanie się stan **-ERR-**.

Podmenu **Lista wyjść**

Pozwala na konfigurację kanałów wyjściowych z rejestrami do zapisu. Gdy dodany jest przynajmniej jeden **Kanał wyjściowy** do **Listy wyjść**, wyświetlane jest menu z następującymi parametrami:

– **Wyjście aktywne**,
  - **nie** – wyjście jest utworzone ale niewidoczne w menu **Wyjścia zewnętrzne** (patrz **Rozdz. 7.12. WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE**),
  - **tak** – wyjście jest utworzone i widoczne w menu **Wyjścia zewnętrzne** (patrz **Rozdz. 7.12. WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE**),
– **Typ sterowania**,
  - **jako przekaźnik** – wyjście może przyjąć 2 stany, stan niski: 0 oraz stan wysoki: maksymalna wartość (dla formatu 16 bitowego jest to wartość 65535),
  - **jako wyjście liniowe** – wyjście może przyjąć dowolną wartość w zależności od ustawień Rejestru wyjściowego oraz od ustawień parametrów w menu **Wyjścia zewnętrzne** (patrz **Rozdz. 7.12. WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE**),
– **Rejestr wyjściowy** – menu zawierające ustawienia rejestru wybranego kanału wyjściowego. Więcej informacji patrz **Rozdz. 7.16.3.3. Modbus MASTER – Ustawienia Rejestru**.

7.16.3.3. Modbus MASTER – Ustawienia Rejestru

Parametrami dotyczącymi ustawień **Rejestru** w protokole Modbus są:

– **Typ rejestru** – parametr występujący tylko dla ustawień rejestrów w menu **Lista wejść** (dla menu **Lista wyjść** rejestry są typu **HOLDING**), do wyboru są 2 typy:
  - **HOLDING** – rejestr wyjściowy urządzenia SLAVE zgodny ze standardem Modbus,
  - **INPUT** – rejestr wejściowy urządzenia SLAVE zgodny ze standardem Modbus,

- **Tryb rejestru** – parametr tylko do odczytu, informuje o możliwości odczytu lub zapisu rejestru,
- **Numer rejestru** – dowolna wartość z zakresu od 0 do 65535,
- **Format danych** – sposób w jaki przechowywane są dane w rejestrze:
  - **16 bitów**, **ze znakiem** – najstarszy bit jest bitem znaku, wartość całkowita bez przecinka,
  - **16 bitów**, **bez znaku** – wartość całkowita bez przecinka,
  - **32 bity**, **ze znakiem** – najstarszy bit jest bitem znaku, wartość całkowita bez przecinka,
  - **32 bity**, **bez znaku** – wartość całkowita bez przecinka,
  - **32 bit**, **float** – format zmiennoprzecinkowy IEEE 754,
  - **16 bitów BCD** – bez znaku, zapis 2 cyfr w każdym bajcie,
  - **32 bit, BCD** – bez znaku, zapis 2 cyfr w każdym bajcie,
- **Pobieranie 32 bitów** – ten parametr występuje tylko dla formatów 32 bitowych:
  - **dwa rejestry 16-bitowe**,
  - **jeden rejestr 32-bitowy**,
- **Kolejność bajtów** – ten parametr występuje tylko dla formatów 32 bitowych, litery **ABCD** oznaczają: **A** - starszy bajt starszego słowa (słowo = 2 bajty), **B** - młodszy bajt starszego słowa, **C** - starszy bajt młodszego słowa, **D** - młodszy bajt młodszego słowa,
  - **ABCD (standardowo)**,
  - **CDAB**,
  - **DCBA**,
  - **BADC**,
- **Przesunięcie danych** – wartości rejestrów można przesuwać bitowo w prawo o dowolną wartość całkowitą z przedziału (nie występuje dla formatu **float**):
  - dla formatów **16 bitowych** – od 0 do 15,
  - dla formatów **32 bitowych** – od 0 do 31,
- **Maska danych** – urządzenie umożliwia maskowanie danych na poszczególnych bitach, przy czym dla formatu 16 bitowego maska 0xFFFF oznacza, że cała wartość rejestru jest widoczna, natomiast maska 0x0 (brak maski) oznacza, że wartość jest zerowa,

7.16.3.4. Modbus MASTER – Blok parametrów Bloki rejestrów

Urządzenie może czytać i przesyłać dane do urządzenia SLAVE używając ramki zapytania o rejestr lub grupę rejestrów. Domyślnie jest ustawiona automatyczna konfiguracja ramki zapytania, ale użytkownik może zmienić ją na ręczną.

Do parametrów tego bloku należą:

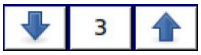
- **Tryb konfiguracji bloków**,
  - **automatyczny** – urządzenie automatycznie tworzy listę bloków rejestrów na podstawie parametrów bloku **Kanały urządzenia** oraz parametru **Maksymalna długość bloku**; utworzoną listę bloków rejestrów można podejrzeć w podmenu **Lista bloków**, które jest dla tego trybu tylko do odczytu,
  - **ręczny** – użytkownik musi sam utworzyć listę bloków rejestrów za pomocą podmenu **Lista bloków**,
- **Maksymalna długość bloku** – występuje tylko dla **automatycznego** trybu konfiguracji bloków, określa maksymalną liczbę rejestrów przesyłanych w jednej ramce,
- **Lista bloków** – parametr widoczny tylko dla ręcznego Trybu konfiguracji bloków, opis

parametru poniżej w tym rozdziale,
- **Dost. bloki wejściowe** – podmenu tylko do odczytu, pozwala na podgląd automatycznie bądź ręcznie utworzonych bloków wejściowych,
- **Dost. bloki wyjściowe** – podmenu tylko do odczytu, pozwala na podgląd automatycznie bądź ręcznie utworzonych bloków wyjściowych,

Podmenu Lista bloków

Przycisk widoczny wyłącznie dla ręcznego trybu konfiguracji bloków. Pozwala na dodanie nowego bloku rejestrów do listy.

Przycisk widoczny wyłącznie dla ręcznego trybu konfiguracji bloków. Pozwala na usunięcie bloku rejestrów z listy.



Strzałki umieszczone w prawym górnym rogu ekranu umożliwiają przełączanie między kolejnymi blokami rejestrów. Środkowy przycisk pozwala na bezpośredni wybór konkretnego bloku rejestrów.

Do parametrów **Lista bloków** należy:
- **Typ bloku**:
  - **odczyt rej.HOLDING** – grupa rejestrów typu HOLDING do odczytu,
  - **odczyt rej.INPUT** – grupa rejestrów typu INPUT do odczytu,
  - **zapis rej.HOLDING** – grupa rejestrów typu HOLDING do zapisu,
- **Rozmiar rejestrów**,
  - **rejestry 16-bitowe** – również dla rejestrów 32-bitowych pobieranych jako dwa rejestry 16-bitowe (aby utworzyć blok odczytujący lub zapisujący jeden rejestr 32-bitowy pobierany jako dwa rejestry 16-bitowe należy w parametrach **Pierwszy rejestr** i **Ostatni rejestr** zaznaczyć minimum 2 rejestry, np: **Pierwszy rejestr**: 3h, **Ostatni rejestr**: 4h, w przypadku wybrania tylko jednego rejestru nastąpi odczyt lub zapis tylko cząstki wartości zależnej od ustawień parametru **Kolejność bajtów** - patrz parametr **Kolejność bajtów** w **Rozdz. 7.16.3.3. Modbus MASTER – Ustawienia Rejestru**)
  - **rejestry 32-bitowe** - dla rejestrów 32-bitowych pobieranych jako jeden rejestr 32-bitowy,
- **Pierwszy rejestr** – wartość oznaczająca numer pierwszego rejestru bloku,
- **Ostatni rejestr** – wartość oznaczająca numer ostatniego rejestru bloku, dla pojedynczego bloku rejestrów parametr **Pierwszy rejestr** i **Ostatni rejestr** muszą mieć tą samą wartość,

Tryb ręcznego konfigurowania bloków rejestrów wprowadza pewną swobodę przy ustawianiu poszczególnych parametrów. Należy zadbać o to aby świadomie ustawić parametry **Listy bloków** zgodnie z **Lisą wejść** i **Listą wyjść** w bloku parametrów **Kanały urządzenia** (patrz wyżej w tym **Rozdz**.). Jeśli stworzony zostanie blok rejestrów do odczytu/zapisu, w którym będą znajdowały się rejestry nie występujące na **Liście wejść/wyjść** w bloku parametrów **Kanały urządzenia**, to urządzenie w przypadku:

- **odczytu**, będzie odczytywało cały blok rejestrów, a rejestry niezdefiniowane na **Liście wejść** nie będą widoczne w **kanale wejściowym w trybie Modbus** (patrz **Rozdz. 7.9.4. Kanały logiczne – Tryb Modbus**) przez co nie będzie można ani odczytać danych z tych rejestrów ani wykorzystać w sterowaniu i regulowaniu dowolnym procesem,
- **zapisu**, będzie wysyłało ramkę do zapisu całego bloku rejestrów, a rejestry niezdefiniowane na **Liście wyjść** nie będą widoczne w menu

Wyjścia zewnętrzne (patrz **Rozdz. 7.12. WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE**) przez co do urządzeń SLAVE będzie wysyłana przypadkowa wartość tych rejestrów, niekontrolowana przez użytkownika,

7.16.4.Przykłady konfiguracji protokołu Modbus

Protokół Modbus przesyła dane w formacie zmiennoprzecinkowym, tzw float. W związku z tym użytkownik powinien mieć na uwadze fakt, iż wartości nadawane i odebrane za pomocą protokołu Modbus mogą w niewielkim stopniu się od siebie różnić. Może się to zdarzyć w sytuacji gdy liczba dziesiętna nie może być dokładnie reprezentowana zmiennoprzecinkowo, lub gdy najmniej znacząca cyfra jest o osiem rzędów wielkości mniejsza od najbardziej znaczącej cyfry.

7.16.4.1. Konfiguracja wejścia Modbus w trybie MASTER

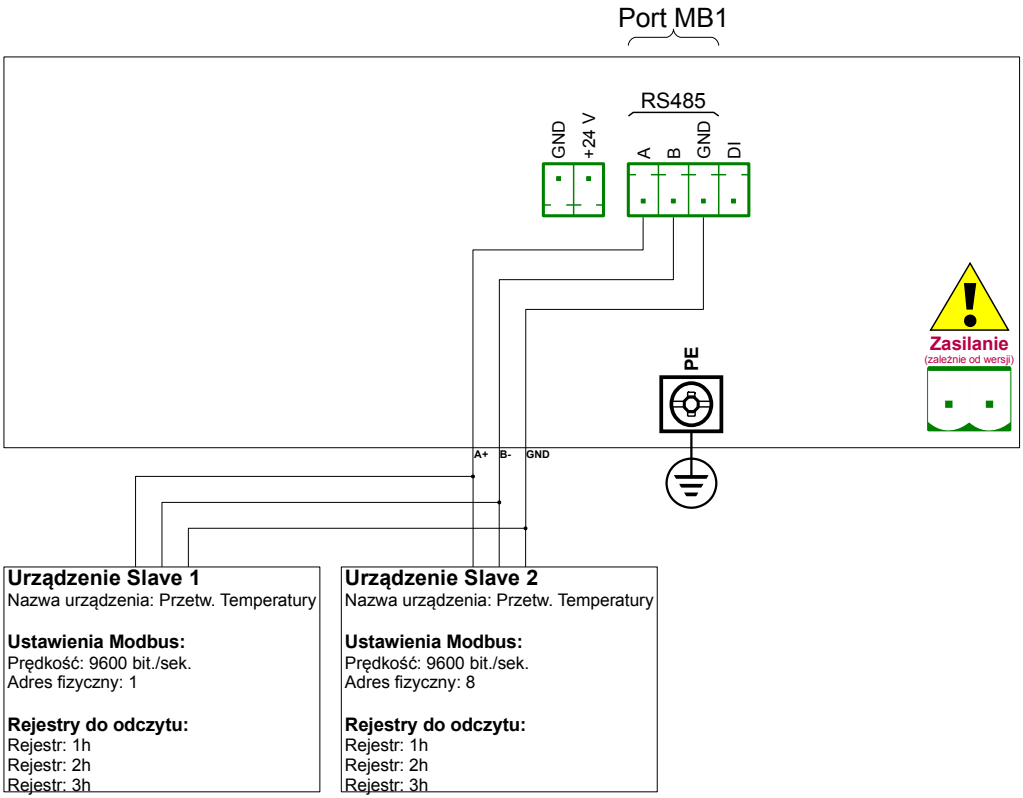
Patrz także: **Rozdz. 7.16.3. Modbus – Tryb MASTER**.

Treść zadania:

Zadanie polega na skonfigurowaniu kanału wejściowego do odczytu rejestrów z urządzeń SLAVE (np. Przetwornik temperatury). Odczytujemy rejestr 1 zwracający temperaturę, rejestr 2 jest rejestrem statusowym, rejestr 3 jest rejestrem pozycji przecinka. Urządzenia mają ustawione adresy odpowiednio 1 i 8. Do ustawienia konfiguracji Modbus dla takich samych urządzeń pomocny może być szablon Modbus, który zostanie utworzony w tym zadaniu.

Rozwiązanie:

W pierwszej kolejności konfigurujemy urządzenie zgodnie z poniższymi zaleceniami, następnie podłączamy do niego urządzenia SLAVE zgodnie z **Rys. 7.167**.



Rys. 7.167. Schemat połączeniowy dla portu modbusowego MB1

Opis rejestrów urządzenia SLAVE został umieszczony w **Tab. 7.13**.

Rejestr	*Zakres*	*Opis rejestru*
01h	-4000 ÷ +8500	Temperatura zmierzona podana z dokładnością do 2 miejsc po przecinku (w kodzie U2, bez uwzględnienia przecinka, np. wartość 3523 oznacza temperaturę 35,23 °C)
02h	00h, 10h, 20h,40h, 80h	Status temperatury. Zawiera kod błędu, który należy interpretować następująco: **00h** - pomiar prawidłowy **10h** - zalanie wnętrza urządzenia **20h** - uszkodzenie czujnika temperatury **40h** - mierzona temperatura jest niższa niż -40°C **80h** - mierzona temperatura przekracza 85°C
03h	0÷2	Podaje miejsce przecinka wyniku, wartość 2 oznacza, że przecinek poprzedza 2 ostatnie cyfry, wartość 0 to brak przecinka

Tab. 7.13 Opis rejestrów urządzenia SLAVE

W pierwszym kroku:

- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Modbus**,
- używając strzałek w górnym prawym rogu wybieramy **Numer portu**: **1** (**MB1** zgodnie z **Rys. 7.167**),
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **MASTER**,
- parametr **Prędkość** ustawiamy jako taką samą, jak urządzenia SLAVE np. **9600 bit./sek.**,
- parametr **Format** ustawiamy jako **8N1**,
- parametr **Timeout zapytania** ustawiamy jako **0,2 sek.**,
- parametr **Liczba powtórzeń** ustawiamy jako **3**,
- naciskamy przycisk **Urządzenia SLAVE**:
  - za pomocą strzałek w prawym górnym rogu wybieramy **Adres MODBUS** urządzenia SLAVE, w przypadku tego zadanie jest to: **1**,
  - parametr **Typ urządzenia** ustawiamy jako **zdefiniowane**,
  - w parametr **Nazwa urządzenia** wpisujemy **Przetw. temperatury**,
  - przechodzimy do podmenu **Lista wejść**, w celu zdefiniowania rejestru do odczytu:
    - jeśli lista kanałów wejściowych jest pusta naciskamy znak '**+**' w celu dodania kanału wejściowego (jeśli lista kanałów wejściowych jest już zdefiniowana to za pomocą strzałek w prawym górnym rogu możemy się przełączać pomiędzy kanałami wejściowymi),
    - w podmenu **Rejestr wartości**:
      - parametr **Typ rejestru** ustawiamy jako **HOLDING**, wykorzystanie funkcji 3h do odczytu rejestru typu Holding zgodnie ze specyfikacją Modbus RTU,
      - w parametr **Numer rejestru** wpisujemy **1h**,
      - parametr **Format danych** ustawiamy jako **16 bitów, ze znakiem**, wybór formatu zależy od formatu rejestru urządzenia SLAVE,
      - w parametr **Przesunięcie danych** wpisujemy **0,**
      - w parametr **Maska danych** wpisujemy **0xFFFF**, czyli odczytujemy całą wartość rejestru,
    - parametr **Pozycja przecinka** ustawiamy jako ***exp(-rej.przecinka)**,
    - w podmenu **Rejestr przecinka**:
      - parametr **Typ rejestru** ustawiamy jako **HOLDING**,
      - w parametr **Numer rejestru** wpisujemy **3h**,
      - parametr **Format danych** ustawiamy jako **16 bitów, bez znaku**,
      - w parametr **Przesunięcie danych** wpisujemy **0,**
      - w parametr **Maska danych** wpisujemy **0x0003**,
    - parametr **Stan -HI-** ustawiamy jako **jeśli rejestr = wartość**,
    - w podmenu **Rej.dla syg.-HI-**:
      - parametr **Typ rejestru** ustawiamy jako **HOLDING**,
      - w parametr **Numer rejestru** wpisujemy **2h**,
      - parametr **Format danych** ustawiamy jako **16 bitów, bez znaku**,
      - w parametr **Przesunięcie danych** wpisujemy **0,**
      - w parametr **Maskę danych** wpisujemy **0x0080**,
    - w parametr **Wart.dla sygn.-HI-** wpisujemy **0x0080**,
    - parametr **Stan -LO-** ustawiamy jako **jeśli rejestr = wartość**,
    - w podmenu **Rej.dla sygn.-LO-**:
      - parametr **Typ rejestru** ustawiamy jako **HOLDING**,

        - w parametr **Numer rejestru** wpisujemy **2h**,
        - parametr **Format danych** ustawiamy jako **16 bitów, bez znaku**,
        - w parametr **Przesunięcie danych** wpisujemy **0,**
        - w parametr **Maska danych** wpisujemy **0x0040**,
    - w parametr **Wart.dla sygn.-LO-** wpisujemy **0x0040**,
    - parametr **Stan -ERR-** ustawiamy jako **jeśli rejestr ≠ wartość**,
    - w podmenu **Rej.dla sygn.-ERR-**:
        - parametr **Typ rejestru** ustawiamy jako **HOLDING**,
        - w parametr **Numer rejestru** wpisujemy **2h**,
        - parametr **Format danych** ustawiamy jako **16 bitów, bez znaku**,
        - w parametr **Przesunięcie danych** wpisujemy **0,**
        - w parametr **Maska danych** wpisujemy **0x0030**,
    - w parametr **Wart.dla sygn.-ERR-** wpisujemy **0x0000**,
- parametr **Tryb konfig.bloków** ustawiamy jako **automatyczny**,
- w parametr **Maks.długość bloku** wpisujemy **5**, ponieważ wybrane urządzenie SLAVE w tym przykładzie umożliwia odczyt ramki (za pomocą funkcji 3 protokołu Modbus) z maksymalnie 5 rejestrami,
- przechodzimy do bloku parametrów **Szablony urządzeń** i naciskamy przycisk **Zapisz szablon**,
    - w menu **Zapisz szablon** wpisujemy nazwę szablonu Modbus np. "**Przetw.temperatury**" (zapamiętany szablon można wykorzystać do konfiguracji urządzenia na innym adresie),
- za pomocą strzałek umieszczonych w prawym górnym rogu ekranu przechodzimy do **Adresu Modbus: 8**,
- naciskamy przycisk **Załaduj szablon** i na liście wybieramy szablon, który został przed chwilą zapamiętany o nazwie "**Przetw.temperatury**"; w taki szybki sposób zostały ustawione wszystkie parametry dla urządzenia SLAVE 2 identyczne jak dla urządzenia SLAVE 1,

Przykładowe ustawienia Kanału logicznego w trybie Modbus przedstawiono w przykładzie **7.9.11.4. Konfiguracja Kanału logicznego w trybie Modbus**.

