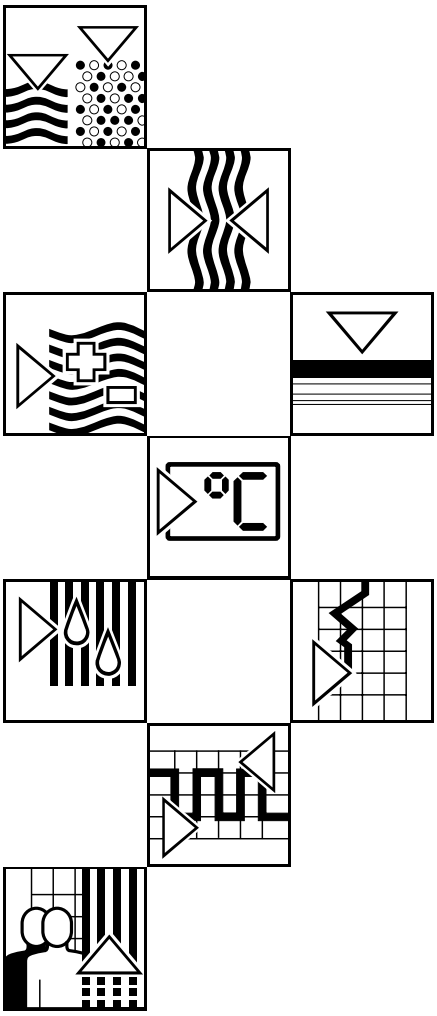
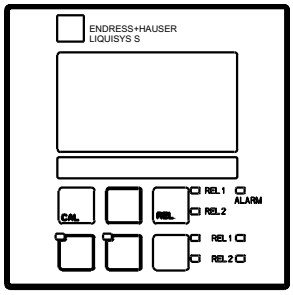
BA 193C/07/pl/05.99

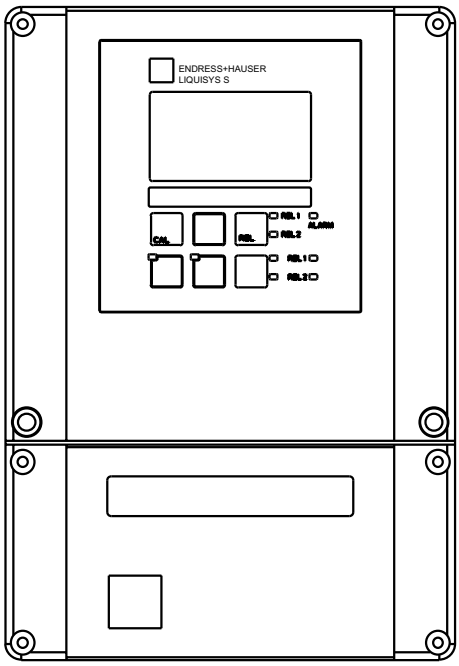
Wersja oprogramowania 2.0 lub nowsza

liquisys S
CLM 223 / 253
Przetwornik pomiarowy przewodności

Instrukcja obsługi







Quality made by
Endress+Hauser

ISO 9001

Endress+Hauser

Nothing beats know-how

Podstawowe informacje tym przyrządzie podano w rozdziałach:

Informacje ogólne

Bezpieczeństwo

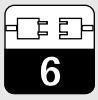
Procedury instalowania i uruchamiania opisano w następujących rozdziałach:

Instalowanie

Zasady obsługi i konfigurowania przyrządu opisano w następujących rozdziałach:

Obsługa

Konfigurowanie przyrządu



Interfejsy

W razie napotkania problemów, lub gdy przyrząd wymaga konserwacji, patrz rozdziały:

Diagnostyka

Konserwacja

Akcesoria

Dane techniczne

Załącznik

Spis treści

1 Informacje ogólne 2
1.1 Użyte symbole 2
1.2 Transportowanie i przechowywanie 2
1.3 Rozpakowywanie 2
1.4 Pakowanie i utylizacja 2
1.5 System oznaczeń modelu 3

2 Bezpieczeństwo 4
2.1 Przewidziane zastosowania 4
2.2 Ogólne uwagi na temat bezpieczeństwa 4
2.3 Instalowanie, uruchamianie i eksploatacja 4
2.4 Zabezpieczenia i monitorowanie usterek 5
2.5 Odporność na zakłócenia 5
2.6 Atest 5

3 Instalowanie 6
3.1 Układ pomiarowy 6
3.2 Wymiary 7
3.3 Mocowanie 8
3.4 Połączenia elektryczne 12
3.5 Podłączanie czujnika pomiarowego i kabli pomiarowych 14

4 Obsługa 16
4.1 Interfejs operatora 16
4.2 Wyświetlacz i wskaźniki diodowe 16
4.3 Funkcje przycisków 17
4.4 Automatyczny i ręczny tryb obsługi 18
4.5 Koncepcja obsługi 19
4.6 Kody ochrony dostępu 21
4.7 Opcje wyświetlania w trybie pomiarowym 21
4.8 Kalibracja 21

5 Konfigurowanie przyrządu 22
5.1 Uruchamianie 24
5.2 Ogólna konfiguracja przyrządu 24
5.3 Wyjścia prądowe 26
5.4 Funkcje alarmowe i monitorujące 28
5.5 Konfigurowanie styków przekaźników 31
5.6 Kompensacja temperatury 42
5.7 Pomiar stężenia 45
5.8 Funkcje serwisowe 46
5.9 Funkcje serwisowe E+H 48
5.10 Interfejsy komunikacji danych 48
5.11 Kalibracja 49

6 Interfejsy 52

7 Konserwacja oraz wykrywanie i usuwanie przyczyn usterek 53
7.1 Definicje 53
7.2 Bezpieczeństwo 53
7.3 Wykrywanie i usuwanie przyczyn typowych usterek 53
7.4 Usuwanie problemów w oparciu o komunikaty o błędach/usterkach 56

8 Diagnostyka i naprawy 58
8.1 Definicje 58
8.2 Bezpieczeństwo 58
8.3 Diagnozowanie 58
8.4 Obsługa techniczna i naprawy Liquisys CLM 223 60
8.5 Obsługa techniczna i naprawy Liquisys CLM 253 62
8.6 Zamawianie części zamiennych 64
8.7 Sprzęt serwisowy - “Optoscope" 64
8.8 Testowanie układu pomiarowego 65

9 Akcesoria 67

10 Dane techniczne 69

11 Załącznik 72

1 Informacje ogólne

1.1 Użyte symbole

Ostrzeżenie:

Symbol ten ostrzega o niebezpieczeństwach, których ignorowanie grozi poważnymi obrażeniami ciała, oraz uszkodzeniem sprzętu.

Uwaga:

Symbol ten wskazuje ważne informacje, których ignorowanie może spowodować wadliwe działanie przyrządu.

1.2 Transportowanie i przechowywanie

Opakowanie użyte na czas transportowania lub magazynowania musi zapewnić ochronę przed uderzeniami. Oryginalne opakowanie fabryczne zapewnia optymalną ochronę urządzenia.

Wymagane jest również spełnienie wymagań odnośnie do warunków otoczenia (patrz Dane techniczne).

1.3 Rozpakowywanie

Sprawdzić, czy opakowanie i jego zawartość nie są uszkodzone. W razie stwierdzenia uszkodzeń poinformować przewoźnika lub urząd pocztowy.
Zakupione i uszkodzone towary należy zachować do czasu rozstrzygnięcia reklamacji.

Sprawdzić, czy dostawa jest kompletna i zgadza się z dokumentami przewozowymi oraz zamówieniem (typ i wersję urządzenia podano na tabliczce znamionowej).

Zakres dostawy:

- Przetwornik pomiarowy CLM 223 lub CLM 253.
- Instrukcja obsługi BA193C/07/en.
- Przyrządy do montażu na obiekcie:
  – 1 listwa zaciskowa wtykowa;
  – 1 dławnica kablowa typu Pg 7;
  – 1 dławnica kablowa typu Pg 16, zmniejszona;
  – 2 dławnice kablowe typu Pg 13.5.
- Przyrządy do montażu w tablicy:
  – 1 komplet listew zaciskowych wtykowych;
  – 2 zaciski mocujące.

Proszę zachować oryginalne opakowanie, gdyż może się przydać gdy konieczne będzie wysłanie lub przechowanie tego urządzenia.

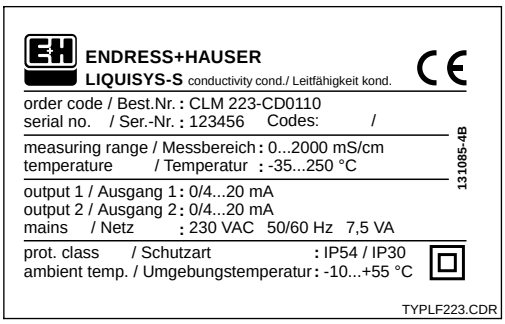
W razie wątpliwości proszę zwracać się do dostawcy lub przedstawicielstwa firmy Endress+Hauser (adresy na okładce).

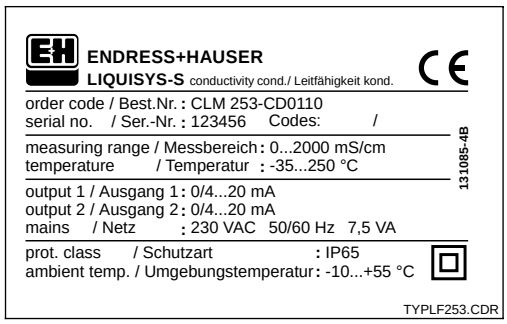
1.4 Pakowanie i utylizacja

Opakowanie musi zapewniać odpowiednie zabezpieczenie urządzenia. Optymalne zabezpieczenie zapewnia oryginalne opakowanie fabryczne. Proszę stosować się do odpowiednich przepisów lokalnych dotyczących pozbywania się odpadów specjalnych.

1.5 System oznaczeń modelu

Informacjie o wersji urządzenia znajdują się na tabliczce znamionowej.





Rys. 1.1 Tabliczka znamionowa modelu CLM 223 (po lewej)

Rys. 1.2 Tabliczka znamionowa modelu CLM 253 (po prawej)

Kod oznaczenia modelu (numer katalogowy) Liquisys S CLM 223 / 253

Wersja

CD Pomiar przewodności/oporności właściwej (czujniki pomiarowe dwuelektrodowe)
CS Pomiar przewodności/oporności właściwej (czujniki pomiarowe dwuelektrodowe) z dodatkowymi funkcjami (wersja S).
ID Pomiar przewodności właściwej (czujniki indukcyjne)
IS Pomiar przewodności właściwej (czujniki indukcyjne) z dodatkowymi funkcjami (wersja S).

Zasilanie elektryczne

0 Prąd zmienny 230 V
1 Prąd zmienny 115 V
5 Prąd zmienny 100 V
8 Prąd zmienny/stały 24 V

Wyjście pomiarowe

0 Przewodność/oporność właściwa
1 Przewodność/oporność właściwa i temperatura
3 Profibus PA
5 Przewodność/oporność właściwa i HART
6 Przewodność/oporność właściwa, temperatura i HART

Styki

05 Bez dodatkowych styków
10 2 styki (ograniczenia/ PID/ układ czasowy)
15 4 styki (ograniczenia/ PID/ układ czasowy/ Chemoclean)
16 4 styki (ograniczenia/ PID/ układ czasowy)

CLM223- | | | | |
CLM253- | | | | |

Pełny kod oznaczenia

2 Bezpieczeństwo

2.1 Przewidziane zastosowania

Przetwornik pomiarowy CLM 223/253 jest sprawdzonym, niezawodnym urządzeniem do pomiarów przewodności właściwej (konduktywności) lub oporności właściwej (rezystywności) cieczy.

Przetwornik pomiarowy CLM 223/253 najlepiej nadaje się do następujących zastosowań:

- przemysł chemiczny;
- przemysł farmaceutyczny;
- przemysł spożywczy;
- instalacje wody pitnej;
- obróbka kondensatu;
- oczyszczalnie ścieków miejskich;
- uzdatnienie wody;

2.2 Ogólne uwagi na temat bezpieczeństwa

Urządzenie to zostało skonstruowane tak, by zapewniało bezpieczną eksploatację zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej oraz wymaganiami stosowanych norm i (obligatoryjnych) dyrektyw europejskich (patrz rozdział "Dane techniczne"). Jego konstrukcja jest zgodna z normą EN 61010-1. Urządzenie to zawsze opuszcza fabrykę w stanie sprawnym.

Jednakże w wypadku jego niewłaściwego użycia może powstać zagrożenie bezpieczeństwa, np. w wyniku nieprawidłowego podłączenia.

Ostrzeżenie:

- Obsługa tego urządzenia w sposób niezgodny z tą instrukcją jest niedozwolona, gdyż może spowodować niebezpieczne lub nieprawidłowe działanie układu pomiarowego.
- Ściśle stosować się do ostrzeżeń i uwag zamieszczonych w tej instrukcji!

2.3 Instalowanie, uruchamianie i eksploatacja

Ostrzeżenie:

- Urządzenie to może być instalowane, podłączane elektrycznie, uruchamiane i przekazywane do eksploatacji, obsługiwane oraz serwisowane jedynie przez odpowiednio wyszkolony personel upoważniony przez operatora instalacji.
- Personel taki musi znać i rozumieć niniejszą instrukcję obsługi oraz zawsze postępować zgodnie z podanymi w niej informacjami.
- Przed podłączeniem przyrządu do źródła zasilania elektrycznego należy upewnić się, czy napięcie i parametry zasilania są zgodne z wymaganiami podanym na tabliczce znamionowej.
- W pobliżu tego przyrządu wymagane jest zainstalowanie wyraźnie oznaczonego odłącznika zasilania elektrycznego.
- Istnieje niebezpieczeństwo dotknięcia elementów wewnętrznych znajdujących się pod napięciem przez szczeliny wentylacyjne obudowy. Nie wkładać przez szczeliny żadnych narzędzi, drutów, itp. (dotyczy tylko CLM 223).
- Przed włączeniem zasilania sprawdzić prawidłowość wszystkich połączeń!
- Urządzenia uszkodzone mogą stwarzać zagrożenie i nie mogą być eksploatowane oraz muszą być wyraźnie oznaczone jako niesprawne.
- Wykrywaniem i usuwaniem usterek w układzie pomiarowym może się zajmować wyłącznie upoważniony i odpowiednio wyszkolony personel.
- W razie niemożności usunięcia usterki, przyrząd należy wyłączyć z eksploatacji i zabezpieczyć przed przypadkowym uruchomieniem.
- Wszelkie inne naprawy niż opisane w tej instrukcji mogą być wykonywane tylko przez producenta lub w jednym z punktów serwisowych Endress+Hauser.

2.4 Zabezpieczenia i monitorowanie usterek

Zabezpieczenia

Przetwornik ten jest zabezpieczony przed wpływami zewnętrznymi i uszkodzeniami, dzięki:

- odporności mechanicznej obudowy
- zabezpieczeniu obudowy zgodnie z klasą IP 65 (CLM 253)
- odporności na promieniowanie ultrafioletowe (UV).

Monitorowanie

Alarm systemowy lub brak zasilania elektrycznego sygnalizowany jest przez styk alarmowy.

2.5 Odporność na zakłócenia

Przyrząd ten został poddany badaniom pod względem kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), zgodnie ze stosowanymi normami europejskimi dotyczącymi urządzeń o zastosowaniach przemysłowych. Przyrząd ten jest zabezpieczony przed zakłóceniami elektromagnetycznymi, dzięki zastosowaniu:

- ekranowanych kabli;
- filtra przeciwzakłóceniowego;
- kondensatorów przeciwzakłóceniowych.

Ostrzeżenie:

Zabezpieczenia te są skuteczna pod warunkiem prawidłowego zainstalowania i podłączenia przyrządu, zgodnie z niniejszą instrukcją.

2.6 Atest

Przetwornik pomiarowy CLM 223/253 został skonstruowany i wyprodukowany zgodnie z wymaganiami obowiązujących, stosownych norm i dyrektyw europejskich.

Uwaga:

Z przyrządem dostarczana jest kopia atestu europejskiego (EC).

3 Instalowanie

Zainstalowanie kompletnego układu pomiarowego obejmuje następujące procedury:

- Zamontowanie przetwornika (patrz rozdział 3.3).
- Wybór i podłączenie kabla i czujnika (patrz rozdziały 3,4; 3,5 i 9).
- Skonfigurowanie i uruchomienie układu (patrz rozdział 5).

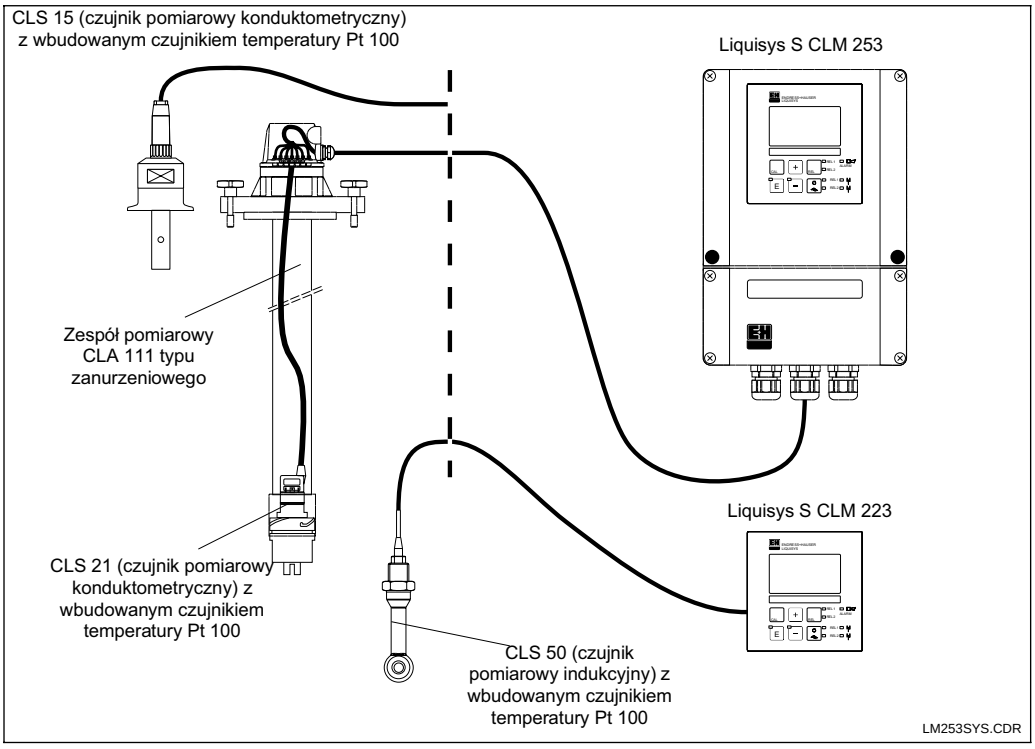
3.1 Układ pomiarowy

Kompletny układ pomiarowy zawiera:

- przetwornik pomiarowy Liquisys S CLM 223 lub CLM 253;
- czujnik pomiarowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, lub bez;
- Kabel pomiarowy CYK 71 (pomiar konduktometryczny) lub CLK 5 (pomiar indukcyjny, kabel zintegrowany z czujnikiem).

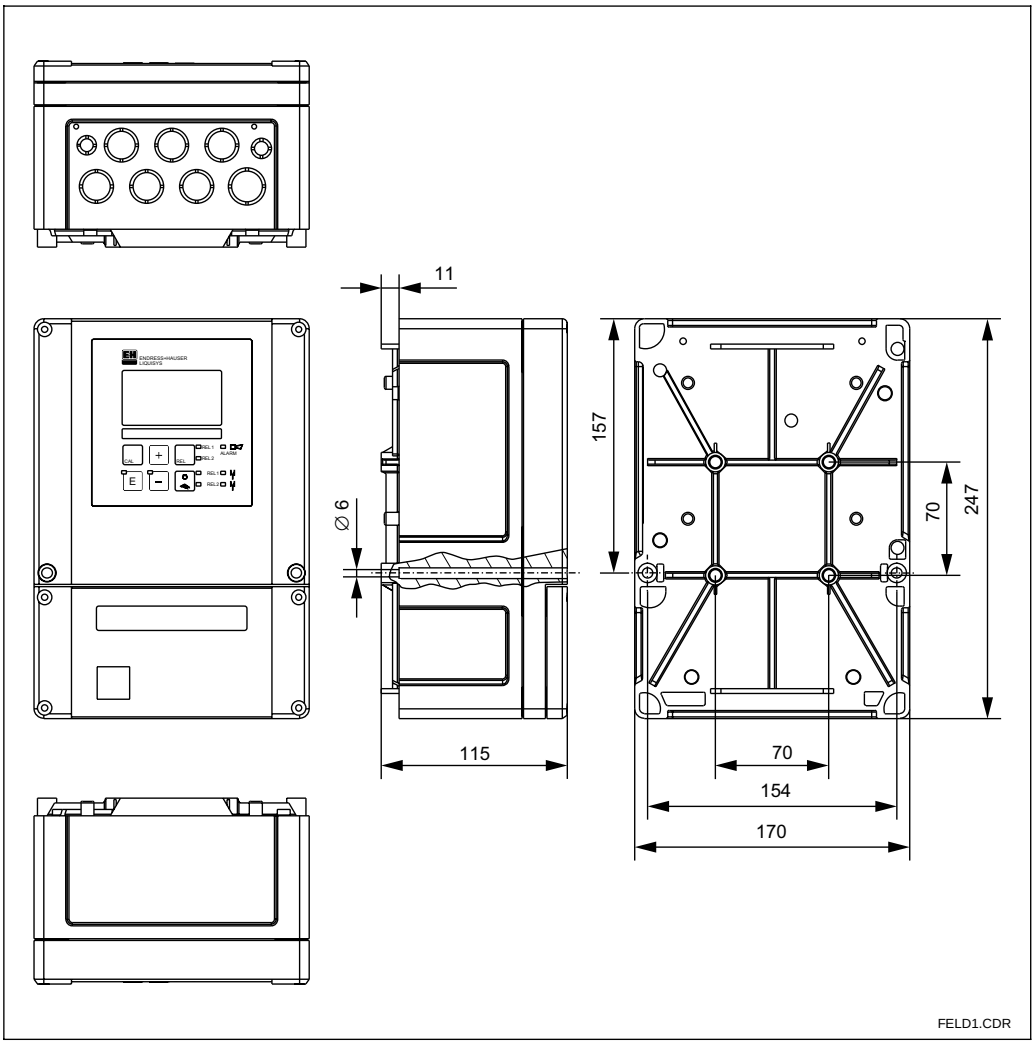
Opcjonalnie:

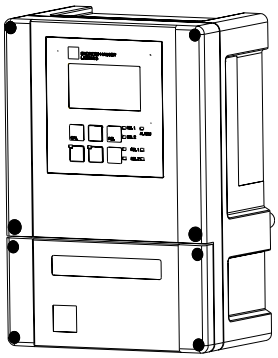
- przedłużacz kabla pomiarowego CYK 71 (konduktometryczny) lub CLK 5 (indukcyjny);
- puszkę połączeniową VBM.



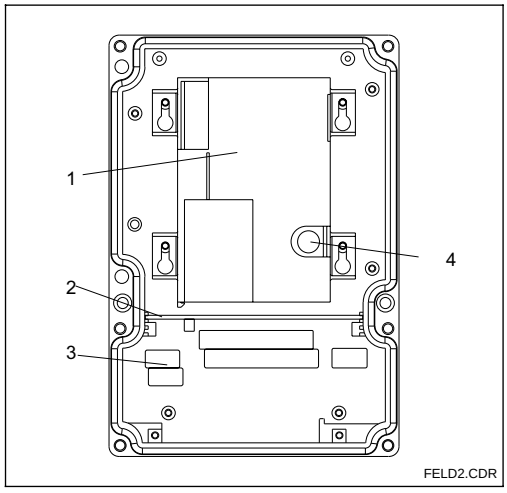
Rys. 3.1 Kompletny układ pomiarowy, składający się z przetwornika pomiarowego Liquisys S CLM 223/253, kabla pomiarowego, zespołu pomiarowego i czujnika pomiarowego

3.2 Wymiary

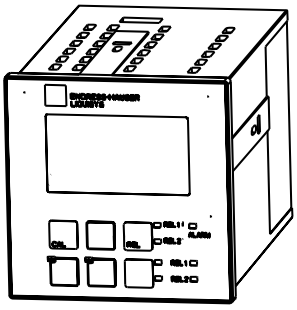


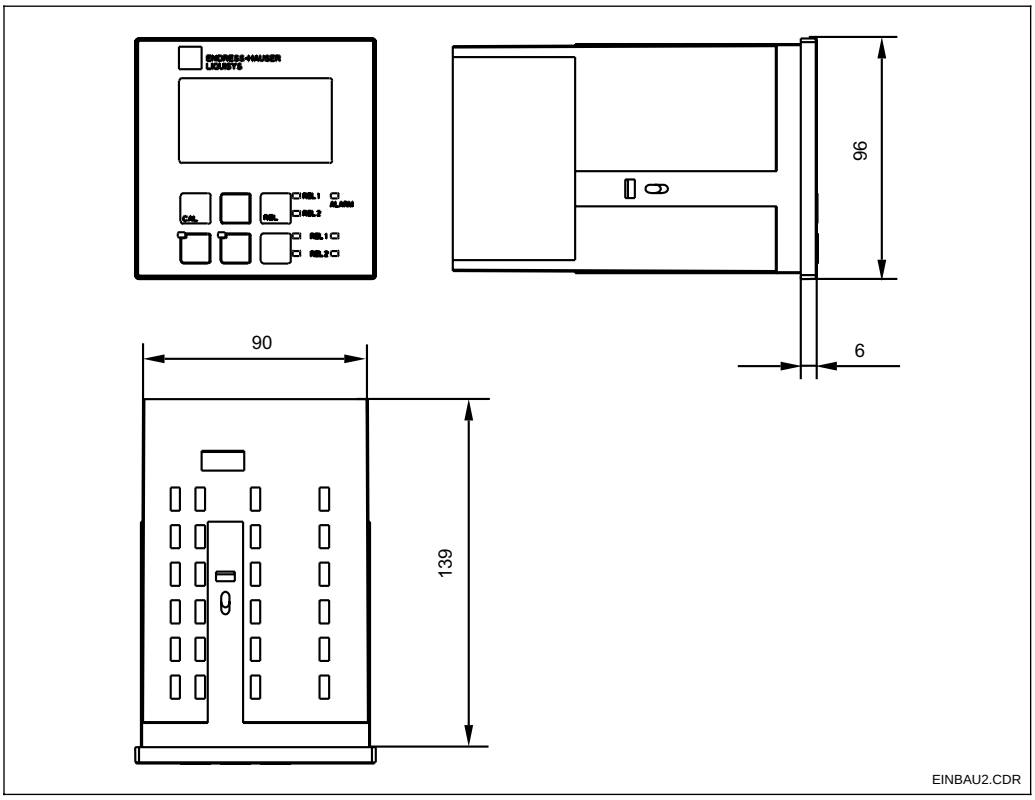


Rys. 3.2 Wymiary obudowy przetwornika Liquisys S CLM 253



Rys. 3.3 Wnętrze obudowy przetwornika Liquisys S CLM 223:
1. Demontowalna skrzynka elektroniczna.
2. Przegroda.
3. Blok zacisków.
4. Bezpiecznik topikowy.


EINBAU1.CDR



Rys. 3.4 Wymiary Liquisys S CLM 223 w wersji przeznaczonej do montażu w tablicy.

3.3 Mocowanie

3.3.1 Przyrządy do montażu na obiekcie

Dla przetworników pomiarowych Liquisys S w wersji do montażu na obiekcie, dostępne są różne opcje mocowania:

- Mocowanie na słupku o przekroju cylindrycznym (na rurze).
- Mocowanie na słupku o przekroju kwadratowym.
- Mocowanie wkrętami na ścianie.

We wszystkich tych trzech wariantach, w wypadku montowania na wolnym powietrzu, można zastosować dodatkowo osłonę CYY 101 chroniąca przez wpływami atmosferycznymi.

Osłona CYY 101 chroniąca przez wpływami atmosferycznymi

Osłona ta jest przeznaczona do przetworników w wersji do montażu na obiekcie. Wykonana ze stali nierdzewnej 1.4301 (SS 304);
nr katalogowy: CYY101-A.

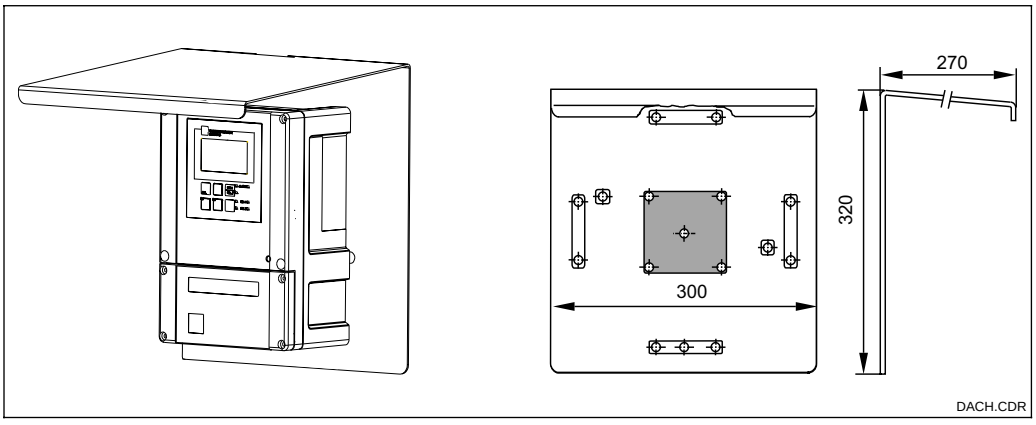


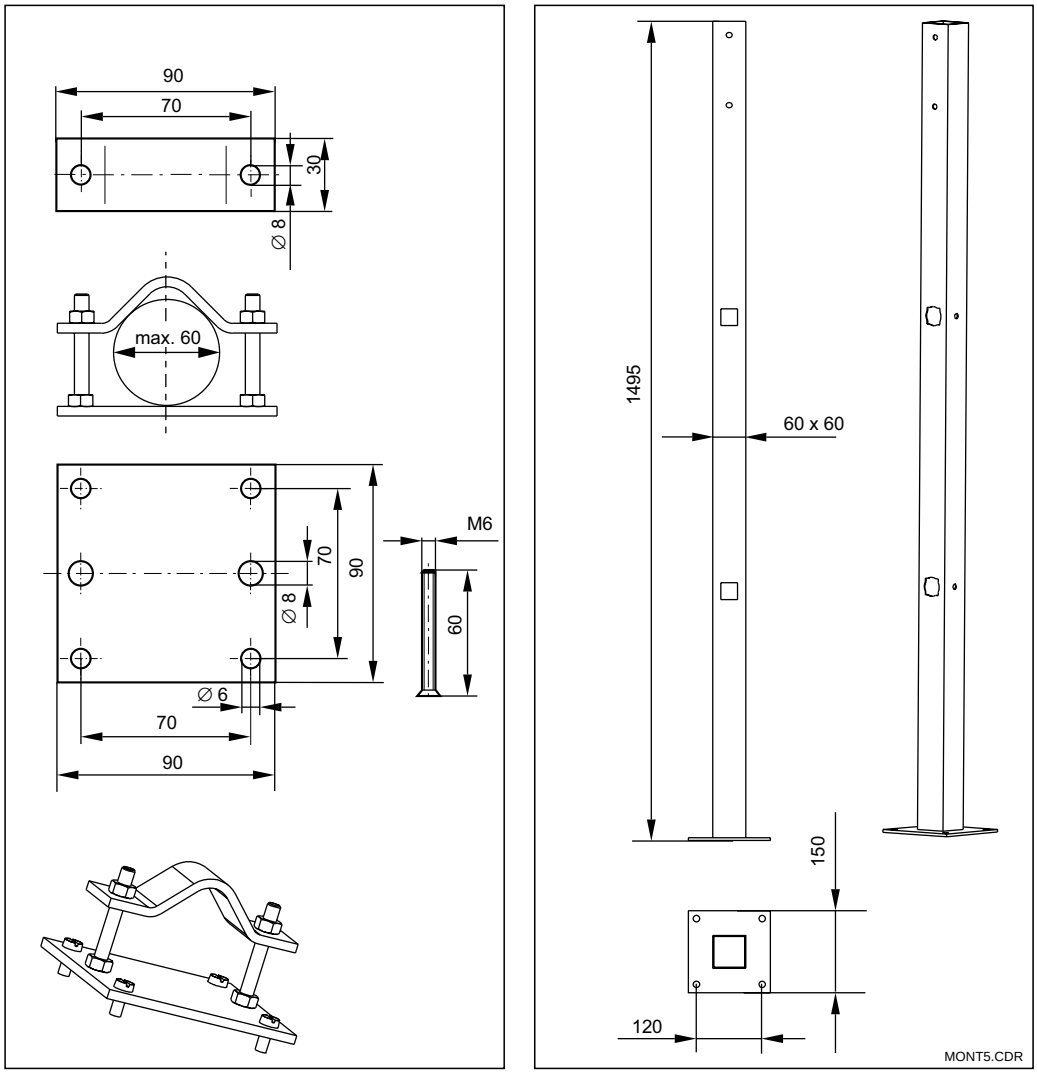
Fig. 3.5 Osłona chroniąca przez wpływami atmosferycznymi, przeznaczona dla przyrządów w wersji do montażu na obiekcie.