7.16.4.2. Konfiguracja wyjścia Modbus w trybie MASTER

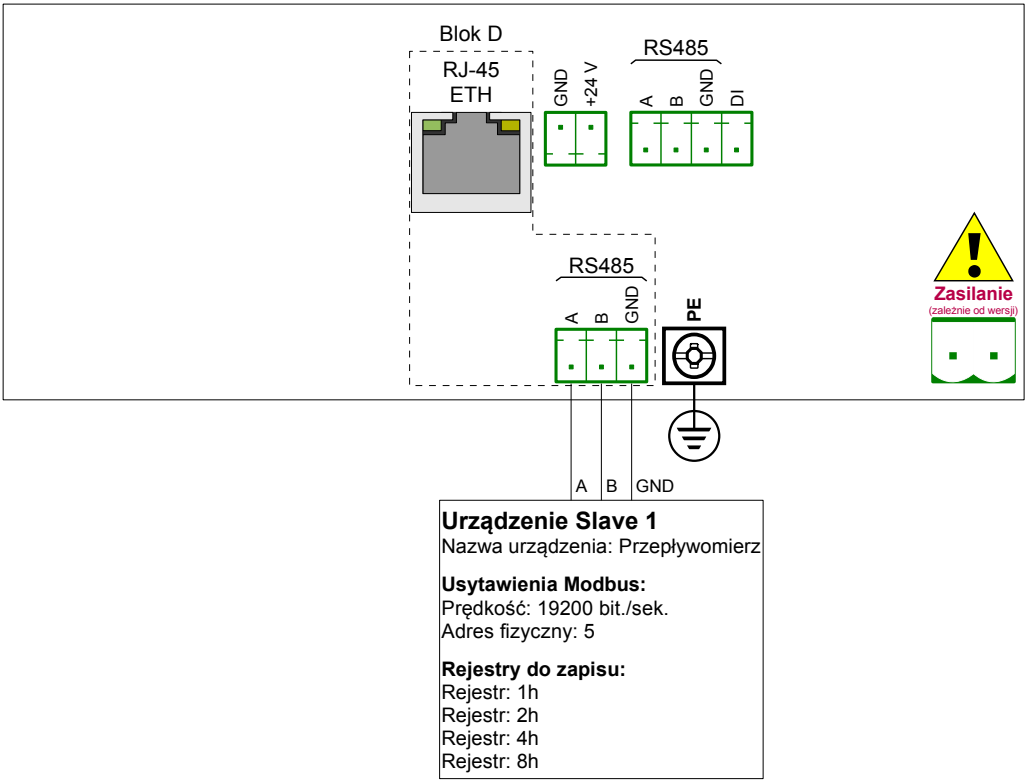
Patrz także: **Rozdz. 8.5. ETE, ETR, ETEC, ETRC – SPRZĘTOWE KONFIGURACJE KOMUNIKACYJNE**

Treść zadania:

Zadanie polega na skonfigurowaniu kanału wyjściowego urządzenia SLAVE, np. przepływomierza o adresie 5. Zapisujemy dane do rejestrów 1, 2, 4 i 8. Do komunikacji została użyta sprzętowa konfiguracja ETRC, w której użyto do komunikacji port MB2.

Rozwiązanie:

W pierwszej kolejności konfigurujemy urządzenie zgodnie z poniższymi zaleceniami, następnie podłączamy do niego urządzenia SLAVE zgodnie z **Rys. 7.168**.



Rys. 7.168. Schemat połączeniowy dla portu modbusowego MB2

Opis rejestrów 16-bitowych urządzenia SLAVE został umieszczony w **Tab. 7.14**.

Rejestr	*Zakres*	*Opis rejestru*
01h	0÷0x0FFFFh	Wartość zadana (młodsze słowo 32-bitowej wartości typu float)
02h	0÷0x0FFFFh	Wartość zadana (starsze słowo 32-bitowej wartości typu float)
04h	0÷1	Pozycja zaworu: 0-zamknięty, 1-otwarty
08h	0÷1	Stan alarmu: 0-wyłączony, 1-włączony

Tab. 7.14 Opis rejestrów 16-bitowych urządzenia SLAVE

W pierwszym kroku:

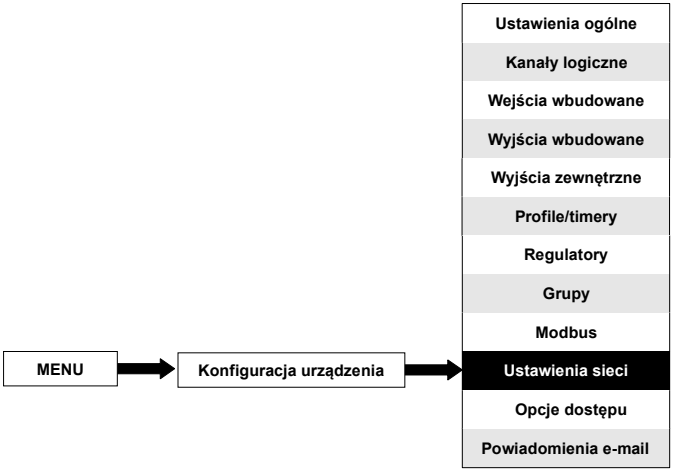
- dotykamy ekranu i naciskamy przycisk **Menu**,
- naciskamy przycisk **Konfiguracja urządzenia**,
- wchodzimy w menu **Modbus**,
- używając strzałek w górnym prawym rogu wybieramy **Numer portu**: **2** (**MB2** zgodnie z **Rys. 7.168**),
- parametr **Tryb** ustawiamy jako **MASTER**,

- parametr **prędkość** ustawiamy jako, taką samą jak urządzenia SLAVE, np. **19200 bit./sek.**,
- w parametr **Timeout** zapytania wpisujemy **0,2 sek.**,
- w parametr **Liczba powtórzeń** wpisujemy **3**,
- naciskamy przycisk **Urządzenia SLAVE**:
  - za pomocą strzałek w prawym górnym rogu wybieramy **Adres MODBUS** urządzenia SLAVE, w przypadku tego zadanie jest to: **5**,
  - parametr **Typ urządzenia** ustawiamy jako **zdefiniowane**,
  - w parametr **Nazwa urządzenia** wpisujemy **Przepływomierz**,
  - przechodzimy do podmenu **Lista wyjść**, w celu zdefiniowania rejestru do zapisu:
    - jeśli lista kanałów wyjściowych jest pusta naciskamy znak '**+**' w celu dodania kanału wyjściowego (jeśli lista kanałów wyjściowych jest już zdefiniowana to za pomocą strzałek w prawym górnym rogu możemy się przełączać pomiędzy kanałami wyjściowymi),
    - parametr **Wyjście aktywne** ustawiamy jako **tak**,
    - parametr **Typ sterowania** ustawiamy na **jako wyjście liniowe**,
    - w podmenu **Rejestr wyjściowy**:
      - w parametr **Numer rejestru** wpisujemy **1h**,
      - parametr **Format danych** ustawiamy jako **32 bity, float**, wybór formatu zależy od formatu rejestru urządzenia SLAVE,
      - parametr **Pobieranie 32 bitów** ustawiamy jako **dwa rejestry 16 bitowe**,
      - parametr **Kolejność bajtów** ustawiamy jako **CDAB**, ponieważ wysyłana jest najpierw młodsza część słowa (Rejestr 1h), a później starsza część słowa (Rejestr 2h);
    - naciskamy znak '**+**' w lewym dolnym rogu ekranu, a następnie:
    - parametr **Wyjście aktywne** ustawiamy jako **tak**,
    - parametr **Typ sterowania** ustawiamy na **jako przekaźnik**,
    - w podmenu **Rejestr wyjściowy**:
      - w parametr **Numer rejestru** wpisujemy **4h**,
      - parametr **Format danych** ustawiamy jako **16 bity, bez znaku**, wybór formatu zależy od formatu rejestru urządzenia SLAVE,
      - w parametr **Przesunięcie danych** wpisujemy **0**,
      - w parametr **Maska danych** wpisujemy **0x0001**,
    - naciskamy znak '**+**' w lewym dolnym rogu ekranu, a następnie:
    - parametr **Wyjście aktywne** ustawiamy **tak**,
    - parametr **Typ sterowania** ustawiamy na **jako przekaźnik**,
    - w podmenu **Rejestr wyjściowy**:
      - w parametr **Numer rejestru** wpisujemy **8h**,
      - parametr **Format danych** ustawiamy jako **16 bity, bez znaku**, wybór formatu zależy od formatu rejestru urządzenia SLAVE,
      - w parametr **Maska danych** wpisujemy **0x0001**,
      - w parametr **Przesunięcie danych** wpisujemy **0,**
  - parametr **Tryb konfiguracji bloków** ustawiamy jako **ręczny**,
  - w podmenu **Lista bloków**:
    - parametr **Typ bloku** ustawiamy jako **zapis rej.Holding**,
    - parametr **Rozmiar rejestrów** ustawiamy jako **rejestry 16-bitowe**, zgodnie z formatem rejestrów urządzenia SLAVE,
    - w parametr **Pierwszy rejestr** wpisujemy **1h**,
    - w parametr **Ostatni rejestr** wpisujemy **2h**,
    - tworzymy kolejny blok rejestrów naciskając znak '**+**',
    - parametr **Typ bloku** ustawiamy jako **zapis rej.Holding**,

- parametr **Rozmiar rejestrów** ustawiamy jako **rejestry 16-bitowe**,
- w parametr **Pierwszy rejestr** wpisujemy **4h**,
- w parametr **Ostatni rejestr** wpisujemy **4h**,
- tworzymy kolejny blok rejestrów naciskając znak **'+'**,
- parametr **Typ bloku** ustawiamy jako **zapis rej.Holding**,
- parametr **Rozmiar rejestrów** ustawiamy jako **rejestry 16-bitowe**,
- w parametr **Pierwszy rejestr** wpisujemy **8h**,
- w parametr **Ostatni rejestr** wpisujemy **8h**,

• przechodzimy do bloku parametrów **Szablony urządzeń** i naciskamy przycisk **Zapisz szablon**,
  - w menu **Zapisz szablon** wpisujemy nazwę szablonu Modbus np. "**Zapis do urządzenia**" (zapamiętany szablon można wykorzystać do konfiguracji urządzenia na innym adresie),

7.17. USTAWIENIA SIECI I ZDALNEGO WYŚWIETLANIA



Przycisk ten występuje tylko i wyłącznie dla urządzenia posiadającego dowolną sprzętową konfigurację w bloku D.

Menu **Ustawienia sieci** pozwala skonfigurować ustawienia sieciowe w celu pobierania i wizualizacji danych z urządzenia za pomocą łącza Ethernet.

Do parametrów **Ustawienia sieci** należy:

- **DHCP** – (ang. Dynamic Host Configuration Protocol) - protokół dynamicznego konfigurowania węzłów sieci, protokół komunikacyjny umożliwiający urządzeniu uzyskanie od serwera danych konfiguracyjnych, tj. adresu IP, maski podsieci, adresu IP bramy domyślnej; opcje tego parametru to:
  - **nieaktywny** – DHCP jest wyłączone i użytkownik musi ręcznie skonfigurować ustawienia sieci,
  - **aktywny** – DHCP jest włączone, w tym przypadku następuje automatyczna konfiguracja ustawień sieci uzyskanych od serwera,
- **Adres IP** – parametr widoczny tylko dla **nieaktywnego** protokołu **DHCP**, umożliwiający nadanie urządzeniu **MultiCon CMC-N16** stałego adresu IP,
- **Maska podsieci** – parametr widoczny tylko dla **nieaktywnego** protokołu **DHCP**, ustawienie tego parametru zależy od lokalnej konfiguracji segmentu sieci,
- **Brama domyślna** – parametr widoczny tylko dla **nieaktywnego** protokołu **DHCP**, umożliwia ustawienie adresu IP bramy,
- **Serwer DNS 1** – parametr widoczny tylko dla **nieaktywnego** protokołu **DHCP**, umożliwia użytkownikowi wprowdzenie adresu serwera DNS 1, który zarządza, utrzymuje i przetwarza nazwy internetowych domen na ich odpowiednik numeryczny,
- **Serwer DNS 2** – parametr widoczny tylko dla **nieaktywnego** protokołu **DHCP**, umożliwia użytkownikowi wprowdzenie adresu serwera DNS 2, który zarządza, utrzymuje i przetwarza nazwy internetowych domen na ich odpowiednik numeryczny,

– blok parametrów **Zdalny wyświetlacz** – umożliwia ustawienie połączenia sieciowego z komputerem, w celu zdalnego wyświetlenia okna ekranu urządzenia **MultiCon CMC-N16** na monitorze PC; do parametrów tego bloku należy:
  - **Adres IP** – w ten parametr należy wpisać adres IP komputera, na którego ekranie będzie wyświetlane okno z ekranem urządzenia **MultiCon CMC-N16**.
  - **Numer ekranu** – parametr umożliwiający wyświetlanie od 1 do 10 ekranów urządzeń **MultiCon CMC-N16** w jednym oknie monitora PC, przy czym każdy nowo definiowany ekran urządzenia **MultiCon CMC-N16** powinien posiadać inną wartość ustawianą w parametrze **Numer ekranu**,

– **Port serwera WWW** – parametr umożliwiający wybranie portu serwera na którym działa usługa serwisu internetowego. Pozwala na połączenie się z urządzeniem za pomocą przeglądarki internetowej na wybranym porcie. Potrzebny jest także podczas konfigurowania zdalnego połączenia z urządzeniem spoza sieci lokalnej. Nie powinno się ustawiać numerów portów zarezerwowanych dla usług standardowych.

– **Adres serwera NTP** – parametr który umożliwia wybór adresu serwera NTP, pobranie z niego aktualnego czasu oraz, jeżeli trzeba, poprawi wskazanie zegara systemowego. Urządzenie będzie co 15 minut łączyło się z wybranym serwerem i aktualizowało swój zegar zgodnie z pobranym z serwera czasem. Parametrowi temu przypisany jest przycisk:
  - **Synchronizuj z NTP** – przycisk ten umożliwia ręczne zsynchronizowanie zegara urządzenia z czasem pobranym z serwera NTP, a tym samym sprawdzenie poprawności podanego adresu serwera NTP oraz jakości samego serwera.

Dla **nieaktywnego** protokołu **DHCP** parametry: **Adres IP** oraz **Maska podsieci** muszą być poprawnie skonfigurowane, zgodnie z ustawieniami sieci lokalnej, w której będzie pracowało urządzenie. W przypadku problemów z ustawieniami sieci należy skontaktować się z administratorem sieci lokalnej.

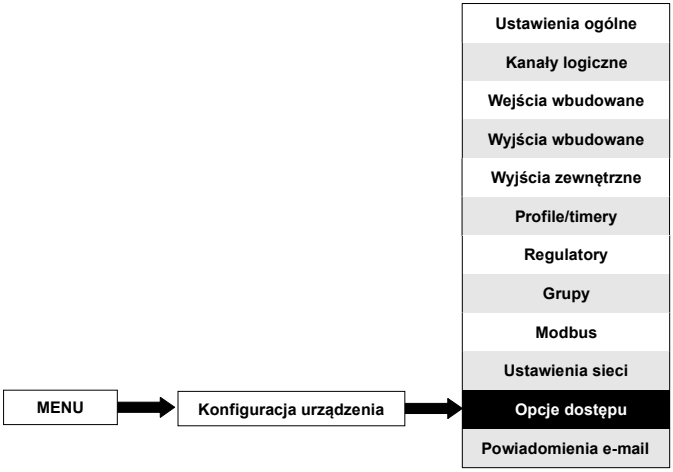
Aktualne ustawienia sieci urządzenia są widoczne w menu **Informacja o urządzeniu**, patrz **Rozdz. 7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI**.

Aby możliwe było połączenie ze zdalnym ekranem urządzenia **MultiCon CMC-N16**, konieczne jest sprzętowe oraz programowe odblokowanie portów w zaporze sieciowej z zakresu 6000-6009 (w zależności od numeru ekranu).

Aby możliwe było połączenie z urządzeniem **MultiCon CMC-N16** za pomocą protokołu Modbus TCP konieczne jest sprzętowe oraz programowe odblokowanie portu 502 w zaporze sieciowej.

Aby możliwe było połączenie z urządzeniem **MultiCon CMC-N16** za pomocą protokołu HTTP konieczne jest sprzętowe oraz programowe odblokowanie portu 80 w zaporze sieciowej.

7.18. OPCJE DOSTĘPU – FUNKCJA MULTILEVEL ACCESS



Aby zapobiec przypadkowej lub nieautoryzowanej zmianie ustawień, użytkownik może za pomocą menu **Opcje dostępu** wprowadzić jedno- lub wielopoziomową ochronę dostępu.

Jednopoziomowa ochrona wymaga podania hasła (**Rys. 7.169**) w celu zalogowania Administratora przed dostępem do wszystkich ustawień urządzenia.

Wielopoziomowa ochrona przed wejściem do chronionego menu wymaga przeprowadzenia uwierzytelnienia (patrz **Rys. 7.170**) w celu zalogowania i uzyskania odpowiednich uprawnień. Uwierzytelnienie oznacza wybór użytkownika (patrz **Rys. 7.171**) oraz podanie jego osobistego hasła dostępu. Dostęp do menu **Opcje dostępu** może uzyskać wyłącznie Administrator (**Rys. 7.172**).

Aktywowanie hasła dostępu odbywa się poprzez wejście do menu **Opcje dostępu**, naciśnięcie przycisku obok etykiety **Hasło** (dla dostępu jednopoziomowego) lub w podmenu **Lista użytkowników** (dla dostępu wielopoziomowego), a następnie w edytorze tekstu (patrz **Rys. 7.1**, **Rys. 7.2**, **Rys. 7.3**) wpisanie dowolnego hasła. Po wyjściu z edytora tekstu w miejscu podanego uprzednio hasła, będzie znajdował się ciąg 8 gwiazdek niezależnie od długości hasła.

Wyłączenie hasła dostępu przebiega analogicznie jak jego włączenie, z tą różnicą, że pole z hasłem należy pozostawić puste. Po wyjściu z edytora tekstu miejsce obok etykiety **Hasło** również pozostanie puste.

Gdy użytkownik przejdzie pozytywnie proces logowania, na pasku informacyjnym zostanie wyświetlona ikona otwartej kłódki wraz z literą „A" (jeżeli dostęp był ustawiony jako jednopoziomowy, lub zalogowano się jako Administrator gdy dostęp ustawiono jako wielopoziomowy) (patrz **Rys. 7.173a**).
W każdym innym przypadku zamiast kłódki wyświetlany jest numer użytkownika (2..16) (patrz **Rys. 7.173b**).
Wyłącznie Administrator może swobodnie konfigurować urządzenie bez żadnych ograniczeń.
Jego zadaniem jest również przydzielenia uprawnień pozostałym użytkownikom. Po pozytywnym przejściu procesu uwierzytelnienia mogą oni konfigurować urządzenie zgodnie z ograniczeniami nałożonymi przez Administratora. Próba poruszania się po zabronionych funkcjach urządzenia bądź wpisanie nieprawidłowego hasła użytkownika spowoduje odmowę dostępu do wybranej funkcjonalności (**Rys. 7.174**).

Zalogowany w danym momencie może być wyłącznie jeden użytkownik. Jego wylogowanie następuje po upłynięciu: 1 minuty dla ochrony jednopoziomowej lub czasu określonego przez administratora w przypadku ochrony wielopoziomowej. W obu przypadkach czas liczony jest od momentu ostatniej interakcji z urządzeniem. Oczywiście każdy użytkownik może również wylogować się ręcznie, po kliknięciu ikony kłódki na pasku informacyjnym i potwierdzeniu wylogowania (**Rys. 7.175**)

Dodatkowym usprawnieniem procesu autoryzacji (dla ochrony wielopoziomowej) jest możliwość wykorzystania kluczy USB. Klucz dostępu pozwala użytkownikowi na zalogowanie się bez konieczności podawania hasła. Logowanie odbywa się automatycznie po podłączeniu klucza do urządzenia, zaś jego wyjęcie powoduje natychmiastowe wylogowanie użytkownika. Klucz przypisywany jest indywidualnie do użytkownika (przypisanie klucza nie wprowadza żadnych zmian w zewnętrznej pamięci USB).

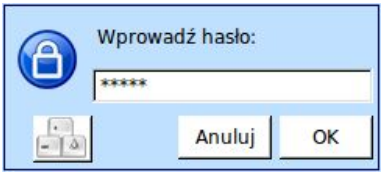
Opcje klucza dostępu są aktywne tylko w urządzeniach posiadających odpowiednią licencję (więcej informacji o licencji w **Rozdz. 7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI**). Urządzenia, które nie posiadają licencji na Klucze dostępu w menu **Lista użytkowników** wyświetlać będą komunikat:

„Aktywne po wprowadzeniu licencji”

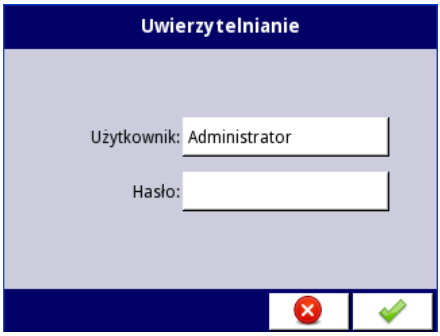
Do parametrów **Opcji dostępu** należą:

- **Maskowanie haseł** – domyślnie edycja wszystkich ustawień urządzenia wymagających dyskrecji (haseł i opcji serwisowych) odbywa się za pomocą okien edycji (patrz rysunki 7.1, 7.2, 7.3 i 7.4), w których wpisane litery nie są widoczne (maskowane za pomocą znaku „*”). To ustawienie umożliwia wyłączenie maskowania i włączenie podglądu wpisywanych lub wcześniej wpisanych znaków. Ustawienie nie ma wpływu na widoczność haseł na liście parametrów dowolnego menu, które zawsze pozostają zamaskowane,
- **Tryb dostępu** – umożliwia wybór rodzaju ochrony przed nieautoryzowanym dostępem:
  - **jednopoziomowy** – chroni całe menu przed nieautoryzowanymi zmianami za pomocą jednego hasła. Zalogowany użytkownik może swobodnie konfigurować urządzenie bez ograniczeń, aż do automatycznego lub ręcznego wylogowania się,
  - **wielopoziomowy** – pozwala na zdefiniowanie ustawień dla Administratora oraz maksymalnie 15 użytkowników o różnych poziomach dostępów i osobnych hasłach dla każdego z nich.
- **Hasło** – po wprowadzeniu dowolnego niepustego hasła, będzie ono wymagane do zalogowania. Dostępne dla trybu jednopoziomowego,
- **Podtrzymanie dostępu** – czas w minutach jaki upłynie od ostatniej interakcji użytkownika z urządzeniem, do momentu wylogowania. Wartość 0 w tym parametrze oznacza, że użytkownik zostanie wylogowywany niezwłocznie po opuszczeniu chronionego menu. Ponowna próba wejścia do tegoż menu będzie wymagała uwierzytelniania(Dostępne dla trybu wielopoziomowego),
- **Lista użytkowników** – podmenu zawierające ustawienia ochrony Administratora i użytkowników; dostępne dla trybu wielopoziomowego,
  - **Nazwa** – używana podczas wyboru użytkownika w procesie uwierzytelniania,
  - **Hasło** – używane do uwierzytelniania wybranego użytkownika, może pozostać puste,

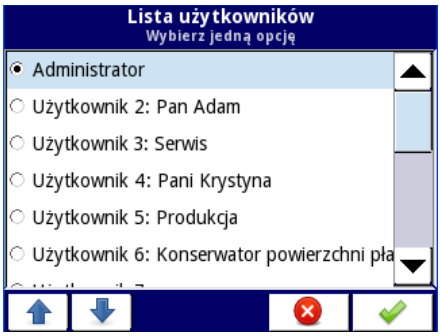
- **Zezwolenia** – menu zawierające listę funkcjonalności urządzenia możliwych do przydzielenia wybranemu użytkownikowi. Użytkownik będzie mógł korzystać tylko z tych, do których otrzyma uprawnienia, pozostałe będą odmawiały dostępu.
- **Klucz dostępu** – numer klucza dostępu przydzielonego użytkownikowi,
- **Przypisz klucz** – przycisk przypisujący klucz USB wybranemu użytkownikowi.
- **Usuń klucz** – przycisk usuwający uprzednio przypisany klucz dostępu



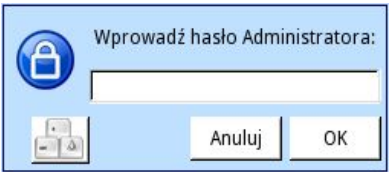
Rys. 7.169. Okno wprowadzenia hasła ochrony jednopoziomowej



Rys. 7.170. Okno wprowadzenia hasła ochrony wielopoziomowej

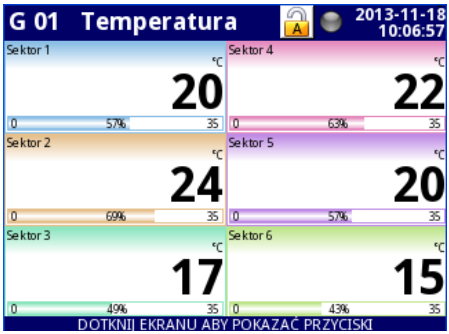


Rys. 7.171. Okno wyboru użytkownika

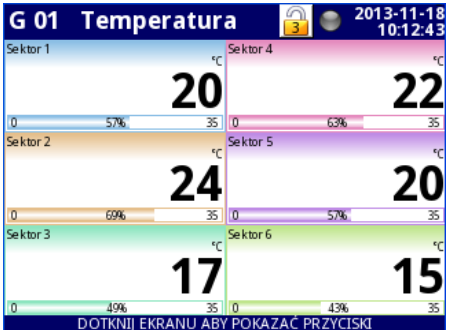


Rys. 7.172. Okno hasła Administratora

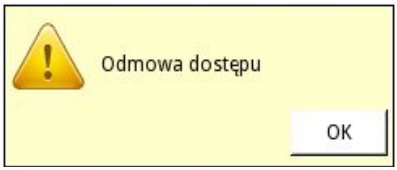
a)

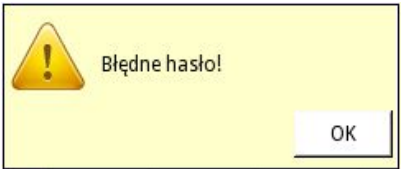


b)



Rys. 7.173. Przykładowy widok ekranu urządzenia z użytkownikiem zalogowanym jako: a) Administrator b) Użytkownik numer 3





Rys. 7.174. Okno odmowy dostępu i błędnego hasła

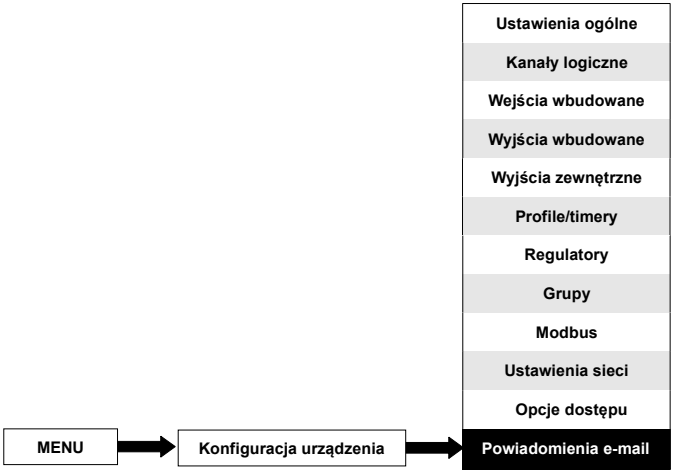
Rys. 7.175. Okno wylogowywania użytkownika

Naciśnięcie tego przycisku przywołuje okno klawiatury pozwalającej na wpisanie hasła.

Ustawienia ochrony jednopoziomowej są przechowywane w ogólnej konfiguracji urządzenia i są one przenoszone wraz z nią.

Ustawienia ochrony wielopoziomowej nie są zapisywane w ogólnej konfiguracji urządzenia i nie są wraz z nią przenoszone. Nie mogą one być również usunięte podczas przywracania ustawień fabrycznych tak jak opisuje to **Rozdz. 7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI** Jedynym sposobem na przenoszenie ustawień ochrony wielopoziomowej jest ich niezależne zapisanie na zewnętrznej pamięci USB (opis **Rozdz. 7.4. ZARZĄDZANIE PLIKAMI**).

7.19. POWIADOMIENIA E-MAIL



Przycisk ten występuje we wszystkich urządzeniach, jednakże tylko w tych, które posiadają licencję na powiadomienia e-mail funkcjonalność ta jest aktywna. Urządzenia, które nie posiadają licencji na powiadomienia e-mail w menu **Powiadomienia e-mail** wyświetlać będą komunikat:

„Aktywne po wprowadzeniu licencji”

Menu **Powiadomienia e-mail** pozwala na wysyłanie wiadomości za pomocą poczty e-mail, w których treści znaleźć się może dowolny opis wiadomości, a w załączniku wybrane **Kanały logiczne** lub **Grupy**. Powiadomienia e-mail mogą służyć np. jako raporty ze stanu urządzenia w chwili wystąpienia alarmu lub określonego sygnału. Zostanie ono wysłane do wszystkich zadeklarowanych odbiorców.

W przypadku błędu podczas wysyłania (np. brak połączenia z siecią), wiadomości mogą zostać zapisane do kolejki oczekujących na wysłanie, jednakże wysyłanie i zapisywanie do kolejki nie może zajść częściej niż raz na minutę, co oznacza, że wszelkie wyzwolenia danej wiadomości które nastąpiły szybciej będą ignorowane. Dodatkowo kolejka taka nie może zawierać więcej niż 10 powiadomień, a gdy się ona zapełni, pojawienie się nowej wiadomości spowoduje, że najstarsza z kolejki zostanie usunięta i zastąpiona najnowszą. Gdy połączenie zostanie ponownie nawiązane, urządzenie wyśle powiadomienie e-mail w postaci jednego e-maila ze wszystkimi załącznikami czekającymi na wysłanie. Wiadomości ze wszystkich kolejek zostaną utracone gdy urządzenie zostanie wyłączone lub straci zasilanie.

Dostępne są 32 indywidualne konfigurowalne **Wiadomości**, z czego każda może być wysłana do kilku odbiorców.

Załącznik z **Kanałami logicznymi** ma następującą strukturę:
Nazwa pliku:

numer_seryjny_**Ch**_data_godzina_minuta_sekunda_**msgID=**nr_Wiadomości_Sufiks**.csv**

Zawartość pliku – pierwszy wiersz:

"Channel Number","Channel Name","Value","Unit"

Zawartość pliku – następne wiersze:

numer_wybranego_kanału**,”**Nazwa_kanału**”,**wartość_kanału**,”**jednostka**”**

Każdy Kanał logiczny zapisany jest w kolejnej linii pliku.

Załącznik z **Grupami** ma następującą strukturę:
Nazwa pliku:
numer_seryjny**_Gr_**data_godzina_minuta_sekunda**_msgID=**nr_Wiadomości_Sufiks**.csv**
Zawartość pliku – pierwszy wiersz:
"Group Number","Group Name","Channel Number","Channel Name","Value","Unit"
Zawartość pliku – następne wiersze:
Numer_grupy**,"**Nazwa_grupy**",**Numer_kanału**,"**Nazwa_kanału**",**Wartość_kanału**,**
"Jednostka**"**
Każdy Kanał logiczny z danej Grupy zapisany jest w kolejnej linii pliku.

Gdzie: na **czarno** zapisano elementy niezmienne,
na czerwono zapisano elementy zależne od warunków wyzwolenia i stanu urządzenia, jednak zawsze muszą się pojawić.

W przypadku gdy do wysłania wybrany został nieaktywny Kanał (lub Grupa z nieaktywnym Kanałem), nazwa takiego kanału zawsze brzmi **"disabled"** a jego jednostką jest zawsze **"null"**.

W załączniku nie przekazywane są stany alarmowe (-ERR-, -LO-, -HI- itd.) Kanałów logicznych a jedynie ich aktualna wartość podczas alarmu.