Zestaw do montażu na słupku

Zestaw do mocowania obudowy przyrządu montażu na obiekcie, na poziomej lub pionowej rurze (średnica maks. f60 mm). Materiał: stal nierdzewna VA; nr katalogowy: 50086842.

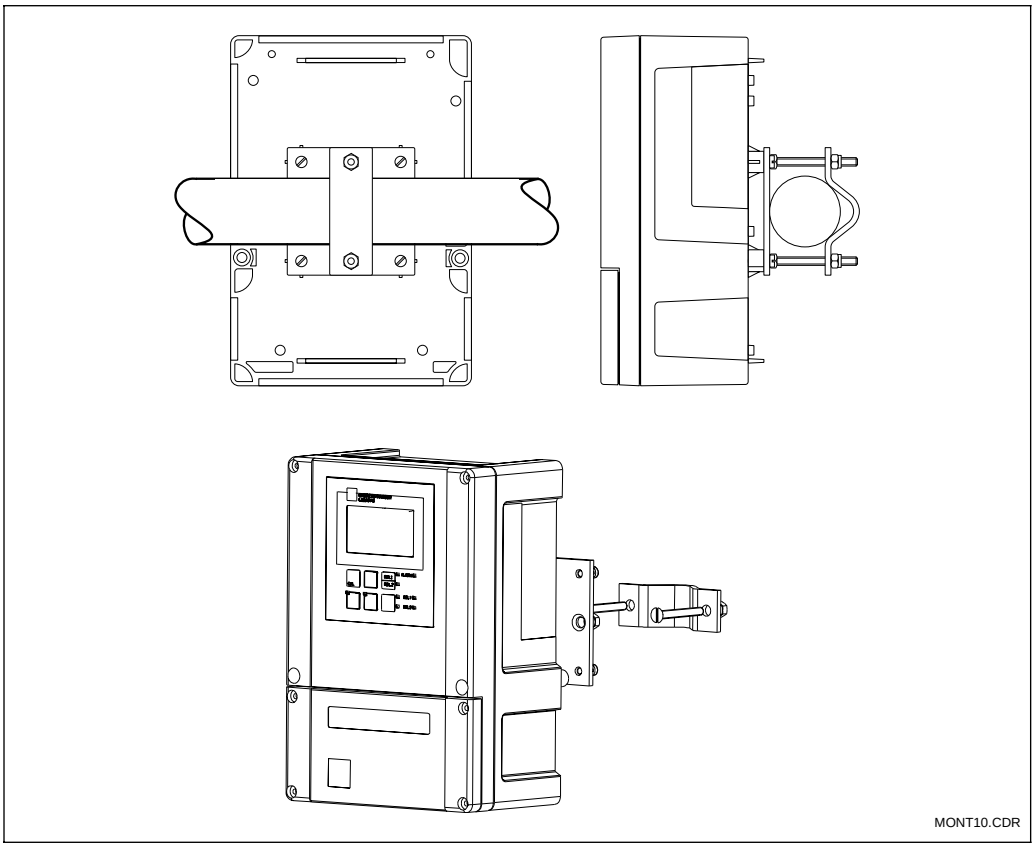
Uniwersalny słupek montażowy CYY 102

Jest to rura o przekroju kwadratowym, służąca do mocowania przetworników pomiarowych. Materiał: stal nierdzewna 1.4301 (SS 304); nr katalogowy: CYY102-A.



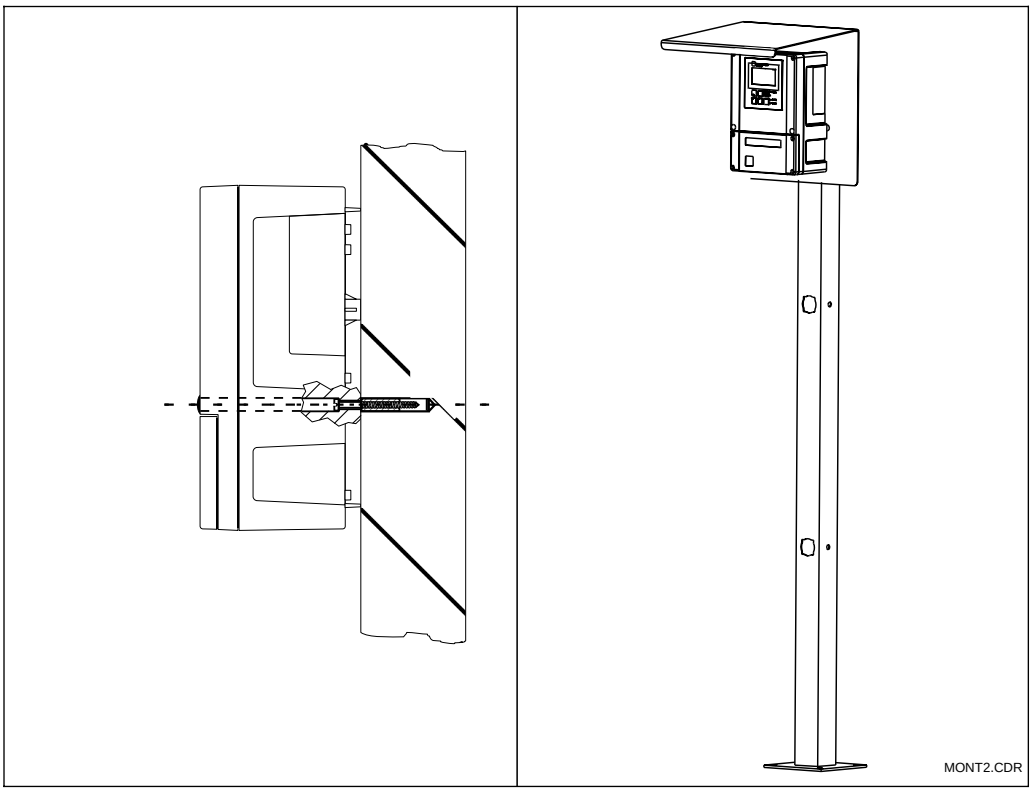
Rys. 3.6 Po lewej: zestaw do montażu na rurze.
Po prawej: słupek montażowy o przekroju kwadratowy.

3.3.2 Przykłady zamocowania



Przetwornik Liquisys S w obudowie do montażu na obiekcie, zamocowany na rurze o przekroju cylindrycznym.

Rys. 3.7



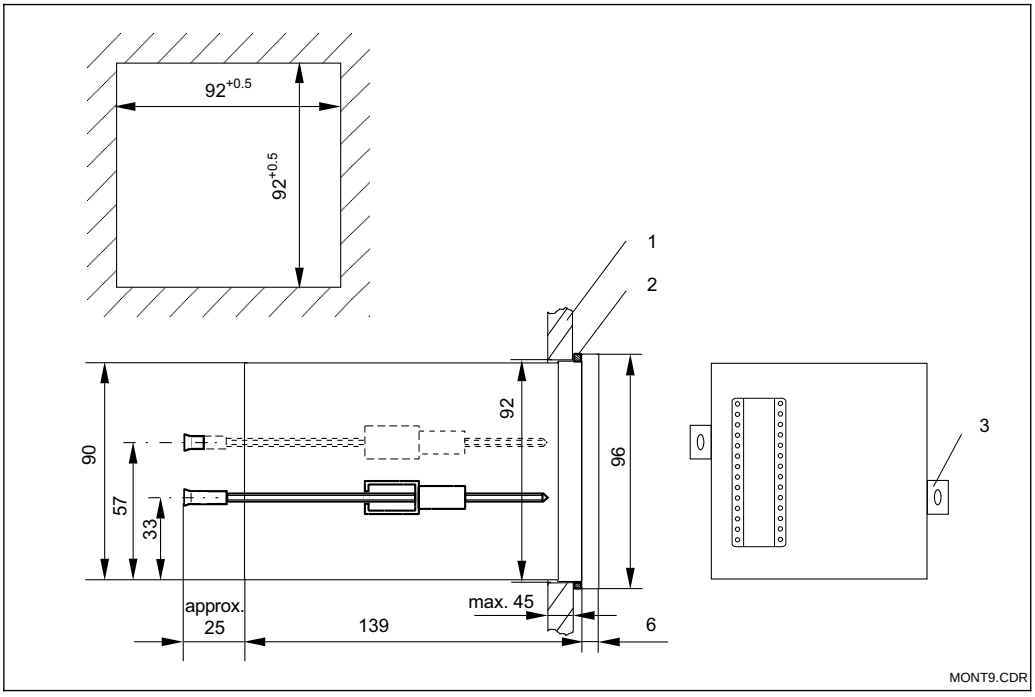
Przetwornik Liquisys S w obudowie do montażu na obiekcie
Po lewej:
zamontowany na ścianie.

Po prawej:
zamontowany na uniwersalnym słupku montażowym z osłoną zabezpieczającą przed wpływami atmosferycznymi.

Rys. 3.8

3.3.3 Przyrządy w obudowie przeznaczonej do montażu w tablicy

Przyrząd ten mocuje się korzystając z dostarczonych śrub napinających (patrz rys. 3.9).
Całkowita wymagana głębokość montażowa wynosi 165 mm.

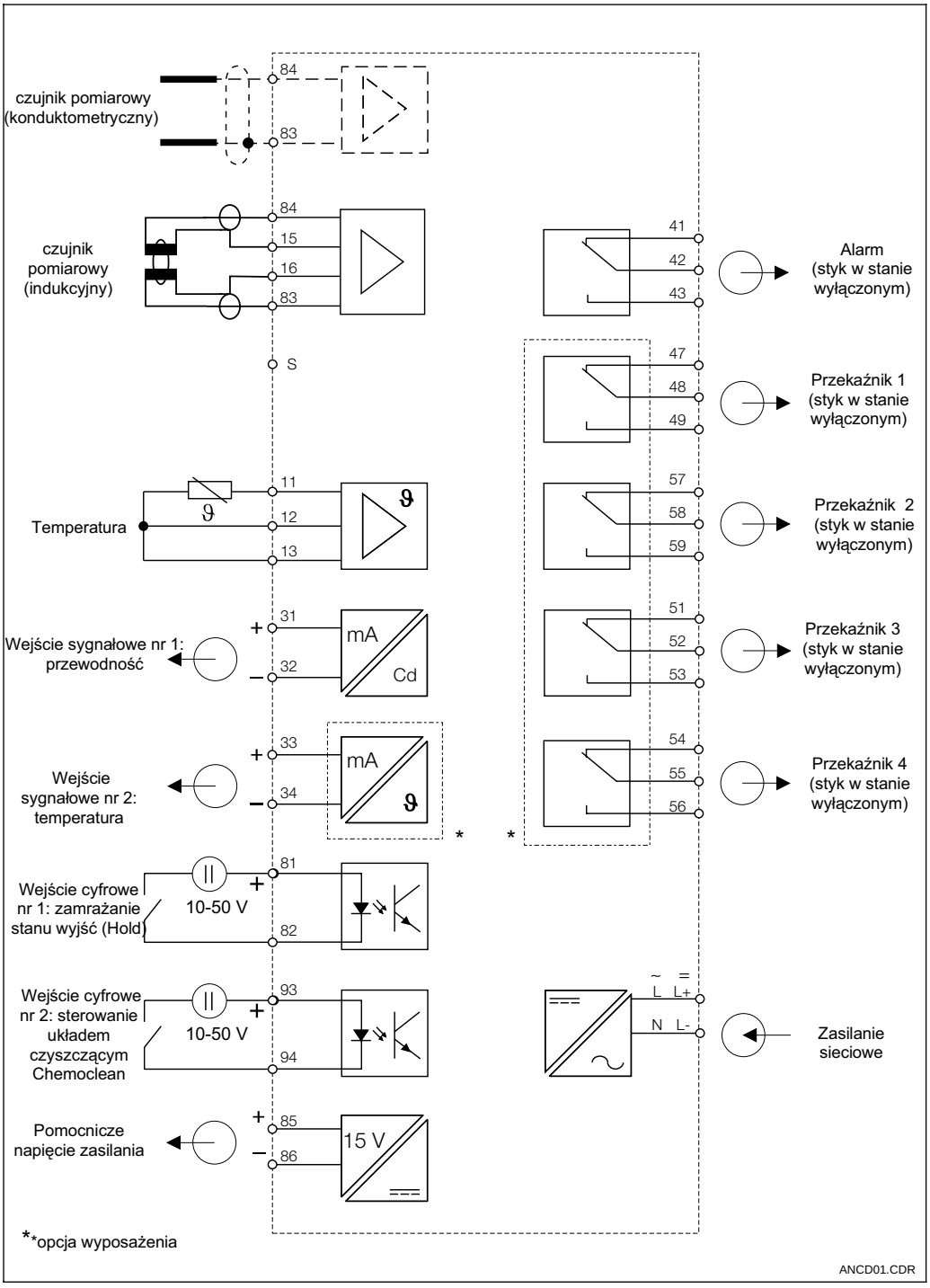


Rys. 3.9 Mocowanie w tablicy.
1. Ścianka tablicy/szafki sterowniczej.
2. Uszczelka.
3. Śruby napinające.

3.4 Połączenia elektryczne

Schemat połączeń

Schemat połączeń zamieszczony na rysunku 3.10 pokazuje połączenia przyrządu z czujnikiem pomiarowym konduktometrycznym lub indukcyjnym. Szczegółowe połączenia pokazano na rysunkach od 3.13 do 3.15.



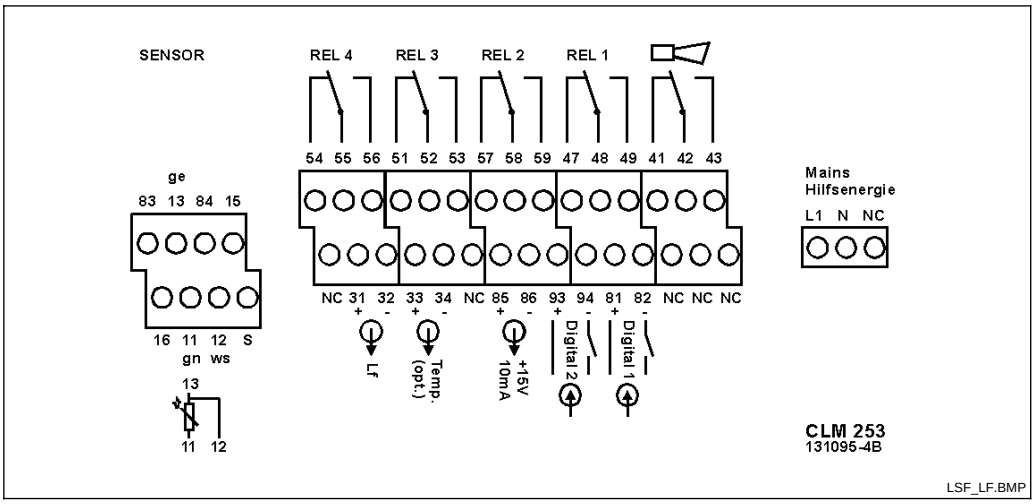
Połączenia elektryczne
Rys. 3.10 Liquisys S CLM 223/253

Uwaga:

Przyrząd ten ma klasę zabezpieczenia II i generalnie nie wymaga uziemienia ochronnego.

Połączenia przyrządu w obudowie przeznaczonej do montażu na obiekcie

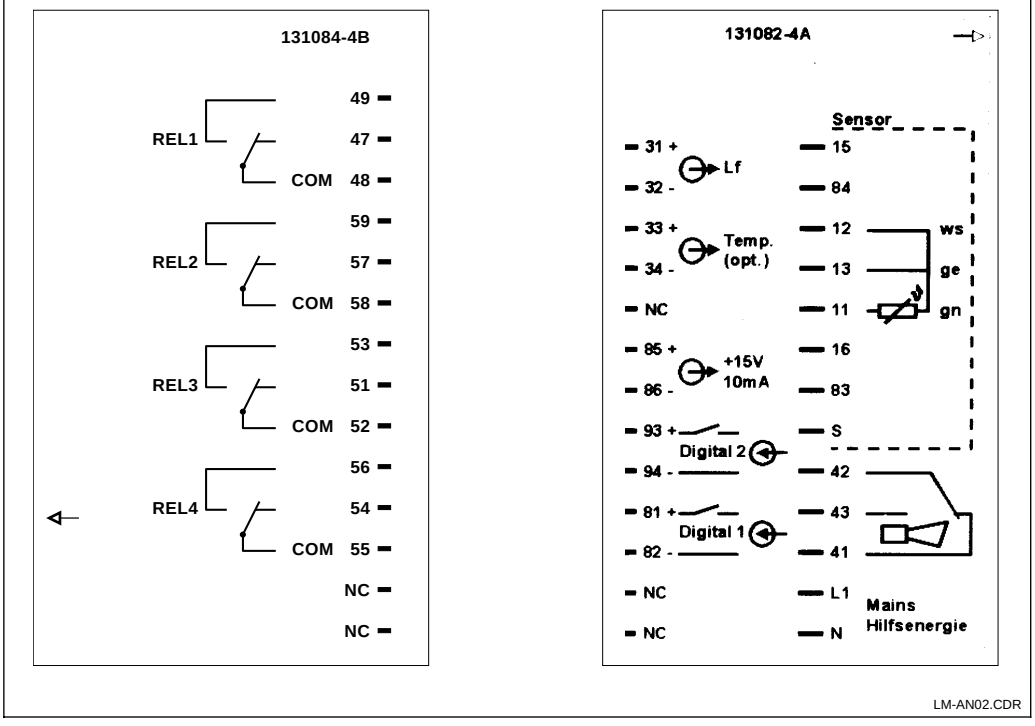
Kable pomiarowe wprowadza się poprzez dławnice w obudowie przetwornika. Przewody należy podłączyć zgodnie ze schematami pokazanymi na rysunkach 3.10, 3.11 i 3.12.



SENSOR - CZUJNIK
REL 1/2/3/4... - PRZEKAŹNIK 1/2/3/4
Mains - Zasilanie sieciowe
Temp... - Temperatura (opcja)
Digital 1/2 - Wejście cyfrowe 1/2
NC - Nie podłączony
ge - żółty
gn - zielony
ws - biały

Rys. 3.11 Schemat połączeń zacisków umieszczony na etykiecie we wnęce przyłączy przetwornika CLM 253 w obudowie przeznaczonej do montażu na obiekcie

Połączenia przyrządu w obudowie przeznaczonej do montażu w tablicy



Sensor - Czujnik
REL 1/2/3/4... - PRZEKAŹNIK 1/2/3/4
Mains - Zasilanie sieciowe
Temp... - Temperatura (opcja)
Digital 1/2 - Wejście cyfrowe 1/2
NC - Nie podłączony
ge - żółty
gn - zielony
ws - biały
COM - Wspólny

Rys. 3.12 Schemat połączeń zacisków we wnęce przyłączy przetwornika CLM 253 w obudowie przeznaczonej do montażu w tablicy

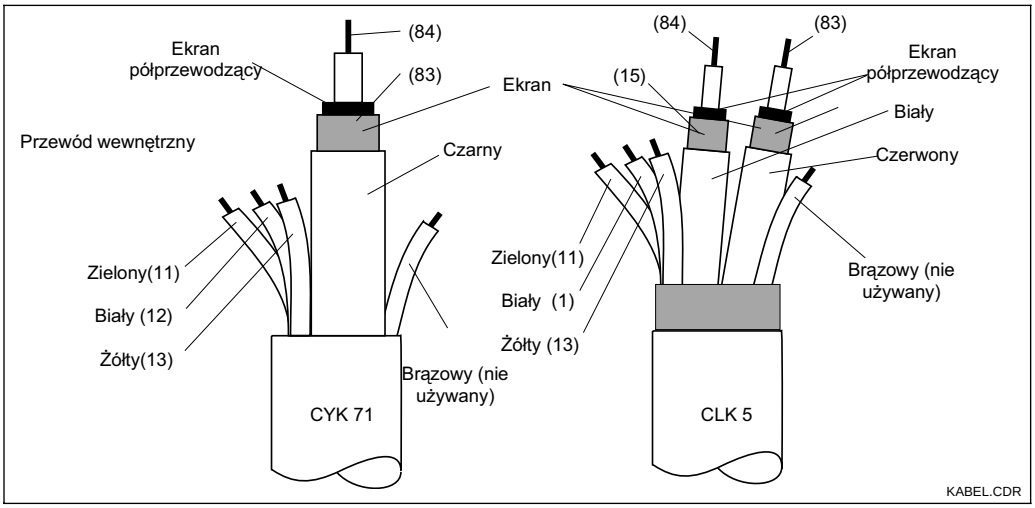
3.5 Podłączanie czujnika pomiarowego i kabli pomiarowych

Połączenia kabli pomiarowych

Czujnik pomiarowe przewodności podłącza się za pomocą specjalnego, wielożyłowego kabla ekranowanego.
Instrukcja przygotowania końcówek przewodów dostarczana jest wraz z kablem pomiarowym.
W razie konieczności przedłużenia kabla pomiarowego, należy skorzystać z puszki połączeniowej VBM (patrz rozdział 9.).

Specjalne kable pomiarowe wymagane do podłączania czujników pomiarowych przewodności właściwej		
Typ czujnika pomiarowego	**Kabel**	**Przedłużenie**
czujniki 2-elektrodowe z czujnikiem temperatury Pt 100, lub bez	CYK 71	Skrzynka połączeniowa VBM + CYK 71
czujniki pomiarowe indukcyjne CLS 50	Kabel na stałe połączone z czujnikiem	Skrzynka połączeniowa VBM + CLK 5
Maksymalna długość kabla		
Pomiar przewodności właściwej na zasadzie konduktometrycznej	max. 100 m z CYK 71 (odpowiada poj. 10 nF)	
Pomiar oporności właściwej	max. 15 m z CYK 71 (odpowiada poj. 2 nF)	
Pomiar przewodności właściwej na zasadzie indukcyjnej	max. 55 m (z CLK 5 i integralnym kablem czujnika)	

Budowa i zakończenia kabli pomiarowych

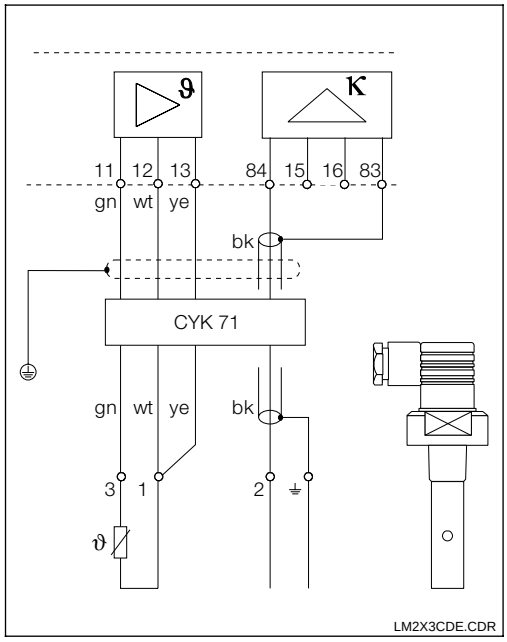


Rys. 3.13 Budowa specjalnego kabla pomiarowego CYK 71 (po lewej) i CLK 5 (po prawej).

Przykład połączeń

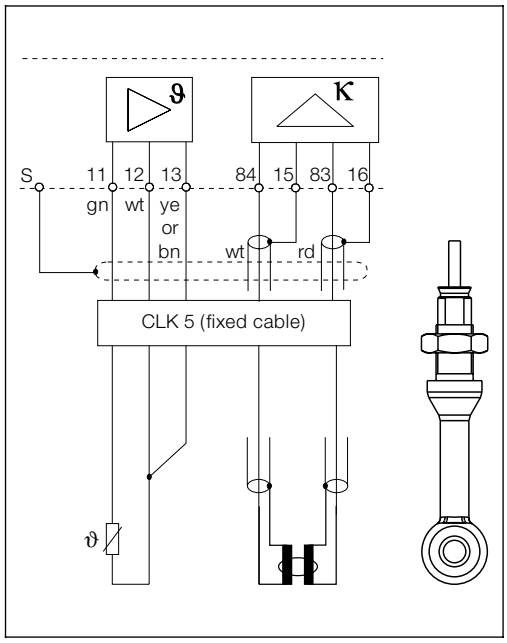
Uwaga:

Ekran czujnika należy uziemić, by zapewnić prawidłową pracę przyrządu. Do tego celu przeznaczona jest listwa zaciskowa PE. Znajduje się ona na tylnej ściance obudowy przeznaczonej do montażu w tablicy (CLM 223), albo we wnęce przyłączy w obudowie do montażu na obiekcie (CLM 253).



gn - zielony
wt - biały
ye - żółty
bk - czarny

Rys. 3.14 Schemat połączeń czujników pomiarowych konduktometrycznych (CLS 15, CLS 19, CLS 20, CLS 21).

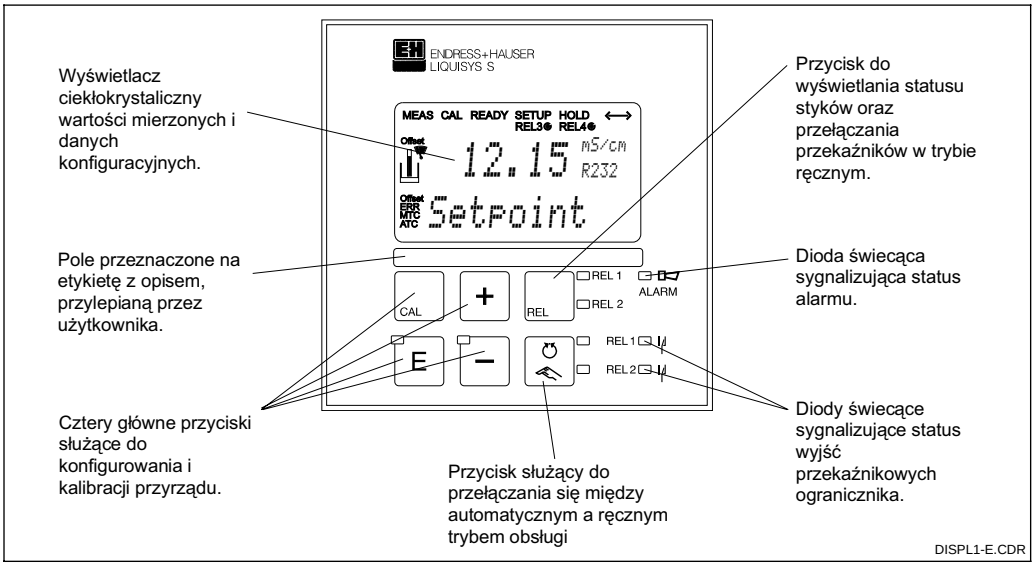


gn - zielony
wt - biały
ye or bn - żółty lub brązowy
rd - czerwony
CLK 5 (fixed cable) - Kabel
CLK 5 (zintegrowany z czujnikiem)

Rys. 3.15 Schemat połączeń czujników pomiarowych indukcyjnych (CLS 50 lub CLS 52).

4 Obsługa

4.1 Interfejs operatora



Rys. 4.1 Elementy służące do obsługi Liquisys S

4.2 Wyświetlacz i wskaźniki diodowe

Wskaźniki na diodach świecących (LED)

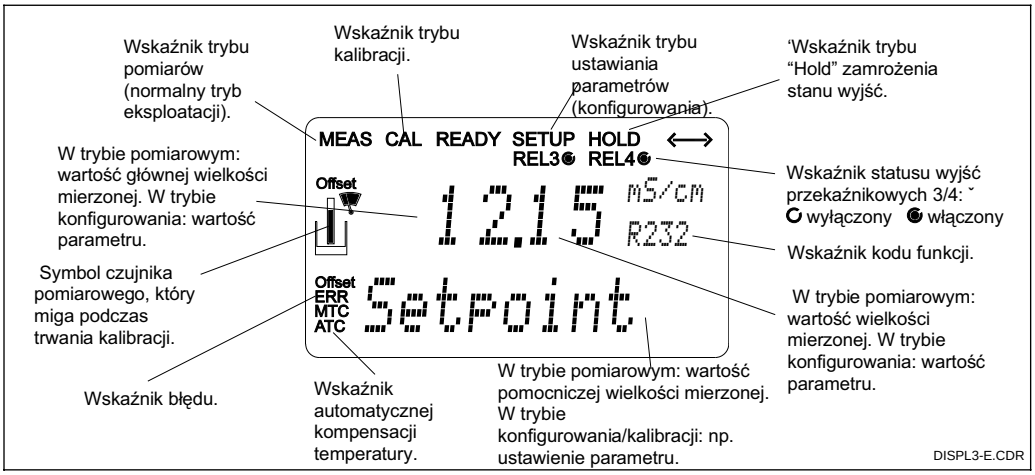
Wskazuje aktualny tryb: automatyczny (dioda zielona) lub ręczny (dioda żółta).

Wskazuje na przekaźnik sterowany w trybie ręcznym (dioda czerwona).

REL 1 / REL 2 — Wskazuje status przekaźników 1 i 2
Dioda zielona: wartość zmierzona mieści się w dozwolonych limitach przekaźnik jest wyłączony.
Dioda czerwona: wartość zmierzona przekracza limit, przekaźnik jest włączony.

ALARM — Dioda alarmowa, sygnalizująca ciągłe przekraczanie limitu, usterkę czujnika temperatury lub alarm systemowy (patrz rozdział 7).

Wyświetlacz ciekłokrystaliczny



Rys. 4.2 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny

4.3 Funkcje przycisków

Przycisk CAL (kalibracja)

Po naciśnięciu przycisku CAL przyrząd wyświetli komunikat z prośbą o wprowadzenie kodu dostępu do danych kalibracji (stały kod 22 dla kalibracji, lub dowolny inny kod dla oglądania wyników kalibracji). Po wpisaniu kodu nacisnąć przycisk CAL. Naciskać przycisk CAL w celu kontynuowania procesu kalibracji.

Uwaga:

Do kalibracji wykorzystywany jest zbiór danych w grupie funkcji C.

Przycisk ENTER (wprowadź)

Przycisk ENTER pełni kilka funkcji:
- Wywoływanie menu konfigurowania w trybie pomiarowym.
- Zapamiętywanie danych wprowadzonych w trybie konfigurowania.
- Rozpoczynanie kalibracji (ta sama funkcja co przycisk CAL).

Przycisk PLUS

Przycisk MINUS

Przyciski PLUS i MINUS mają następujące funkcje:
- Wybieranie grupy funkcji;
- Ustawianie opcji i wartości liczbowych parametrów (szybkość zmiany wartości wzrasta po przytrzymaniu przycisku);
- Sterowanie przekaźnikami w trybie ręcznym (patrz rozdział 4.2);
- W trybie pomiarowym, przycisk PLUS może służyć do przełączania wyświetlania temperatury na °F i wyłączania wyświetlania temperatury (patrz rozdział 4.7), przycisk MINUS do wyświetlania komunikatów o błędach/usterkach (patrz rozdział 4.7).
- Wyświetlanie nieskompensowanej wartości przewodności (PLUS).