Do parametrów **Powiadomienia e-mail** należą:
- **Konfiguracja konta e-mail** – menu zawierające parametry konta nadawcy e-mail,
  - **Tryb** – włącza i wyłącza powiadomienia e-mail:
    - **nieaktywny**,
    - **aktywny**,
  - **Nazwa nadawcy** – treść jaka wyświetli się odbiorcy w polu Nadawca w jego koncie pocztowym,
  - **Sufiks nazwy zał.** – parametr którego treść (maksymalnie 10 znaków alfanumerycznych) zostanie dodana do nazwy załącznika,
  - **Adres nadawcy** – adres e-mail nadawcy, z którego korzysta urządzenie do wysyłania Powiadomień odbiorcom,
  - **Login** – login do konta pocztowego nadawcy,
  - **Hasło** – hasło do konta pocztowego nadawcy (w każdym momencie znaki są zastępowane gwiazdkami),
  - **Serwer SMTP** – adres serwera SMTP poczty nadawcy,
  - **Port SMTP** – numer portu SMTP poczty nadawcy,
  - **Typ zabezpieczeń** – rodzaj zabezpieczeń używanych przez serwer poczty nadawcy,
    - **brak** – brak zabezpieczeń,
    - **STARTLS** – ustawienia szyfrowane TLS w połączeniu sieciowym, gdy komunikacja z serwerem następuje na nieszyfrowanym porcie,
    - **SSL/TLS** – serwer używa szyfrowanej komunikacji SSL lub TLS na wybranym porcie,
  - **Ponów wys. co [min]** – parametr określający co jaki czas ma być ponowiona próba wysłania wiadomości w przypadku wcześniejszego niepowodzenia,

- **Wiadomości** – menu definiujące do 32 wysyłanych powiadomień,
  - **Tryb** – włącza i wyłącza daną wiadomość,
    - **nieaktywny**,
    - **aktywny**,
  - **Odbiorca(-cy)** – parametr zawierający adres (adresy) e-mail odbiorcy (odbiorców). Każdy kolejny odbiorca musi być odseparowany od siebie znakiem średnika lub średnika i spacji, jednakże suma znaków użytych nie może przekroczyć 78,
  - **Temat** – Temat wiadomości,
  - **Treść** – dodatkowa treść wiadomości mogąca służyć jako np. opis wystąpienia wyzwolenia,
  - **Załącznik** – parametr wybierający co ma się znajdować w załączniku do wiadomości. Każda wiadomość musi zawierać załącznik,
    - **nieaktywny** – załącznik nie zostanie utworzony, a wiadomość nie będzie wysłana. Gdy parametr Załącznik jest ustawiony jako nieaktywny, kolejne parametry nie będą wyświetlane.
    - **kanały** – załącznik zawierać będzie Kanały logiczne wybrane przez użytkownika,
    - **grupy** – załącznik zawierać będzie Grupy wybrane przez użytkownika,
  - **Wybierz kanały** – parametr widoczny tylko gdy parametr Załącznik ustawiony jest jako kanały. Pozwala wybrać kanały logiczne z listy które mają być zawarte w wysłanym załączniku. Dopóki nie zostanie wybrany żaden kanał, kolejne parametry nie będą wyświetlane,
  - **Wybierz grupy** – parametr widoczny tylko gdy parametr **Załącznik** ustawiony jest jako grupy. Pozwala wybrać Grupy z listy które mają być zawarte w wysłanym załączniku. Dopóki nie zostanie wybrana żadna grupa, kolejne parametry nie będą wyświetlane,
  - **Powtórz jeśli błąd** – określa czy wiadomość której nie udało się wysłać ma zostać przechowana do kolejnej próby wysłania,
    - **tak** – wiadomość zostanie zapisana do kolejki i będzie czekała na poprawne wysłanie,
    - **nie** – wiadomość nie zostanie zapisana i nie będzie ponownie wysyłana,
  - **Okres ważności** – parametr widoczny tylko gdy parametr **Powtórz jeśli błąd** ustawiony jest jako tak. Określa czas w godzinach jaki będzie przechowywana wiadomość od momentu jej pierwszego nieudanego wysłania,
  - **Kanał wyzwalający** – parametr zawierający listę kanałów logicznych, z której wybrany będzie źródłem wyzwolenia dla danej Wiadomości,
  - **Tryb wyzwolenia** – parametr pozwalający na wybór metody wyzwolenia wiadomości,
    - **zbocze narastające** – zmiana wartości z mniejszej lub równej zeru (≤ 0) na wartość większą od zera (> 0) spowoduje wyzwolenie Wiadomości,
    - **zbocze opadające** – zmiana wartości z większej od zera (> 0) na wartość mniejszą lub równą zero (≥ 0) spowoduje wyzwolenie Wiadomości.

8. DODATKI

Wszystkie podłączenia należy wykonywać przy wyłączonym napięciu zasilania.

8.1. PS32, PS42 – SPRZĘTOWE KONFIGURACJE ZASILAJĄCE

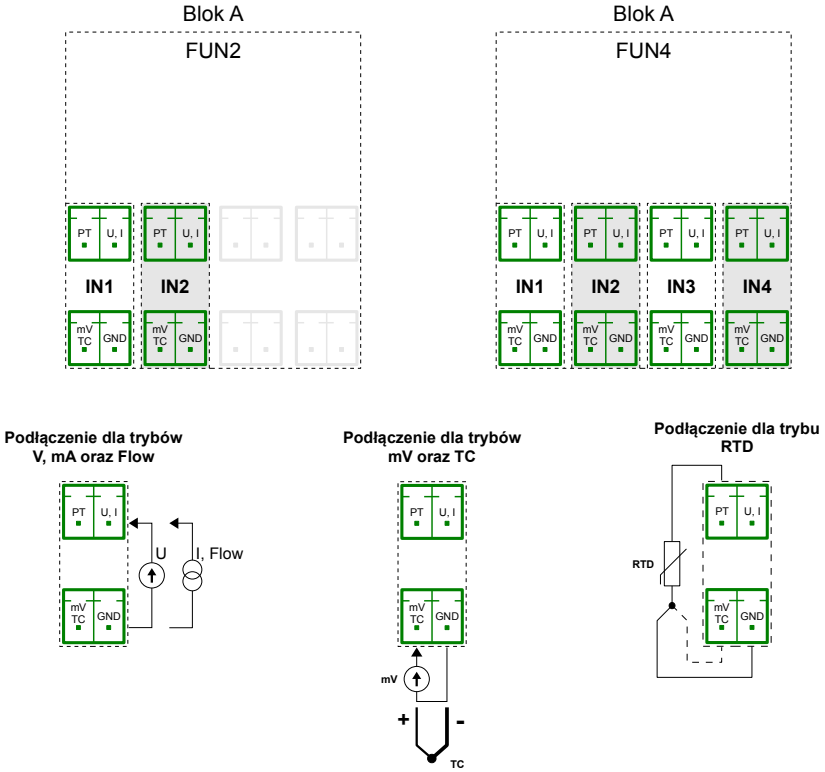
Rys. 8.1. Sprzętowe konfiguracje zasilające (od lewej): PS32, PS42

Najważniejsze parametry sprzętowych konfiguracji zasilających PS32, PS42:

	PS32	**PS42**
Liczba wejść/ wyjść	4	4
Napięcie zasilania	19V...**24**...50V DC; 16V...**24**...35V AC	85V...**230**...260V AC/DC; 50 ÷ 60 Hz
Wyjście zasilania czujników	24V DC ±5% / max. 200mA	
Wejście cyfrowe (DI)	0/15..24V DC z galwaniczną izolacją (poziomy napięć: stan niski:0÷1V, stan wysoki:8÷24V) pobór mocy: 7,5 mA /24V wytrzymałość izolacji: 1min. @ 500V DC	
Interfejsy	RS-485, Modbus RTU, 1200bit/s ÷ 115200bit/s	

Tab. 8.1 Dane techniczne sprzętowych konfiguracji zasilających PS32, PS42

8.2. FUN2, FUN4 - UNIWERSALNE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE Z FUNKCJĄ PRZEPŁYWOMIERZA



Rys. 8.2. Konfiguracje wejść dla Bloku A

Rys. 8.2 pokazuje rozmieszczenie konektorów w sprzętowej konfiguracji wejściowej Bloku A, które, w celu ułatwienia podłączenia, zostały pogrupowane. Wszystkie masy danej konfiguracji sprzętowej są wspólne, ale izolowane od napięcia zasilania oraz innych Bloków.

Najważniejsze parametry konfiguracji sprzętowych **FUN2** oraz **FUN4**:

	FUN2		**FUN4**	
Liczba wejść	2		4	
Ograniczenia sprzętowe w trybie:				
prądowym	-2mA÷30mA		-2mA÷30mA	
napięciowym	-1V÷12V -15÷30mV -15÷120mV -50÷650mV		-1V÷12V -15÷30mV -15÷120mV -50÷650mV	
termoparowym	-15mV÷30mV -15mV÷120mV		-15mV÷30mV -15mV÷120mV	
RTD	0÷325Ω 0÷3250Ω		0÷325Ω 0÷3250Ω	
Rozdzielczość w trybie:				
prądowym	1μA		1μA	
napięciowym				
dla zakresu -1÷12 V	1 mV		1 mV	
dla zakresu -15÷30 mV	2 μV		2 μV	
dla zakresu -15÷120 mV	4 μV		4 μV	
dla zakresu -50÷650 mV	40 μV		40 μV	
termoparowym				
dla zakresu -15÷30mV	2μV		2μV	
dla zakresu -15÷120mV	4μV		4μV	
RTD				
dla zakresu 0÷325Ω	0,01Ω		0,01Ω	
dla zakresu 0÷3250Ω	0,2Ω		0,2Ω	
Przekroczenie długotrwałe nomin. zakresu pomiarowego	20%		20%	
Pokryte zakresy pomiarowe MultiCon CMC-N16 w trybie:				
	typowe	maks.	typowe	maks.
prądowym	0÷20mA 4÷20mA	0÷22mA 4÷22mA	0÷20mA 4÷20mA	0÷22mA 4÷22mA
napięciowym				
	0÷5V 1÷5V 0÷10V 2÷10V	0÷6V 0÷6V 0÷12V 0÷12V	0÷5V 1÷5V 0÷10V 2÷10V	0÷6V 0÷6V 0÷12V 0÷12V
termoparowym	-10÷25mV -10÷100mV 0÷600mV	-10÷30mV -10÷120mV -50÷650mV	-10÷25mV -10÷100mV 0÷600mV	-10÷30mV -10÷120mV -50÷650mV

	FUN2	FUN4
RTD **rezystancyjnym**	K,S,J,T, N, R, E, L(GOST), B, C Pt100, Pt'100, Pt'50, Pt500, Pt'500, Pt1000, Cu50, Cu'50, Cu100, Cu'100, Ni100, Ni500, Ni1000 0÷300Ω 0÷3000Ω	
Maksymalne napięcie wejściowe	5 V	5 V
Pojemność totalizera	1 000 000 000 000	1 000 000 000 000
Sposób podłączenia w trybie: **RTD**	2 i 3 przewodowe (przełączane ręcznie)	2 i 3 przewodowe (przełączane ręcznie)
Impedancja wejściowa w trybie: **prądowym** **napięciowym** **termoparowym** **RTD**	< 65Ω (typowo 30Ω) > 100kΩ (przy zachowaniu poprawnej polaryzacji) ≥ 3MΩ ≈ 4kΩ	< 65Ω (typowo 30Ω) > 100kΩ (przy zachowaniu poprawnej polaryzacji) ≥ 3MΩ ≈4 kΩ
Dokładność **wejścia prądowe** **wejścia napięciowe** **wejścia termoparowe** **wejścia rezystancyjne**	0,1% @ 25˚C dla wszystkich zakresów 0,1% @ 25˚C dla zakresów: 0÷5V, 1÷5V, 0÷10V, -10÷100mV, 0÷600mV 0,15% @ 25˚C dla zakresu: -10÷25mV 0,15% @ 25˚C dla zakresu 30mV 0,1% @ 25˚C dla zakresu 120mV 0,1% @ 25˚C dla zakresów: 0÷300Ω, 0÷3000Ω	0,1% @ 25˚C dla wszystkich zakresów 0,1% @ 25˚C dla zakresów: 0÷5V, 1÷5V, 0÷10V, -10÷100mV, 0÷600mV 0,15% @ 25˚C dla zakresu: -10÷25mV 0,15% @ 25˚C dla zakresu 30mV 0,1% @ 25˚C dla zakresu 120mV 0,1% @ 25˚C dla zakresów: 0÷300Ω, 0÷3000Ω
Stabilność temperaturowa	50 ppm/˚C	50 ppm/˚C
Okres próbkowania w trybie: **prądowym** **napięciowym** **termoparowym** **RTD** **rezystancyjnym**	 535ms 535ms 535ms 1410ms 1410ms	 535ms 535ms 535ms 1410ms 1410ms
Wytrzymałość izolacji	1 min @ 500V AC	1 min @ 500V AC

Tab. 8.2 Dane techniczne konfiguracji sprzętowych FUN2 oraz FUN4

typ	zakres*	rozdzielczość	pełny zakres	dokładność pełnego zakresu		ograniczony zakres	dokładność ograniczonego zakresu	
	[mV]	[µV]	[°C]	[°C]	[%]	[°C]	[°C]	[%]
K	-10÷120	4	-200÷1370	±8	±0,51	-100÷1370	±4	±0,27
S	-10÷30	2	-50÷1768	±7,5	±0,41	0÷1768	±6	±0,34
J	-10÷120	4	-210÷1200	±6,3	±0,44	-100÷1200	±3	±0,23
T	-10÷30	2	-200÷400	±1,9	±0,31	-100÷400	±1	±0,20
N	-10÷120	4	-200÷1300	±12	±0,80	-100÷1300	±5,9	±0,42
R	-10÷30	2	-50÷1768	±8,6	±0,47	0÷1768	±5,5	±0,31
E	-10÷120	4	-200÷1000	±4,7	±0,40	-100÷1000	±2,7	±0,25
L	-10÷120	4	-200÷800	±4,4	±0,44	-100÷800	±2,5	±0,28
B	-10÷30	2	250÷1820	±15	±0,96	480÷1820	±6	±0,45
C	-10÷120	4	50÷2290	±13	±0,51	50÷1900	±9,2	±0,5

* z uwzględnieniem pracy urządzenia w zakresie temperatur otoczenia -20'C÷50'C.

Tab. 8.3 Dokładności pomiaru konfiguracji sprzętowych FUN2 oraz FUN4 dla termopar

typ	norma
K	PN-EN 60584-1:2014
S	PN-EN 60584-1:2014
J	PN-EN 60584-1:2014
T	PN-EN 60584-1:2014
N	PN-EN 60584-1:2014
R	PN-EN 60584-1:2014
E	PN-EN 60584-1:2014
L	GOST R 8.595:2004
B	PN-EN 60584-1:2014
C	PN-EN 60584-1:2014

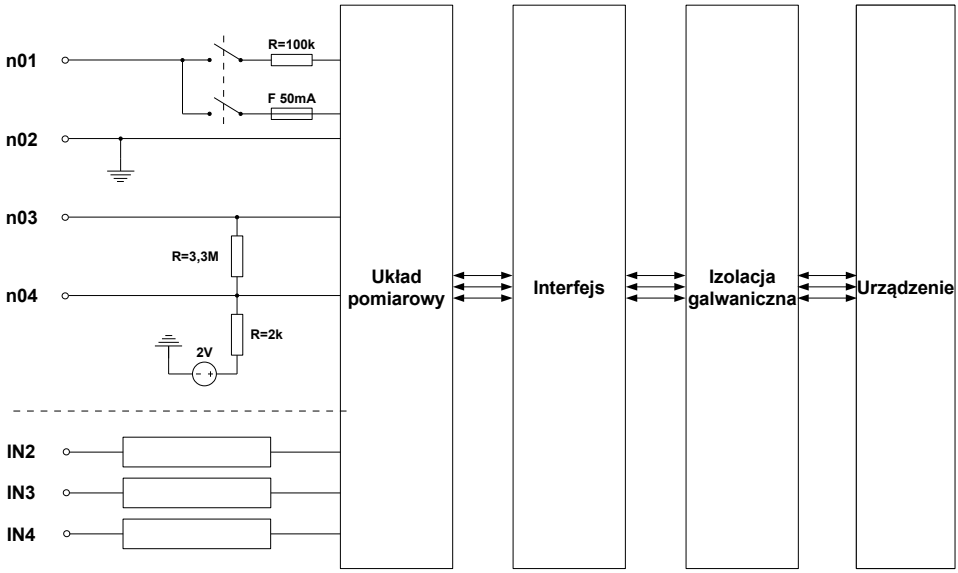
Tab. 8.4 Normy termopar konfiguracji sprzętowych FUN2 oraz FUN4

typ	zakres	zakres pomiaru temperatury	rozdzielczość	dokładność	dokładność
	[Ω]	[°C]	[Ω]	[°C]	[%]
Pt100	0÷325	-100÷600	0.01	±1	±0,14
Pt500	0÷3250	-100÷600	0.1	±2	±0,3
Pt1000	0÷3250	-100÷600	0.1	±1	±0,14
Pt'50	0÷325	-200÷600	0.01	±2	±0,25
Pt'100	0÷325	-200÷600	0.01	±1	±0,12
Pt'500	0÷3250	-200÷600	0,1	±2	±0,25
Cu50	0÷325	-50÷200	0.01	±1,8	±0,73
Cu100	0÷325	-50÷200	0.01	±0,9	±0,37
Cu'50	0÷325	-200÷200	0.01	±1,6	±0,4
Cu'100	0÷325	-200÷200	0.01	±0,8	±0,2
Ni100	0÷325	-60÷180	0.01	±0,7	±0,3
Ni500	0÷3250	-60÷180	0.1	±1,4	±0,58
Ni1000	0÷3250	-60÷180	0.1	±0,7	±0,3

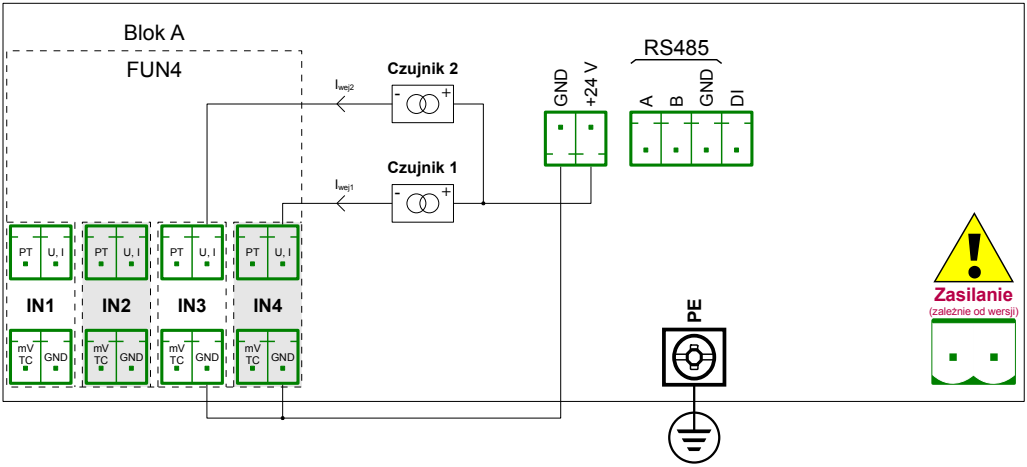
Tab. 8.5 Dokładności pomiaru konfiguracji sprzętowych FUN2 oraz FUN4 dla RTD

typ	norma
Pt100	PN-EN 60751:2009
Pt500	PN-EN 60751:2009
Pt1000	PN-EN 60751:2009
Pt'50	GOST 6651-94 (W_{100}=1,3916)
Pt'100	GOST 6651-94 (W_{100}=1,3916)
Pt'500	GOST 6651-94 (W_{100}=1,3916)
Cu50	GOST 6651-94 (W_{100}=1,3916)
Cu100	GOST 6651-94 (W_{100}=1,3916)
Cu'50	PN-83M-53852 (W_{100} =1,4280)
Cu'100	PN-83M-53852 (W_{100} =1,4280)
Ni100	PN-EN 60751:2009
Ni500	PN-EN 60751:2009
Ni1000	PN-EN 60751:2009

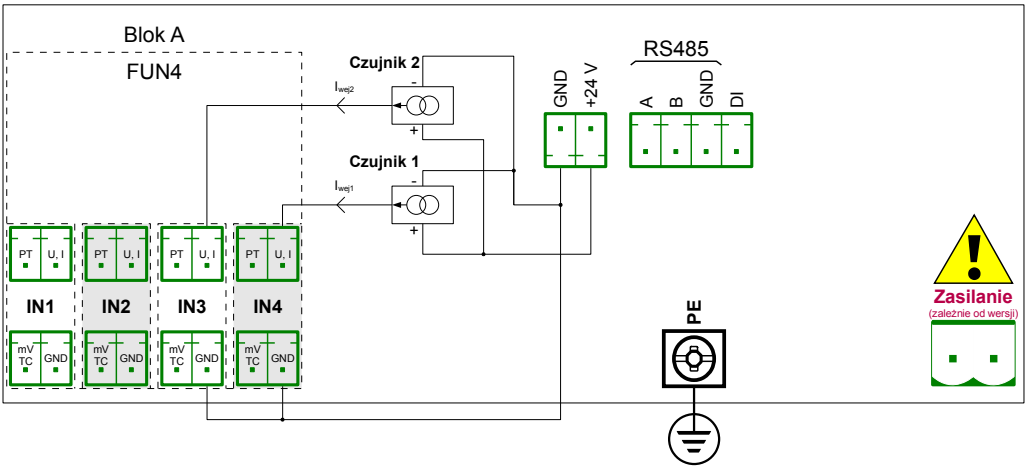
Tab. 8.6 Normy RTD konfiguracji sprzętowych FUN2 oraz FUN4



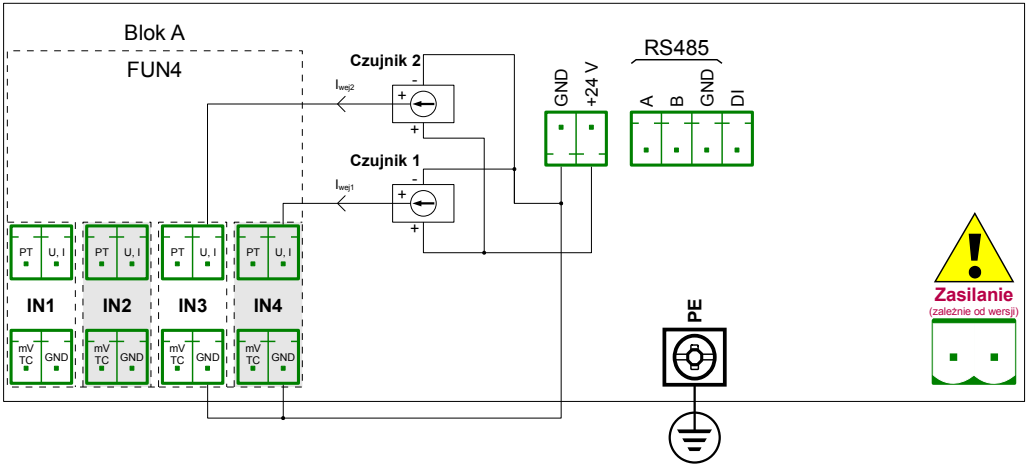
Rys. 8.3.Struktura wewnętrzna uniwersalnej wejściowej konfiguracji sprzętowej z funkcją przepływomierza



Rys. 8.4. Podłączenia przetworników prądowych 2-przewodowych

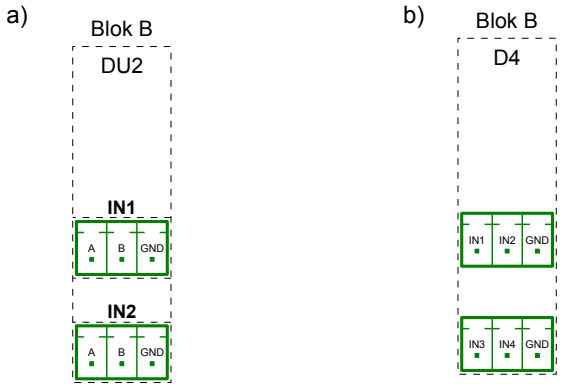


Rys. 8.5. Podłączenia przetworników prądowych 3-przewodowych



Rys. 8.6. Podłączenia przetworników napięciowych 3-przewodowych

8.3. DU2, D4 – OPTOIZOLOWANE CYFROWE WEJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE



Rys. 8.7. Optoizolowane cyfrowe wejściowe konfiguracje sprzętowe dla Bloku B

Rys. 8.7a pokazuje rozmieszczenie konektorów w optoizolowanej cyfrowej wejściowej konfiguracji sprzętowej liczników uniwersalnych **DU2**. Wejścia tej konfiguracji mogą działać niezależnie w trybie: wejść binarnych, liczników uniwersalnych oraz tachometru.

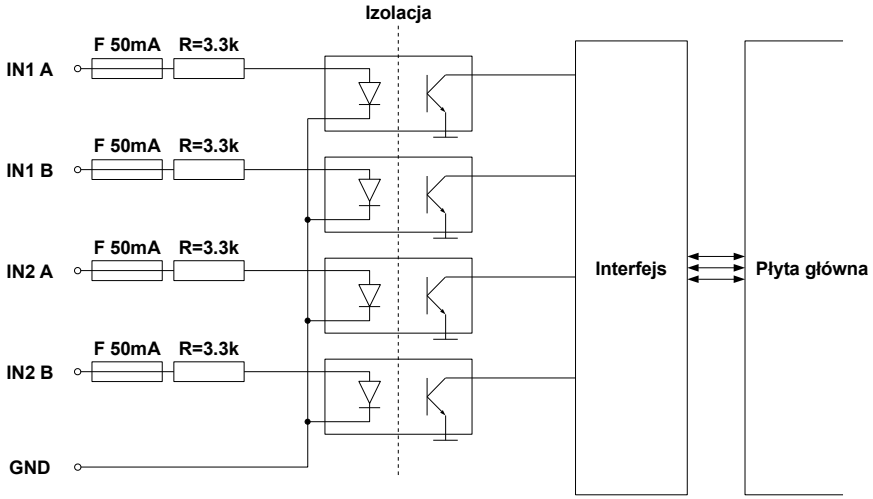
Rys. 8.7b pokazuje rozmieszczenie konektorów w optoizolowanej konfiguracji sprzętowej wejść cyfrowych **D4**.

Najważniejsze parametry cyfrowych wejściowych konfiguracji sprzętowych:

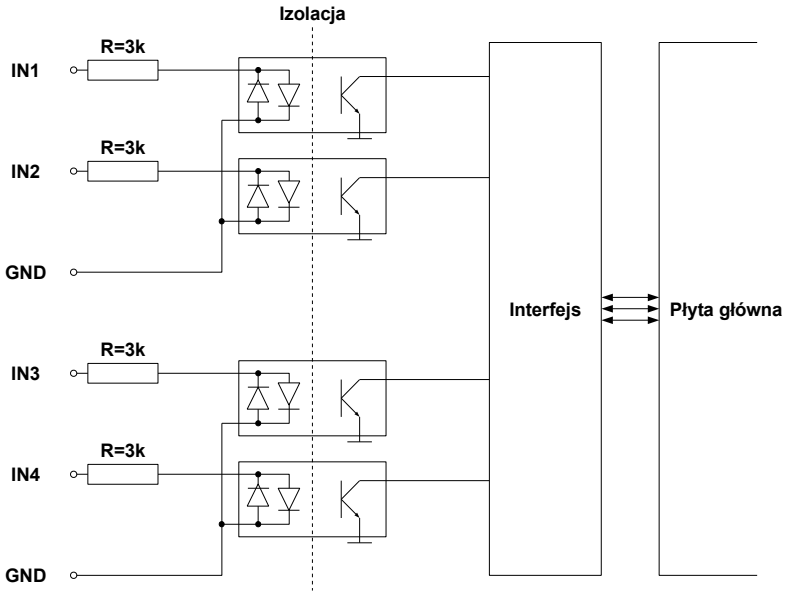
	DU2	**D4**
Liczba wejść	2 grupy wejść licznikowych (2 grupy 2-wejściowe optoizolowane od innych sygnałów)	4 (1 grupa 4-wejściowa, oproizolowana od innych sygnałów)
Opis konektorów	**IN[n] A**, **IN[n] B** – wejścia liczące, impulsowe **GND** – wejście wspólne dla danego licznika **[n]** = 1, 2	**IN1**, **IN2**, **IN3**, **IN4** – wejścia cyfrowe **GND** – wejście wspólne
Poziomy napięć sygnałów wejściowych: **niski stan logiczny** **wysoki stan logiczny**	 | Uwej | < 1 V | Uwej | ≥10 V	 | Uwej | < 1 V | Uwej | > 4 V
Maksymalne napięcie wejściowe	30 V	30 V
Maksymalna częstotliwość wejściowa dla sygnału kwadraturowego 4 * **	5 kHz	-
Maksymalna częstotliwość dla pozostałych sygnałów **	8 kHz	5 kHz
Pojemność licznika	4 503 599 627 970 495 impulsów (52 bity danych)	-
Pobór prądu wejściowego	około 12 mA @ 24 V około 5 mA @ 10 V	około 12 mA @ 24 V około 5 mA @ 10 V około 2 mA @ 5 V
Wytrzymałość izolacji (pomiędzy wejściami pomiarowymi)	2 kV	-
Ochrona	Bezpiecznik 50 mA autoresetowalny	-
Wytrzymałość izolacji (pomiędzy wejściami pomiarowymi, a obwodami wewnętrznymi urządzenia)	1 min @ 500 V AC	1 min @ 500 V AC

* Dla sygnałów o częstotliwości wyższej niż 3 kHz zalecane jest, aby wypełnienie tego sygnału wynosiło około 50%, a przesunięcie fazowe sygnałów wynosiło 90°.
** Różnica między sygnałami wejściowymi musi wynosić co najmniej 100 μs.

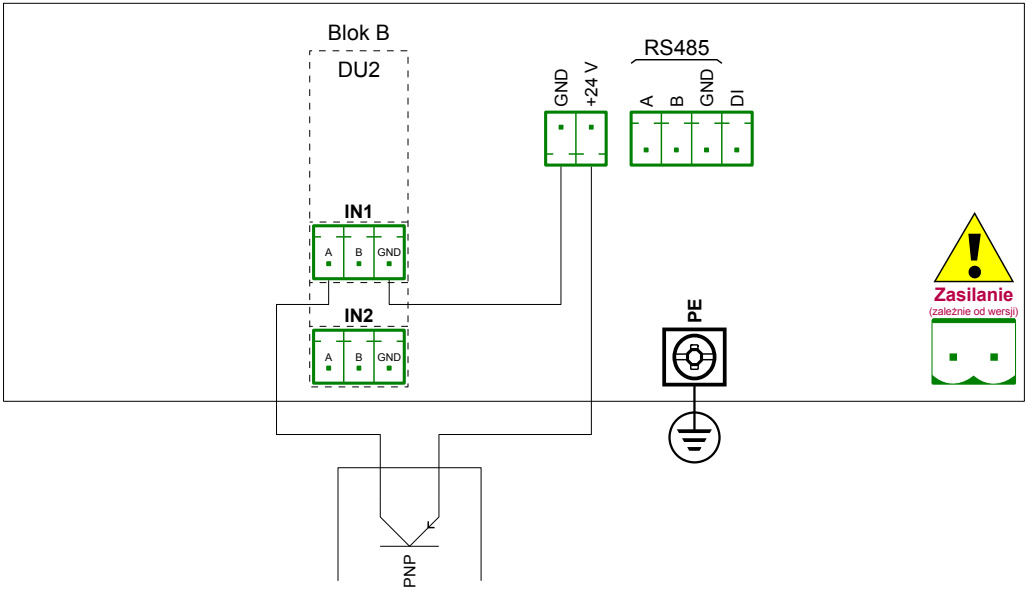
Tab. 8.7 Dane techniczne konfiguracji sprzętowej DU2



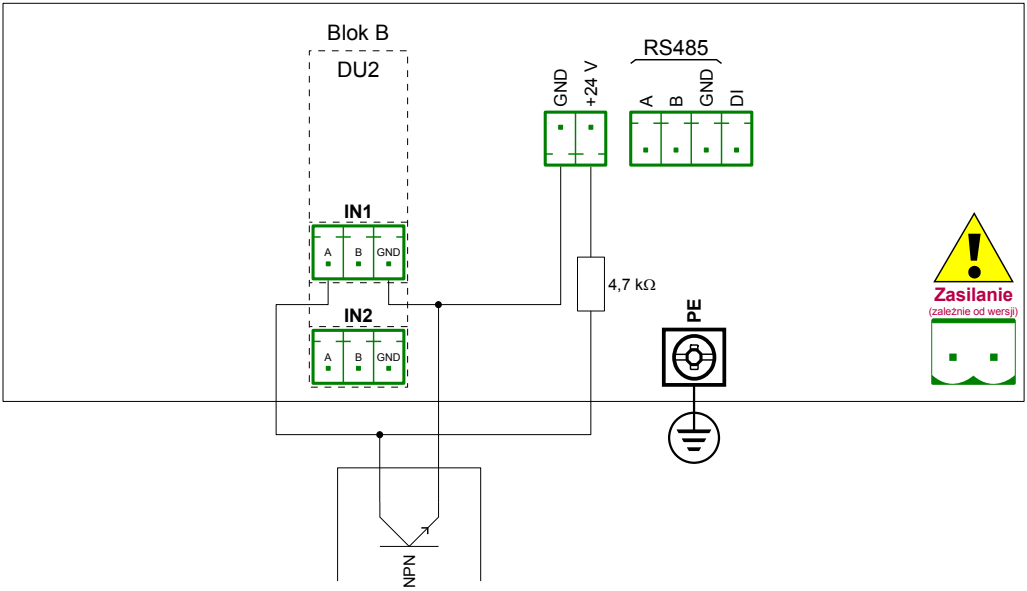
Rys. 8.8. Struktura wewnętrzna optoizolonawej konfiguracji sprzętowej DU2



Rys. 8.9. Struktura wewnętrzna optoizolonawej konfiguracji sprzętowej D4

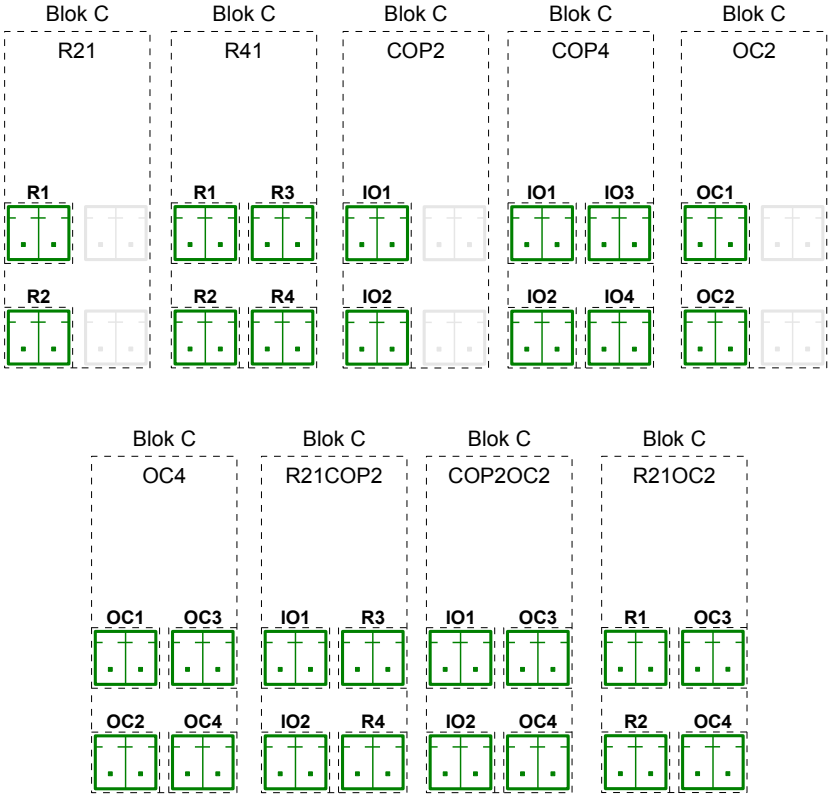


Rys. 8.10. Schemat podłączenia czujnika z wyjściem typu PNP do konfiguracji sprzętowej DU2



Rys. 8.11. Schemat podłączenia czujnika z wyjściem typu NPN do konfiguracji sprzętowej DU2

8.4. R21, R41, COP2, COP3, OC2, OC4, R21COP2, COP2OC2, R21OC2 – WYJŚCIOWE KONFIGURACJE SPRZĘTOWE



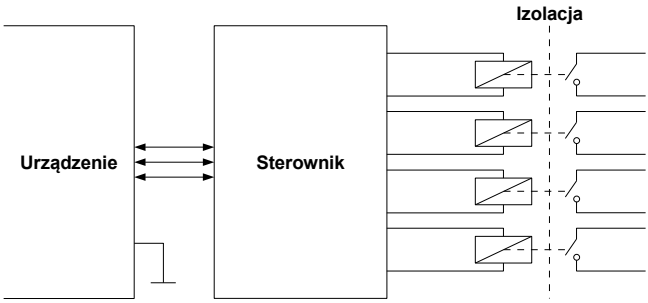
Rys. 8.12. Konfiguracje wyjść dla Bloku C

Rys. 8.12 przedstawia dostępne sprzętowe konfiguracje wyjściowe. Składają się one z różnych kombinacji elektrycznych wyjść przekaźnikowych (oznaczonych jako **R21** lub **R41**), pasywnych wyjść prądowych (oznaczonych jako **COP2** lub **COP4**) oraz elektronicznych wyjść przekaźnikowych z funkcją trybu PWM (oznaczonych jako **OC2** lub **OC4**).