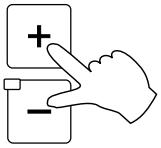
Przycisk REL (przekaźnik)

Przycisk REL służy w trybie ręcznym do sterowania przekaźnikami (przełączania) oraz do ręcznego uruchamiania funkcji czyszczenia.

Przycisk AUTO

Przycisk ten służy do przełączania się między trybem automatycznym a ręcznym.

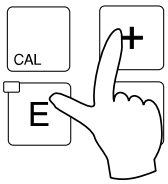
Funkcja “wyjdź”



Nacisnąć jednocześnie przyciski PLUS i MINUS, by powrócić do trybu pomiarowego (w trybie kalibracji: pod koniec kalibracji). Nacisnąć ponownie PLUS i MINUS, by wrócić do menu głównego.

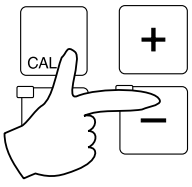
Blokada sprzętowa

Dostęp do przycisków funkcji przetwornika może zostać ograniczony tak, by funkcje te były dostępne jedynie poprzez komunikator HART lub magistralę Profibus.



Nacisnąć jednocześnie przyciski PLUS i ENTER w celu zablokowania dostępu do przetwornika za pomocą przycisków. Wyświetli się kod 9999.

Zdejmowanie blokady sprzętowej



W celu zwolnienia blokady sprzętowej należy nacisnąć jednocześnie przyciski CAL i MINUS. Wyświetli się kod 0.

4.4 Automatyczny i ręczny tryb obsługi

Tryb Auto (automatyczny)

In W trybie tym, przekaźnikami steruje przetwornik pomiarowy.

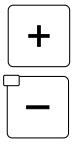
Przycisk REL (przekaźnik)

Przycisk REL służy do wybierania jednego z przekaźników przyrządu.

Przełączanie się na tryb ręczny

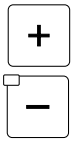
Przyrząd można przełączyć w tryb ręczny, naciskając następujące przyciski::

Nacisnąć przycisk AUTO.



Wpisać kod 22

Wybrać przekaźnik lub funkcję przyciskiem REL. Wybrany przekaźnik wyświetla się w drugim wierszu wyświetlacza.



Przełączanie przekaźników.
Włączanie: przyciskiem PLUS.
Wyłączanie: przyciskiem MINUS. Stan przekaźnika jest utrzymywany aż do chwili skasowania (reset).

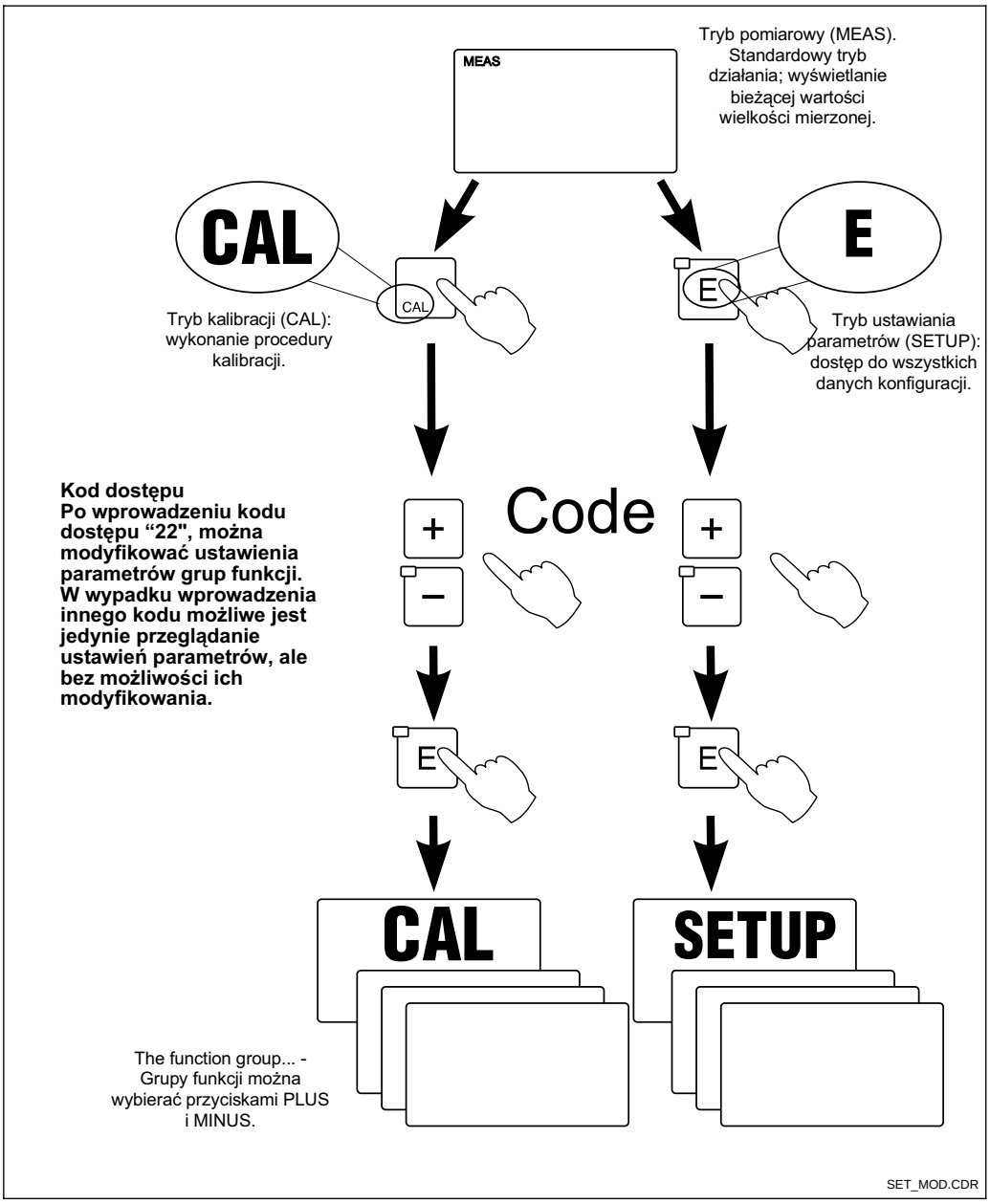
Nacisnąć przycisk AUTO, by powrócić do trybu pomiarowego.

UWAGA:

- Aby wejść do trybu ręcznego, należy wprowadzić kod “22".
- Ustawiony tryb jest przywracany nawet po przerwie w zasilaniu elektrycznym.
- Tryb ręczny ma priorytet nad wszelkimi funkcjami trybu automatycznego (w tym “hold” - zamrażanie stanu wyjść).
- W trybie ręcznym nie jest możliwewprowadzenie blokady sprzętowej.
- Ustawienia wprowadzone w trybie ręcznym obowiązują aż do czasu ich skasowania (reset).
- W trybie ręcznym sygnalizowany jest błędu E102.

4.5 Koncepcja obsługi

Tryby działania



Rys. 4.3 Opis trybów działania

Uwaga:

Użytkownik może zamrozić stan wyjść (i funkcje) na czas wykonywania kalibracji lub podczas konfigurowania (patrz rozdział 5.8, funkcja S2); można również ustawiać czas trwania zamrożenia wyjść.

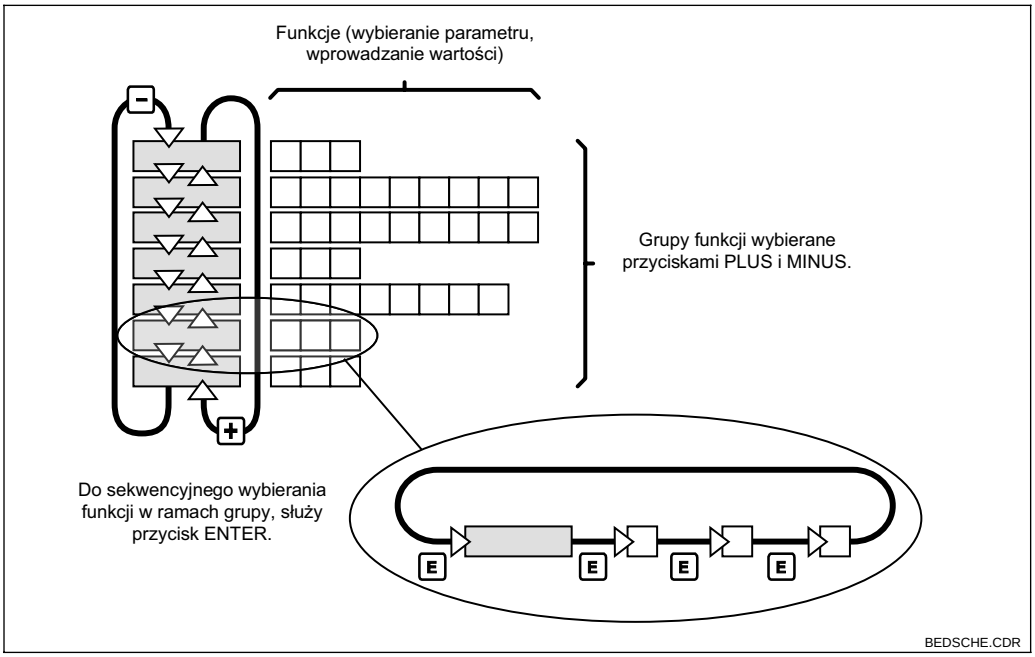
Struktura menu

Funkcje konfigurowania i kalibrowania podzielone są na grupy dostępne poprzez menu.

Grupy funkcji wybiera się w pomocą przycisków PLUS I MINUS. Przycisk ENTER służy do wybierania kolejnych funkcji w ramach danej grupy. Przyciski PLUS i MINUS służą do wybierania opcji i ustawiania wartości. Wybór/wartość należy potwierdzić naciśnięciem przycisku ENTER (powoduje to także przejście do następnej funkcji).
Jednoczesne naciśnięcie przycisków PLUS i MINUS powoduje zakończenie programowania i powrót do menu głównego..

Uwaga:

- W wypadku wprowadzenia zmiany ustawienia parametru i nie potwierdzenia jej przez naciśnięcie przycisku ENTER, zostanie zachowana poprzednia, oryginalna wartość parametru.
- Struktura całego menu załączona jest na końcu tej instrukcji.



Rys. 4.4 Schematyczne przedstawienie struktury menu Liquisys

Zamrażanie stanu wyjść - funkcja “Hold”

W chwili wejścia w tryb ustawiania parametrów lub kalibracji sygnał wyjściowy na wyjściu prądowym zostanie “zamrożony” na swoim ostatnim poziomie. Na wyświetlaczu wyświetli się komunikat “HOLD” (ustawienie funkcji Hold - patrz rozdział 5.8).

Uwaga:

- W trybie automatycznym wszystkie styki powrócą do normalnego położenia
- Wszystkie ustawienia funkcji Hold są ignorowane przez funkcję Chemoclean , Timer jak i w wypadku zewnętrznego sterowania funkcją Hold; tzn. funkcje te zawsze zamrażają stan wyjść.
- Wyzerowany zostanie licznik opóźnienia alarmu.
- Funkcją Hold można również sterować zewn. przez wejście zamrażania stanu wyjść (patrz w. cyfrowe nr 1 pokazane na rys. 3.10).
- Ręcznie włączone zamrożenie stanu wyjść (pole S3) pozostaje aktywne nawet po przerwie w zasilaniu elektrycznym.

4.6 Kody ochrony dostępu

Wszystkie kody dostępu są stałe, tzn. nie mogą być zmienione przez użytkownika. Wyróżnia się trzy kody dostępu (patrz rys. 4.3):.

- Dowolny kod: dostęp do trybu przeglądania ustawień parametrów, ale bez możliwości ich modyfikowania (dostęp przyciskami ENTER/CAL - patrz rys. 4.3).
- Kod 22: dostęp do menu kalibracji i ustawiania przesunięć (dostęp przyciskiem CAL - patrz rys. 4.3).
- Kod 22: dostęp do menu konfigurowania oraz ustawiania parametrów użytkownika (dostęp przyciskiem ENTER - patrz rys. 4.3).
- Patrz także rozdział 4.3 - blokada sprzętowa.

4.7 Opcje wyświetlania w trybie pomiarowym

Zależnie od swoich wymagań, użytkownik może wybrać wielkości wyświetlane w trybie pomiarowym.

Ustawienia dostępne przyciskiem PLUS:

- Nacisnąć przycisk PLUS, by wyświetlić temperaturę w °F zamiast °C.
- Ponownie nacisnąć przycisk PLUS, by wyłączyć wyświetlanie temperatury.
- Nacisnąć przycisk PLUS po raz trzeci, by włączyć wyświetlanie nieskompensowanej wartości przewodności.
- Czwarte naciśnięcie przycisku PLUS powoduje przywrócenie standardowego układu wyświetlania.

Ustawienia dostępne za pomocą przycisku MINUS:

- Nacisnąć przycisk MINUS, by wyświetlić pierwszy komunikat o błędzie.
- Naciskać przycisk MINUS, by wyświetlić kolejne komunikaty o błędzie (do dziesięciu komunikatów); po wyświetleniu się ostatniego komunikatu następuje powrót do trybu pomiarowego.

Uwaga:

Grupa funkcji F (Alarm - patrz 5.4.1) umożliwia przypisanie odpowiedniego alarmu każdemu z kodów błędów.

4.8 Kalibracja

Procedura kalibracji została opisana w rozdziale 5.11.

5 Konfigurowanie przyrządu

Po włączeniu zasilania przyrząd wykonuje test samodiagnostyczny, a następnie przechodzi do trybu pomiarowego (MEAS).

W tym momencie można przystąpić do pierwszej kalibracji i konfigurowania przyrządu.

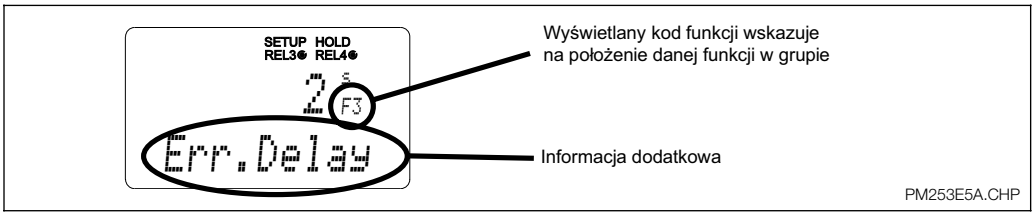
W Liquisys S dostępne są następujące grupy funkcji (grupy dostępne tylko w wersji S są odpowiednio oznaczone w opisach funkcji):

Tryb ustawiania parametrów (konfigurowania)

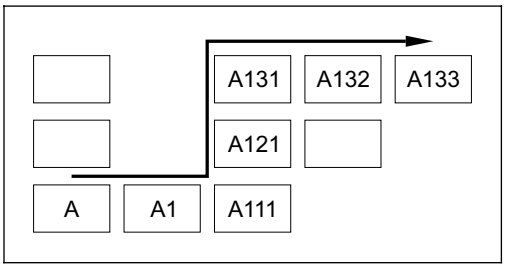
➜ konfiguracja 1 (A) patrz rozdział 5.2.1
➜ konfiguracja 2 (B) patrz rozdział 5.2.2
➜ wyjście prądowe (O) patrz rozdział 5.3
➜ alarm (F) patrz rozdział 5.4.1
➜ monitorow. procesu (P) patrz rozdział 5.4.2
➜ f. styków przekazn. (R) patrz rozdział 5.5
➜ tab. wsp. komp. temp. (T) patrz rozdział 5.6
➜ tab. krzywej stężenia (K) patrz rozdział 5.7
➜ serwis (S) patrz rozdział 5.8
➜ serwis E+H (E) patrz rozdział 5.9
➜ interfejsy (I) patrz rozdział 5.10

Tryb kalibracji

➜ kalibracja (C) patrz rozdział 5.11



Rys. 5.1 Pole wyświetlania kodu funkcji i informacji



Rys. 5.2 Kody funkcji

Wybieranie i rozpoznawanie funkcji jest ułatwione dzięki wyświetlaniu oznaczenia kodowego funkcji w specjalnym polu wyświetlacza. Zasadę oznaczania funkcji pokazano na rysunku 5.2.
Pierwsza kolumna oznacza grupę funkcji. Pierwszy znak (litera) w oznaczeniu funkcji odpowiada grupie funkcji, do której ta funkcja przynależy (patrz powyżej tabela z oznaczeniami grup funkcji). Poszczególne funkcje w danej grupie funkcji są numerowane według wierszy i kolumn.

Ustawienia fabryczne

Po pierwszym włączeniu przyrządu, jest on skonfigurowany zgodnie z domyślnymi ustawieniami fabrycznymi. Podstawowe z tych ustawień wymieniono w tabeli poniżej.

Pozostałe ustawienia podano w opisach poszczególnych funkcji, przy czym ustawienia fabryczne zaznaczono czcionką **wytłuszczoną**.

Rodzaj pomiaru	Wartość bezwzględna pH/redoks, wartość względna redoks, temperatura w °C lub °F (zależnie od ustawienia)
Typ kompensacji temperatury	Liniowa względem temperatury odniesienia 25°C
Tryb kompensacji temperatury	Automatyczna (ATC ON)
Limit dla regulatora 1	9999 mS/cm
Limit dla regulatora 2	9999 mS/cm

Zamrażanie stanu wyjść (Hold)	Aktywne podczas konfigurowania i wykonywania kalibracji
Wyjścia prądowe 1 i 2*	4 ... 20 mA
Zakres pomiarowy	różny w zależności od podłączonego czujnika pomiarowego
Wartość pomiarowa odpowiadająca sygnałowi 4 mA na wyjściu prądowym nr 1	0 µS/cm
Wartość pomiarowa odpowiadająca sygnałowi 20 mA na wyjściu prądowym nr 1	2000 mS/cm
Wartość temperatury odpowiadająca sygnałowi 4 mA na wyjściu prądowym nr 2*	-35.0 °C
Wartość temperatury odpowiadająca sygnałowi 20 mA na wyjściu prądowym nr 2*	250.0 °C

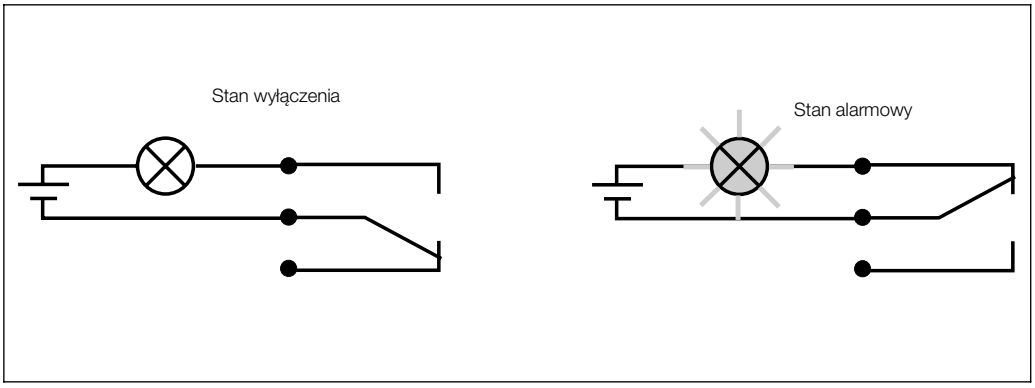
* Dotyczy przyrządów z dwoma wyjściami prądowymi

Styki alarmowe

Na schematach połączeń przekaźnik alarmowy pokazany jest w stanie wyłączenia..

Po włączeniu przyrządu, styki przekaźnika znajdują się w położeniu odpowiadającym braku alarmu, obwód alarmowy jest otwarty, a lampka alarmowa nie świeci się.

W razie wystąpienia błędu/usterki, styki przekaźnika przełącza się w położenie alarmowe, obwód alarmowy zostanie zamknięty i zacznie się świecić lampka alarmowa.



Rys. 5.3 Preferowany tryb pracy wyjścia alarmu

5.1 Uruchamianie

Po włączeniu zasilania, użytkownik musi wybrać i ustawić następujące parametry w wymienionych grupach funkcji:

- **Grupa funkcji SERVICE (S)**
  Funkcja S1: wybrać wersję językową i wyjść z tej grupy funkcji.
- **Grupa funkcji SETUP 1 (A**
  Ustawić wszystkie parametry w tej grupie funkcji - patrz rozdział 5.2.1.
- **Grupa funkcji SETUP 2 (B)**
  Ustawić wszystkie parametry w tej grupie funkcji - patrz rozdział 5.2.2.

Inne opcje konfiguracji objaśniono w rozdziałach opisujących poszczególne grupy funkcji.

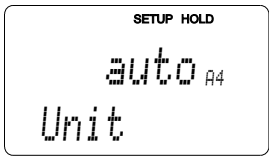
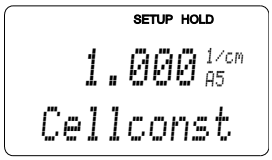
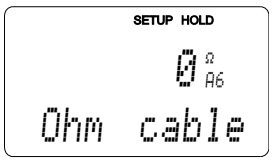
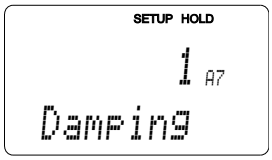
5.2 Ogólna konfiguracja przyrządu

Grupy funkcji SETUP 1 i SETUP 2 służą do ustawiania parametrów ogólnej konfiguracji przyrządu, jak typ pomiaru i ogniwa pomiarowego oraz ustawienia dla pomiaru temperatury.

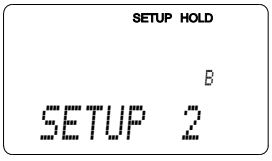
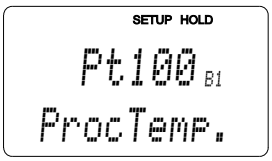
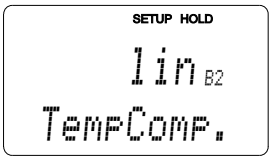
Wymagane jest ustawienie wszystkich parametrów dostępnych w tych grupach funkcji, gdyż inaczej mogą wystąpić błędne pomiary lub całkowity brak pomiarów.

5.2.1 Grupa funkcji Setup 1

Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
A		Grupa funkcji SETUP 1		SETUP HOLD A SETUP 1	Stan początkowy wyświetlacza w chwili wejścia do grupy funkcji SETUP 1.
	A1	Wybór trybu działania (rodzaju pomiaru)	co**nd = konduktometryczny** ind = indukcyjny MOhm = rezystancja *conc = stężenie*	SETUP HOLD cond A1 Oper.Mode	Zależnie od wersji przyrządu wyświetlają się różne opcje: - conc/MOhm/conc - ind/conc ⚠ Każda zmian trybu działania powoduje automatyczne skasowanie ustawień użytkownika.
	A2	Opcja jednostek wyświetlania stężenia	**%** ppm mg/l TDS (zaw. subst. stałych) none (brak)	SETUP HOLD % A2 Conc.Unit	Pole A2 jest dostępne tylko gdy A1=conc.
	A3	Opcja formatu liczbowego wyświetlania stężenia	**XX.xx** X.xxx XXX.x XXXX	SETUP HOLD XX.xx A3 Format	Pole A3 jest dostępne tylko gdy A1=conc.

Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
	A4	Opcja jednostek wielkości wyświetlanej	**auto,** µS/cm, mS/cm, S/cm, µS/m, mS/m, S/m, auto Ω, kΩ·cm, MΩ·cm, kΩ·m		Jeśli wybrana zostanie opcja "auto" lub "auto Ω", wybierana jest automatycznie maksymalna możliwa rozdzielczość. Pole A4 nie jest aktywne gdy A1=conc.
	A5	Wartość stałej ogniwa podłączonego do przyrządu	cond: **1.000 cm^{-1}** ind: **1.98 cm^{-1}** MOhm: **0.01 cm^{-1}** 0.0025 ... 99.99 cm^{-1}		Dokładna wartość stałej ogniwa podana jest na świadectwie jakości danego ogniwa pomiarowego.
	A6	Rezystancja kabla	**0 Ω** 0 ... 99.99 Ω		Pole dostępne tylko gdy A1=cond. Patrz rozdział 10.
	A7	Liczba pomiarów uśrednianych	**1** 1 ... 60		Uśrednianie podanej liczby indywidualnych pomiarów. Opcja ta służy np. do stabilizowania ("tłumienia") wskazań, gdy występują znaczne wahania wielkości mierzonej. "1" oznacza brak uśredniania.

5.2.2 Grupa funkcji Setup 2

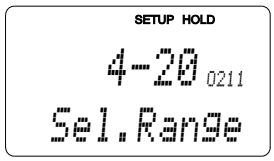
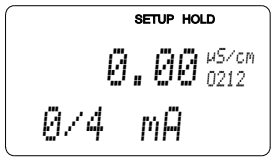
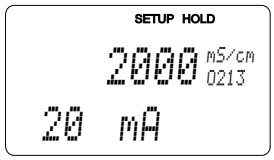
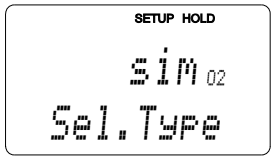
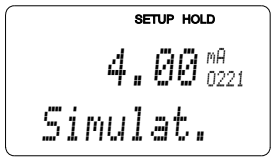
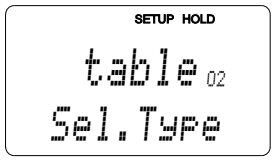
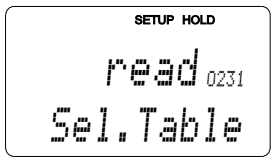
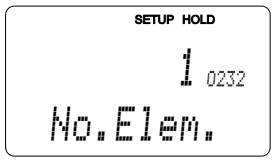
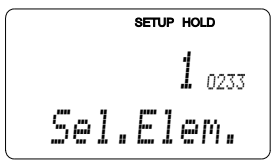
Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
B		Grupa funkcji SETUP 2			Stan początkowy wyświetlacza w chwili wejścia do grupy funkcji SETUP 2.
	B1	Wybór czujnika temperatury	**Pt100** Pt1k = Pt 1000 NTC30 (termistor) fixed (bez pomiaru)		Opcja "fixed" oznacza brak pomiaru temperatury.
	B2	Typ kompensacji temperatury	**lin** =**liniowa** *Tab =tabela* NaCl =sól kuchenna (IEC 746) Pure=woda ultraczysta none (brak)		Pole to nie wyświetla się w wypadku wybrania pomiaru stężenia. Opcja "Pure" jest dostępna tylko dla pomiarów na zasadzie konduktometrycznej (cond).

Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
	B3	Współczynnik temperaturowy α	**2.10 %/K** 0.00 ... 20.00 %/K	SETUP HOLD 2.10 %/K B3 alphaVal	Tylko jeśli B2=lin. W tym wypadku nie jest aktywna żadna zdefiniowana tabela.
	B4	Temperatura procesu	**25.0 °C** –35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 25.0 °C B4 ProcTemP.	Tylko jeśli B1=fixed. Wartości tylko w °C
	B5	Temperatura kalibracji czujnika	**actual value display** (aktualnie wyświetlana) –35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 0.0 °C B5 RealTemP.	Temperatura kalibracji czujnika temperatury. Pole pomijane gdy B1=fixed.
	B6	Wyświetlanie przesunięcia temperatury	**0.0 °C** –5.0 ... 5.0 °C	SETUP HOLD 0.0 °C B6 TempOffs.	Różnica między temperaturą mierzoną a wprowadzoną. Pole pomijane gdy B1=fixed.

5.3 Wyjścia prądowe

Grupa funkcji CURRENT OUTPUT służy do konfigurowania poszczególnych wyjść prądowych. Można wybierać opcję charakterystyki liniowej (O2(1)) lub, w wypadku wersji S, charakterystyki definiowaną przez użytkownika (O2(3)). Ponadto możliwa jest symulacja w celu sprawdzenia działania wyjść prądowych (patrz O2(2)).

Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
O		Grupa funkcji CURRENT OUTPUT		SETUP HOLD 0 OUTPUT	Stan początkowy wyświetlacza w chwili wejścia do grupy funkcji CURRENT OUTPUT.
O1		Wybór **wyjścia** prądowego	**Out1** *Out2*	SETUP HOLD Out1 O1 Sel.Out	Dla każdego **wyjścia** można wybierać różne charakterystyki
	O2 (1)	Charakterystyka liniowa	**lin = liniowa** (1) sim=symulacja (2) *table = tabela (3)*	SETUP HOLD lin O2 Sel.Type	Nachylenie charakterystyki może być dodatnie (rosnąca) lub ujemne (malejąca). Symulacja i tabela charakterystyki - patrz funkcje O2(2) i O2(3).

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
O211	Opcja zakresu wyjścia prądowego	**4–20 mA** 0–20 mA		
O212	Wartość mierzona odpowiadająca sygnałowi 0 lub 4 mA	cond/ind: **0.00 µS/cm** MOhm: **0.00 kΩ·cm** conc: **0.00 %** temp.: **0.0 °C** cały zakres pomiarowy		Wpisać wartość wielkości mierzonej odpowiadającą minimalnej wartości sygnału na wyjściu prądowym (0/4mA). Format wyświetlania jak w A3. (Minimalny odstęp - patrz Dane techniczne.
O213	Wartość mierzona odpowiadająca sygnałowi 20 mA	cond/ind: **2000 mS/cm** MOhm: **500 kΩ·cm** conc: **9999 %** temp.: **150.0 °C** cały zakres pomiarowy		Wpisać wartość wielkości mierzonej odpowiadającą maksymalnej wartości sygnału na wyjściu prądowym (20mA). Format wyświetlania jak w A3. (Minimalny odstęp - patrz Dane techniczne.
O2 (2)	Symulacja działania wyjścia prądowego	lin = char. liniowa (1) sim = symulacja (2) *table = tabela (3)*		Symulację kończy się wybierając opcję (1) lub (3). Inne charakterystyki: patrz O2(1) i O2(3).
O221	Wielkość symulowanego sygnału	**current value (bieżąca)** 0.00 ... 22.00 mA		Na wyjściu prądowym ustawiona zostanie wartość natężenia prądu wpisana w tym polu.
O2 (3)	Tabela charakterystyki wyjścia prądowego (tylko wersja S)	lin = char. liniowa (1) sim = symulacja (2) ***table = tabela (3)***		Wartości można wprowadzać lub zmieniać później. Inne charakterystyki: patrz O2(1) i O2(3).
O231	Wybór opcji tabeli	read (odczyt) edit (edycja)		
O232	Liczba par wartości w tabeli	**1** 1 ... 10		W polu tym należy wpisać liczbę par wartości x i y (wartości mierzonej i odpowiadającej jej wartości prądu).
O233	Wybór pary wartości w tabeli	**1** 1 ... liczba par w tabeli assign (przypisz)		

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
O234	Wartość x (mierzona)	cond/ind: **0.00 µS/cm** MOhm: **0.00 kΩ·cm** conc: **0.00 %** temp.: **0.0 °C** cały zakres pomiarowy	SETUP HOLD 0.00 µS/cm 0234 Meas.val.	x = wyznaczona przez użytkownika wartość mierzona.
O235	Wartość y (prąd)	**0.00 mA** 0.00 ... 20.00 mA	SETUP HOLD 0.00 mA 0235 mA value	y = wyznaczona przez użytkownika wartość prądu, odpowiadająca wartości x (O234).
O236	Określić, czy status tabeli jest w porządku	yes (tak) no (nie)	SETUP HOLD yes 0236 Status ok	yes = powrót do funkcji O2 no = powrót do O233

5.4 Funkcje alarmowe i monitorujące

Funkcje te służą do definiowania różnych alarmów oraz do konfigurowania działania styków wyjść alarmowych. Poszczególne błędy/usterki mogą być zdefiniowane jako wywołujące alarm lub nie (jako włączające styk alarmowy lub ustawiające alarmowy poziom Możliwe jest także wykrywanie polaryzacji ogniwa pomiarowego (funkcja P1), jak również monitorowanie prawidłowości poziomu sygnału z ogniwa pomiarowego (sprawdzanie, czy sygnał wyjściowy z ogniwa mieści się w prawdopodobnym, możliwym do przyjęcia zakresie). Stan alarmowy może także uruchamiać funkcję czyszczenia (F8).

5.4.1 Alarm

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
F	Grupa funkcji ALARM		SETUP HOLD F ALARM	Stan początkowy wyświetlacza w chwili wejścia do grupy ustawienia funkcji alarmowych
F1	Wybór typu styku	**Stead = styk stały** Fleet = styk chwilowy	SETUP HOLD Stead F1 Cont.Type	Dotyczy tylko styku alarmowego
F2	Wybór jednostek czasu	**s** min	SETUP HOLD s F2 Time Unit	

Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
	F3	Opóźnienie alarmu	**0 s** 0 ... 2000 s (min)	SETUP HOLD 0 s F3 Err.Delay	W zależności od jednostek czasu wybranych w polu F2, opóźnienie alarmu określa się minutach lub sekundach.
	F4	Alarmowy poziom sygnału na wyjściu prądowym	**22 mA** 2.4 mA	SETUP HOLD 22mA F4 Err.Curr	Wartość tę należy ustawić zawsze, nawet jeśli w funkcji F5 nie skojarzono z alarmem żadnego błędu/usterki.
	F5	Wybór kodów błędów/usterek wywołujących alarm	**1** 1 ... 255	SETUP HOLD 1 F5 Sel.Error	W polu tym wybiera się numery błędów/usterek, które mają wyzwalać alarm. Tabela z numerami błędów zamieszczona jest w rozdziale 7. Ustawione fabrycznie opcje alarmowe dla wszystkich błędów, obowiązują do czasu ich zmodyfikowania.
	F6	Określić, czy dany błąd/usterka ma powodować przełączanie styku alarmowego	**yes (tak)** no (nie)	SETUP HOLD yes F6 Rel.Assg	Jeśli wybranie zostanie opcja “no”, nieaktywne będą też pozostałe ustawiania alarmu (np. opóźnienie alarmu), choć ich wartości będą zachowane w pamięci. Funkcja ta odnosi się tylko do błędów wybranych za pomocą funkcji F5. Od błędu E080, fabrycznie ustawiona jest opcja “no”!
	F7	Określić, czy dany błąd/usterka ma powodować ustawienie się wyjścia prądowego w stan alarmowy	**no (nie)** yes (tak)	SETUP HOLD no F7 Curr.Assg	Wartość prądu alarmowego ustawia się w F4. Funkcja ta odnosi się tylko do błędów wybranych za pomocą funkcji F5.
	F8	Określić, czy wystąpienie błędu ma automatycznie uruchamiać funkcję czyszczenia	**no (nie)** yes (tak	SETUP HOLD no F8 CleanTrig	Dla niektórych błędów/usterek pole to nie jest dostępne - patrz rozdział 7.1.
	F9	Wybranie następnego błędu lub powrót do menu	**next = następny błąd** <—-R= wyjście	SETUP HOLD next F9 Select	Jeśli wybrana zostanie opcja “¬R”, nastąpi powrót do F5. Jeśli wybrana zostanie opcja “next”, nastąpi powrót do F.

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**

W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

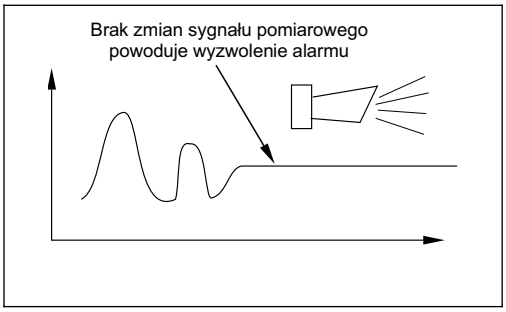
MATRIX.CDR

5.4.2 Funkcje monitorowania elektrod i procesu

Wykrywanie polaryzacji ogniwa pomiarowego

Efekty związane z polaryzacją na styku między elektrodą a mierzonym roztworem ograniczają zakres pomiarowy ogniw pomiarowych konduktometrycznych. Przetwornik pomiarowy Liquisys S może wykrywać wpływ polaryzacji, korzystając z inteligentnego procesu oceny sygnału..

System kontroli procesu (alarm PCS)



Rys. 5.4

Funkcja PCS służy do wykrywania nieprawidłowości poziomu sygnału pomiarowego. Jeśli sygnał pomiarowy nie zmienia się przez określony okres czasu (kilkanaście cykli pomiarowych), wyzwalany jest alarm. Takie zachowanie się sygnału może być objawem np. zabrudzenia ogniwa pomiarowego.

Uwaga:

Alarm generowany przez funkcję PCS jest automatycznie kasowany po ustaniu jego przyczyny (gdy sygnał zaczyna się zmieniać).

Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
P		Grupa funkcji CHECK (tylko wersja S)		SETUP HOLD P CHECK	Stan początkowy wyświetlacza w chwili wejścia do grupy funkcji monitorowania ogniwa pomiarowego i procesu.
	P1	Wykrywanie polaryzacji (tylko ogniwa pomiarowe konduktometryczne)	**off (wy[31]czone)** on (włączone)	SETUP HOLD off P1 Pol.Detec	Polaryzacja może występować tylko w ogniwach pomiarowych konduktometrycznych). Polaryzacja jest wykrywana, ale jej wpływ nie jest kompensowany. (Błąd nr: E071).
	P2	Włączanie i wyłączanie alarmu PCS (kontrola aktywności sygnału)	**off (wyłączone)** 1h 2h 4h	SETUP HOLD off P2 PCS Alarm	Monitorowania zmian (aktywności) sygnału pomiarowego. Jeśli sygnał nie będzie się zmieniał przez ustawiony tu okres czasu, wyzwolony zostanie alarm. Tolerancje kontrolne: 0,3% wartości średniej w wybranym okresie. (Błąd nr: E152).

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

5.5 Konfigurowanie styków przekaźników

Funkcje styków przekaźników można skonfigurować odpowiednio do wymagań (można skonfigurować niezależnie do czterech styków, zależnie od opcji wyposażenia).

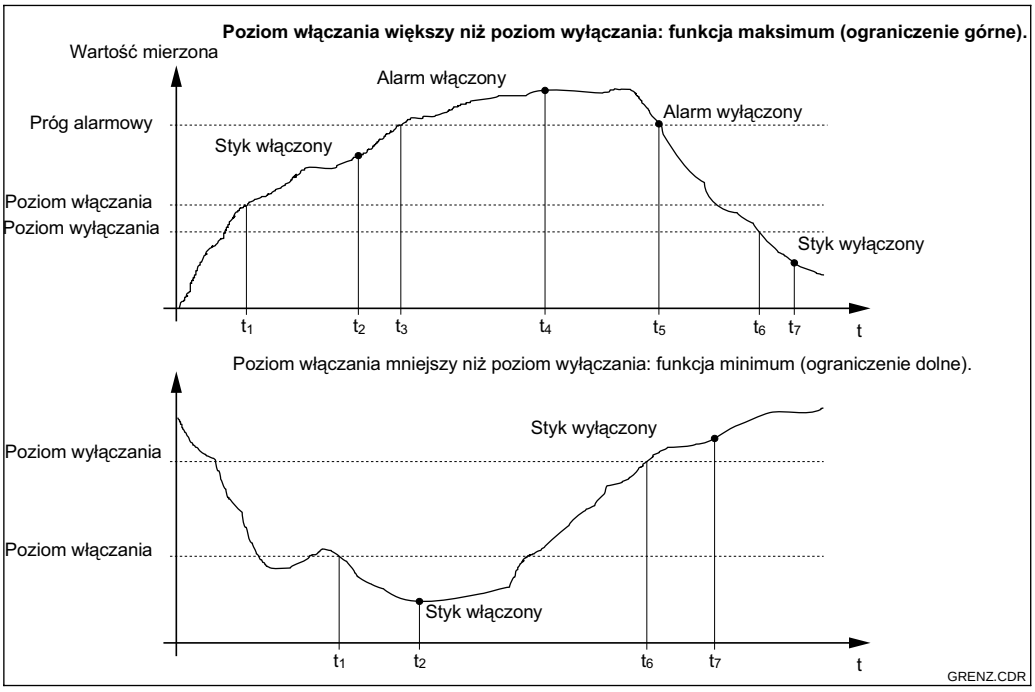
- Ogranicznik stykowy dla mierzonej przewodności właściwej: R2(1).
- granicznik stykowy dla temperatury: R2(2).
- Regulator P(ID): R2(3).
- Regulator czasowy dla f. czyszczenia: R2(4).
- Funkcja Chemoclean: R2(5).
- USP 23: R2(6) (tylko wersja S, pomiar konduktometryczny).

5.5.1 Ogranicznik stykowy mierzonej przewodności właściwej i temperatury

Stykom przekaźnikowym przetwornika Liquisys S można przypisywać różne funkcje. Dla funkcji ogranicznika stykowego definiować można poziomy włączania i wyłączania oraz opóźnienia włączania i zwalniania. Ponadto można ustawić próg alarmowy, którego przekroczenie powoduje wyzwolenia alarmu i uruchamia funkcję czyszczenia.
Funkcje ogranicznika stykowego są dostępne dla pomiarów przewodności i temperatury.

Na rysunku 5.5 przedstawiono przykładowy przebieg zmian stanu styków ograniczników i styków alarmowych w czasie, w zależności od skonfigurowania funkcji ogranicznika.

W wypadku skonfigurowania funkcji maksimum, gdy wartość mierzona (zmienna regulowana) przekracza nastawiony poziom włączania (t_1), styk zwiera się (t_2) po upływie opóźnienia włączania ($t_2 - t_1$). Gdy osiągnięty zostanie poziom alarmowy (t_3), to po upływie opóźnienia alarmu ($t_4 - t_3$), przełączany jest styk alarmowy.
Gdy wartość mierzona spadnie poniżej progu alarmowego (t_5), styk alarmowy rozwiera się bez zwłoki. Styk ogranicznika rozwiera się (t_7) po upływie opóźnienia zwalniania ($t_7 - t_6$) od spadku wielkości mierzonej poniżej poziomu wyłączania.
Jeśli opóźnienia włączania i zwalniania zostaną ustawione na zero (O s), poziomy włączania i wyłączania będą się pokrywały z poziomami przełączania styku ogranicznika.
Analogiczne ustawienia są dostępne dla funkcji minimum (ograniczenie dolne).



Rys. 5.5 Zależność między poziomami włączania i wyłączania a opóźnieniami włączania i zwalniania.

5.5.2 Regulator P(ID)

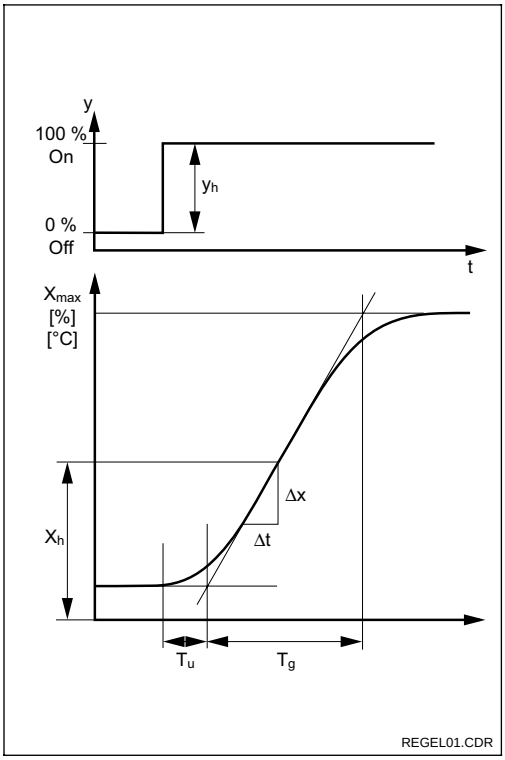
The Liquisys S umożliwia zdefiniowanie różnych funkcji regulacji. Dostępny jest zestaw konwencjonalnych regulatorów oparty na działaniu PID (proporcjonalno-całkowo-różniczkowym): P, PI, PD i PID. Typ regulatora należy dobrać odpowiednio do cech danego układu regulacji.

Regulator P : Stosowany do prostych, liniowych układów regulacji, gdzie występują małe uchyby układu. W wypadku dużych uchybów może wystąpić przeregulowanie. Należy się również spodziewać powstawania uchybu stałego.

Regulator PI (o działaniu proporcjonalno-całkującym): Stosowany w układach, gdzie wskazane jest unikanie przeregulowania i nie jest dozwolone powstawanie uchybu stałego.

Regulator PD (o działaniu proporcjonalno-różniczkującym): Stosowany w układach, gdzie wymagane jest zapewnienie szybkiej odpowiedzi i korygowania wartości szczytowych.

Regulator PID (o działaniu proporcjonalno-całkująco-różniczkującym): Stosowany w układach, gdzie regulatory P, PI i PD nie zapewniają wystarczającej jakości regulacji.



Rys. 5.6 Charakterystyka regulacji

On - Włącz.
Off - Wył.

$$y_\ell = K_p \cdot \left[e^*_\ell + \underbrace{\frac{1}{T_n} \cdot \sum_i e^*_i}_{\text{Człon I}} + \underbrace{T_v \left(e^*_\ell - e^*_{\ell-1} \right)}_{\text{Człon D}} \right],$$

$$e^* = \frac{\textit{set point} - \textit{actual value}}{\textit{set point}}$$

e* = (nastawa - wartość rzeczywista)/(nastawa)
gdzie: nastawa = wartość ustawiona w R332,

Ustawienia zalecane dla wszystkich typów regulatorów:

Regulator	K_p [%]	T_v [s]	T_n [s]
P	K	0	0*
PI	2.6 K	0	6 T_u
PD	0.5 K	T_u	0*
PID	1.7 K	2 T_u	2 T_u

* T_n = 0: człon nie jest obliczany.
$T_n \rightarrow \infty$: człon $\rightarrow$ 0

Parametry nastawiane regulatora P(ID)

Zadawać można następujące parametry regulatora PID:

- wzmocnienie K_p (działanie P);
- stała czasowa całkowania T_n (działanie I);
- stała czasowa różniczkowania T_v (działanie D).

Odpowiedź na wymuszenie skokowe

y = nastawa (sygnał zadający)
y_h = zakres regulacji
T_u = czas opóźnienia [s]
T_g = czas powrotu [s]

$V_{max} = \frac{X_{max}}{T_g} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

= maksymalna szybkość narastania wielkości reg.
X_{max} = maksymalna wartość wielkości regulowanej
X_h = zakres nastaw regulatora

Charakterystyki regulatora

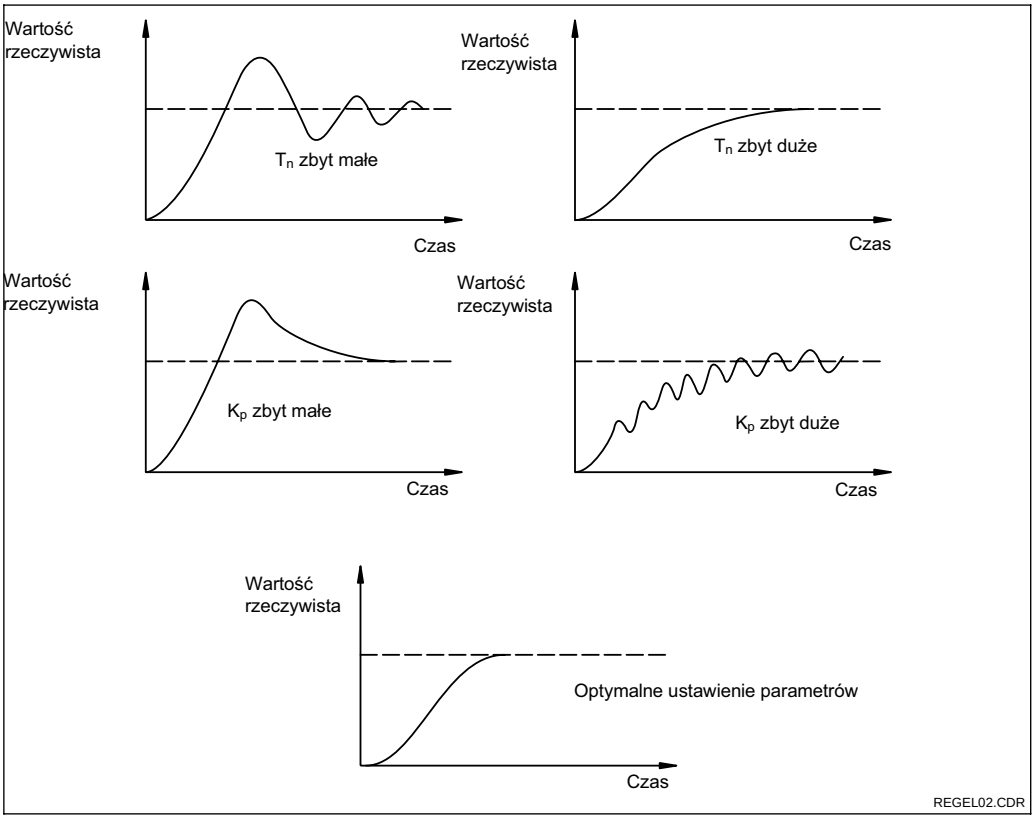
$$K = \frac{V_{max}}{X_h} \cdot T_u \cdot 100\,\%$$

Uruchamianie

W razie braku doświadczenia co do ustawienia parametrów regulacji, należy zastosować wartości zapewniające maksymalną stabilność pętli regulacji (patrz tabelka).

W celu zoptymalizowania regulatora, wartość K_p zmniejsza się aż do wystąpienie nieznacznego przeregulowania. Następnie, po nieznacznym zmniejszeniu K_p, należy zmniejszyć T_n tak, by uzyskać możliwie najkrótszy czas odpowiedzi bez przeregulowania. Wielkość T_v należy ustawić w wypadku, gdy wymagany jest krótki czas odpowiedzi.

Sprawdzanie i optymalizowanie ustawień regulatora za pomocą rejestratora



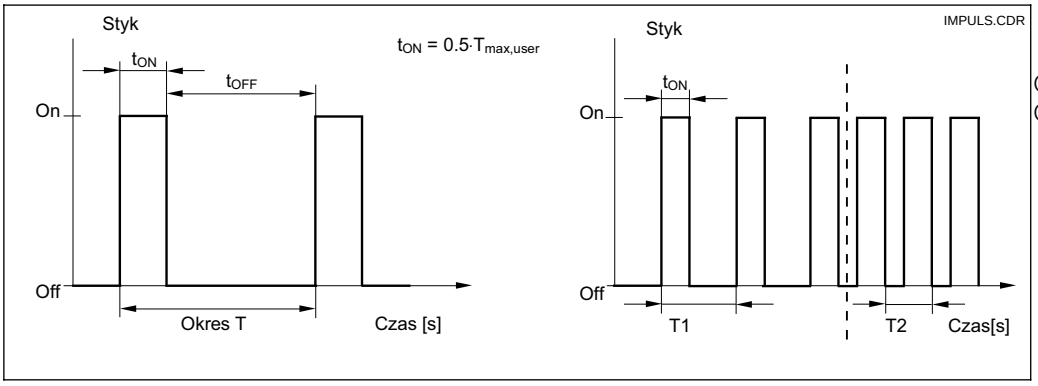
Rys. 5.7 Optymalizacja ustawień parametrów T_n i K_p

Wyjścia sygnałów uruchamiających (R237 ... R2310)

Styk sterujący wysyła cykliczny, przełączany sygnał, którego intensywność odpowiada wartości wyjściowej regulatora. Wyróżni się przy tym dwa typy modulacji:

- *Modulacja szerokości impulsów:*
  Ze wzrostem sygnału wyjściowego (i wielkości uchybu) rośnie czas przez jaki styk sterujący pozostaje zwarty (szerokość impulsu). Okres impulsów można ustawiać w zakresie od 0,5 do 99,9 s. Wyjścia z modulacją szerokości impulsów stosuje się do sterowania zaworami elektromagnetycznymi.

- *Modulacja częstotliwości impulsów:*
  Ze wzrostem sygnału wyjściowego (i wielkości uchybu) rośnie częstotliwość przełączania styku sterującego (przy stałej szerokości impulsu). Maksymalną częstotliwość przełączania 1/T można ustawiać w zakresie od 60 do 180 1/min. Szerokość impulsów (t_{ON}) jest stała. Wyjścia z modulacją częstotliwości impulsów stosuje się do sterowania pompami dozującymi uruchamianymi zaworami elektromagnetycznymi.

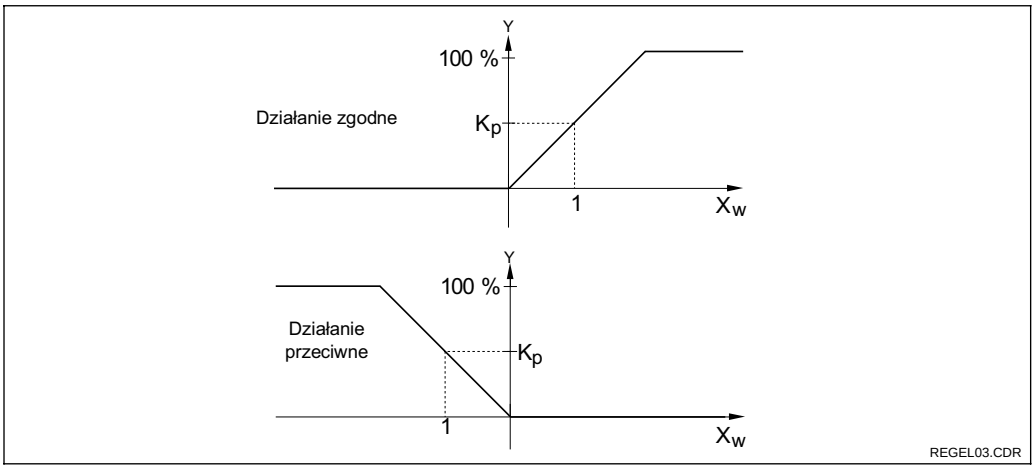


On - Stan włączenia
Off - Stan wyłączenia

Rys. 5.8 Sygnał wyjściowy ze styku sterującego modulującego szerokość impulsów (po lewej) oraz sygnał wyjściowy ze styku sterującego modulującego częstotliwość impulsów (po prawej).

Charakterystyka działania regulatora o działaniu zgodnym i przeciwnym

W polu R236 można wybrać kierunek działania regulatora względem uchybu (X_W), czyli regulator o działaniu zgodnym lub przeciwnym. Odpowiednie charakterystyki pokazane są na poniższym rysunku



Rys. 5.9 Charakterystyki regulatora proporcjonalnego o działaniu zgodnym i przeciwnym.

5.5.3 Funkcja USP 23 (tylko pomiar konduktometryczny)

Liquisys S może mierzyć i kontrolować przewodność nieskompensowaną (R2(6)), zgodnie z wytycznymi USP (normy farmaceutyczne USA).

Wymagania USP dotyczące pomiaru

Pomiar wykonywany jest następująco:

- Pomiar przewodności nieskompensowanej.
- Pomiar temperatury w miejscu pomiaru przewodności.
- Zaokrąglenie zmierzonej temperatury do najbliższej wielokrotności 5°C.
- Wyznaczenie odpowiedniej wartości kontrolnej z tabeli (patrz poniżej).
- Uaktywnienie alarmu w wypadku przekroczenia wartości kontrolnej.

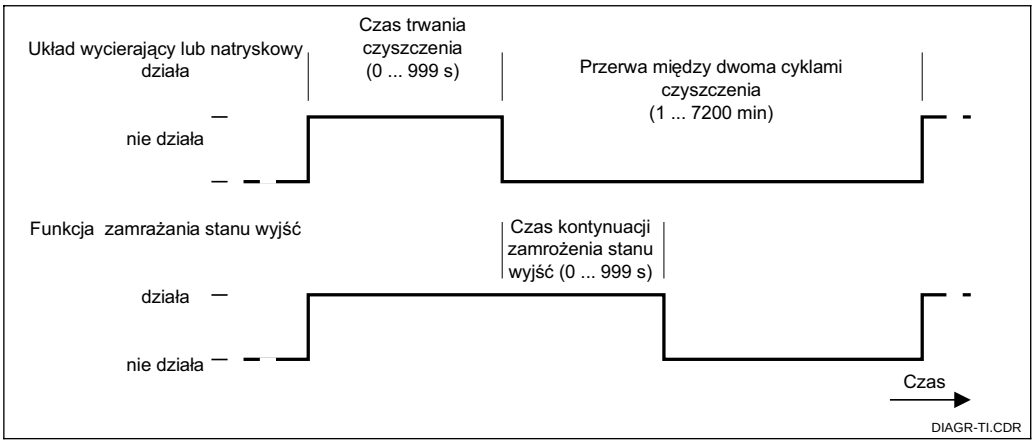
Pomiar wykonywany jest bez kompensacji i zmierzona wartość jest porównywana z wartością kontrolną dla wody czystej (patrz tabela).
Jeśli wartość kontrolna jest przekroczona, uaktywniany jest alarm.
W celu wczesnego ostrzegania o niekorzystnych zmianach warunków w czasie, można skorzystać z nastawnego alarmu wstępnego.

Temperatura [°C]	Przewodność [µS/cm]	Temperatura [°C]	Przewodność [µS/cm]
0	0.6	55	2.1
5	0.8	60	2.2
10	0.9	65	2.4
15	1.0	70	2.5
20	1.1	75	2.7
25	1.3	80	2.7
30	1.4	85	2.7
35	1.5	90	2.7
40	1.7	95	2.9
45	1.8	100	3.1
50	1.9		

5.5.4 Regulator czasowy cykli czyszczenia

Funkcja może służyć do skonfigurowania prostej procedury czyszczenia. Użytkownik może określić stały odstęp czasu po jakim ma się rozpoczynać kolejny cykl czyszczenia elektrod pomiarowych.

Bardziej złożone procedury udostępnia funkcja Chemoclean (dla wersji z czterema stykami - patrz rozdział 5.5.5).



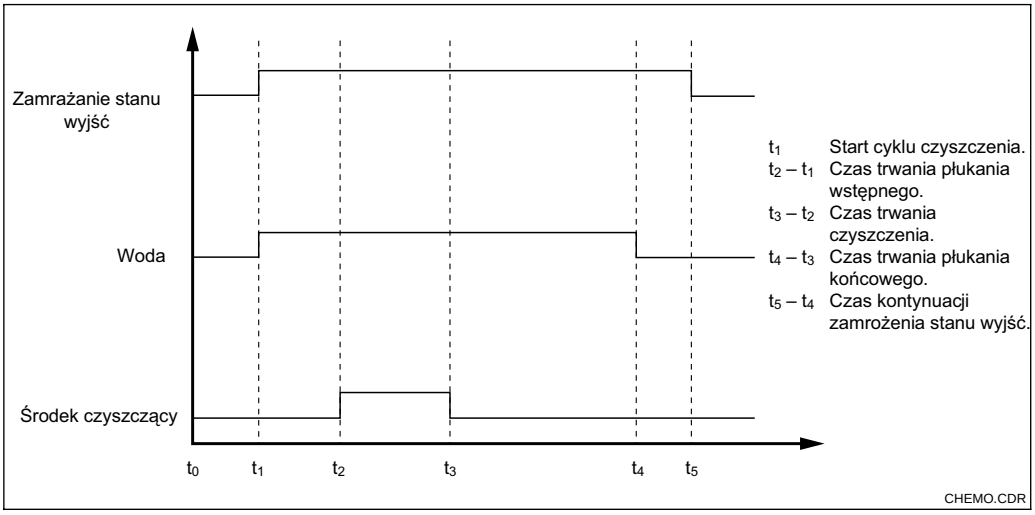
Rys. 5.10 Zależność pomiędzy czasem czyszczenia, czasem odstępu i czasem kontynuacji zamrożenia stanu wyjść

5.5.5 Funkcja Chemoclean

Podobnie jak funkcja “Regulator czasowy cykli czyszczenia”, funkcja “Chemoclean”. także może być użyta do sterowanie czyszczeniem. Jednakże umożliwia ona zdefiniowanie różnych czasów trwania i przerw między operacjami czyszczenia, tzn. umożliwia skonfigurowanie czyszczenia o nieregularnych cyklach i szczegółowe programowanie operacji czyszczenia.

Uwaga:

- Funkcja Chemoclean dostępna jest tylko w przyrządach z 3 lub 4 przekaźnikami.
- Po przerwaniu operacji czyszczenia realizowane jest zawsze płukanie końcowe.
- W wypadku wybrania opcji oszczędnościowej (“Economy”), czyszczenie odbywa się tylko z wykorzystaniem wody.



Rys. 5.11 Sekwencja cyklu czyszczenia

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
R	Grupa funkcji RELAY		SETUP HOLD R RELAY	Stan początkowy wyświetlacza w chwili wejścia do grupy funkcji konfigurowania przekaźników
R1	Wybór styku, który ma zostać skonfigurowany	***Rel1*** *Rel2* *Rel3* *Rel4*	SETUP HOLD Rel1 R1 Sel.Relay	Przekaźniki Rel3 i Rel4 są dostępne tylko w odpowiednio wyposażonych przyrządach (funkcja Chemoclean jest dostępna tylko jeśli są przekaźniki Rel3/Rel4)
R2 (1)	Konfiguracja ogranicznika stykowego dla pomiaru przewodności, oporności lub stężeniat	**LC PV** = **ogranicznik stykowy przewodn.** (1) LC °C = ogranicznik stykowy T (2) regulator PID (3) regulator czasowy (4) *Clean* = *Chemoclean (5)* *USP23 (6)*	SETUP HOLD LC PV R2 Sel. Type	
R211	Włączanie/ wyłączanie funkcji ogranicznika R2(1)	**Off (wyłączona)** On (włączona)	SETUP HOLD Off R211 Function	Wszystkie ustawienia ogranicznika są zachowywane
R212	Poziom włączania przekaźnika	cond/ind: **9999 mS/cm** MOhm: **200 MΩ·cm** conc: **9999 %** cały zakres pomiarowy	SETUP HOLD 9999 mS/cm R212 On value	Po wprowadzeniu wartości poziomu włączania, automatycznie ustawiana jest ta sama wartość dla poziomu wyłączania. (Wyświetlają się jednostki ustawione w A1)
R213	Poziom wyłączania przekaźnika	cond/ind: **9999 mS/cm** MOhm: **200 MΩ·cm** conc: **9999 %** cały zakres pomiarowy	SETUP HOLD 9999 mS/cm R213 Off value	Zależnie od wprowadzonej tu wartości dla poziomu wyłącz., otrzymuje się styk o funkcji maksimum gdy poziom włączania jest większy niż wyłączania, lub funkcję minimum gdy poziom wył. jest większy niż włącz. Tak powstaje histereza przełączania - patrz rys. 5.5
R214	Opóźnienie włączania przekaźnika	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R214 On Delay	
R215	Opóźnienie zwalniania przekaźnika	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R215 Off Delay	

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą.*

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
R216	Próg alarmowy (wartość absolutna)	cond/ind: **9999 mS/cm** MOhm: **200 MΩ·cm** conc: **9999 %** cały zakres pomiarowy	SETUP HOLD 9999 mS/cm R216 A.Thresh	Przekr. progu alarm. powoduje wyzw. alarmu, wyświetlenie się komunikatu o błędzie i ustawienie alarm. prądu na wyj. prądowym (z opóźnieniem alarmu).
R2 (2)	Konfiguracja ogranicznika stykowego dla pomiaru temperatury	LC PV = ogranicznik stykowy przewodn. (1) **LC °C =** **ogranicznik stykowy T (2)** regulator PID (3) regulator czasowy (4) *Clean =* *Chemoclean (5)* *USP23 (6)*	SETUP HOLD LC °C R2 Sel. Type	
R221	Włączanie/ wyłączanie funkcji ogranicznika R2(2)	**Off (wyłączona)** On (włączona)	SETUP HOLD Off R221 Function	
R222	Temperatura włączania przekaźnika	**250.0 °C** –35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 250.0 °C R222 On Value	Po wprowadzeniu poziomu włączania, na tę samą wartość automatycznie ustawiany jest poziom wyłączania.
R223	Temperatura wyłączania przekaźnika	**250.0 °C** –35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 250.0 °C R223 Off Value	Zależnie od wprowadzonej tu wartości dla poziomu wył., otrzymuje się styk o funkcji max gdy poziom włączania jest większy niż wył., lub funkcję min. gdy poziom wyłączania jest większy niż włączania. W ten sposób uzyskuje się histerezę przełączania - patrz rys. 5.5.
R224	Opóźnienie włączania przekaźnika	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R224 On Delay	
R225	Opóźnienie zwalniania przekaźnika	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R225 Off Delay	
R226	Próg alarmowy (wartość absolutna)	**250.0 °C** –35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 250.0 °C R226 A.Thresh	Przekroczenie progu alarmowego powoduje wyzwolenie (z opóźnieniem) alarmu, wyświetlenie się komunikatu o błędzie i ustawienie alarmowego prądu na wyjściu prądowym.