Najważniejsze parametry elektronicznych wyjść przekaźnikowych R21 oraz R41:

	R21	R41
Liczba przekaźników	2 SPDP (normalnie rozwarte)	4 SPDP (normalnie rozwarte)
Max obciążenie przekaźnika	1A, cos φ = 1 (obciążenie rezystancyjne)	1A, cos φ = 1 (obciążenie rezystancyjne)
Max wartość przełączanego napięcia	250V AC	250V AC
Wytrzymałość izolacji pomiędzy przekaźnikami	1 min @ 630 V AC	1 min @ 630 V AC
Wytrzymałość izolacji (pomiędzy przekaźnikami a napięciem zasilania MultiCon CMC-N16)	1 min @ 1000V AC	1 min @ 1000V AC

Tab. 8.8 Dane techniczne elektrycznych wyjść przekaźnikowych



Rys. 8.13. Struktura wewnętrzna elektrycznych wyjść przekaźnikowych

Najważniejsze parametry pasywnych wyjść prądowych COP2 oraz COP4:

	COP2	COP4
Liczba wyjść	2	4
Typ wyjścia	Pasywne wyjście prądowe	Pasywne wyjście prądowe
Nominalny zakres analogowy	4 - 20 mA	4 - 20 mA
Sprzętowe ograniczenia wyjścia	3 - 25 mA	3 - 25 mA
Maksymalny spadek napięcia na wyjściu	9 V	9 V
Ochrona	Wewnętrzny bezpiecznik 50 mA	Wewnętrzny bezpiecznik 50 mA
Zakres zasilania	9 - 30 V	9 - 30 V
Dokładność prądu wyjściowego	0.1% @ 25°C, 50 ppm/°C	0.1% @ 25°C, 50 ppm/°C
Rozdzielczość	13 bit	13 bit
Wytrzymałość izolacji	1 min @ 500 V AC	1 min @ 500 V AC

Tab. 8.9 Dane techniczne pasywnych wyjść prądowych

Najważniejsze parametry elektronicznych wyjść przekaźnikowych z funkcją trybu PWM OC2 oraz OC4:

	OC2	OC4
Parametry statyczne		
Liczba wyjść	2	4
Maksymalna wydajność prądowa wyjść:	100 mA	100 mA
Wartość napięcia wysokiego poziomy logicznego wyjścia (Iwyj. = 5 mA):	≥ (Vzew. - 0.5 V)	≥ (Vzew. - 0.5 V)
Wartość napięcia niskiego poziomu logicznego wyjścia (Iwyj. = 5 mA):	< 1 V	< 1 V
Maksymalna wartość zewnętrznego napięcia zasilania	30 V	30 V
Parametry dynamiczne (ustawiane oddzielnie dla każdego wyjścia)		
Okres PWM *	0.1 ÷ 1600 s	0.1 ÷ 1600 s
Rozdzielczość PWM	0.1 s	0.1 s

	OC2	OC4
Wewnętrzna częstotliwość PWM *	5 kHz **	5 kHz **
Współczynnik wypełnienia impulsów	0 ÷ 100%	0 ÷ 100%
Rozdzielczość współczynnika wypełnienia impulsów	15 bitów * 0x8000 oznacza 100%	15 bitów * 0x8000 oznacza 100%
Minimalny czas poziomu niskiego	0 ÷ 800 s	0 ÷ 800 s
Minimalny czas poziomu wysokiego	0 ÷ 800 s	0 ÷ 800 s
Wytrzymałość izolacji	1 min @ 500 V AC	1 min @ 500 V AC

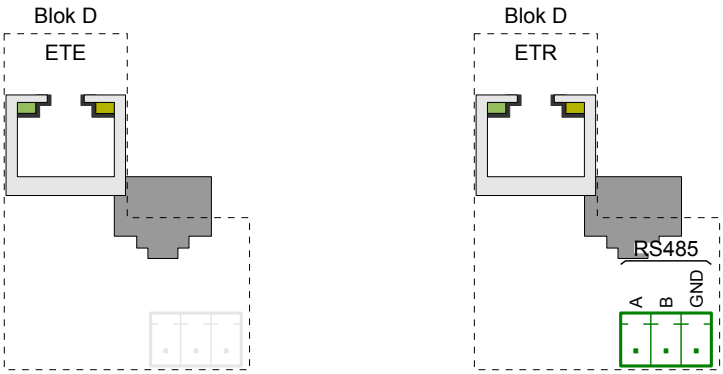
* Wewnętrzna częstotliwość PWM oraz okres PWM ograniczają rzeczywistą rozdzielczość wypełnienia impulsów. Dla przykładu: jeżeli okres PWM wynosi 0.1 s, wtedy rzeczywista rozdzielność współczynnika wypełnienia wynosi około 9 bitów (0.1 * 5 kHz = 500 poziomów). Jeżeli okres PWM jest dłuższy niż 6.55 s wtedy rozdzielczość współczynnika wypełnienia wynosi pełne 15 bitów (6.56 * 5 kHz > 32768).

** Kwantyzacja wyjścia PWM: 20 μs.

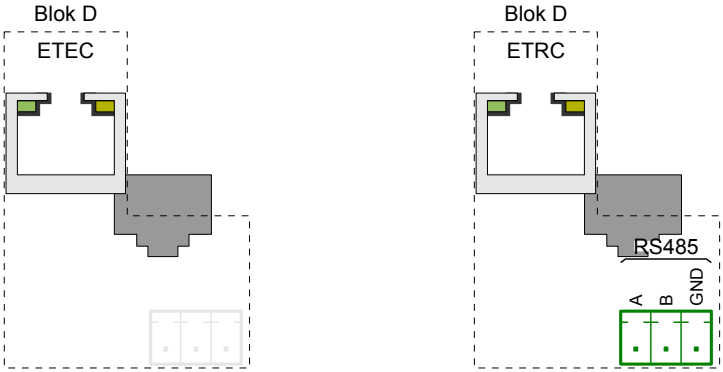
Tab. 8.10 Dane techniczne wyjść przekaźnikowych z funkcją trybu PWM

8.5. ETE, ETR, ETEC, ETRC – SPRZĘTOWE KONFIGURACJE KOMUNIKACYJNE

a)



b)

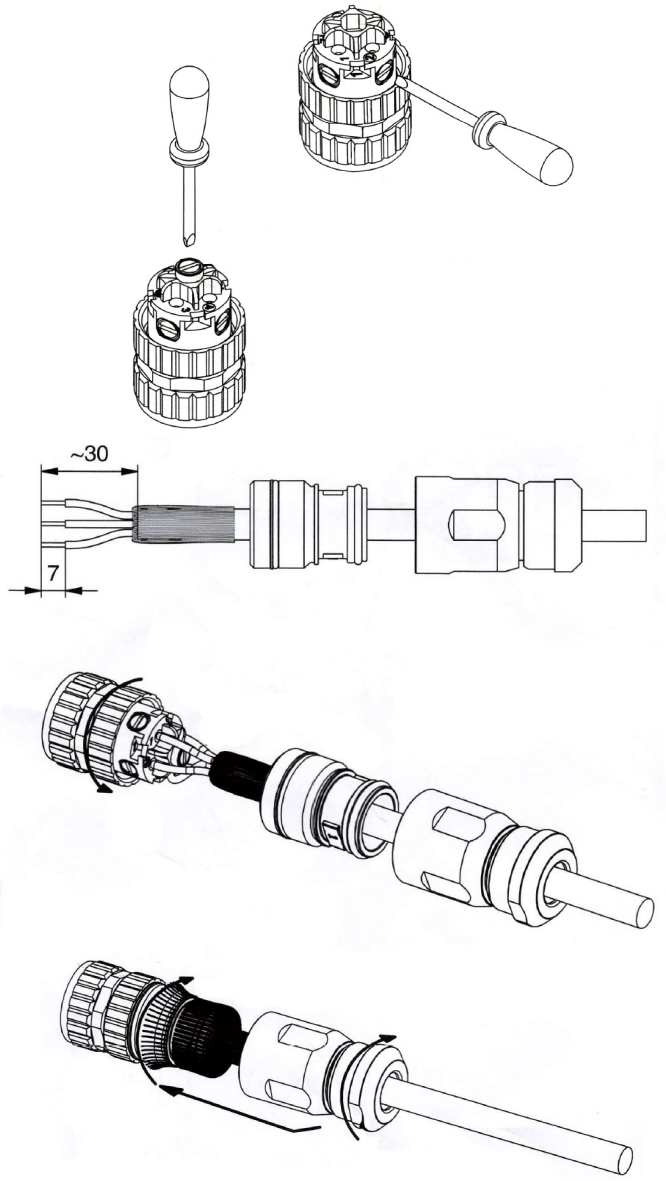


Rys. 8.14. Konfiguracje wejść dla Bloku D
a) bez konektora IP67 na obudowie, b) z konektorem IP67 na obudowie

Najważniejsze parametry sprzętowych konfiguracji komunikacyjnych ETE / ETEC i ETR / ETRC*:*

	ETE / ETEC	**ETR / ETRC**
Liczba wejść/wyjść	1	2
Typ wejścia/wyjścia	RS-485,	RS-485, RJ-45 ETH
Prędkość transmisji	RS-485 [bit./sek.]: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, RJ-45 ETH:10Mb/sek.	RJ-45 ETH:10Mb/sek.
Format transmisji	-	RS-232/485: 8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2

Tab. 8.11 Dane techniczne sprzętowych konfiguracji komunikacyjnych ETE / ETEC i ETR / ETRC



Rys. 8.15. Opis montażu przewodu ETH do konektora IP67

8.6. FORMAT DANYCH

Wstęp

Każde dane uzyskane z urządzenia mają określony format tekstowy. Ten format może być rozszerzony w przyszłości, ale również kompatybilny wstecz.
Oto kilka zasad używanych podczas generowania danych:

- Aby pobrać dane ręcznie i załadować do dostarczonego oprogramowania PC, struktura plików **musi być identyczna** jak opisano poniżej,
- Jeśli nie podano inaczej, wszystkie dane są zapisane w formacie tekstowym, w którym kolejne kolumny są oddzielone tabulatorami,
- Jeśli nie podano inaczej, wszystkie indeksy są numerowane od zera,
- Wszystkie dane tekstowe mają standardowe zakończenie linii zgodne z systemem Unix – należy pamiętać aby przekonwertować je prawidłowo pod systemy Microsoft Windows®,
- Nie należy zakładać, że na końcu pliku znajduje się znak kończący linie, pomimo iż mógłby się on tam znajdować,
- Jeśli nie podano inaczej, wszystkie daty są przechowywane w następującym 24-godzinnym formacie: YYYY-MM-DD hh:mm:ss:zzz, gdzie:
  - **YYYY** – rok,
  - **MM** – miesiąc,
  - **DD** – dzień miesiąca,
  - **hh** – godzina,
  - **mm** – minuta,
  - **ss** – sekunda,
  - **zzz** – części sekundy,

Format danych pomiarowych

Dane te mają dwie kolumny:

- **indeks kanału logicznego ID** (w notacji dziesiętnej),
- **wartość kanału logicznego** – mogą to być nie tylko wartości liczbowe:
  - **-inf** – oznacza, że kanał jest w stanie **-LO-**,
  - **inf** – oznacza, że kanał jest w stanie **-HI-**,
  - **nan** – oznacza, że wartość kanału jest niesprecyzowana (np.: kanał jest w stanie **ERR** lub jest wyłączony),

Przykład: pomiary kanałów od 1 od 6.

```
0    1.003
1    2.234
2    -inf
3    inf
4    nan
5    123.223
```

W pierwszej kolumnie znajdują się indeksy kanałów (jest to numer kanału minus 1) w notacji dziesiętnej. W drugiej kolumnie kanał 3 (ID = 2) jest w stanie -LO- (wartość -inf), kanał 4 (ID = 3) jest w stanie -HI- (wartość inf), a kanał 5 (ID = 4) jest w stanie ERR (wartość nan).

Format danych ustawień kanałów

Dane te mają następujące kolumny:
- ID kanału logicznego (numer kanału minus 1),
- nazwa
- indeks wybranego źródła danych (patrz parametr **Tryb** w **Rozdziale 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- jednostka – jednostka kanału lub jeśli nie ma jednostki – etykieta *brak*,
- indeks formatu (patrz parametr **Format** w **Rozdziale 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
- tekst stanu włączonego,
- tekst stanu włączonego,
- poziom **-HI-** kanału,
- poziom **-LO-** kanału,
- precyzja – wartość określająca wybraną precyzję (np. 0.00 oznacza dokładność do setnej części),

Przykład: ustawienia kanałów 1 i 2.

0	Kanał C1	1	brak	1	ON	OFF	10	0	0.00
1	Kanał C2	1	mA	0	ON	OFF	20	0	0.00

Kanał pierwszy ma nazwę Kanał C1, jest w trybie 1 (Wejście sprzętowe), nie ma jednostki, jego format to 1 (dwustanowy), tekst stanu włączonego to ON, tekst stanu włączonego to OFF, poziom **-Hi-** kanału jest ustawiony na 10, poziom **-LO-** kanału jest ustawiony na 0, precyzja to 0.00 (dokładność do setnej części).

Wyświetlając dane w edytorze tekstu, nie należy dać się zmylić inną ilością wyświetlanych kolumn. W różnych edytorach tekstu tabulatory mogą być różnie prezentowane. Zalecane jest włączenie wyświetlania znaków specjalnych.

Ogólna struktura danych

Każde dane uzyskane z urządzenia przez kopiowanie na pamięć flash mają określoną strukturę.

W głównym katalogu pamięci flash znajduje się katalog o takiej samej nazwie jak numer seryjny urządzenia. Wszystkie pliki **main_log.bin_TYP** są umieszczone w tym katalogu. **TYP** może być:
- **cons_dev_info**,
- **dev_settings**,
- **event_log**,
- **logs**,

Dodatkowo są tam katalogi z danymi rejestracji. Nazwa katalogu jest taka sama jak wewnętrzna nazwa rejestracji z pliku **main_log.bin_logs**.
Każdy katalog danych zawiera następujące pliki:
- **log.db_TYP** – pliki ustawień rejestracji. **TYP** może być:
  - **chan_conf** – ustawienia kanałów,
  - **conf_xml** – wewnętrzne ustawienia urządzenia,
  - **group_settings** – ustawienia grup,
  - **log_files** – lista plików danych,

- **partX.db_TYP** – pliki danych rejestracji. **X** jest numerem (dziesiętnie bez wiodącego zera) pliku z danymi takim samym jak numer pliku przechowywanym w **log.db_log_files**. **TYP** może być:
  - **raster** – interwał próbek,
  - **samples** – dane próbek,
  - **timestamp** – punkty synchronizacji próbek.