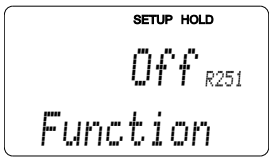
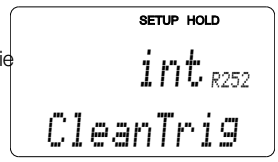
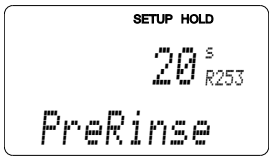
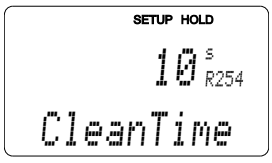
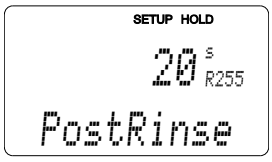
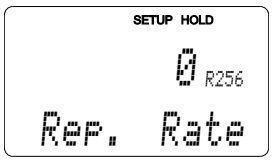
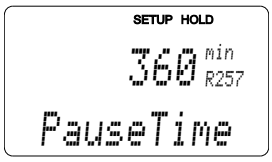
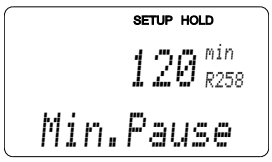
Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
R2 (3)	Konfiguracja regulatora P(ID	LC PV = ogranicznik stykowy przewodn. (1) LC °C = ogranicznik stykowy T (2) **regulator PID (3)** regulator czasowy (4) *Clean =* *Chemoclean (5)* *USP23 (6)*	SETUP HOLD PID R2 Sel. Type	
R231	Włączanie/ wyłączanie funkcji regulatora	**Off (wyłączona)** On (włączona)	SETUP HOLD Off R231 Function	
R232	Nastawa	cond/ind: **0.00 µS/cm** MOhm: **0.00 kΩ·cm** conc: **0.00 %** cały zakres pomiarowy	SETUP HOLD 0.00 µS/cm R232 Setpoint	Nastawa jest wartością wielkości regulowanej, którą ma utrzymywać układ regulacji. Regulator będzie reagował na wszelki uchyb (dodatni lub ujemny).
R233	Wzmocnienie K_p członu proporcjonalnego	**1.00** 0.01 ... 20.00	SETUP HOLD 1.00 R233 Kp	Patrz rozdział 5.5.2.
R234	Stała czasowa całkowania T_n (T_n=0,0 oznacza brak członu całkującego	**0.0 min** 0.0 ... 999.9 min	SETUP HOLD 0.0 min R234 Time Tn	Patrz rozdział . 5.5.2. Każde zamrożenie stanu wyjść (hold) powoduje wyzerowane członu I. Funkcje Hold można wyłączyć w S2, ale nie dla funkcji Chemoclean i Timer.
R235	Stała czasowa różniczkowania T_v (T_v=0,0 oznacza brak członu różniczkującego D)	**0.0 min** 0.0 ... 999.9 min	SETUP HOLD 0.0 min R235 Time Tv	Patrz rozdział 5.5.2.
R236	Kierunek działania regulatora względem uchybu	**dir** = **zgodny** inv =przeciwny	SETUP HOLD dir R236 Direction	W zależności od znaku uchybu, zmiana ustawienia może być wymagana lub nie (patrz rozdział 5.5.2).
R237	Rodzaj modulacji impulsów	**len = szerokość impulsów** **freq =** częstotliwość impulsów	SETUP HOLD len R237 Oper.Mode	Modulację szerokości impulsów stosuje się np. do sterowania zaworami elektromagnetycznymi, a modulację częstotliwości impulsów do pomp dozujących uruchamianych zaworami elektromagnetycznymi (patrz 5.5.2).
R238	Okres impulsów	**10.0 s** 0.5 ... 999.9 s	SETUP HOLD 10.0 s R238 PulsePer.	Pole to wyświetla się tylko gdy w R237 wybrano opcję “freq”, w przeciwnym razie pole to jest pomijane i wyświetla się pole R239.

FUstawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą.*

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
R239	Maksymalna częstotliwość impulsów	**120 min^{-1}** 60 ... 180 min^{-1}	SETUP HOLD 120 1/min R239 Max.PFreq	Pole to wyświetla się, jeśli w R237 wybrano opcję “freq”, w przeciwnym razie pole to jest pomijane i wyświetla się pole R2310.
R2310	Minimalny czas trwania stanu włączenia (t_{ON})	**0.3 s** 0.1 ... 5.0 s	SETUP HOLD 0.3 s R2310 Min.PTime	Pole to wyświetla się, jeśli w R237 wybrano opcję “len”.
R2 (4)	Konfiguracja funkcji Timer (regulatora czasowego cyklu czyszczenia)	LC PV = ogranicznik stykowy przewodn. (1) LC °C = ogranicznik stykowy T (2) regulator PID (3) **regulator czasowy** (4) *Clean =* *Chemoclean (5)* *USP23 (6)*	SETUP HOLD Timer R2 Sel. Type	Czyszczenie odbywa się z użyciem tylko jednego środka czyszczącego (zazwyczaj wody) - patrz rys. 5.10.
R241	Włączanie/ wyłączanie funkcji R2(4)	**Off (wyłączona)** On (włączona)	SETUP HOLD Off R241 Function	
R242	Czas płukania/ czyszczenia	**30 s** 0 ... 999 s	SETUP HOLD 30 s R242 RinseTime	Na podany tu okres czasu wł. jest f. Hold zamrażania stanu wyjść i odpowiednie ustawienia przekaźników.
R243	Czas odstępu (przerwy)	**360 min** 1 ... 7200 min	SETUP HOLD 360 min R243 PauseTime	Jest to czas odstępu między dwoma cyklami czyszczenia (rozdz. 5.5.5).
R244	Minimalny czas odstępu (przerwy)	**120 min** 1 ... 3600 min	SETUP HOLD 120 min R244 Min.Pause	Minimalny czas odstępu zapobiega ciągłemu wyzwalaniu czyszczenia.
R2 (5)	Konfiguracja funkcji czyszczenia z układem Chemoclean (w wersjach z czterema stykami i po przypisaniu tej funkcji przekaźnikom 3 i 4).	LC PV = ogranicznik stykowy przewodn. (1) LC °C = ogranicznik stykowy T (2) regulator PID (3) regulator czasowy (4) ***Clean =*** ***Chemoclean (5)*** ***USP23 (6)***	SETUP HOLD Clean R2 Sel. Type	Patrz rozdział 5.5.5.

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
R251	Włączanie/ wyłączanie funkcji R2(5)	**Off (wyłączona)** On (włączona)		
R252	Wybór impulsu włączającego	**int = wewnętrzny (regulator czasowy)** ext =zewnętrzny (wejście cyfrowe 2) i+ext =wewn. i zewn. i+stp =iwewnętrzny i nadrzędny zewnętrzny		Brak zegara czasu rzeczywistego. Do uzyskania nieregularnych przerw (np. w weekendy), wymagany jest zewnętrzny sygnał nadrzędny (blokujący).
R253	Czas trwania płukania wstępnego	**20 s** 0 ... 999 s		Płukanie wodą..
R254	Czas trwania czyszczenia	**10 s** 0 ... 999 s		Do czyszczenia używany jest środek czyszczący i woda.
R255	Czas trwania płukania końcowego	**20 s** 0 ... 999 s		Do płukania końcowego używana jest woda.
R256	Liczba powtórzeń cykli	**0** 0 ... 5		Powtarzane są operacje R253...R255
R257	Czas odstępu (przerwy)	**360 min** 1 ... 7200 min		Jest to odstęp między dwoma cyklami czyszczenia.
R258	Minimalny czas odstępu (przerwy)	**120 min** 1 ... R357 min		Minimalny czas odstępu zapobiega ciągłemu wyzwalaniu czyszczenia.

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą.*

Kod			Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
		R259	Liczba cykli czyszczenia bez użycia środka czyszczącego (funkcja oszczędnościowa)	**0** 0 ... 9	SETUP HOLD 0 R259 EconomyCl	Czyszczenie z użyciem środka czyszczącego może następować po maksimum 9 cyklach czyszczenia z użyciem samej wody.
	R2 (6)		Konfiguracja styku USP (tylko wersja S)	LC PV = limit contactor cd (1) LC °C = limit contactor T (2) PID controller (3) Timer (4) *Clean =* *Chemoclean (5)* ***USP23*** *(6)*	SETUP HOLD USP23 R2 Sel. Type	Styk USP może być skonfigurowany jako alarm wstępny, tzn. występujący jeszcze przed osiągnięciem limitu (błąd nr E151).
		R261	Włączanie/ wyłączanie funkcji R2(6)	**Off (wyłączona)** On (włączona**)**	SETUP HOLD Off R261 Function	
		R262	Próg alarmowy (poziom włączania przekaźnika)	**80.0 %** 0.0 ... 100.0 %	SETUP HOLD 80.0 % R262 On Value	Poziom ten odnosi się do nieskompensowanej wartości przewodności zmierzonej w danej temperaturze. Alarm wst. powoduje wł. przekaźnika ostrzegawczego. Osiągniecie poziomu alarmowego (100%) powoduje również wł. przekazn. alarmowego. Przykładowo, dla ustawienia 80%, alarm wstępny będzie wyzwalany dla 1,0 mS/cm w 15°C już na poziomie 0,8 mS/cm (patrz tabela w 5.5.3).
		R263	Poziom wyłączania przekaźnika	**80.0 %** 0.0 ... 100.0 %	SETUP HOLD 80.0 % R263 Off Value	
		R264	Opóźnienie włączania przekaźnika	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R264 On Delay	
		R265	Opóźnienie zwalniania przekaźnika	**0 s** 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R265 Off Delay	

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

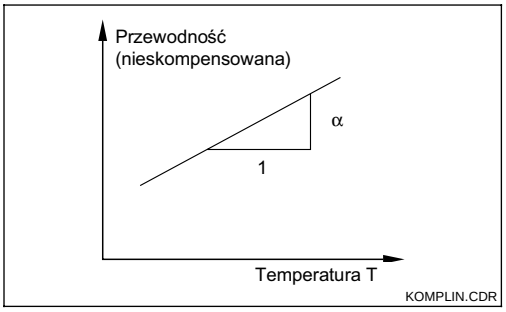
5.6 Kompensacja temperatury

Współczynnik temperaturowy określa procentową zmianę przewodności przypadającą na jeden stopień zmiany temperatury. Wielkość tego współczynnika zależy od składu chemicznego mierzonego czynnika oraz od jego temperatury.

Wpływ temperatury na pomiar można wyeliminować stosując jeden z czterech typów kompensacji temperatury dostępnych w przyrządach Liquisys S (patrz pola B2 i T).

Kompensacja liniowa

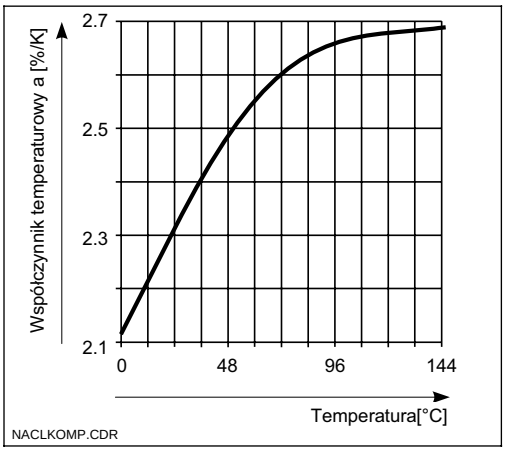
W tym typie kompensacji współczynnik temperaturowy a jest stały (tzn. wielkość zmiany przewodności dla danej zmiany temperatury jest stała). Użytkownik może wprowadzić wartość współczynnika a dla kompensacji liniowej. Temperatura odniesienia wynosi 25°C.



Rys. 5.12 Liniowa kompensacja temperatury

Kompensacja dla NaCl

Kompensacja dla NaCl (zgodnie z normą IEC 746) opiera się na wprowadzonej na stałe do pamięci przyrządu, nieliniowej krzywej określającej zależność między współczynnikiem temperaturowym a temperaturą. Krzywa ta jest używana dla niższych stężeń.



Rys. 5.13 Kompensacja dla NaCl

Kompensacja dla wody ultraczystej

Podobnie jak kompensacja dla NaCl, kompensacja dla wody ultraczystej również opiera się na wprowadzonej na stałe do pamięci przyrządu, nieliniowej krzywej.
Krzywa ta jest podzielona na obliczane osobno komponenty dla roztworu NaCl i dla wody ultraczystej, używane następnie do wyznaczenia zależności ogólnej.

Kompensacja z użyciem tabeli zdefiniowanej przez użytkownika

Użytkownik może wprowadzić tabelę zawierającą do 10 par wartości określających zależność współczynnika temperaturowego od temperatury dla dowolnej cieczy.

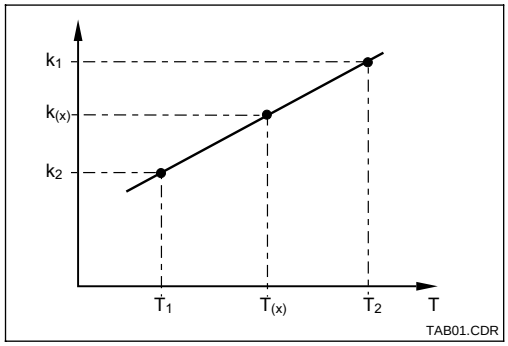
Jeśli znane są wartości współczynników temperaturowych w różnych temperaturach, można je wprowadzić do tabeli. Jeśli zależność taka nie jest znana dla mierzonego czynnika, należy ją wyznaczyć w następujący sposób:

- Wybrać zakres temperatury, w którym będą się odbywały pomiary.
- Pobrać próbkę czynnika z procesu.
- Wykonać pomiary przewodności nieskompensowanej w różnych temperaturach. W tym celu należy powoli podgrzewać próbkę.
- Współczynnik temperaturowy a oblicza się na podstawie zmiany przewodności ‘k’ z temperaturą ‘T’, korzystając z następującego wzoru:

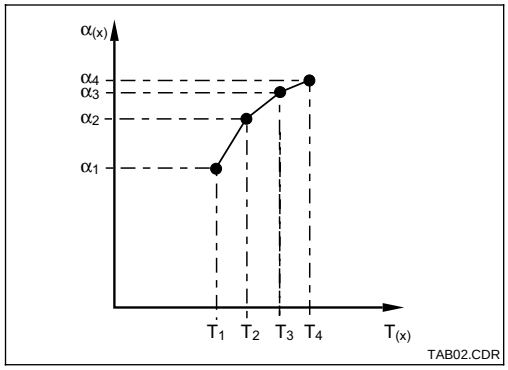
$$\alpha_{(x)} = \frac{(\frac{k_1}{k_2} - 1) \cdot 100}{T_2 - T_1}$$

$$T_{(x)} = \frac{T_1 + T_2}{2}$$

W taki sposób obliczone wartości wprowadza się do tabeli.



Rys. 5.14 Wyznaczanie współczynnika temperaturowego $a_{(x)}$



Rys. 5.15 Wartości $a_{(x)}$ (oś ‘Y’) i $T_{(x)}$ (oś ‘X’) wprowadzane do tabeli.

Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
T		Grupa funkcji ALPHA TABLE (tylko wersja S)		SETUP HOLD T ALPHA TAB	
	T1	Wybór opcji tabeli	**read (odczyt)** edit (edycja)	SETUP HOLD read T1 Sel.Table	
	T2	Liczba par wartości w tabeli	**1** 1 ... 10	SETUP HOLD 1 T2 No.Elem.	Do tabeli można wprowadzić do 10 par wartości a i T numerowanych od 1 do 10. Wartości te można wprowadzać indywidualnie lub sekwencyjnie.
	T3	Wybór (numeru) pary wartości w tabeli	**1** 1 ... liczba par w tabeli assign (przypisz)	SETUP HOLD 1 T3 Sel.Elem.	
	T4	Temperatura (wartość X)	**0.0 °C** –35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 0.0 °C T4 Temp.val.	Minimalny odstęp między wartościami temperatury wynosi 1 K. Wartości domyślne X wynoszą: 0.0 °C; 10.0 °C; 20.0 °C; 30.0 °C ...
	T5	Współczynnik temperaturowy α (wartość Y)	**2.10 %/K** 0.00 ... 20.00 %/K	SETUP HOLD 2.10 %/K T5 Alpha val	
	T6	Określić, czy status tabeli jest w porządku	**yes (tak)** no (nie)	SETUP HOLD yes T6 Status ok	yes = powrót do funkcji T. no = powrót do T3.

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą.*

5.7 Pomiar stężenia

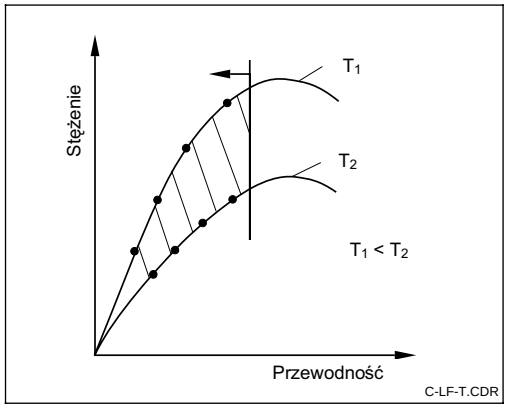
Liquisys S może przeliczyć wartości przewodności na wartości stężenia.

Ponieważ stężenie jest funkcją zarówno przewodności jak i temperatury, obliczane jest na podstawie obszaru zdefiniowanego przez użytkownika w formie tabeli obejmującej trzy zmienne: przewodność, temperaturę i stężenie.

Do obliczeń używany jest obszar ograniczony przez dwie krzywe zdefiniowane przez użytkownika (przykładowo: patrz 8 wartości pokazanych na rys. 5.16). Spodziewane wartości mierzone muszą znajdować się w obszarze ograniczonym tymi krzywymi (obszar zakreskowany na rys. 5.16). Krzywe definiowane przez użytkownika muszą być monotonicznie rosnące (jak pokazano na rys. 5.16) lub malejące.

Uwaga:

Współczynnik temperaturowy jest wyznaczany tak, jak opisano w rozdziale 5.6; odpowiednie stężenia wyznaczane są oddzielnie.



Rys. 5.16 Zależność ilościowa między stężeniem, przewodnością i temperaturą

Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
K		Grupa funkcji CONCENTRATION (tylko wersja S)		SETUP HOLD K CONCENTRA	W tej grupie funkcji można zdefiniować cztery różne tabele do obliczania stężenia.
	K1	Wybór tabeli używanej do obliczania wyświetlanej wartości stężenia	**1** 1 ... 4	SETUP HOLD 1 K1 act.Curve	Tabele są niezależne, tzn. można zdefiniować 4 różne rodziny krzywych.
	K2	Wybór tabeli do edycji	**1** 1 ... 4	SETUP HOLD 1 K2 Table	Do obliczania wyświetlanych wartości stężenia (patrz K1) musi być użyta inna tabela niż tabela wybrana w tym polu.
	K3	Wybór opcji tabeli	**read (odczyt)** edit (edycja)	SETUP HOLD read K3 Table	Odnosi się do wszystkich tabel stężeń.
	K4	Liczba trójek wartości w tabeli1	**1** 1 ... 10	SETUP HOLD 1 K4 No.Elem.	Każda “trójka” obejmuje trzy wartości (przewodność, stężenie, temperatura).

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
	K5	liczba trójek wartości w tabeli	**1** 1 ...liczba trójek wartosci w tab. K4	SETUP HOLD 1 K5 Sel.Elem.	Wybierać można dowolną z trójek.
	K6	Przewodność nieskompensowana	**0.0 µS/cm** 0.0 ... 9999 mS/cm	SETUP HOLD 0.0 µS/cm K6 conduct.	
	K7	Stężenie dla K6	**0.00 %** 0.00 ... 99.99 %	SETUP HOLD 0.0 % K7 concentr.	
	K8	emperatura dla K6	**0.0 °C** –35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 0.0 °C K8 Temp.val.	
	K9	Określić, czy status tabeli jest w porządkuy	**yes = tak** no = nie	SETUP HOLD yes K9 Status ok	Powrót do K2

5.8 Funkcje serwisowe

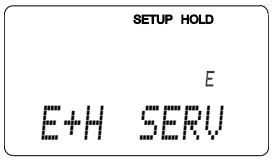
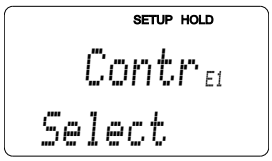
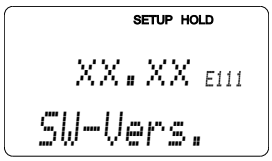
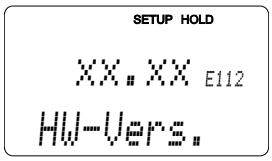
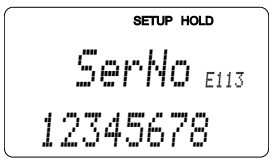
Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
S		Grupa funkcji SERVICE		SETUP HOLD S SERVICE	
	S1	Wybór wersji językowej	**ENG = angielska** GER = niemiecka FRA = francuska ITA = włoska NEL = holenderska ESP = hiszpańska	SETUP HOLD ENG S1 Language	Opcję te należy ustawić podczas uruchamiania przetwornika. Następnie można wyjść z pola S1 i kontynuować.
	S2	Konfiguracja funkcji Hold zamrażania stanu wyjść	**S+C = podczas konfigurowania i kalibracji** CAL = podczas kalibracji Setup = podczas konfigurowania none = funkcja Hold wyłączona	SETUP HOLD S+C S2 Auto HOLD	S = podczas konfigurowania. C = podczas kalibracji.

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

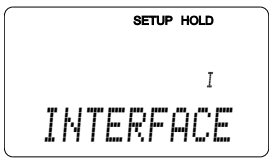
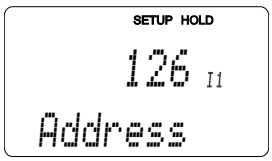
Kod		Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
	S3	Ręczne zamrażanie stanu wyjść	**Off = wyłączone** On = włączone	SETUP HOLD off S3 Man. HOLD	
	S4	Czas trwania kontynuacji zamrożenia stanu wyjść	**10 s** 0 ... 999 s	SETUP HOLD 10 s S4 Cont.Time	
	S5	Kod odblokowujący aktualizacji oprogramowania (pakiet dodatkowy)	**0000** 0000 ... 9999	SETUP HOLD 0000 S5 PlusCode	Wprowadzenie nieprawidłowego kodu powoduje powrót do menu pomiarów. Kod ustawia się przyciskami PLUS i MINUS, a następnie wprowadza przyciskiem ENTER.
	S6	Kod odblokowujący aktualizacji oprogramowania (funkcja Chemoclean)	**0000** 0000 ... 9999	SETUP HOLD 0000 S6 CleanCode	Wprowadzenie nieprawidłowego kodu powoduje powrót do menu pomiarów. Kod ustawia się przyciskami PLUS i MINUS, a następnie wprowadza przyciskiem ENTER.
	S7	Wyświetlanie numeru katalogowego przyrządu		SETUP HOLD order S7 CD0005	Kod ten zmienia się automatycznie po aktualizacji.
	S8	Numer seryjny		SETUP HOLD SerNo S8 12345678	
	S9	Przywracanie ustawień domyślnych ⚠	**no (nie)** Sens = dane czujnika Facty = ustawienia fabryczne	SETUP HOLD no S9 S.Default	Facty = Wszystkie zmienione ustawienie zostaną usunięte i przywrócone zostaną standardowe ustawienia fabryczne! Sens = Usunięte zostaną dane czujnika.S ⚠
	S10	Test przyrządu	**no (nie)** Displ = test wyświetlacza	SETUP HOLD no S10 Test	

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

5.9 Funkcje serwisowe E+H

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
E	Grupa funkcji E+H SERVICE			
E1	Wybór modułu	Contr = regulator (1) Trans = przetwornik (2) MainB = płyta główna (3) Rel = przekaźnik (4)		
E111 E121 E131 E141	Wyświetlanie wersji oprogramowania			Wartości tej nie da się zmienić.
E112 E122 E132 E142	Wyświetlanie wersji sprzętowej			Wartości tej nie da się zmienić.
E113 E123 E133 E143	Wyświetlanie numeru seryjnego			Wartości tej nie da się zmienić.

5.10 Interfejsy komunikacji danych

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
I	Grupa funkcji INTERFACE			
I1	Adres sprzętowy	Adresy HART: **0** ... 15 lub PROFIBUS: 1 ... **126**		Tylko do komunikacji danych.

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą.*

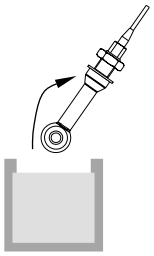
5.11 Kalibracja

Ta grupa funkcji służy do wykonywania kalibracji przetwornika pomiarowego z czujnikiem. Dostępne są dwa typy kalibracji:

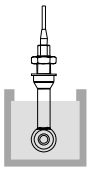
- Kalibracja przez pomiar w roztworze kalibracyjnym o znanej przewodności właściwej.
- Kalibracja przez wprowadzenie dokładnej wartości stałej czujnika pomiarowego.

Uwaga:

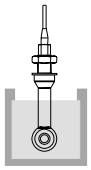
- Jeśli procedura kalibracji zostanie przerwana naciśnięciem jednocześnie przycisku PLUS i MINUS (powrót do C114, C126 lub C136), lub gdy kalibracja zakończy się błędem, to zachowane zostaną poprzednie dane kalibracyjne. Błąd kalibracji sygnalizowany jest komunikatem o błędzie "ERR" i migającym symbolem czujnika pomiarowego. W takiej sytuacji konieczne jest powtórzenie kalibracji!
- Na czas trwania kalibracji włącza się automatycznie funkcja Hold zamrożenia stanu wyjść (ustawienie fabryczne).

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
C	Grupa funkcji CALIBRATION		CAL C CALIBRAT	
C1 (1)	Kalibracja czujn. indukcyjnych z otworem pierścieniowym	**Airs =w powietrzu** (1) cellc = stała czujnika (2) *InstF = współczynnik wpływu ścianki(3)*	CAL HOLD AirS C1 Calibrat	Opcje Airs i InstF nie są dostępne dla czujnika konduktometrycznego.
Wyjąć czujniki pomiarowe z czynnika i wysuszyć w powietrzu.				
C111	Sprzężenie szczątkowe. Uruchomienie kalibracji (w powietrzu)	**bieżąca wartość mierzona**	CAL HOLD 0.0 µS/cm C111 AirSet	Uruchomić kalibrację przyciskiem CAL
C112	Wyświetlanie sprzężenia szczątkowego (w powietrzu)	–80.0 ... 80.0 µS	CAL HOLD 5.3 µS/cm C112 AirSetVal	Sprzężenie szczątkowe układu pomiarowego (czujnika i przetwornika pomiarowego)

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
C113	Wyświetlanie statusu kalibracji	o.k. = prawidłowa E xxx (błąd xxx)	CAL READY HOLD o.k. C113 Status	Jeśli status kalibracji nie jest prawidłowy, w drugim wierszu wyświetla się objaśnienie błędu.
C114	Zapamiętać wyniki kalibracji?	**yes (tak)** no (nie) new (nowa kalibracja)	CAL READY HOLD yes C114 Store	Jeśli C113 = E xxx, to dostępna będzie tylko opcja no (nie) lub new (nowa). Jeśli wybrana zostanie opcja new (nowa, nastąpi powrót do C. Jeśli wybrana zostanie opcja yes/no, nastąpi powrót do trybu pomiarowego.
C1 (2)	Kalibracja przez wprowadzenie dokładnej wartości stałej czujnika	Airs = w powietrzu (1) **cellc = stała czujnika (2)** *InstF = współczynnik wpływu ścianki(3)*	CAL HOLD cellc C1 Calibrat	
Zanurzyć czujnik pomiarowy w roztworze kalibracyjnym.				Czujnik pomiarowy powinno być zanurzone wystarczająco daleko od ścianek naczynia (by nie występował wpływ ścianki)
C121	Wpisać temperaturę kalibracji (dla MTC - tryb ręczny kompensacji temperatury)	**25.0 °C** –35.0 ... 250.0 °C	CAL HOLD 25.0 °C C121 MTC temP.	Pole to występuje tylko, jeśli B1=fixed.
C122	Współczynnik temperaturowy α roztworu kalibracyjnego	**2.10 %/K** 0.00 ... 20.00 %/K	CAL HOLD 2.10 C122 alpha val	Wartość ta jest podana dla każdego roztworu kalibracyjnego.
C123	Wpisać dokładną wartość przewodności właściwej roztworu kalibracyjnego	**bieżąca wartość mierzona** 0.0 ... 9999 mS/cm	CAL HOLD 10.30 mS/cm C123 Real val.	Praktyczny zakres zależy od czujnika pomiarowego, tzn. przewodność roztworu kalibracyjnego powinna wynosić około 40% zakresu pomiarowego czujnika (patrz rozdział 9, rys. 9.2). Przewodność wyświetla się zawsze w mS/cm.
C124	Wyświetlanie obliczonej stałej czujnika pomiarowego	0.0025 ... 99.99 cm^{-1}	CAL HOLD 1.000 1/cm C124 cellconst	Obliczona stała czujnika pomiarowego jest wyświetlana, jak również wprowadzone w A5.
C125	Wyświetlanie statusu kalibracji	o.k. = prawidłowa E xxx (błąd xxx)	CAL READY HOLD o.k. C125 Status	Jeśli status kalibracji nie jest prawidłowy, w drugim wierszu wyświetla się objaśnienie błędu.

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą.*

Kod	Pole	Zakres i ustawienie fabryczne	Wyświetlacz	Uwagi
C126	Zapamiętać wyniki kalibracji?	**yes (tak)** no (nie) new (nowa kalibracja)	CAL READY HOLD yes C126 Store	Jeśli C125 = E xxx, to dostępna będzie tylko opcja no lub new . Jeśli wybrana zostanie opcja new , nastąpi powrót do C. Jeśli wybrana zostanie opcja yes/no, - powrót do trybu pomiar..
C1 (3)	Kalibracja z adaptacją indukcyjnego czujnika pomiarowego (tylko wersja S)	Airs = w powietrzu (1) cellc = stała czujnika (2) *InstF = współczynnik wpływu ścianki(3)*	CAL HOLD InstF C1 Calibrat	Kalibracja czujnika pomiarowego z kompensacją wpływu ścianki.
czujnik pomiarowy pozostaje w miejscu zainstalowania.				
C131	Wpisać temperaturę kalibracji (dla MTC - tryb ręczny kompensacji temperatury)	**25.0 °C** –35.0 ... 250.0 °C	CAL HOLD 25.0 °C C131 MTC temp.	Pole to występuje tylko, jeśli B1=fixed.
C132	Współczynnik temperaturowy α roztworu kalibracyjnego	**2.10 %/K** 0.00 ... 20.00 %/K	CAL HOLD 2.10 C132 alpha val	Wartość ta zależy od roztworu kalibracyjnego.
C133	Wpisać prawidłową wartość przewodności właściwej roztworu kalibracyjnego	**bieżąca wartość mierzona** 0.0 ... 9999 mS/cm	CAL HOLD 10.30 mS/cm C133 Real val.	Praktyczny zakres zależy od czujnika pom., tzn. przewodność roztworu kalibr. powinna wynosić ok. 40% zakresu pom. czujnika rozdz. 9, rys. 9.2). Przewodność wyświetla się zawsze w mS/cm.
C134	Wyświetlanie obliczonego współczynnika wpływu ścianki.	**1** 0.10 ... 5.00	CAL HOLD 1 C134 InstFact	
C135	Wyświetlanie statusu kalibracji	o.k. = prawidłowa E xxx (błąd xxx)	CAL READY HOLD o.k. C135 Status	Jeśli status kalibracji nie jest prawidłowy, w drugim wierszu wyświetla się objaśnienie błędu.
C136	Zapamiętać wyniki kalibracji?	**yes (tak)** no (nie) new (nowa kalibracja)	CAL READY HOLD yes C136 Store	Jeśli C135 = E xxx, to dostępna będzie tylko opcja no (nie) lub new (nowa). Jeśli wybrana zostanie opcja new (nowa, nastąpi powrót do C. Jeśli wybrana zostanie opcja yes/no, nastąpi powrót do trybu pomiarowego.

Ustawianie fabryczne wyróżniono czcionką **wytłuszczoną.**
W wersji podstawowej nie są dostępne funkcje oznaczone *kursywą*.

6 Interfejsy

Niedostępne w chwili drukowania tej instrukcji.

7 Konserwacja oraz wykrywanie i usuwanie usterek

7.1 Definicje

Konserwacja oznacza tu stosowanie w odpowiednim czasie wszelkich środków niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa obsługi i niezawodności całego układu pomiarowego.
Konserwacja CLM 223/253 obejmuje:
- Kalibrację (patrz rozdział 5.11).
- Czyszczenie zespołu pomiarowego i czujnika.
- Sprawdzanie stanu kabli i połączeń.

Wykrywanie i usuwanie usterek oznacza tu procedurę określania przyczyny problemu oraz jej eliminowania. Procedura taka obejmuje wszelkie środki zaradcze nie związane z interwencją w przyrządzie (naprawy - patrz rozdział 8).
Procedury wykrywania i usuwania przyczyn nieprawidłowości działania przetwornika pomiarowego CLM 223/253 i układu pomiarowego opisano w tabeli w rozdziale 7.3.

7.2 Bezpieczeństwo

Ostrzeżenie:

Proszę pamiętać o tym, że skutki prac wykonanych przy przetworniku mogą wpłynąć na układ automatycznego sterowania procesem lub na sam proces.

Ostrzeżenie:

Wyjmując czujnik na czas wykonywania konserwacji lub kalibracji, proszę pamiętać o potencjalnych zagrożeniach związanych z wysokim ciśnieniem, temperaturą lub skażeniem.

7.3 Wykrywanie i usuwanie przyczyn typoowych usterek

Objawy	Prawdopodobne przyczyny	Środki zaradcze	Potrzebny sprzęt, części zamienne
Wyświetlane wartości różnią się od wartości wzorcowych	– Błędna kalibracja	Kalibracja zgodnie z rozdziałem 4.8.	Roztwór kalibracyjny certyfikat
	– Zabrudzone czujnika pomiarowego	Wyczyścić czujnika pomiarowego	Patrz rozdział 8.8.1
	– Nieprawidłowy pomiar temperatury	Porównać temperaturę wskazywaną ze zmierzoną przyrządem wzorcowym	Termometr
	– Nieprawidłowa kompensacja temperatury	Spr. ustawienia tryby kompensacji temperatury (brak/ automatyczna ATC/ ręczna MTC) i typ kompens (patrz B2).	Uwaga: w Liquisys ustawia się osobny współczynnik temperaturowy dla kalibracji
	– Błędna kalibracja przyrządu wzorcowego	Wykonać kalibrację przyrządu wzorcowego lub użyć przyrządu wykalibr.	Roztwór kalibracyjny, instrukcja obsługi przyrządu wzorcowego
	– Nieprawidłowe ustawienie parametrów ATC (automatycznej kompensacji temp)	Tryb i typ kompensacji temperatury muszą być identyczne w obu przyrządach	Instrukcja obsługi przyrządu wzorcowego
	– Błąd polaryzacji	Użyć odpowiedniego czujnika pom.: - o większej stałej czujnika pomiarowego; - zastosować czujnik grafitowy zamiast ze stali nierdz. (wym. co do rezystancji)	Tabele zakresów pomiarowych lub dane techniczne czujników pomiarowych konduktometrycznych
Nieprawidłowe wartości mierzone: – przekroczony zakres – ciągle wyświetla się zero – wartość mierzona zbyt niska – wartość mierzona zbyt wysoka –wartość mierzona nie zmienia się –nieprawidłowy sygnał na wyjściu prądowym	– Zwarcie w czujniku pomiarowym	Sprawdzić czujnik pomiarowy	Patrz rozdziały 8.8.4, 8.8.5
	– Zwarcie w kablu lub skrzynce połączeniowej	Sprawdzić kabel i skrzynkę połączeniową	Patrz rozdziały 8.8.2, 8.8.3
	– Przerwa w czujniku pomiarowym	Sprawdzić czujnik pomiarowy	Patrz rozdziały 8.8.4, 8.8.5
	– Przerwa w kablu lub skrzynce połączeniowej	Sprawdzić kabel i skrzynkę połączeniową	Patrz rozdziały 8.8.2, 8.8.3
	– Nieprawidłowo ustawiona stała czujnika pomiarowego	Sprawdzić wielkość stałej czujnika	Tabliczka znamionowa lub świadectwo jakości czujnika pomiarowego
	– Nieprawidłowe przypisanie do wartości prądu	Sprawdzić przypisane wartości	
	– Nieprawidłowy zakres wyjścia prąd.	Sprawdzić zakres: 0-20mA, czy 4-20mA?	
	– Pęcherz powietrza w zespole pomiarowym	Sprawdzić zespół pom. i instalację	
	– Zwarcie z ziemią wew. lub na zewn. przyrządu	Wykonać pomiar w pojemniku z tworzywa sztucznego	Pojemnik z tworzywa sztucznego, roztwory kalibracyjne
	– Uszkodzony moduł przetwornika	Symulacja bezpośrednio na przyrządzie	Diagn. i cz. zamienne - patrz rozdział 8.
	– Niedozwolony stan pracy przyrządu (brak reakcji na przyciski)	Wyłączyć przyrząd i włączyć go ponownie	Problem z kompatybiln. elektromagn. (EMC). Jeśli nie ustąpi, sprawdzić uziemienie i trasy kabli
Nieprawidłowa temperatura	– Nieprawidłowo podłączony czujnik	Sprawdzić, czy połączenia są zgodne ze schematem	Schemat połączeń - patrz rozdział 3.4
	– Uszkodzony kabel pomiarowy	Sprawdzić kabel pomiarowy	Omomierz; patrz także rozdział 8.8.2/3
	– Zły typ czujnika	Ustawić typ czujnika w polu B1	

Objawy	Prawdopodobne przyczyny	Środki zaradcze	Potrzebny sprzęt, części zamienne
Nieprawidłowa wartość przewodności mierzona w procesie	– Brak lub nieprawidłowa kompensacja temperatury	ATC: wybrać typ kompensacji; jeśli liniowa: ustawić prawidłowy współczynnik. MTC: ustawić temperaturę procesu.	
	– Nieprawidłowy pomiar temperatury	Sprawdzić temperaturę	Przyrząd wzorcowy, termometr
	– Pęcherzyki gazu w mierzonym czynniku	Zapobiec tworzeniu się pęcherzyków: - zainstalować pułapkę gazu; - zastosować przeciwciśnienie (pokrywa); - umieścić czujnik w obejściu	
	– Wpływ polaryzacji (tylko czujniki konduktometryczne)	Użyć odpowiedniego czujnika pomiarowego: - o większej stałej czujnika pomiarowego; - zastosować czujnik grafitowy zamiast ze stali nierdzewnej (wymagania co do rezystancji)	Tabele zakresów pomiarowych lub dane techniczne czujników pomiarowych konduktometrycznych
	– Zbyt duża prędkość przepływu czynnika (może powodować tworzenie się pęcherzy)	Zmniejszyć prędkość przepływu lub umieścić czujnik w miejscu o niskiej turbulencji przepływu	
	– Potencjał elektryczny w mierzonym czynniku (tylko czujniki konduktometryczne)	Uziemić czynnik w pobliżu czujnika pomiarowego	Problem może wystąpić w przewodach/ zbiornikach z tworzyw sztucznych
	– Brudny czujnik, osad na czujniku	Wyczyścić czujnik (patrz rozdział 8.8.1)	W wypadku silnie zanieczyszczonych czynników, zastosować czyszczenie natryskowe czujnika
Fluktuacje wielkości mierzonej	– Zakłócenia w kablu pomiarowym	Podłączyć ekran kabla zgodnie ze schematem połączeń.	Patrz rozdział 3.5
	– Zakłócenia na wyjściu sygnałowym	Sprawdzić przebieg tras kabli; spróbować odseparować kable sygnałowe	Odseparować wejście sygnałowe i wejście pomiarowe od przewodów zasilających
	– Potencjał zakłócający w mierzonym czynniku	Usunąć źródło zakłóceń lub uziemić czynnik w pobliżu czujnika pomiarowego.	
Nie można uruchomić regulatora lub ukł. czasowego	– Nie jest zainstalowany moduł przekaźnikowy	Zainstalować moduł LSR1-2 lub LSR1-4	Patrz rozdziały 8.4 i 8.5
Regulator/ ogranicznik stykowy nie działa	– Regulator jest wyłączony (off)	Włączyć regulator	Patrz rozdział 5.5 i pola R2xx
	– Regulator wyłączony w trybie ręcznym (Manual/Off)	Wybrać tryb “Auto” lub “Manual/On”	Przycisk REL
	– Ustawione jest zbyt duże opóźnienie włączania przekaźnika	Zmniejszyć lub wyłączyć opóźnienie	Patrz pola R2xx
	– Aktywna jest funkcja Hold (zamrażanie stanu wyjść)	Automatyczne zamrożenia stanu wyjść podczas kalibracji; sygnał na wejściu Hold; zamrożenie stanu wyjść uaktywnione za pomocą przycisków	Patrz pola od S2 do S4
Regulator/ ogranicznik stykowy pracuje bez przerwy	– Regulator włączony w trybie ręcznym (Manual/On)	Wybrać tryb “Auto” lub “Manual/Off”	Przyciski REL i AUTO
	– Ustawione jest zbyt duże opóźnienie zwalniania przekaźnika	Zmniejszyć lub wyłączyć opóźnienie zwalniania	Patrz pola R2xx
	– Przerwa w pętli sterowania	Sprawdzić wielkość mierzoną, wyjście prądowe i styki przekaźnika, urządzenia wykonawcze, skład chemiczny	
Brak sygnału na wyjściu prądowym pH/mV	– Przerwa lub zwarcie w torze pomiarowym	Odłączyć tor pomiarowy i wykonać pomiar bezpośrednio na przyrządzie	Miliamperomierz o zakresie 0-20 mA
	– Uszkodzone wyjście	Patrz rozdział 8.3	
Niezmienny sygnał na wyjściu prądowym	– Aktywna symulacja dla wyjścia prądowego	Wyłączyć symulację	Patrz pole O2
	– Desynchronizacja procesora	Wyłączyć i ponownie włączyć przyrząd	Problem z kompatybilnością elektromagnetyczną (EMC). Jeśli objawy nie ustąpią, sprawdzić instalację..
Nieprawidłowy sygnał na wyjściu prądowym	– Nieprawidłowo przypisany zakres	Sprawdzić zakres: 0-20mA, czy 4-20mA?	Pole O211
	– Nadmierne obciążenie całkowite pętli prądowej (ponad 500 W)	Odłączyć wyjście prądowe i sprawdzić bezpośrednio.	Miliamperomierz o zakresie 0-20mA prądu stałego
Brak sygnału wyjściowego temperatury	– Przyrząd nie jest wyposażony w drugie wyjście prądowe	Patrz tabliczka znamionowa. Jeśli trzeba, wymienić moduł LSCH-x1	Moduł LSCH-x2, patrz rozdziały 8.4.4 i 8.5.4.
	– Przyrząd z Profibus PA	Przyrządy PA nie mają wyjścia prądowego!	
Nie jest dostępna funkcja czyszczenia Chemoclean	– Brak modułu przekaźnikowego (LSR1-x) lub zainstalowany tylko moduł LSR1-2, lub nie jest wprowadzony kod aktualizacyjny rozszerzenie o funkcję Chemoclean (dotyczący również pakietu dodatkowego S)	Zainstalować moduł LSR1-4. Funkcję Chemoclean można odblokować wprowadzając kod aktualizacyjny dostarczany przez E+H wraz z rozszerzeniem o układ Chemoclean.	Moduł LSR1-4. Patrz rozdziały 8.4.4 i 8.5.4.
Nie są dostępne funkcje pakietu S	– Pakiet dodatkowy S nie jest odblokowany (odblokowaćwprowadzając kod aktualizacyjny zależny od numeru seryjnego, dostarczany przez E+H wraz z rozszerzeniem o pakiet S)	– Rozszerzenie o pakiet S: wprowadzić kod otrzymany od E+H – Po wymianie uszkodzonego modułu LSCH/LSCP: najpierw wprowadzić ręcznie numer seryjny (patrz tabliczka znamionowa), a następnie kod.	Szczegółowy opis - patrz rozdział 8.5.5

Objawy	Prawdopodobne przyczyny	Środki zaradcze	Potrzebny sprzęt, części zamienne
Brak komunikacji danych przez interfejs HART	– Brak centralnego modułu HART – Brak lub zły opis urządzenia (DD) – Brak interfejsu HART – Przyrząd nie połączony z serwerem HART – Obciążenie powinno wynosić co najmniej 230 Ω – Odbiornik HART (np. FXA 191) nie jest podłączony poprzez obciążenie – Nieprawidłowy adres urządzenia (adres = 0 przy obsłudze jednego urządzenia; adres 0 przy obsłudze wielu urządzeń) – Zbyt duża pojemność elektryczna toru – Zakłócenia toru	Sprawdzić na tabliczce znamionowej: HART = -xxx5xx i -xx6xx Więcej informacji podano w rozdziale 6.	Rozszerzenie o moduł LSCH-H1/-H2
Brak komunikacji danych przez interfejs Profibus PA	– Brak centralnego modułu PA – Zła wersja oprogramowania (bez PA) – Commuwin (CW) II: Wersja CW II niekompatybilna z oprogramowaniem przyrządu – Brak lub zły opis urządzenia DD lub DLL – Nieprawidłowo ustawiona prędkość transmisji dla sprzęgacza w serwerze DPV-1 – Nieprawidłowa adres stacji głównej (master) lub adres już zajęty – Nieprawidłowa adres stacji podporządkowanej (slave) – Nieprawidłowe zakończenie magistrali (brak terminatora) – Problemy z przewodami (zbyt długie, zbyt mały przekrój, nieekranowane, ekran nie uziemiony, przewody nieskręcone) – Zbyt niskie napięcie magistrali. Napięcie zasilania magistrali: normalnie 24V prądu stałego lub 13,5V (dla obszarów Ex zagrożonych wybuchem)	Sprawdzić na tabliczce znamionowej: Profibus PA = -xxx3xx Więcej informacji podano w rozdziale 6 Napięcie na złączu przyrządu PA powinno wynosić co najmniej 9 V	Rozszerzenie o moduł LSCP

7.4 Usuwanie problemów w oparciu o komunikaty o błędach/usterkach

Nr błędu	Na wyświetlaczu	Środki zaradcze	Styk alarmowy		Prąd alarmowy		Automat. wyzwalanie czyszczenia	
			Ust. fabr.	Ust. użyt.	Ust. fabr.	Ust. użyt.	Ust. fabr.	Ust. użyt.
E001	Błąd pamięci EEPROM	Wyłączyć przyrząd i ponownie włączyć. Zwrócić przyrząd do miejscowego przedstawicielstwa handlowego Endress+Hauser w celu naprawy lub wymiany. Załadować oprogramowanie kompatybilne z wersją sprzętową. Załadować oprogramowanie odpowiednie do mierzonej wielkości.	tak		nie		—	—*
E002	Przyrząd nie jest wykalibrowany, błędne dane kalibracyjne, brak lub nieprawidłowe dane użytkownika (błąd EEPROM). Oprogramowanie niezgodne ze wersją sprzętową (moduł centralny)		tak		nie		—	—*
E007	Wadliwe działanie przetwornika. Oprogramowanie niezgodne ze wersją sprzętową (przetwornik)		tak		nie		—	—*
E008	Uszkodzone czujnika pomiarowego lub jego połączenia	Sprawdzić ogniowo pomiarowe i jego podłączenia (serwis E+H).	tak		nie		nie	
E010	Ni e podłączony czujnik temperatury, zwarty (uszkodzony) czujnik temperatury	Sprawdzić czujnik temperatury i połączenia; w razie konieczności sprawdzić przyrząd i kabel pomiarowy za pomocą symulatora temperatury.	tak		nie		nie	
E025	Przekroczony limit przesunięcia dla kalibracji w powietrzu (Airs)	Powtórzyć kalibrację lub wymienić czujnik pomiarowy. W razie konieczności sprawdzić przyrząd za pomocą symulatora temperatury.	tak		nie		nie	
E036	Przekroczony górny zakres kalibracyjny czujnika pomiarowego	Powtórzyć kalibrację po wyczyszczeniu czujnika pomiarowego. W razie konieczności sprawdzić czujnik pomiarowy i połączenia..	tak		nie		nie	
E037	Przekroczony dolny zakres kalibracyjny czujnika pomiarowego		tak		nie		nie	
E045	Kalibracja przerwana	Powtórzyć kalibrację.	tak		nie		—	—*
E046	Nieprawidłowa kolejność przypisania wartości mierzonych do zakresu wyjścia prądowego 1	Wartość dla 20 mA większa od wartości dla 4 mA.	tak		nie		—	—*
E047	Nieprawidłowa kolejność przypisania wartości mierzonych do zakresu wyjścia prądowego 2	Wartość dla 20 mA większa od wartości dla 4 mA.	tak		nie			—*
E049	Przekroczenie zakresu kalibracji współczynnika wpływu ścianki	Sprawdzić średnicę rury, wyczyścić ogniowo pomiarowe i powtórzyć kalibrację.	tak		nie		—	—*
E050	Poniżej zakresu kalibracji współczynnika wpływu ścianki	Sprawdzić średnicę rury, wyczyścić ogniowo pomiarowe i powtórzyć kalibrację.	tak		nie		—	—*
E055	Przekroczona dolna wartość zakresu pomiarowego głównej wielkości mierzonej	Zanurzyć czujnik w czynniku przewodzącym lub wykonać kalibrację w powietrzu (Airs).	tak		nie		nie	
E057	Przekroczona górna wartość zakresu pomiarowego głównej wielkości mierzonej	Sprawdzić układ pomiarowy, układ regulacji i połączenia.	tak		nie		nie	
E059	Poniżej zakresu pomiarowego temperatury		tak		nie		nie	
E061	Przekroczony zakres pomiarowy temperatury		tak		nie		nie	
E063	Poniżej zakresu wyjścia prądowego 1	Sprawdzić konfigurację.	tak		nie		nie	
E064	Przekroczenie zakresu wyjścia prądowego 1	Sprawdzić wartość mierzoną i wartości pomiarowe przypisane do zakresu wyjścia prądowego.	tak		nie		nie	
E065	Poniżej zakresu wyjścia prądowego 2	Sprawdzić wartość mierzoną i wartości pomiarowe przypisane do zakresu wyjścia prądowego.	tak		nie		nie	

Nr błędu	Na wyświetlaczu	Środki zaradcze	Styk alarmowy		Prąd alarmowy		Automat. wyzwalanie czyszczenia	
			Ust. fabr.	Ust. użyt.	Ust. fabr.	Ust. użyt.	Ust. fabr.	Ust. użyt.
E066	Przekroczenie zakresu wyjścia prądowego 2		tak		nie		nie	
E067	Przekroczona nastawa, regulator/ogranicznik 1		tak		nie		nie	
E068	Przekroczona nastawa, regulator/ogranicznik 2		tak		nie		nie	
E069	Przekroczona nastawa, regulator/ogranicznik 3		tak		nie		nie	
E070	Przekroczona nastawa, regulator/ogranicznik 4		tak		nie		nie	
E071	Niedokładny pomiar/ polaryzacja	Wyczyścić czujnik pomiarowy; sprawdzić kabel; wybrać odpowiedni czujnik pomiarowy.	tak		nie		nie	
E077	Temperatura poza zakresem podanym w tabeli α	Wyczyścić czujnik pomiarowy; sprawdzić kabel.	tak		nie		nie	
E078	Temperatura poza zakresem podanym w tabeli stężeń		tak		nie		nie	
E079	Przewodność poza zakresem podanym w tabeli stężeń		tak		nie		nie	
E080	Zbyt małe zróżnicowanie wartości mierzonych przypisanych do krańców zakresu (0/4mA i 20mA) wyjścia prądowego 1	Skorygować ustawienie dla wyjścia prądowego.	nie		nie		—	—*
E081	Zbyt małe zróżnicowanie wartości mierzonych przypisanych do krańców zakresu (0/4mA i 20mA) wyjścia prądowego 2	Skorygować ustawienie dla wyjścia prądowego.	nie		nie		—	—*
E100	Aktywna symulacja na wyjściu prądowym		nie		nie		—	—*
E101	Włączona funkcja serwisowa	Wyłączyć funkcję serwisową, lub wyłączyć przyrząd i włączyć go ponownie.	nie		nie		—	—*
E102	Włączony tryb ręczny							
E106	Aktywne wczytywanie danych (ładowanie skrośne)	Odczekać na zakończenie wczytywania.	nie		nie		—	—*
E116	Błąd wczytywania danych (ładowania skrośnego)	Powtórzyć wczytywanie danych.	nie		nie		—	—*
E150	Zbyt małe zróżnicowanie wartości temperatury w tabeli a, lub wartości temperatury nie rosną monotonicznie	Wprowadzić prawidłowe wartości temperatury w tabeli a (minimalny odstęp wartości temperatury wynosi 1 K).	nie		nie		nie	
E151	Alarm USP	Patrz 5.5.3 i R2(6).	nie		nie		nie	
E152	Alarm PCS (systemu monitorowani procesu)	Sprawdzić czujnik pomiarowy i połączenia.	nie		nie		nie	
E153	Błąd temperatury, USP	Patrz 5.5.3 i R2(6).	nie		nie		nie	

* Gdy wystąpi ten błąd, nie można uruchomić funkcji czyszczenia (przy tym błędzie nie istnieje pole F8).

8 Diagnostyka i naprawy

8.1 Definicje

Diagnozowanie oznacza tu identyfikowanie nieprawidłowości działania i usterek przyrządu.

Naprawy oznaczają tu:
– wymianę części, które zidentyfikowani jako uszkodzone;
– testowanie przyrządu i układu pomiarowego;
– przywracanie pełnej sprawności działania.

W zależności od stopnia trudności problemu i posiadanego sprzętu pomiarowego, diagnozowanie oparte na zamieszczonej poniżej tabeli błędów powinno być wykonywane przez:
– wyszkolonych operatorów;
– operatora-elektryka;
– firmę odpowiedzialną za instalację i eksploatację;
– serwis E+H.

Identyfikację części zamiennych można przeprowadzić korzystając z tabel w rozdziałach 8.4 i 8.5.

8.2 Bezpieczeństwo

Ostrzeżenie

- Przed otwarciem obudowy przyrządu odłączyć go od zasilania.
  Prace przy układach znajdujących się pod napięciem mogą wykonywać tylko wykwalifikowani elektrycy.
- Styki przełączane mogą być zasilane z osobnych obwodów. Obwody takie również należy wyłączyć spod napięcia przed przystąpieniem do prac przy zaciskach.

Uwaga: ładunki elektryczności statycznej!

- Elementy elektroniczne są wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne. Stosować odpowiednie środki do odprowadzania ładunków elektrostatycznych, jak np. opaski uziemiające.
- Ze względów bezpieczeństwa eksploatacji, używać tylko oryginalnych części zam. Oryginalne części zamienne gwarantują pełną sprawność, dokładn. i niezawodn. przyrządu po napr.

8.3 Diagnozowanie

Poniższa tabela ułatwi diagnozowanie nieprawidłowości działania i usterek. Zawiera także informacje o metodach sprawdzania i środkach zaradczych oraz potrzebnych częściach

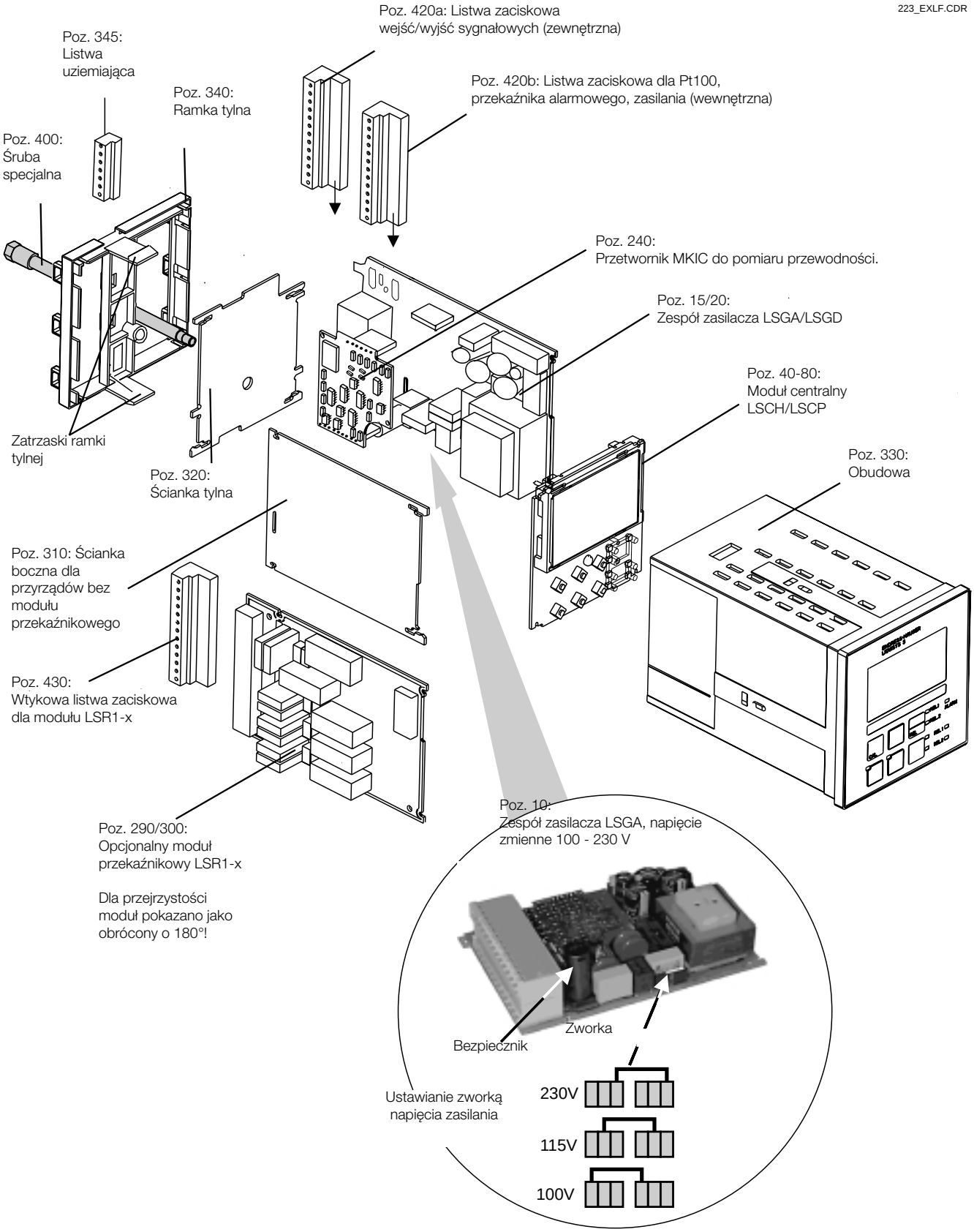
Znaczenia części zamiennych i procedury ich wymiany opisano w rozdziałach 8.4.3 i 8.5.3.