Opis formatu danych main_log

Zawiera informacje o funkcjonalności rejestracji. Mogą tam być następujące typy danych:
- **const_dev_info** – informacje charakterystyczne dla tego urządzenia,
- **logs** – dane opisujące obecne i przeszłe rejestracje w urządzeniu. Sformatowane następująco:
  - indeks rejestracji,
  - numer rejestrowanej grupy,
  - nazwa rejestracji,
  - data stworzenia rejestracji,
  - data zakończenia rejestracji lub tekst „**NULL**” jeżeli rejestracja wciąż trwa,
- **event_log** – zarezerwowane dla przyszłych funkcjonalności,
- **dev_settings** - zarezerwowane dla przyszłych funkcjonalności,

Opis formatu danych log

Zawiera informacje o konkretnej rejestracji. Mogą tam być następujące typy danych:
- **group_settings** – ustawienie grupy dla tej rejestracji. Jest to jeden wiersz w następującym formacie:
  - indeks rejestracji,
  - numer rejestrowanej grupy,
  - nazwa rejestracji,
  - data stworzenia rejestracji,
  - data zakończenia rejestracji lub tekst „**NULL**” jeżeli rejestracja wciąż trwa,
  - opis rejestracji,
  - okres podstawowy rejestracji,
  - okres alternatywny rejestracji,
  - tryb rejestracji (1 – zawsze, 2 – z kanału logicznego),
  - liczba kanałów logicznych w grupie,
  - nazwa pliku z pełną konfiguracją grupy,
  - indeks podstawowego kanału wyzwalającego, lub „-1” jeśli brak kanału,
  - indeks alternatywnego kanału wyzwalającego, lub „-1” jeśli brak kanału,
- **log_files** – informacja o wszystkich plikach próbek stworzonych w tej rejestracji w następującym formacie:
  - ID/numer pliku,
  - data stworzenia pliku,
  - data zakończenia lub tekst „**NULL**” jeśli plik jest obecnie używany,
- **chan_conf** – ustawienia kanałów które są rejestrowane w następującym formacie:
  - indeks kanału,
  - nazwa,
  - indeks wybranego źródła danych (patrz parametr **Tryb** w **Rozdziale 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),
  - jednostka – jednostka kanału lub jeśli nie ma jednostki – etykieta *brak*,
  - indeks formatu (patrz parametr **Format** w **Rozdziale 7.9.1. Kanały logiczne – Ustawienia ogólne**),

- tekst stanu włączonego,
- tekst stanu wyłączonego,
- poziom **-HI-** kanału,
- poziom **-LO-** kanału,

w oprogramowaniu późniejszym niż 2.14.2:

- **precyzja** – określa precyzję wybranej liczby (np. 0.00 oznacza dwa miejsca po przecinku),

Opis formatu danych part

Dane konkretnej rejestracji. Może zawierać następujące typy danych:

– **raster** – trzyma informacje o interwale próbek,
  - ID próbek w notacji heksadecymalnej (**R_{id}**),
  - wartość rastra w sekundach (**R_v**),

– **timestamp** – markery synchronizujące próbki,
  - ID próbek w notacji heksadecymalnej (**T_{id}**),
  - czasy próbek (**T_t**),

– **samples** – dane pomiarowe kanałów. Porządek kanałów jest taki sam jak porządek rzędów w **log.db_log_files**:
  - ID próbek w notacji heksadecymalnej (**S_{id}**),
  - tekstowa reprezentacja zmiennoprzecinkowej wartości próbki pierwszego kanału,
  - …
  - tekstowa reprezentacja zmiennoprzecinkowej wartości próbki N-tego kanału,

Jak obliczyć dokładny czas próbki

Aby obliczyć czas próbki numer **S_{id}**, należy skorzystać z procedury:

– Znajdź **R_v** i maksymalny **R_{id}**, gdzie **$R_{id} \leq S_{id}$**,

– Znajdź **T_t** i maksymalny **T_{id}** dla **$T_{id} \leq S_{id}$**,

– Oblicz czas próbki **S_t** używając wzoru:

$$S_t = T_t + R_v \cdot (S_{id} - T_{id})$$

Szczegółowy opis plików

Plik **main_log.bin_logs** zawiera:

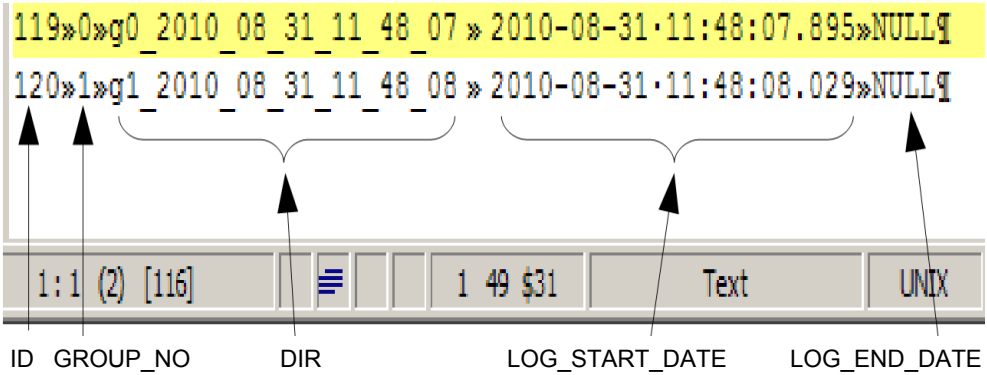
– **ID** – unikatowy numer dziesiętny identyfikujący rejestrację,

– **GROUP_NO** – numer rejestrowanej grupy (odpowiadający grupie w urządzeniu), zaczynając od 0,

– **DIR** – nazwa katalogu z plikami rejestracji, np. „g0_2010_08_04_13_50_39”. Nazwa katalogu jest tworzona według schematu: „gX_YYYY_MM DD_hh_mm_ss”, gdzie:
  - **X** – numer grupy,
  - **YYYY** – rok rozpoczęcia rejestracji,
  - **MM** – miesiąc rozpoczęcia rejestracji,
  - **DD** – dzień rozpoczęcia rejestracji,
  - **hh** – godzina rozpoczęcia rejestracji,
  - **mm** – minuta rozpoczęcia rejestracji,
  - **ss** – sekunda rozpoczęcia rejestracji,

– **LOG_START_DATE** – data rozpoczęcia rejestracji,

– **LOG_END_DATE** – data zakończenia rejestracji, jeśli w miejscu zamiast daty znajduje się „**NULL**”, oznacza to, że ten plik nie został zamknięty (rejestracja nie została zakończona),



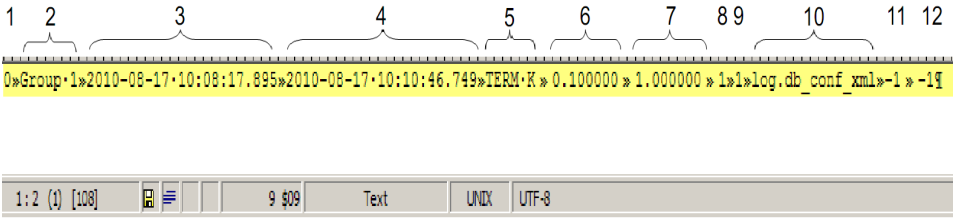
*Rys. 8.16. Przykładowy widok pliku **main_log.bin_logs***

Plik **main_log.bin_event_logs** - zarezerwowane do przyszłych funkcjonalności

Plik **main_log.bin_dev_settings** - zarezerwowano dla przyszłych funkcjonalności

Plik **main_log.bin_cons_dev_info** - informacje o urządzeniu, zawiera:
- **dev_type** – typ urządzenia,
- **serial_no** – numer seryjny urządzenia,
- **s_version** – wersja software'u,
- **h_version** – zarezerwowane,
- **db_version** – zarezerwowane,

Plik **log.db_group_settings** - ustawienia rejestrowanych grup,
1) numer grupy,
2) wyświetlana nazwa,
3) data rozpoczęcia rejestracji,
4) data zakończenia rejestracji,
5) opis rejestracji,
6) podstawowy okres rejestracji,
7) alternatywny okres rejestracji,
8) tryb rejestracji (1 - zawsze, 2 - wyzwalany z kanału),
9) liczba rejestrowanych kanałów (od 1 do 6),
10) nazwa pliku zawierającego szczegółowe ustawienia rejestracji,
11) numer kanału użytego jako podstawowe wyzwolenie rejestracji lub -1 jeśli nie dotyczy,
12) numer kanału użytego jako alternatywne wyzwolenie rejestracji lub -1 jeśli nie dotyczy,

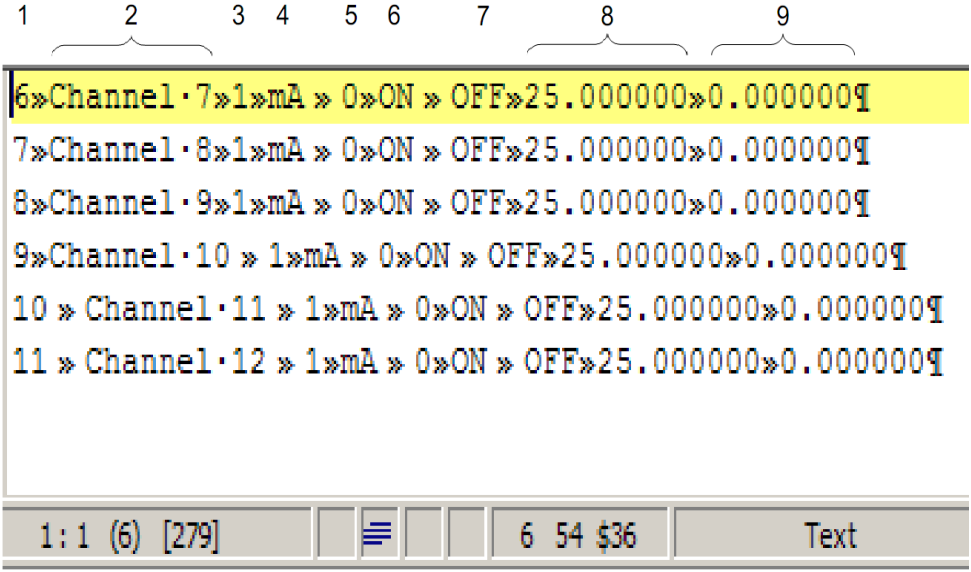


*8.17. Przykładowy widok pliku **log.db_group_settings***

Plik **log.db_conf_xml** – opis ustawień urządzenia,

Pik **log.db_chan_conf** – opis ustawień rejestrowanych kanałów,
Plik ten zawiera taką ilość wierszy ile jest rejestrowanych kanałów w grupie.

1) numer kanału logicznego (licząc od 0),
2) nazwa kanału,
3) tryb źródła kanału,
4) wyświetlana jednostka,
5) tryb wyświetlania (0 – liczbowy, 1 – dwustanowy, 2 – czasowy),
6) tekst stanu wyłączonego w trybie dwustanowym,
7) tekst stanu załączonego w trybie dwustanowym,
8) wartość górna wykresu,
9) wartość dolna wykresu,

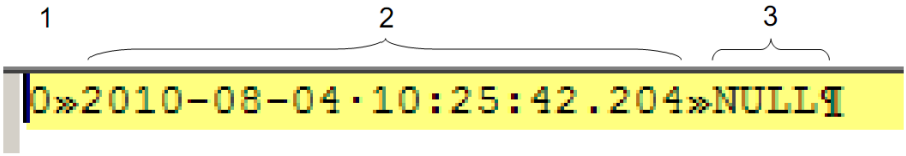


*8.18. Przykładowy widok pliku **log.db_chan_conf***

Plik **log.db_log_files** – informacje o plikach z próbkami rejestracji,

Ze względu na bezpieczeństwo przechowywanych danych, próbki są przechowywane w oddzielnych plikach zmienianych co pewien czas. Plik **log.db_log_files** zawiera informacje o takich plikach. Każdy wers opisuje inny plik.

1) ID – unikatowy identyfikator pliku,
2) data rozpoczęcia pliku,
3) data zakończenia pliku lub NULL jeśli plik nie jest zakończony,



*8.19. Przykładowy widok pliku **log.db_log_files***

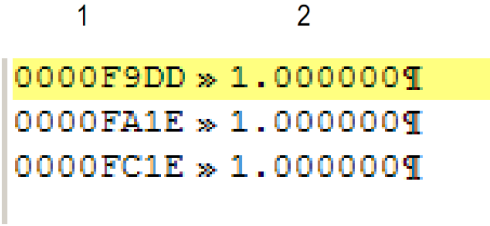
Pliki z próbkami **partX.db_***
Te pliki zawierają zarejestrowane próbki. Nazwa pliku jest tworzona zgodnie z zasadą:

partX.db_PRZYROSTEK, gdzie:

X – unikatowy identyfikator pliku (patrz plik **log.db_log_files**),
PRZYROSTEK – może być: **raster**, **samples**, **timestamp**,

Jeśli plik ma przyrostek **raster**, zawiera on informacje o okresie między próbkami.

1) **IDR** – szesnastkowy identyfikator próbki dla której raster jest potrzebny,
2) **okres** – zmiennoprzecinkowa liczba określająca okres w sekundach,



*8.20. Przykładowy widok pliku **partX.db_raster***

Jeśli plik ma przyrostek **timestamp**, zawiera on informacje o synchronizacji próbek,

1) **IDT** – szesnastkowy identyfikator próbki, dla którego zachowano datę synchronizacji,
2) **T** – data synchronizacji (**timestamp**),

1 2

```
0000F9DD » 2010-08-04·10:25:43.421¶
0000F9E8 » 2010-08-04·10:25:54.417¶
0000F9F1 » 2010-08-04·10:26:03.420¶
0000F9FB » 2010-08-04·10:26:13.420¶
0000FA06 » 2010-08-04·10:26:24.420¶
0000FA0F » 2010-08-04·10:26:33.420¶
0000FA1A » 2010-08-04·10:26:44.417¶
0000FA1E » 2010-08-04·10:27:13.264¶
0000FA29 » 2010-08-04·10:27:24.240¶
0000FA33 » 2010-08-04·10:27:34.240¶
0000FA3D » 2010-08-04·10:27:44.240¶
0000FA47 » 2010-08-04·10:27:54.240¶
0000FA51 » 2010-08-04·10:28:04.240¶
```

*8.21. Przykładowy widok pliku **partX.db_timestamp***

Jeśli plik ma przyrostek **samples**, zawiera on zarejestrowane próbki.

1) **IDS** – unikatowy szesnastkowy identyfikator próbki w rejestracji,
2÷7) zmiennoprzecinkowa wartość kolejnych zarejestrowanych kanałów w grupie (patrz plik **log.db_chan_conf**),

Każda linia w tym pliku zawiera maksymalnie 7 kolumn.

```
    1          2          3        4          5          6        7
0000F9DD » 3.0000 » 16.6168»8.4553 » 3.0000 » 16.6168»8.4553¶
0000F9DE » 3.0000 » 14.8750»5.7825 » 3.0000 » 14.8750»5.7825¶
0000F9DF » 3.0000 » 13.4500»4.1751 » 3.0000 » 13.4500»4.1751¶
0000F9E0 » 3.0000 » 11.8665»3.1682 » 3.0000 » 11.8665»3.1682¶
0000F9E1 » 3.0000 » 10.2831»3.0750 » 3.0000 » 10.2831»3.0750¶
0000F9E2 » 3.0000 » 8.7000 » 3.9042 » 3.0000 » 8.7000 » 3.9042¶
0000F9E3 » 3.0000 » 7.1164 » 5.5751 » 3.0000 » 7.1164 » 5.5751¶
0000F9E4 » 3.0000 » 5.5332 » 7.9236 » 3.0000 » 5.5332 » 7.9236¶
0000F9E5 » 3.0000 » 3.9497 » 10.7204»3.0000 » 3.9497 » 10.7204¶
0000F9E6 » 22.0000»3.9500 » 13.6906»22.0000»3.9500 » 13.6906¶
0000F9E7 » 22.0000»6.3248 » 16.5447»22.0000»6.3248 » 16.5447¶
0000F9E8 » 22.0000»8.6998 » 19.0030»22.0000»8.6998 » 19.0030¶
0000F9E9 » 22.0000»11.0748»20.8248»22.0000»11.0748»20.8248¶
0000F9EA » 22.0000»13.4498»21.8317»22.0000»13.4498»21.8317¶
```

*8.22. Przykładowy widok pliku **partX.db_samples** dla 6 rejestrowanych kanałów*

Organizacja plików przechowywanych na dysku flash

Pliki rejestracji są przechowywane na dysku zgodnie z poniższym schematem:

1) jeśli katalog o takiej samej nazwie jak numer seryjny urządzenie nie istnieje, tworzy taki katalog,
2) w tym katalogu, tworzone są pliki informacyjne o rejestracji (opis poniżej),
3) Każda rejestracja jest przechowywana w oddzielnym podkatalogu,

Hierarchia plików:

```
DYSK:\        Numer_seryjny\   main_log.bin_logs
                               main_log.bin_event_log
                               main_log.bin_dev_settings
                               main_log.bin_cons_dev_info
                               katalog_1_rejestracji\        log.db_chan_conf
                                                             log.db_group_settings
                                                             log.db_log_files
                                                             part0.db_raster
                                                             part0.db_samples
                                                             part0.db_timestamp
                                                             log.db_conf_xml
                               katalog_2_rejestracji\
```

8.7. BEZPOŚREDNI DOSTĘP DO PLIKÓW REJESTRACJI UŻYWAJĄC PROTOKOŁU HTTP

Aby możliwe było połączenie z urządzeniem **MultiCon CMC-N16** za pomocą protokołu HTTP konieczne jest sprzętowe oraz programowe odblokowanie portu 80 w zaporze sieciowej. Urządzenie umożliwia realizację do 10 jednoczesnych połączeń za pomocą protokołu HTTP.

Format zapytania:

Aby zażądać określonych danych należy wykonać zapytanie CGI używając formatu opisanego poniżej:

http://<adres_IP>/cgi-bin/data.cgi?cmd=<polecenie>[&id_first=x][&id_last=y][&dodatkowe parametry]

Prawie wszystkie zapytania zwracają dane gdzie pierwszą kolumna jest numer ID. Aby ograniczyć obciążenie urządzenia, należy używać parametrów id_first oraz id_last. Te parametry ograniczają ilość danych przetworzonych i wysłanych do danych ograniczeniem numerów ID.

Przykład:
Aby ograniczyć ilość zwróconych danych do przedziału od 123 do 321, należy wykonać następujące zapytanie:

http://<adres_IP>/cgi-bin/data.cgi?cmd=<polecenie>&id_first=123&id_last=321[&dodatkowe parametry]

Format parametrów id_first oraz id_last:

Wartości dla tych parametrów mogą być podawane w notacji dziesiętnej oraz szesnastkowej (nie muszą być oba w tej samej notacji):

1) **dziesiętnie** – id_last=1234,
2) **szesnastkowo** – id_last=0x4D2 (0x4D2=1234),

Parametry **id_first** oraz **id_last** są numerowane od 0. oznacza to, że pierwsza wartość ma numer 0, druga ma numer 1 idt.

Parametr cmd:

Parametr ten określa tym żądanych danych. Może być jedną z poniższych wartości:

1) **info** – zwraca informacje o urządzeniu w postaci tekstu, przykład:

http://192.168.1.176/cgi-bin/data.cgi?cmd=info

2) **current** – zwraca bieżące pomiary kanałów logicznych w postaci tekstu,
3) **settings** – zwraca bieżące ustawienia kanałów logicznych w postaci tekstu,
4) **main_log** – zwraca ogólne informacje o rejestracjach urządzenia w postaci tekstu,
5) **log** – zwraca informacje o wybranej rejestracji w postaci tekstu,
6) **part** – zwraca zarejestrowane dane wybranej rejestracji w postaci tekstu,

Więcej o parametrze **cmd** patrz poniżej w tym rozdziale.