Objawy	Prawdopodobne przyczyny	Sprawdzanie/ środki zaradcze	Potrzebny sprzęt, części zamienne, personel
Wyświetlacz jest ciemny, diody (LED) nie świecą	– Brak zasilania elektrycznego	Sprawdzić źródło zasilania	Elektryk; multimetr
	– Nieprawidłowe/zbyt niskie napięcie zasilania	Porównać napięcie zasilania z napięciem wymaganym (patrz tabliczka znamionowa)	Operator; sprawdzić multimetrem lub w zakładzie energetycznym
	– Nieprawidłowe podłączenie	Poluzowany zacisk; zacisk na izolacji przewodu; nieprawidłowy typ zacisku	Elektryk
	– Przepalony bezpiecznik	Wymienić bezpiecznik, sprawdzając najpierw, czy napięcie zasilania jest zgodne z podanym na tabliczce znamionowej	Elektryk; typ bezpieczników podano na rysunkach w rozdziałach 8.4.1 i 8.5.1
	– Uszkodzony zespół zasilacza	Wymienić zespół zasilacza na prawidłowego typu	Diagnoza na miejscu przez serwis E+H (wymagany moduł kontrolny)
	– Uszkodzony moduł centralny	Wymienić moduł centralny na moduł prawidłowego typu	Diagnoza na miejscu przez serwis E+H (wymagany moduł kontrolny)
	– CLM 253: uszkodzony lub źle podłączony kabel wstążkowy (poz. 310)	Sprawdzić kabel i wymienić w razie stwierdzenia uszkodzenia	Patrz części zamienne dla CLM 253
Wyświetlacz jest ciemny, diody (LED) świecą	– Uszkodzony moduł centralny (moduł: LSCH/LSCP)	Wymienić moduł centralny	Diagnoza na miejscu przez serwis E+H (wymagany moduł kontrolny)
Wyświetlacz pokazuje wartość mierzoną, ale: – wartość nie zmienia się i/lub –przyrząd nie działa.	– Nieprawidłowo zainstalowany przyrząd lub moduł w przyrządzie	CLM 223: zainstalować moduł prawidłowo. CLM 253: ponownie zainstalować moduł wyświetlacza.	Patrz rysunki montażowe w rozdziałach 8.4.1 i 8.5.1
	– Niedozwolony stan układu	Wyłączyć przyrząd i ponownie włączyć	Możliwy problem z kompatybilnością elektromagnetyczną; jeśli objaw nie ustąpi, wezwać serwis E+H w celu sprawdzenia instalacji

Objawy	Prawdopodobne przyczyny	Sprawdzanie/ środki zaradcze	Potrzebny sprzęt, części zamienne, personel
Przyrząd staje się gorący	– Nieprawidłowe/zbyt wysokie napięcie zasilania	Porównać napięcie zasilania z napięciem na tabliczce znamionowej	
	– Uszkodzony zespół zasilacza	Wymienić zasilacz	Diagnoza możliwa tylko przez serwis E+H
Nieprawidłowe pomiary przewodności, oporności lub temperatury	– Uszkodzony moduł przetwornika (moduł MKIC). Wykonać testy i pomiary zgodnie z opisem w rozdziale 7.3 (by wyeliminować czujnik lub kable jako ewentualną przyczynę problemu)	Test wejść pomiarowych: - Podłączyć równoważny rezystor zamiast konduktometrycznego czujnika pomiarowego patrz tabela w rozdziale 8.8.1; - Podłączyć rezystor 100Ω do zacisków 11/12+13; wyświetlacz powinien pokazać 0°C	Jeśli wyniki testu będą nieprawidłowe: wymienić moduł (na odpowiedniego typu) - patrz rysunki w rozdziałach 8.4.1/ 8.5.1
Nieprawidłowy prąd na wyjściu prądowym	– Nieprawidłowa kalibracja	Wykonać test, wykorzystując funkcję symulacji, podłączyć miliamperomierz bezpośredni do wyjścia prądowego	Jeśli wyniki symulacji są nieprawidłowe: wymagana ponowna kalibracja w fabryce lub wymiana modułu LSCxx. Jeśli wyniki symulacji są prawidłowe: sprawdzić, czy w pętli prądowej nie występuje zwarcie/upływność
	– Nadmierne obciążenie wyjścia prądowego		
	– Zwarcie/upływność w pętli prądowej		
	– Nieprawidłowy tryb działania	Sprawdzić, czy wybrano zakres 0 - 20 mA, czy 4 - 20 mA	
Brak sygnału na wyjściu prądowym	– Uszkodzone wyjście prądowe (moduł LSCH/LSCP)	Wykonać test, wykorzystując funkcję symulacji, podłączyć miliamperomierz bezpośredni do wyjścia prądowego.	Jeśli wyniki symulacji są nieprawidłowe: wymienić moduł centralny (na odpowiedniego typu)
Dodatkowe przekaźniki nie działają	– CLM 253: uszkodzony lub źle podłączony kabel wstążkowy (poz. 320)	Sprawdzić czy kabel jest prawidłowo podłączony; wymienić w razie stwierdzenia uszkodzenia	Patrz części zamienne dla CLM 253
Można wykorzystać tylko 2 dodatkowe przekaźniki	– Zainstalowany jest moduł LSR1-2 z dwoma przekaźnikami	Zamienić na moduł LSR1-4 z 4 przekaźnikami	Operator lub serwis E+H
Nie są dostępne funkcje dodatkowe pakietu rozszerzającego “S”	– Nie podano, lub podano zły kod aktualizujący	Sprawdzić, czy na zamówieniu pakietu S podano prawidłowy numer seryjny.	Obsługa przez biuro handlowe E+H
	– Nieprawidłowy numer seryjny modułu LSCH/LSCP	Sprawdzić, czy numer seryjny na tabliczce znamionowej zgadza się z numerem seryjnym LSCH/LSCP (pole E113)	Do uaktywnienia pakietu S wymagany jest numer seryjny modułu LSCH/LSCP
Po wymianie modułu LSCH/LSCP przestały działać funkcje dodatkowe pakietu S i/lub funkcje Chemoclean	– Nowe moduły LSCH/LSCP są dostarczane z numerem seryjnym fabrycznie ustawionym na 0000. Funkcje pakietu S lub Chemoclean nie zostały odblokowane kodem aktualizacyjnym	Numer seryjny (0000) nowego modułu LSCH/LSCP może zostać wprowadzony (w polach E114 do E116) **tylko raz!** Następnie należy wprowadzić kod aktualizacyjny w celu odblokowania funkcji pakietu S i/lub Chemoclean	Szczegółowy opis - patrz rozdział 8.5.5
Brak funkcji interfejsu HART lub Profibus PA	– Zły moduł centralny	HART: LSCH-H1 lub H2. Profibus PA: moduł LSCP, patrz pole E112	Wymiana modułu centralnego: operator lub serwis E+H
	– Złe oprogramowanie	Wersja oprogramowania: patrz pola E1x1	

8.4 Obsługa techniczna i naprawy Liquisys CLM 223

8.4.1 Widok przyrządu rozebranego



8.4.2 Demontaż CLM 223

- Rozważyć potencjalne skutki wyłączenia przyrządu z eksploatacji!
- Najpierw wyciągnąć listwę zaciskową (poz. 420b) z tyłu przyrządu, w celu odłączenia go od zasilania.
- Następnie, wyciągnąć listwy zaciskowe (poz. 420 i 430) z tyłu przyrządu. W tym momencie można przystąpić do rozbierania przyrządu.
- Wcisnąć zatrzaski ramki tylnej (poz. 340) do wewnątrz i wyciągnąć ramkę do tyłu.
- Poluzować śrubę specjalną (poz. 400) obracając ją w lewo (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara).
- Wyjąć kompletny blok elektroniki. Moduły są zamontowane w gniazdach i można je łatwo wyjmować:
  – Wyciągnąć moduł procesora/wyświetlacza do przodu.
  – Odciągnąć na zewnątrz zaczepy płytki tylnej (poz. 320) w celu wyjęcia bocznych modułów.

8.4.3 Montaż CLM 223

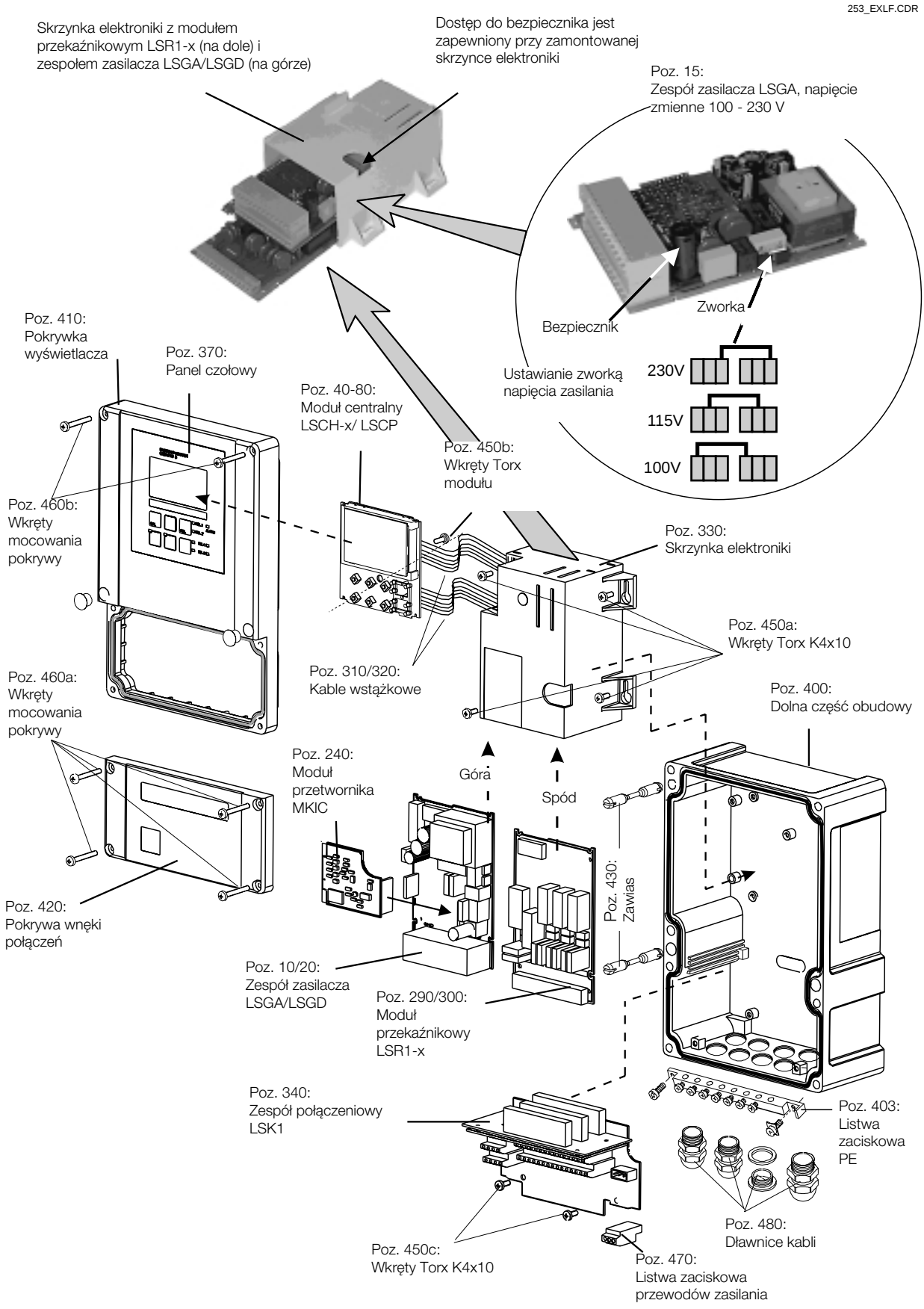
- Montować w kolejności odwrotnej do demontażu.
- Dokręcić rękę śrubę specjalną, nie używając narzędzi.
- Konstrukcja uniemożliwia wykonanie montażu w sposób nieprawidłowy!
  Nieprawidłowo włożony moduł nie mieści się w obudowie.

8.4.4 Części zamienne dla CLM 223

Pozycja	Nazwa	Oznaczenie	Funkcja/elementy	Nr katalogowy
15	Zespół zasilacza	LSGA	100/115/230 V prąd zmienny	51500317
20	Zespół zasilacza	LSGD	24 V prąd zmienny + stały	51500318
290	Moduł przekaźnikowy	LSR1-2	2 przekaźniki	51500320
300	Moduł przekaźnikowy	LSR1-4	4 przekaźniki	51500321
40	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCH-S1	1 wyjście prądowe	51501210
50	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCH-S2	2 wyjścia prądowe	51501212
60	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCH-H1	1 wyjście prądowe + HART	51501213
70	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCH-H2	2 wyjścia prądowe + HART	51501214
80	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCP	Profibus PA/ bez wyjść prądowych!	51501215
40	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCH-S1	1 wyjście prądowe	51501216
50	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCH-S2	2 wyjścia prądowe	51501218
60	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCH-H1	1 wyjście prądowe+ HART	51501219
70	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCH-H2	2 wyjścia prądowe + HART	51501220
80	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCP	Profibus PA/ bez wyjść prądowych!	51501221
240	Przetwornik przewodności	MKIC	Przewodność + temperatura	51501206
330, 340	Obudowa		Obudowa z płytą czołową, popychaczami przycisków, uszczelką, śrubą specjalną, klamrami napinającymi, złączem i tabl. znamionowymi	51501075
310, 320, 340, 400	Elementy mechaniczne obudowy		Płytka tylna, ścianka boczna, ramka tylna, śruba specjalna	51501076
420a, 420b	Zestaw listew zaciskowych		Listwy zaciskowe dla przewodów wejść/wyjść oraz dla przewodów zasilania i przekaźnika alarmowego	51501203
430	Listwa zaciskowa		Listwa zaciskowa dla modułu przekaźnika	51501078
345	Listwa uziemiająca		Połączenia dla PE i ekranów	51501086

8.5 Obsługa techniczna i naprawy Liquisys CLM 253

8.5.1 Widok przyrządu rozebranego



8.5.2 Demontaż CLM 253

- Otworzyć i zdjąć pokrywę wnęki połączeń (poz. 420).
- ·Wyciągnąć listwę zaciskową przewodów zasilających (poz. 470) w celu odłączenia przyrządu od zasilania elektrycznego.
- Otworzyć pokrywę wyświetlacza (poz. 410) i wyjąć kable wstążkowe (poz. 310/320) z boku skrzynki elektroniki (poz. 330).
- Wyjmowanie modułu centralnego (poz. 40): Poluzować wkręty (poz. 450b) w pokrywie wyświetlacza.
- Wyjmowanie skrzynki elektroniki (poz. 330): Odkręcić o 2 obroty wkręty (poz. 450a) z dolnej części obudowy, a następnie przesunąć całą skrzynkę do tyłu i wyciągnąć do góry. Uważać, by zatrzaski modułu nie zostały zwolnione podczas pociągania skrzynki do tyłu! Następnie, odgiąć zatrzaski modułu na zewnątrz i wyciągnąć moduł(y).
- Wyjmowanie zespołu połączeniowego (poz. 340): Wykręcić wkręty poz. 450c) z dolnej części obudowy i wyciągnąć cały zespół w górę.

8.5.3 Montaż CLM 253

- Włożyć ostrożnie moduł(y) do szyn prowadzących skrzynki elektroniki i zatrzasnąć na bocznych występach skrzynki.
- Konstrukcja uniemożliwia wykonanie montażu w sposób nieprawidłowy!
  Źle włożone moduły nie będą mogły działać, gdyż nie będzie można podłączyć kabli wstążkowych.
  Sprawdzić, czy uszczelki pokrywy są w porządku, gdyż są one wymagane do zapewnienia klasy zabezpieczenia IP 65.

8.5.4 Części zamienne dla CLM 253.

Pozycja	Nazwa	Oznaczenie	Funkcja/elementy	Nr katalogowy
15	Zespół zasilacza	LSGA	100/115/230 V prąd zmienny	51500317
20	Zespół zasilacza	LSGD	prąd zmienny + stały	51500318
290	Moduł przekaźnikowy	LSR1-2	2 przekaźniki	51500320
300	Moduł przekaźnikowy	LSR1-4	4 przekaźniki	51500321
40	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCH-S1	1 wyjście prądowe	51501210
50	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCH-S2	2 wyjścia prądowe	51501212
60	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCH-H1	1 wyjście prądowe+ HART	51501213
70	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCH-H2	2 wyjścia prądowe + HART	51501214
80	Moduł centralny do czujników konduktometrycznych	LSCP	Profibus PA/ bez wyjść prądowych!	51501215
40	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCH-S1	1 wyjście prądowe	51501216
50	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCH-S2	2 wyjścia prądowe	51501218
60	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCH-H1	1 wyjście prądowe+ HART	51501219
70	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCH-H2	2 wyjścia prądowe + HART	51501220
80	Moduł centralny do czujników indukcyjnych	LSCP	Profibus PA/ bez wyjść prądowych!	51501221
240	Przetwornik przewodnośc	MKIC	Przewodność + temperatura	51501206
370, 410, 420, 430	Pokrywa obudowy		Pokrywa wyświetlacza, pokrywa wnęki połączeń, panel czołowy, zawiasy	51501068
400, 480	Dolna część obudowy		Spód, dławnice kabli	51501072
330, 340, 450	Wewnętrzne części obudowy		Zespół połączeniowy, pusta skrzynka elektroniki, drobne części montażowe	51501073
310, 320	Kable wstążkowe		2 kable wstążkowe	51501074
430	Zawiasy		2 pary zawiasów	51501069
470	Listwa zaciskowa zasilania		Listwa zaciskowa, 2 styki	51501079
403	Listwa zaciskowa uziemienia PE		Połączenia PE i ekranów	51501087

8.5.5 Przypadek szczególny: wymiana modułu centralnego

Uwaga:

Jeśli moduł centralny LSCx-x jest dostarczany z fabryki jako część zamienna, ma numer seryjny 0000. Ponieważ numer seryjny i numer kodu aktualizacyjnego są związane z rozszerzeniem o pakiet S i Chemoclean, istniejący pakiet S i Chemoclean mogą przestać działać. Po wymianie modułu centralnego, zostają także przywrócone wszystkie ustawienia fabryczne.

Po wymianie modułu centralnego należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

- Jeśli możliwe, zanotować ustawienia użytkownika, np:
  - dane kalibracyjne;
  - wartości przewodności/oporności i temperatury przypisane do krańców zakresu wyjść prądowych;
  - opcje funkcji przekaźników;
  - ustawienia ogranicznika/regulatora;
  - ustawienia funkcji czyszczenia;
  - opcje funkcji monitorowania;
  - parametry interfejsu.
- Zdemontować przyrząd zgodnie z procedurą opisaną w rozdziale 8.4.2 lub 8.5.2.
- Sprawdzić, czy nowy moduł centralny ma taki sam numer katalogowy części jak moduł wymieniany.
- Zainstalować nowy moduł centralny postępując zgodnie z opisem w rozdziale 8.4.3 lub 8.5.3.
- Uruchomić przyrząd i sprawdzić działanie jego podstawowych funkcji (np. pomiary wielkości głównej i temperatury, działanie przycisków, itp.).
- Wpisać numer seryjny przyrządu:
  - Odczytać numer seryjny z tabliczki znamionowej przyrządu (“ser-no.”).
  - Wpisać ten numer w polu E114 (rok), E115 (miesiąc), E116 (numer kolejny).
  - W celu sprawdzenia, w polu E117 można wyświetlić pełny numer seryjny przyrządu; jeśli wpisany numer seryjny jest prawidłowy potwierdzić przyciskiem ENTER, w przeciwnym razie wycofać się wpisać ponownie.

Uwaga: Numer seryjny może zostać wprowadzony tylko do nowego modułu centralnego (o numerze seryjnym 0000) i **tylko raz!** Przed potwierdzeniem przyciskiem ENTER upewnić się, że wpisany numer seryjny jest prawidłowy, gdyż w razie pomyłki nie będzie dostępu do funkcji pakietów rozszerzeń. Błędnie wprowadzony numer seryjny może być skorygowany tylko fabrycznie.

- Sprawdzić, czy jest dostęp do pakietu rozszerzającego “S” (np. do grupy funkcji CHECK (P)) lub Chemoclean.
- Wprowadzić oryginalne ustawienia użytkownika.

8.6 Zamawianie części zamiennych

Części zamienne zamawiać w miejscowych biurach handlowych E+H - patrz adresy na ostatniej stronie okładki tej instrukcji, Na zamówieniach należy podawać numery katalogowe części podane w tabelach w rozdziale 8.4.4 lub 8.5.4.
Dla pewności proszę zawsze podawać na zamówieniu następujące dane:

- numer katalogowy przyrządu;
- numer seryjny;
- wersja oprogramowania (jeśli dostępna).

Numer katalogowy przyrządu (“order code”) i numer seryjny (“ser-no”) podane są na tabliczce znamionowej.
Jeśli układ procesorowy przyrządu działa, wersję oprogramowania można wyświetlić w polu E111.

8.7 Sprzęt serwisowy - “Optoscope”

Zdalny interfejs optyczny Optoscope umożliwia aktualizowanie oprogramowania i dokumentacji bez potrzeby demontowania lub otwierania Liquisys oraz bez wykonywania jakichkolwiek połączeń galwanicznych z przyrządem.
Optoscope stanowi interfejs między Liquisys a komputerem PC (przenośnym lub biurkowym). Przesyłanie danych odbywa się przez interfejs optyczny w Liquisys oraz port szeregowy RS232 w komputerze.

Zasady obsługi i działania opisano w instrukcji obsługi Optoscope.
Wraz z Optoscope dostarczane jest oprogramowanie komputera, działające w przyjaznym dla użytkownika środowisku Windows.

Optoscope może również współpracować z przetwornikami Mycom CxM 152 oraz MyPro CxM 431. Dostarczany jest w trwałym futerale wraz z niezbędnymi akcesoriami.

- **Numer katalogowy Optoscope: 51500650.**

8.8 Testowanie układu pomiarowego

8.8.1 Czujniki pomiarowe konduktometryczne

Brud i osady można usunąć z konduktometrycznych czujników pomiarowych w następujący sposób:

- *Tłuste osady*
  Czyścić środkiem rozpuszczającym tłuszcz, jak np. alkohol, aceton, detergent).

Ostrzeżenie:

Podczas używania wymienionych poniżej środków czyszczących należy chronić ręce, oczy i ubranie.

- *Osady wapienne lub wodorotlenkowe*
  Przemyć 3% roztworem kwasu chlorowodorowego, a następnie dokładnie spłukać.
- *Osady siarczkowe (z instalacji odsiarczania spalin lub oczyszczalnik ścieków)*
  Użyć mieszaniny kwasu chlorowodorowego (0,5%) i tiomocznika (8%), a następnie dokładnie spłukać.
- *Osady białkowe (instalacje przemysłu spożywczego)*
  Użyć mieszaniny kwasu chlorowodorowego (0,5%) i pepsyny (1%), a następnie dokładnie spłukać.

8.8.2 Test przyrządu z symulacją konduktometrycznego czujnika pomiarowego

Aby sprawdzić działanie przyrządu do pomiaru przewodności na zasadzie konduktometrycznej, należy zamiast konduktometrycznego czujnika pomiarowego i czujnika temperatury użyć rezystorów zastępczych symulujących te czujniki. Dokładność symulacji zależy od dokładności rezystorów.

W tabeli po prawej podano rezystancje zastępcze i równoważne im przewodności dla różnych nominalnych wartości stałych *k* czujnika pomiarowego (podanych w drugiej kolumnie). Dla innych wartości *k* wyświetlana wartość przewodności będzie równa: $CD_{[mS/cm]} = k \cdot 1/R_{(kW)}$

W tabeli poniżej podano rezystancje zastępcze i równoważne im temperatury (bez ustawionego przesunięcia temperatury w Liquisys). Rezystancję zastępczą czujnika temperatury podłączać w układzie trójprzewodowym!

- Użyć złącza pośredniego “CD test adapter” **(nr katalogowy: 51500629)** do podłączenia rezystorów dekadowych do złącza kabla pomiarowego zamiast konduktometrycznego ognwiwa pomiarowego.

Rezystancje zastępcze dla czujnika Pt100

Temperatura	Rezystancja
–20 °C	92.13 Ω
–10 °C	96.07 Ω
0 °C	100.00 Ω
10 °C	103.90 Ω
20 °C	107.79 Ω
25 °C	109.73 Ω
50 °C	119.40 Ω
80 °C	130.89 Ω
100 °C	138.50 Ω
200 °C	175.84 Ω

Dla czujnika Pt1000, wszystkie wartości rezystancji zastępczych należy pomnożyć przez 10.

Rezystancje zastępcze i równoważne im przewodności

Rezystancja zastęp. R	Stała czujnika *k*	Wyświetlana przewodn. właściwa CD	Wyświetlana oporność właściwa
10 Ω	1 cm^{-1}	100 mS/cm	
	10 cm^{-1}	1000 mS/cm	
100 Ω	0.1 cm^{-1}	1 mS/cm	1 kΩ · cm
	1 cm^{-1}	10 mS/cm	
	10 cm^{-1}	100 mS/cm	
1000 Ω	0.1 cm^{-1}	0.1 mS/cm	10 kΩ · cm
	1 cm^{-1}	1 mS/cm	
	10 cm^{-1}	10 mS/cm	
10 kΩ	0.01 cm^{-1}	1 µS/cm	1 MΩ · cm
	0.1 cm^{-1}	10 µS/cm	100 kΩ · cm
	1 cm^{-1}	100 µS/cm	
	10 cm^{-1}	1 mS/cm	
100 kΩ	0.01 cm^{-1}	0.1 mS/cm	10 MΩ · cm
	0.1 cm^{-1}	1 µS/cm	1MΩ · cm
	1 cm^{-1}	10 µS/cm	
1 MΩ	0.01 cm^{-1}	0.01 µS/cm	100 MΩ · cm
	0.1 cm^{-1}	0.1 µS/cm	10 MΩ · cm
	1 cm^{-1}	1 µS/cm	
10 MΩ	0.01 cm^{-1}	0.001µS/cm	
	0.1 cm^{-1}	0.01 µS/cm	100 MΩ · cm

Uwaga: Pomiar oporności właściwej jest używany normalnie tylko do wody czystej lub ultraczystej i w związku z tym praktycznie jest możliwy dla *k* = 0,01 lub ewentualnie *k* = 0,1.

8.8.3 Test przyrządu z symulacją indukcyjnego czujnika pomiarowego

Samego czujnika pomiarowego indukcyjnego nie można bezpośrednio symulować za pomocą rezystorów.

Jednakże cały układ zawierający przetwornik CLM 2x3 w wersji ID oraz indukcyjne czujniki pomiarowe można sprawdzić używając rezystancji symulacyjnych. Proszę zwrócić uwagę na nominalną stałą czujnika *k*. (np. $k_{nominal}$ = 2 dla czujnika CLS 50, $k_{nominal}$ = 5.9 dla czujnika CLS 52).

Do dokładnej symulacji konieczne jest użycie rzeczywistej stałej czujnika (możną ją odczytać w polu (C124) do obliczenia wyświetlanej wartości przewodności:
$CD_{[mS/cm]} = k \cdot 1/R_{(kW)}$.

Wartości wzorcowe dla symulacji czujnika CLS 50 w temperaturze 25°C:

Rezystancja symulacyjna R	Stała czujnika *k*	Wyświetlana przewodność właściwa
2 Ω	2.00 cm^{-1}	1000 mS/cm
10 Ω	2.00 cm^{-1}	200 mS/cm
100 Ω	2.00 cm^{-1}	20 mS/cm
1kΩ	2.00 cm^{-1}	2 mS/cm

- Realizacja symulacji:
  Przeciągnąć kabel przez otwór czujnika i podłączyć do kabla np. rezystor dekadowy.

8.8.4 Sprawdzanie konduktometrycznych czujników pomiarowych

- Powierzchnie pomiarowe są połączone bezpośrednio z końcówkami złącza czujnika pomiarowego. Sprawdzić omomierzem, czy rezystancja tego połączenia jest mniejsza niż 1 Ω
- Połączenie bocznikujące między powierzchniami pomiarowymi:
  Nie jest dozwolone. Sprawdzić omomierzem, czy rezystancja między powierzchniami pomiarowymi wynosi ponad 20 MΩ
- Połączenie bocznikujące między czujnikiem temperatury a powierzchniami pomiarowymi:
  Nie jest dozwolone. Sprawdzić omomierzem, czy rezystancja wynosi ponad 20 MΩ.
- Czujnik temperatury:
  Typ czujnika temperatury wyszczególniony jest na tabliczce znamionowej czujnika pomiarowego. Czujnik temperatury sprawdzać omomierzem na złączu czujnika pomiarowego:
  – Pt 100 at 25 °C = 109.79 Ω
  – Pt 1000 at 25 °C = 1097.9 Ω
  – NTC 10 k at 25 °C = 10 kΩ
- Połączenia:
  Jeśli stosowane jest czujnik pomiarowe z zaciskami (CLS12/13), sprawdzić prawidłowość połączeń na listwie zaciskowej (czy nie są zamienione końcówki) oraz czy wkręty zacisków są dobrze dokręcone.

8.8.5 Sprawdzanie indukcyjnych czujników pomiarowych

Poniższe wymagania odnoszą się do czujników pomiarowych CLS 50 i CLS 52.

- Sprawdzenie cewki nadawczej i odbiorczej (biały i czerwony kabel koncentryczny, pomiar między przewodem wewnętrznym a ekranem):
  - rezystancja około 0.5 ... 2 Ω
  - indukcyjność około 260 ... 450 mH (przy 2 kHz)
- Połączenie bocznikujące między cewkami (między czerwonym a białym kablem koncentrycznym):
  Nie jest dozwolone. Sprawdzić omomierzem, czy rezystancja wynosi ponad 20 MΩ
- Sprawdzenie czujnika temperatury:
  Czujnik Pt100 sprawdzić tak, jak opisano powyżej w 8.8.3.
  Wartości rezystancji mierzonej między przewodami zielonym i białym oraz między zielonym i żółtym, powinny być identyczne
- Połączenie bocznikujące między czujnikiem temperatury (przewód zielony, biały lub żółty a cewkami (kabel koncentryczny czerwony lub biały):
  Nie jest dozwolone. Sprawdzić omomierzem, czy rezystancja wynosi ponad 20 MΩ

8.8.6 Sprawdzanie kabli przedłużających i skrzynki połączeniowej

- Wykonać szybkie sprawdzenie toru od złącza czujnika konduktometrycznego do przetwornika (patrz 8.8.2), lub od czujnika indukcyjnego do przetwornika (patrz 8.8.3).
  Do podłączania rezystorów dekadowych do złącza kabla pomiarowego najlepiej użyć złącza pośredniego “CD test adapter” (nr katalogowy: 51500629).
- Skrzynka połączeniowa:
  – Sprawdzić, czy nie jest zawilgocona; wilgoć fałszuje pomiary w zakresie niskich przewodności lub w zakresie MΩ; osuszyć skrzynkę połączeniową, wymienić uszczelki, włożyć torebkę ze środkiem osuszającym (desykantem).
  – Sprawdzić prawidłowość połączeń.
  – Sprawdzić połączenia ekranów zewnętrznych.
  – Sprawdzić, czy wkręty zacisków są dobrze dokręcone.

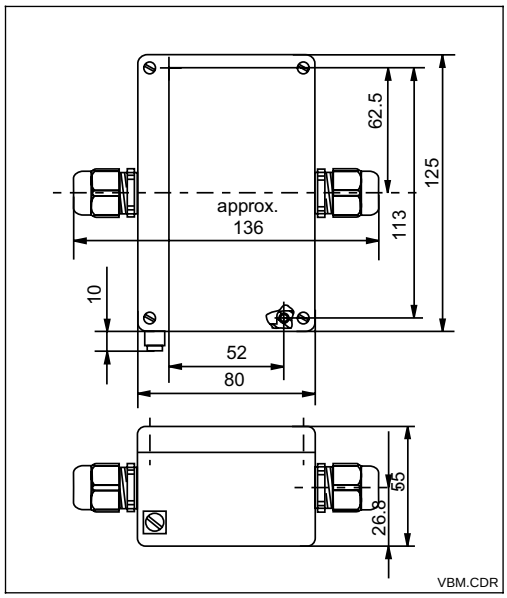
9 Akcesoria

Akcesoria połączeniowe

- Skrzynka połączeniowa VBM
  Skrzynka do podłączania kabla przedłużającego między czujnikiem a przyrządem.
  Materiał: odlew aluminiowy.
  Zabezpieczenie: IP 65.
  Nr katalogowy: 50003987.

Uwaga:

Regularnie sprawdzać i wymieniać torebkę ze środkiem osuszającym (desykantem) znajdującą się wewnątrz skrzynki połączeniowej, zależnie od warunków otoczenia, by zapobiec powstaniu upływności przez zawilgocone powierzchnie, powodującej niedokładności pomiaru .



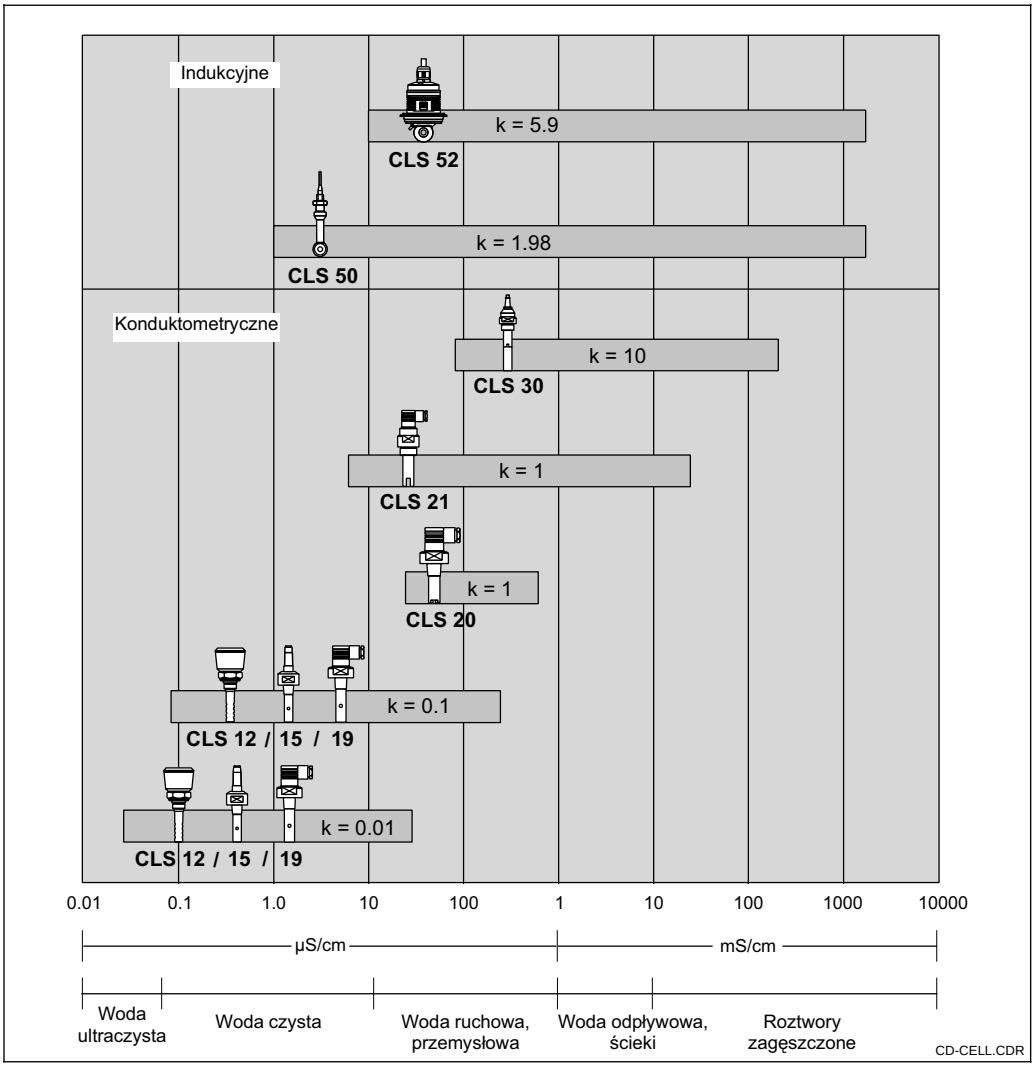
Rys. 9.1 Wymiary skrzynki połączeniowej VBM.