Uzyskiwanie bieżących pomiarów (cmd=current):

Bieżące pomiary mogą być uzyskane dzięki użyciu wartości **current** parametru **cmd**. Ta wartość nie powinna być używana jako zamiennik funkcjonalności rejestrowania, ponieważ powoduje wysokie obciążenie urządzenia. Należy jej używać jako sporadyczne sprawdzenie pomiarów urządzenia.
Przykład zapytania wyświetlającego pomiary kanałów od 2 do 11:

http://192.168.1.176/cgi-bin/data.cgi?cmd=current&id_first=1&id_last=10

Uzyskiwanie ustawień (cmd=settings):

Bieżące ustawienia kanałów mogą być uzyskane dzięki użyciu wartość **settings** parametru **cmd**. Ta wartość nie powinna być używana jako zamiennik funkcjonalności rejestrowania, ponieważ powoduje wysokie obciążenie urządzenia. Należy jej używać jako sporadyczne sprawdzenie ustawień urządzenia.
Przykład zapytania wyświetlającego ustawienia wszystkich kanałów:

http://192.168.1.176/cgi-bin/data.cgi?cmd=settings

Jeśli wykonano poprawne zapytanie a nie mogą zostać zwrócone żadne dane (np.: zapytanie o listę rejestracji ale nie ma żadnych rejestracji w urządzeniu, lub podane granice są poza dostępnym zakresem ID), wówczas zwrócona zostanie pusta strona.

Jeśli wykonano poprawne zapytanie ale żądane dane nie istnieją w urządzeniu (np.: żądanie danych nieistniejącej rejestracji), wówczas zwrócona zostanie strona: *"404: Not found"*.

Jeśli wykonano niepoprawne zapytanie, wówczas zwrócona zostanie strona *"400: Bad request"*, z odpowiednim komunikatem błędu.

Uzyskiwanie ogólnych informacji o rejestracjach (cmd=main_log):

Aby uzyskać bieżące informacje o rejestracjach można użyć parametru **main_log**. Jednak musi być użyty dodatkowy parametr, zwany **file**. Jego wartości mogą być następujące:

1) **logs** – zwraca listę zakończonych i bieżących rejestracji,
2) **cons_dev_info** – zwraca informacje o urządzeniu (podobnie do parametru **cmd=info**),
3) **dev_settings** – zwraca inne zapisane informacje urządzenia (obecnie zwraca pustą stronę – zarezerwowane dla przyszłych funkcjonalności),
4) **event_log** – zwraca zapisane zdarzenia (obecnie zwraca pustą stronę – zarezerwowane dla przyszłych funkcjonalności),

Przykład zapytania wyświetlającego informację o wszystkich rejestracjach:

http://192.168.1.176/cgi-bin/data.cgi?cmd=main_log&file=logs

Uzyskiwanie informacji o wybranej rejestracji (cmd=log):

Aby uzyskać informacje o wybranej rejestracji można użyć parametru **log**. Jednak muszą

zostać użyte dodatkowe parametry:

1) **log_name** – jest nazwą rejestracji,
2) **file** – jest typem żądanych danych. Mogą nimi być:
   - **log_files** – lista plików rejestracji,
   - **chan_conf** -lista konfiguracji kanałów,
   - **group_settings** – ustawienia grup,
   - **conf_xml** – inne wewnętrzne ustawienia,

Przykład:

Aby wyświetlić listę plików rejestracji `gX_YYYY_MM_DD_hh_mm_ss` należy użyć następującej składni zapytania:

http://<IP_address>/cgi-bin/data.cgi?cmd=log&log_name=gX_YYYY_MM_DD_hh_mm_ss&file=log_files

Uzyskiwanie zapisanych danych (cmd=part):

Aby uzyskać zapisane dane, można użyć komendy **part**. Jednak muszą zostać użyte dodatkowe parametry:

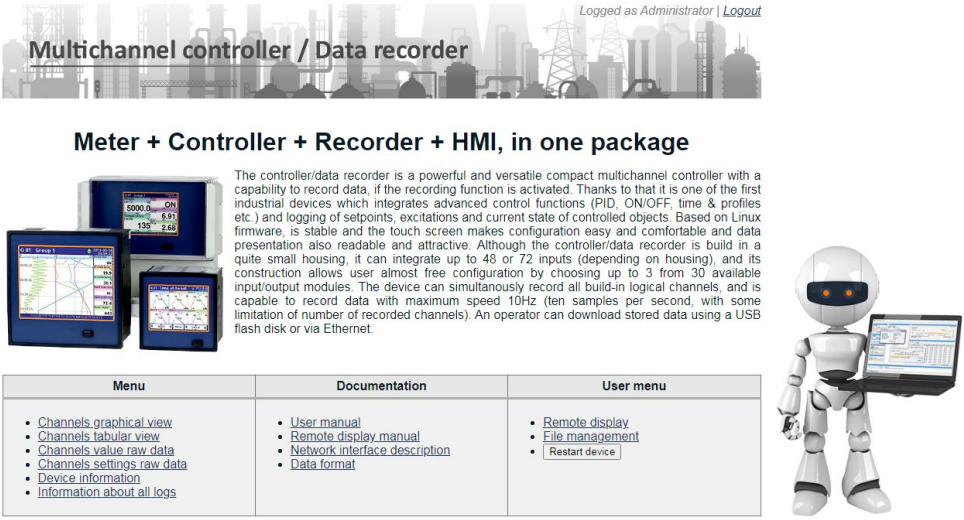
1) **log_name** – jest nazwą rejestracji,
2) **part_nr** – jest numerem pliku danych,
3) **file** – jest typem żądanych danych. Mogą nimi być:
   - **sample** – zwraca zapisane dane kanałów,
   - **timestamp** – zwraca zapisane timestamp'y,
   - **raster** – zwraca interwał próbek,

Jeżeli nie zostały sprecyzowane parametry id_first oraz id_last, zwrócony zostanie cały plik danych. W przypadku gdy żądane są próbki (samples), plik może mieć rozmiar nawet do 1MB.

8.8. STRONA WWW

Każde urządzenie wyposażone w port Ethernet ma możliwość uzyskania dostępu do strony www w języku angielskim, dzięki której możliwe jest przeglądanie okna pomiarowego urządzenia, informacji o urządzeniu, a także zarządzanie konfiguracjami i plikami rejestracji.

Aby uzyskać dostęp do strony www, należy wpisać adres IP urządzenia (patrz **rozdział 7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI**) w przeglądarce internetowej. Pojawi się okno strony www urządzenia jak na **Rys. 8.23**.



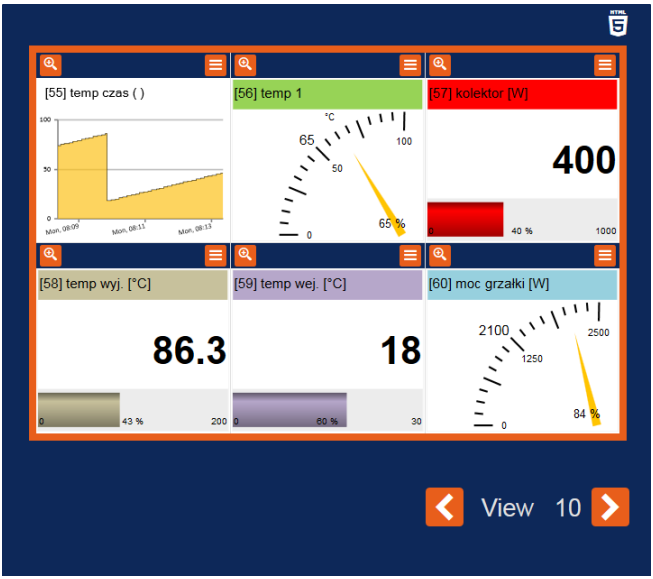
Rys. 8.23. Widok strony www

8.8.1. Menu

Zawiera opcje wizualizacji i ustawień kanałów logicznych urządzenia, informacje o urządzeniu oraz rejestracjach.

Znajdują się tu następujące podmenu:

– **Channels graphical view** – udostępnia bardzo praktyczną i łatwą w obsłudze funkcję podglądu danych z kanałów logicznych zwizualizowanych za pomocą widgetów wykonanych w technologii HTML5.



Rys. 8.24. Widok wizualizacji kanałów za pomocą widgetów wykonanych w HTML5

Każdy widok oznaczony na **Rys. 8.24** jako VIEW, składa się z sześciu kanałów logicznych. Widok 1 przedstawia kanały nr 1-6, widok 2 kanały 7-12, widok 3 kanały 13-18 itd..

Przycisk (lupka) ,umieszczony w lewym górnym rogu każdego kanału logicznego służy do powiększania wybranego widoku. Dostępne są trzy typy widgetów:

- **Text –** wartości przedstawiane są za pomocą liczb,
- **Chart** – wartości przedstawiane są za pomocą wykresu,
- **Needle** – wartości przedstawiane są za pomocą wskazówek.

Numer, nazwa i zakres pomiarowy każdego wyświetlanego kanału logicznego pobierany jest z urządzenia.

– **Channels tabular view** – bardzo wygodny widok umożliwiający podgląd bieżących wartości wszystkich kanałów logicznych urządzenia w postaci pojedynczej tabeli. Dzięki własnemu buforowi danych, tabela ta dostarcza kilka praktycznych wskaźników bazujących na zmianach wartości poszczególnych kanałów w czasie, takich jak wartości średnie, minima, maksima i odpowiadające im godziny wystąpień. Tabela ta działa na technologii HTML5, co daje możliwość podglądu pomiarów na różnych typach urządzeń, a dzięki zastosowanej technologii wydajność tych

urządzeń również nie powinna stanowić ograniczenia. Tabela automatycznie formatuje wartości zgodnie z ustawieniami kanałów w urządzeniu.

Controller 192.168.3.97 Last acquisition at 15:13:10 *	Channel Name	Current Value	Current Value as % of range	Average Value based on last 10h	Minimum Value out of last 10h	Maximum Value out of last 10h
Channel 01	Przepływ pompy	16.9 l/min	84% of range 0..20 l/min	11.9 l/min	5.0 l/min at 15:11:10	20.0 l/min at 15:09:10
Channel 02	PS temp. wej.	21.5 °C	71% of range 0..30 °C	22.6 °C	14.3 °C at 15:05:09	29.3 °C at 15:07:09
Channel 03	PS temp. wyj.	32.8 °C	82% of range 0..40 °C	31.6 °C	27.1 °C at 15:05:09	35.3 °C at 15:07:09
Channel 04	Zbiornik temp. wej.	12.3 °C	49% of range 0..25 °C	12.3 °C	12.3 °C at 15:13:10	12.3 °C at 15:13:10
Channel 05	Zbiornik temp. wyj.	69.4 °C	79% of range 10..85 °C	74.7 °C	66.2 °C at 15:09:10	81.8 °C at 15:11:10
Channel 06	Moc Bojlera	652 W	32% of range 0..2000 W	451 W	200 W at 15:02:09	803 W at 15:09:10
Channel 07	Temp. Bojlera	85.0 °C	94% of range 0..90 °C	85.0 °C		°C at 15:13:10
Channel 08	Przepływ wody	40.2 l/min	67% of range 0..60 l/min	22.9 l/min		l/min at 15:09:10
Channel 09	Moc Pompy	103 W	85% of range 0..120 W	81 W		W at 15:09:10
Channel 10	SŁOŃCE	38.0 °C	95% of range 0..40 °C	36.3 °C		°C at 15:04:09
Channel 11	Zegar bin	0	0% of range 0..2	0		at 15:06:09
Channel 58	US 6	1706	902% of range -100..100	1188		00 at 15:09:10
Channel 59	US 2	-17	41% of range -100..100	-14		0 at 15:11:10
Channel 60	US 3	-5	47% of range -100..100	-5		4 at 15:11:10

Average Values based on other periods

Period	Since	Value	Value%
1m	15:12:10	470 W	23%
2m	15:11:10	390 W	19%
3m	15:10:10	467 W	23%
5m	15:08:10	523 W	26%
10m	15:03:09	474 W	23%
30m	14:43:09	451 W	22%
1h	14:13:09	451 W	22%
2h	13:13:09	451 W	22%
3h	12:13:09	451 W	22%
5h	10:13:09	451 W	22%

Rys. 8.25. Widok tabelaryczny skonfigurowanych kanałów urządzenia

Wartości pomiarowe w widoku tabelarycznym domyślnie odświeżane są co 60 sekund. Jeśli zaistnieje potrzeba zwiększenia częstotliwości aktualizacji, można tego dokonać za pomocą zmiany wartości parametru **interwal** w adresie URL strony. Należy przy tym pamiętać, by zakładka ze stroną tabeli pozostawała zawsze na wierzchu, by uniknąć wymuszonego spowolnienia przez przeglądarkę internetową użytkownika.

– **Channels value raw data** – pozwala na jednorazowe pobranie danych pomiarowych i wyświetlenie ich w formie listy. Format tej listy opisany jest w **rozdziale 8.6. FORMAT DANYCH** w akapicie **Format danych pomiarowych**.

– **Channels settings raw data** – zawiera ustawienia wszystkich kanałów logicznych w formie listy. Format tej listy opisany jest w **rozdziale 8.6. FORMAT DANYCH** w punkcie **Format danych ustawień kanałów**.

– **Device information** – zawiera podstawowe informacje o urządzeniu, a także możliwe konfiguracje sprzętowe.

– **Information about all logs** – zawiera informacje o rejestracjach znajdujących się w urządzeniu w formie listy. Format tej listy opisany jest w **rozdziale 8.6. FORMAT DANYCH** w akapicie **Szczegółowy opis plików**.

8.8.2. Documentation

Zawiera instrukcje obsługi urządzenia oraz jego funkcjonalności, które mogą sprawiać użytkownikom najwięcej trudności.

Znajdują się tu następujące podmenu:

– **User manual** – pozwala na pobranie instrukcji obsługi znajdującej się w pamięci urządzenia. W celu pobrania instrukcji należy w podmenu nacisnąć przycisk „**Proceed**”, a następnie wybrać język instrukcji i nacisnąć „**Download**”.
– **Remote display manual** – otwiera opis konfiguracji urządzeń sieciowych oraz urządzenia **MultiCon CMC-N16** w celu poprawnego połączenia ze zdalnym ekranem.
– **Network interface description** – zawiera opis bezpośredniego dostępu do plików rejestracji (jeśli urządzenie ma aktywną opcję rejestracji) używając protokołu HTTP.

– **Data format** – zawiera opis formatu plików rejestracji. Pełny opis znajduje się również w **rozdziale 8.6. FORMAT DANYCH**.

Więcej informacji znajduje się w rozdziale **7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI** oraz **8.7. BEZPOŚREDNI DOSTĘP DO PLIKÓW REJESTRACJI UŻYWAJĄC PROTOKOŁU HTTP**.

8.8.3. Logowanie i User menu

Większość opcji dostępnych przez stronę www jest dostępnych bez potrzeby logowania się do urządzenia. Natomiast dostęp do opcji, które mogą zmienić działanie urządzenia, można uzyskać po zalogowaniu.

Jeżeli urządzenie ma ustawione hasło dla jednopoziomowego lub wielopoziomowego trybu dostępu, wówczas możliwe jest zalogowanie się do urządzenia poprzez pola w prawym górnym rogu ekranu. Na ekranie pojawi się **User menu**, które udostępnia następujące podmenu:

– **Remote display** – umożliwia przełączenie ekranu lokalnego urządzenia na ekran zdalny, bez konieczności każdorazowego podchodzenia do urządzenia. Po wejściu do tego podmenu, w polu **IP address** automatycznie pojawia się adres IP komputera, na którym jest uruchomiona strona www urządzenia, który powinien być wpisany w parametrze **Adres IP** w menu **Ustawienia sieci** w urządzeniu. Przed uruchomieniem zdalnego wyświetlacza należy upewnić się, że program **Xming** został skonfigurowany i uruchomiony poprawnie. Naciśnięcie przycisku „**Start**” spowoduje przełączenie się ekranu lokalnego urządzenia na ekran zdalny. Funkcja ta jest aktywna tylko dla użytkownika **Administrator** oraz dla tych użytkowników, którzy posiadają dostęp do opcji **Zdalny wyświetlacz** w menu **Zezwolenia**.
– **File management** – umożliwia eksport i import konfiguracji oraz szablonów urządzenia, a także zdalne kasowanie wszystkich rejestracji z pamięci.
  • W części **Export** użytkownik może pobrać konfiguracje (**Main config**), szablon Modbus master (**Modbus template**) oraz szablon Modbus slave (**Modbus slave template**) poprzez wybranie odpowiedniej opcji i naciśnięciu przycisku „**Download**”.
  • W części **Import** użytkownik może wgrać do urządzenia konfigurację (**Main config**), szablon Modbus master (**Modbus template**) oraz szablon Modbus slave (**Modbus slave template**) poprzez wybranie odpowiedniej opcji, wskazanie pliku z odpowiednią konfiguracją i naciśnięciu przycisku „**Upload**”.
  • W części **Delete all logs** użytkownik może usunąć z pamięci wewnętrznej wszystkie rejestracje jakie są w niej zachowane. Naciśnięcie przycisku **DELETE** i potwierdzenie usunięcia rejestracji spowoduje nieodwracalne ich usunięcie.
– **Restart device** – umożliwia zdalny reset urządzenia. Naciśnięcie go i potwierdzenie tej czynności spowoduje automatyczne wyłączenie i ponowne uruchomienie urządzenia. Po uruchomieniu (o ile użytkownik nie zabronił tego w kolejnym komunikacie), wznowione zostanie również połączenie z urządzeniem przez stronę www. Restart urządzenia dostępny jest dla Administratora oraz każdego zalogowanego użytkownika.

Więcej informacji znajduje się w rozdziale **7.5. INFORMACJE O URZĄDZENIU, LICENCJE, AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA, ZDALNE WYŚWIETLANIE, EKSPORT INSTRUKCJI OBSŁUGI ORAZ KASOWANIE KONFIGURACJI** oraz **7.18. OPCJE DOSTĘPU**

– FUNKCJA MultiLevel Access.

SIMEX Sp. z o.o.
ul. Wielopole 11
80-556 Gdańsk
Poland

tel.: (+48 58) 762-07-77
fax: (+48 58) 762-07-70

www.simex.pl
e-mail: info@simex.pl