- Kabel przedłużający CYK 71
  Kabel pomiarowy bez przygotowanych końcówek, do podłączania dwuelektrodowych, konduktometrycznych czujników pomiarowych z czujnikiem temperatury (długość w metrach).
  Nr katalogowy: 50005333.

- Kabel przedłużający CLK 5
  Kabel pomiarowy bez przygotowanych końcówek, do podłączania indukcyjnych czujników pomiarowych (długość w metrach).
  Nr katalogowy: 50005473.

- Aktualizacja oprogramowania
  (na zamówieniu podać numer seryjny przyrządu)
  – Pakiet dodatkowy Plus
    Nr katalogowy: 51500385
  – Chemoclean
    Nr katalogowy: 51500963
  – Karta z czterema przekaźnikami dla Chemoclean
    Nr katalogowy: 51500321

czujniki pomiarowe do pomiaru przewodności właściwej



Rys. 9.2 Zakresy pomiarowe oferowanych przez E+H czujników pomiarowych do pomiarów przewodności właściwej

Szczegółowe dane techniczne można znaleźć w odpowiednich instrukcjach technicznych czujników pomiarowych.

10 Dane techniczne

Informacje ogólne

Producent	Endress+Hauser
Nazwa przyrządu	Liquisys S CLM 223 Liquisys S CLM 253

Wejście

Wielkość mierzona	przewodność właściwa (konduktywność), oporność właściwa (rezystywność), stężenia, temperatura

Minimalna różnica wartości przypisanych do krańców zakresu 0/4 ... 20 mA wyjścia prądowego

Pomiar przewodności właściwej	zakres pom.0 ... 19.99 µS/cm: 2 µS/cm zakres pom.20 ... 199.9 µS/cm: 20 µS/cm zakres pom.200 ... 1999 µS/cm: 200 µS/cm zakres pom.2 ... 19.99 mS/cm: 2 mS/cm zakres pom.20 ... 2000 mS/cm: 20 mS/cm
Pomiar oporności właściwej	zakres pom.0 ... 199.9 kΩ·cm: 20 kΩ·cm zakres pom. 200 ... 1999 kΩ·cm: 200 kΩ·cm zakres pom.2 ... 19.99 MΩ·cm: 2.0 MΩ·cm zakres pom.20 ... 200 MΩ·cm: 20 MΩ·cm
Pomiar stężenia	brak wymagań odnośnie do minimalnej różnicy

Pomiar konduktometryczny przewodności/oporności właściwej

Zakres pomiarowy	przewodność: 0 ... 2000mS/cm (nieskompensowana) oporność: 0 ... 200 MΩ·cm stężenie: 0 ... 9999 %
Zakres użyteczny stałej czujnika pomiarowego	k = 0.0025 ... 99.99 cm^{-1}
Maksymalna długość do czujnika pomiarowego	przewodność: 100 m oporność: 15 m
Częstotliwość pomiarowa	przewodność: 299.75 ... 1077.6 Hz oporność: 32.5 ... 425 Hz

Pomiar indukcyjny przewodności właściwej

Zakres pomiarowy	0 ... 2000 mS/cm (nieskompensowana)
Zakres użyteczny stałej czujnika pomiarowego	k = 0.0025 ... 99.99 cm^{-1}
Maksymalna długość do czujnika pomiarowego	55 m (CLK 5)
Częstotliwość pomiarowa	2 kHz

Pomiar temperatury

Czujnik temperatury	Pt 100, Pt 1000, NTC
Zakres pomiarowy	–35 ... +250 °C
Zakres przesunięcia temperatury	±5.0 °C

Kompensacja temperatury

Typy kompensacji	liniowa, tabela użytkownika, dla NaCl, dla wody ultraczystej (tylko dla czujników konduktometrycznych)
Zakres	–35 ... +250 °C
Temperatura odniesienia	25 °C

Wejścia cyfrowe 1 i 2

Napięcie	10 ... 50 V
Pobór prądu	max. 10 mA

Wyjście

Wyjście sygnału przewodności/oporności właściwej

Wyjście prądowe	0 / 4 ... 20 mA, izolowane galwanicznie, prąd sygnalizacji usterki:2.4 / 22 mA
Obciążenie	max. 500 Ω
Maksymalna rozdzielczość	700 cyfr/mA
Zakres wyjściowy	regulowany
Napięcie probiercze izolacji wyjścia	maks. 350 V_{RMS} (skuteczne), 500 V (prąd stały)
Zabezpieczenie przed przepięciem (wyładowaniami atmosferycznymi)	Zgodnie z normą EN 61000-4-5:1995

Wyjście sygnału temperatury (opcja)

Wyjście prądowe	0 / 4 ... 20 mA, izolowane galwanicznie
Obciążenie	max. 500 Ω
Maksymalna rozdzielczość	700 cyfr/mA
Zakres wyjściowy	regulowany, Δ 10 ... Δ 100 % górnej wartości zakresu pomiarowego
Napięcie probiercze izolacji wyjścia	maks. 350 V_{RMS} (skuteczne), 500 V (prąd stały)
Zabezpieczenie przed przepięciem (wyładowaniami atmosferycznymi)	Zgodnie z normą EN 61000-4-5:1995

Wyjście napięciowe zasilania pomocniczego

Napięcie wyjściowe	15 V ± 0.6 V
Prąd wyjściowy	max. 10 mA

Styki wyjściowe (beznapięciowe, przełączne)

Prąd przełączania przy obciążeniu rezystancyjnym (cos φ = 1)	max. 2 A
Prąd przełączania przy obciążeniu indukcyjnym (cos φ = 0.4)	max. 2 A
Napięcie przełączane	max. 250 V AC, 30 V DC
Moc przełączana przy obciążeniu rezystancyjnym (cos φ = 1)	max. 1250 VA AC, 150 W DC
Moc przełączana przy obciążeniu indukcyjnym (cos φ = 0.4)	max. 500 VA AC, 90 W DC

Ogranicznik stykowy

Opóźnienie włączania/zwalniania	0 ... 2000 s

Regulator

Sygnał wyjściowy	modulacja szerokości impulsów, modulacja częstotliwości impulsów
Charakterystyki regulacji	P, PI, PD, PID
Współczynnika wzmocnienia K_p	0.01 ... 20.00
Stała czasowa całkowania T_n	0.0 ... 999.9 min
Stała czasowa różniczkowania T_v	0.0 ... 999.9 min
Zakres modulacji szerokości impulsów	0.5 ... 999.9 s
Zakres modulacji częstotliwości impulsów	60 ... 180 min^{-1}

Alarm

Opcja funkcji styku alarmowego	styk stały/chwilowy; rozwierny/zwierny
Zakres ustawiania progu alarmowego	przewodność/oporność właściwa, temperatura, stężenie, USP: cały zakres pomiarowy
Opóźnienie alarmu	0 ... 2000 s (min)

Dokładność

Pomiar przewodności właściwej

Błąd wskazań[1)]	max. 0.5 % wielkości mierzonej ± 4 cyfry
Powtarzalność	max. 0.2 % wielkości mierzonej ± 2 cyfry
Błąd pomiaru[1)], wyjście sygnałowe przewodności	0.75 % zakresu wyjścia prądowego

Pomiar oporności właściwej

Błąd wskazań[1)]	max. 0.5 % wielkości mierzonej ± 4 cyfry
Powtarzalność	max. 0.2 % wielkości mierzonej ± 2 cyfry
Błąd pomiaru[1)], wyjście sygnałowe oporności	0.75 % zakresu wyjścia prądowego

Pomiar temperatury

Rozdzielczość wartości mierzonej	0.1 °C
Błąd wskazań[1)]	max. 1.0 % zakresu pomiarowego
Błąd pomiaru[1)], wyjście sygnałowe temperatury	max. 1.25 % zakresu wyjścia prądowego

Warunki otoczenia

Temperatura otoczenia (nominalne warunki robocze)	–10 ... +55 °C
Temperatura otoczenia (dopuszczalne warunki robocze)	–20 ... +60 °C
Temperatura przechowywania i transportowania	–25 ... +65 °C
Wilgotność względna (nominalne warunki robocze)	10 ... 95 %, bez kondensacji
Klasa zabezpieczenia przyrządu w obudowie do montażu w tablicy	IP 54 (panel czołowy), IP 30 (obudowa)
Klasa zabezpieczenia przyrządu w obudowie do montażu na obiekcie	IP 65
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	Pod względem emisji zakłóceń oraz odporności na zakłócenia elektromagnetyczne, przyrząd spełnia wymagania normy EN 61326-1; 1998r.

Dane fizyczne

Wymiary obudowy do montażu w tablicy (wys. x szer. x głęb.)	96 × 96 × 145 mm
Głębokość instalowania	około 165 mm
Wymiary obudowy do montażu na obiekcie (wys. x szer. x głęb.)	247 × 170 × 115 mm
Masa przyrządu do montażu w tablicy	max. 0.7 kg
Masa przyrządu do montażu na obiekcie	max. 2.3 kg
Wyświetlacz	ciekłokrystaliczny, 2 wiersze, 5 i 9 cyfr, z symbolami statusu

Materiały

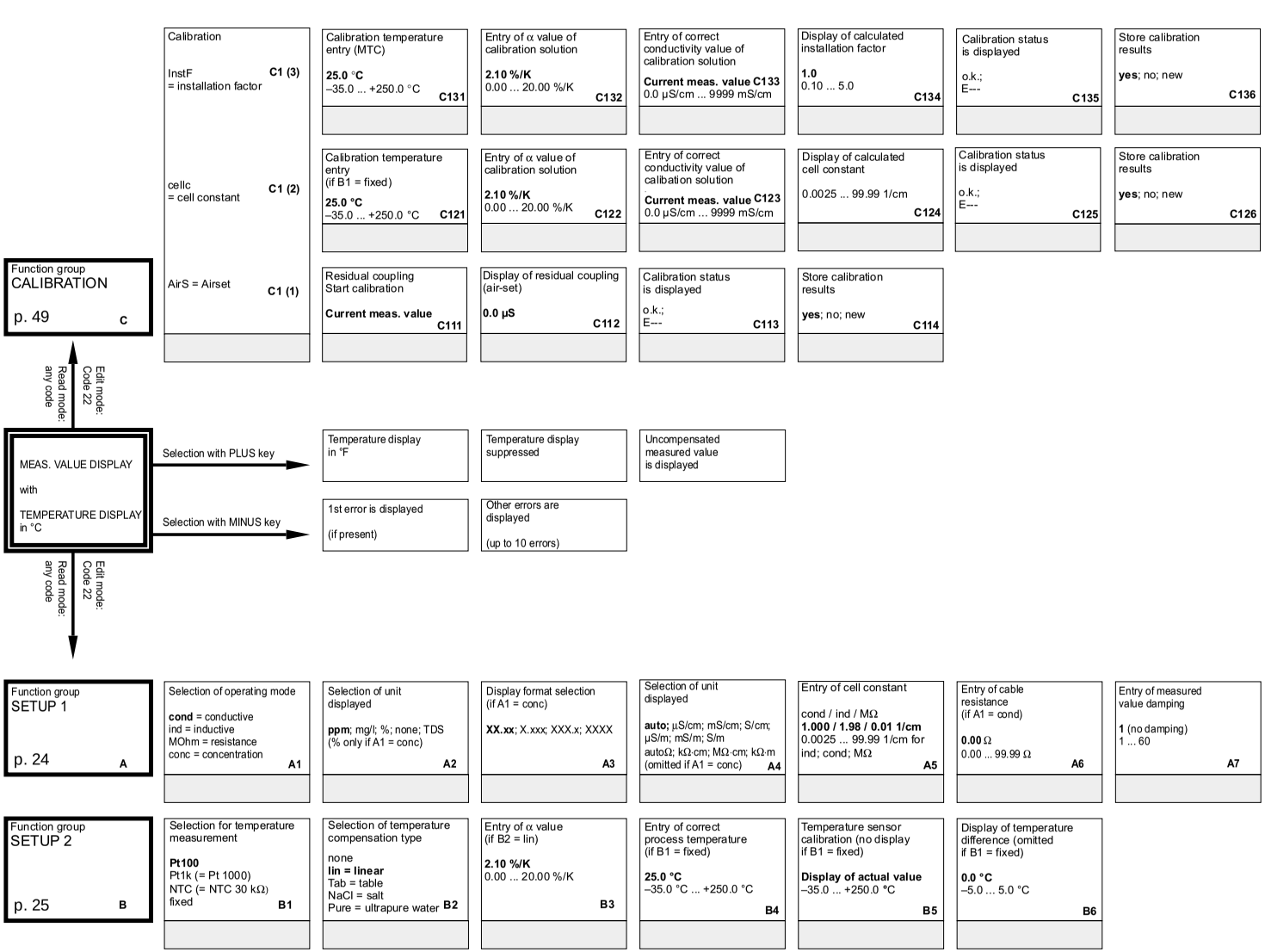
Obudowa do montażu w tablicy	poliwęglan
Panel czołowy	poliester odporny na promieniowanie UV
Obudowa do montażu na obiekcie	ABS PC Fr

Zasilanie

Napięcie zasilania	prąd zmienny: 100/ 115/ 230 V, -15%/+10%, 48 ... 62 Hz prąd zmienny lub stały: 24 V, -15%/+20%
Pobór mocy	max. 7.5 VA
Bezpiecznik sieciowy	topikowy, średniozwłoczny, 230 V / 3,15A

[1)] Według normy IEC 746-1, dla nominalnych warunków roboczych.

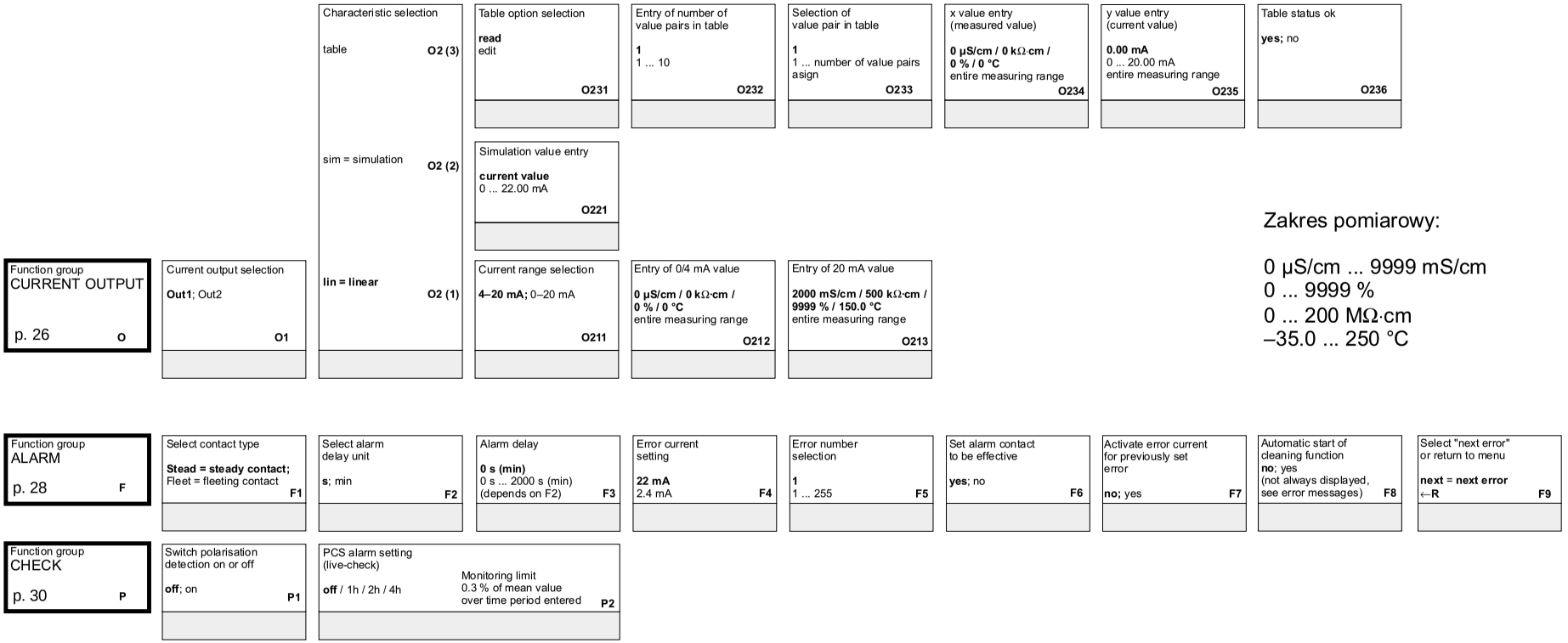
Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian.



Zakres pomiarowy:

0 µS/cm ... 9999 mS/cm
0 ... 9999 %
0 ... 200 MΩ·cm
–35.0 ... 250 °C

Pola do wprowadzania ustawień urzytkownika


Function group
CURRENT OUTPUT
p. 26 O
Current output selection
Out1; Out2
O1
Characteristic selection
table O2 (3)
sim = simulation O2 (2)
lin = linear O2 (1)
Table option selection
read
edit
O231
Simulation value entry
current value
0 ... 22.00 mA
O221
Current range selection
4–20 mA; 0–20 mA
O211
Entry of number of value pairs in table
1
1 ... 10
O232
Entry of 0/4 mA value
0 µS/cm / 0 kΩ·cm / 0 % / 0 °C
entire measuring range
O212
Selection of value pair in table
1
1 ... number of value pairs asign
O233
Entry of 20 mA value
2000 mS/cm / 500 kΩ·cm / 9999 % / 150.0 °C
entire measuring range
O213
x value entry (measured value)
0 µS/cm / 0 kΩ·cm / 0 % / 0 °C
entire measuring range
O234
y value entry (current value)
0.00 mA
0 ... 20.00 mA
entire measuring range
O235
Table status ok
yes; no
O236
Zakres pomiarowy:
0 µS/cm ... 9999 mS/cm
0 ... 9999 %
0 ... 200 MΩ·cm
–35.0 ... 250 °C
Function group
ALARM
p. 28 F
Select contact type
Stead = steady contact;
Fleet = fleeting contact
F1
Select alarm delay unit
s; min
F2
Alarm delay
0 s (min)
0 s ... 2000 s (min)
(depends on F2)
F3
Error current setting
22 mA
2.4 mA
F4
Error number selection
1
1 ... 255
F5
Set alarm contact to be effective
yes; no
F6
Activate error current for previously set error
no; yes
F7
Automatic start of cleaning function
no; yes
(not always displayed, see error messages)
F8
Select "next error" or return to menu
next = next error
←R
F9
Function group
CHECK
p. 30 P
Switch polarisation detection on or off
off; on
P1
PCS alarm setting (live-check)
off / 1h / 2h / 4h
Monitoring limit
0.3 % of mean value over time period entered
P2

Zakres pomiarowy:

0 µS/cm ... 9999 mS/cm
0 ... 9999 %
0 ... 200 MΩ·cm
–35.0 ... 250 °C

Function group
RELAY
p. 36 R

Select contact to be configured
Rel1; Rel2; Rel3; Rel4
R1

Limit contactor configuration ^ USP R2 (6)	Function of **R2 (6)** Switch off or on **Off**; On R261	Entry of alarm threshold (switch-on point) **80 %** 0.0 ... 100.0 % R262	Entry of switch-off point **80 %** 0.0 ... 100.0 % R263	Pickup delay entry **0** 0 ... 2000 s R264	Dropout delay entry **0** 0 ... 2000 s R265			
Clean = Chemoclean (only with rel. 3 and rel. 4) R2 (5)	Function of **R2 (5)** Switch off or on **Off**; On R251	Start pulse selection **int = internal** ext = external (digital input 2) i+ext = internal + external i+stp = internal, suppressed by ext R252		Entry of pre-rinse time **20 s** 0 ... 999 s R253	Entry of cleaning time **10 s** 0 ... 999 s R254	Entry of post-rinse time **20 s** 0 ... 999 s R255	Number of repeat cycles **0** 0 ... 5 R256	
					Set interval between two cleaning cycles (pause time) **360 min** 1 ... 7200 min R257	Set minimum pause time **120 min** 1 ... R357 min R258	Number of cleaning cycles without cleaning agent **0** 0 ... 9 R259	
Timer R2 (4)	Function of **R2 (4)** Switch off or on **Off**; On R241	Rinse time setting **30 s** 0 ... 999 s R242	Pause time setting **360 min** 1 ... 7200 min R243	Set minimum pause time **120 min** 1...3600 min R244				
PID controller R2 (3)	Function of **R2 (3)** Switch off or on **Off**; On R231	Entry of set point **0 µS/cm / 0 kΩ·cm / 0 %** entire meas. range R232	Entry of control gain Kp **1.00** 0.01 ... 20.00 R233	Entry of integral action time Tn (0.0 = no I component) **0.0 min** 0.0 ... 999.9 min R234	Entry of derivative action time Tv (0.0 = no D component) **0.0 min** 0.0 ... 999.9 min R235	Selection of control characteristic **dir = direct**; inv = inverted R236	Selection **len = pulse length** freq = pulse frequency R237	
					Entry of pulse interval **10.0 s** 0.5 ... 999.9 s R238	Entry of max. pulse frequency **120 1/min** 60 ... 180 1/min R239	Entry of min. ON time t_{ON} **0.3 s** 0.1 ... 5.0 s R2310	
LC °C = T limit contactor R2 (2)	Function of **R2 (2)** Switch off or on **Off**; On R221	Entry of switch-on temperature **250.0 °C** –35.0 ... +250.0 °C R222	Entry of switch-off temperature **250.0 °C** –35.0 ... +250.0 °C R223	Pickup delay setting **0 s** 0 ... 2000 s R224	Dropout delay setting **0 s** 0 ... 2000 s R225	Setting of alarm threshold **250.0 °C** –35.0 ... +250.0 °C R226		
LC PV = cond. limit contactor R2 (1)	Function of **R2 (1)** Switch off or on **Off**; On R211	Select contact switch-on point **9999 mS/cm / 200 MΩ·cm / 9999 %** entire meas. range R212	Select contact switch-off point **9999 mS/cm / 200 MΩ·cm / 9999 %** entire meas. range R213	Pickup delay setting **0 s** 0 ... 2000 s R214	Dropout delay setting **0 s** 0 ... 2000 s R215	Setting of alarm threshold (as an absolute value) **9999 mS/cm / 200 MΩ·cm / 9999 %** entire meas. range R216		

Function group ALPHA TABLE — p. 44 — T

Table option selection	Entry of number of table value pairs	Selection of table value	Entry of temperature value (x value)	Entry of temperature coefficient α (y value)	Table status o.k.
read edit **T1**	**1** 1 ... 10 **T2**	**1** 1 ... number of table value pairs asign **T3**	**0.0 °C** –35.0 ... +250.0 °C **T4**	**2.10 %/K** 0.00 ... 20.00 %/K **T5**	**yes;** no **T6**

Function group CONCENTRATION — p. 45 — K

Selection of concentration curve for calculation of display value	Selection of table to be edited	Table option selection	Set number of value pairs	Select value pair	Entry of uncompensated conductivity value	Entry of associated concentration value	Entry of associated temperature value	Table status o.k.
Curve **1** ... 4 **K1**	**1** 1 ... 4 **K2**	**read** edit **K3**	**1** 1 ... 10 **K4**	**1** 1 ... number of value pairs in K4 **K5**	**0.0 µS/cm** 0.0 ... 9999 mS/cm **K6**	**0.00 %** 0 ... 99.99 % **K7**	**0.0 °C** –35.0 ... 250.0 °C **K8**	**yes;** no **K9**

Function group SERVICE — p. 46 — S

Language selection	Hold configuration	Manual hold	Entry of hold dwell period	Entry of SW upgrade release code (plus package)	Entry of SW upgrade release code Chemoclean	Order number is displayed	Serial number is displayed
ENG; GER ITA; FRA ESP; NEL **S1**	- none = no hold - **s+c = during setup and calibration** - CAL = during calibration - Setup = during setup **S2**	**off;** on **S3**	**10 s** 0 ... 999 s **S4**	**0000** 0000 ... 9999 **S5**	**0000** 0000 ... 9999 **S6**	**S7**	**S8**

Reset instrument (restore default values)	Perform instrument test
no; Sens = sensor data; Facty = factory settings **S9**	**no;** Displ = display **S10**

Function group E + H SERVICE — p. 48 — E

Module selection	Software version	Hardware version	Serial number is displayed
Relay **E1 (4)**	SW version **E141**	HW version **E142**	**E143**
MainB = mainboard **E1 (3)**	SW version **E131**	HW version **E132**	**E133**
Trans = transmitter **E1 (2)**	SW version **E121**	HW version **E122**	**E123**
Contr = controller **E1 (1)**	SW version **E111**	HW version **E112**	**E113**

Function group INTERFACE — p. 48 — I

Entry of address
HART: **0** ... 15 or Profibus 1 ... **126** **I1**

Zakres pomiarowy:

0 µS/cm ... 9999 mS/cm
0 ... 9999 %
0 ... 200 MΩ·cm
–35.0 ... 250.0 °C

Declaration of contamination / Deklaracja dotycząca skażenia

Dear customer,
Because of legal determinations and for the safety of our employes and operating equipment we need this “Declaration of contamination” with your signature before your order can be handled. Please put the completely filled in declaration to the instrument and to the shipping documents in any case. Add also safety sheets and/or specific handling instructions if necessary.

Szanowni Państwo,
Z uwagi na ustalenia prawne oraz bezpieczeństwo naszych pracowników i wyposażenia, warunkiem koniecznym przystąpienia do realizacji Państwa zlecenia jest dostarczenie niniejszej “Deklaracji dotyczącej skażenia”, potwierdzonej Państwa podpisem. Prosimy zatem o dołączenie całkowicie wypełnionej deklaracji do przyrządu oraz do dokumentów przewozowych. W razie potrzeby, należy również załączyć karty charakterystyki bezpieczeństwa i/lub specjalne instrukcje obsługi.

type of instrument / sensor:
typ przyrządu / czujnika: _____

serial number:
nr seryjny: _____

medium / concentracja:
medium / koncentracja: _____

temperature:
temperatura: _____ pressure:
ciśnienie: _____

cleaned with:
środek czyszczący: _____

conductivity:
przewodność: _____ viscosity:
lepkość: _____

Warning hints for medium used / Symbole ostrzegawcze dla stosowanego medium:

☐ radioaktive/ radioaktywne
☐ explosive/ wybuchowe
☐ caustic/ żrące
☐ poisonous/ toksyczne
☐ harmful of health/ szkodliwe dla zdrowia
☐ biological hazardous/ zagrożenie biologiczne
☐ inflammable/ łatwopalne
☐ safe/ bezpieczne

Please mark appropriate warning hints. /
Prosimy o zaznaczenie odpowiednich symboli

Reason for return / Przyczyna zwrotu: _____

_____

Company data / Dane przedsiębiorstwa:

company/ przedsię- biorstwo: _____

_____

_____

address / adres: _____

_____

_____

contact person/ osoba kontaktowa: _____

_____

department/ dział: _____

phone number/ nr telefonu: _____

Fax/E-Mail: _____

your order no./ nr zamówienia: _____

I hereby certify that returned equipment has been cleaned and decontaminated acc. to good industrial practices and is in compliance with all regulations. This equipment posses no health or safety risks due to contamination.

Niniejszym potwierdzam, że zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami współpracy, zwrócony przyrząd został oczyszczony i odkażony oraz spełnia wszystkie stosowne przepisy. Przyrząd ten nie stanowi ryzyka skażenia zagrażającego zdrowiu lub bezpieczeństwu.

_____
(Date / Data)

_____
(company stamp and legally binding signature/
pieczęć przedsiębiorstwa oraz podpis osoby uprawnionej)

Szczegółowe informacje dotyczące serwisu i naprawy:
www.services.endress.com

Endress+Hauser
The Power of Know How

Europe

Austria – Wien
❑ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Tel. (01) 88 05 60, Fax (01) 88 05 63 35

Belarus – Minsk
Belorgsintez
Tel. (017) 2 50 84 73, Fax (017) 2 50 85 83

Belgium / Luxembourg – Bruxelles
❑ Endress+Hauser S.A. / N.V.
Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 05 53

Bulgaria – Sofia
Intertech-Automation Ltd.
Tel. (02) 9 62 71 52, Fax (02) 9 62 14 71

Croatia – Zagreb
❑ Endress+Hauser GmbH+Co.
Tel. (01) 6 63 77 85, Fax (01) 6 63 78 23

Cyprus – Nicosia
I+G Electrical Services Co. Ltd.
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

Czech Republic – Praha
❑ Endress+Hauser Czech s.r.o.
Tel. (02) 66 78 42 31, Fax (026) 66 78 41 79

Denmark – Søborg
❑ Endress+Hauser A/S
Tel. (70) 13 11 32, Fax (70) 13 21 33

Estonia – Tartu
Elvi-Aqua
Tel. (7) 30 27 32, Fax (7) 30 27 31

Finland – Helsinki
❑ Metso Endress+Hauser Oy
Tel. (204) 8 31 60, Fax (204) 8 31 61

France – Huningue
❑ Endress+Hauser S.A.
Tel. (389) 69 67 68, Fax (389) 69 48 02

Germany – Weil am Rhein
❑ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG
Tel. (07621) 9 75 01, Fax (07621) 97 55 55

Greece – Athens
I & G Building Services Automation S.A.
Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14

Hungary – Budapest
❑ Endress+Hauser Magyarország
Tel. (01) 4 12 04 21, Fax (01) 4 12 04 24

Iceland – Reykjavik
Sindra-Stál hf
Tel. 5 75 00 00, Fax 5 75 00 10

Ireland – Clane / County Kildare
❑ Flomeaco Endress+Hauser Ltd.
Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82

Italy – Cernusco s/N, Milano
❑ Endress+Hauser S.p.A.
Tel. (02) 92 19 21, Fax (02) 92 19 23 62

Latvia – Riga
Elekoms Ltd.
Tel. (07) 33 64 44, Fax (07) 33 64 48

Lithuania – Kaunas
UAB Agava Ltd.
Tel. (03) 7 20 24 10, Fax (03) 7 20 74 14

Netherlands – Naarden
❑ Endress+Hauser B.V.
Tel. (035) 6 95 86 11, Fax (035) 6 95 88 25

Norway – Lierskogen
❑ Endress+Hauser A/S
Tel. 32 85 98 50, Fax 32 85 98 51

Poland – Wroclaw
❑ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Tel. (071) 7 80 37 00, Fax (071) 7 80 37 60

Portugal – Cacem
❑ Endress+Hauser Lda.
Tel. (21) 4 26 72 90, Fax (21) 4 26 72 99

Romania – Bucharest
Romconseng S.R.L.
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 11 25 01

Russia – Moscow
❑ Endress+Hauser GmbH+Co
Tel. (095) 1 58 75 64, Fax (095) 7 84 63 91

Slovak Republic – Bratislava
Transcom Technik s.r.o.
Tel. (2) 44 88 86 90, Fax (2) 44 88 71 12

Slovenia – Ljubljana
❑ Endress+Hauser (Slovenija) D.O.O.
Tel. (01) 5 19 22 17, Fax (01) 5 19 22 98

Spain – Sant Just Desvern
❑ Endress+Hauser S.A.
Tel. (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39

Sweden – Sollentuna
❑ Endress+Hauser AB
Tel. (08) 55 51 16 00, Fax (08) 55 51 16 55

Switzerland – Reinach/BL 1
❑ Endress+Hauser Metso AG
Tel. (061) 7 15 75 75, Fax (061) 7 11 16 50

Turkey – Levent/Istanbul
Intek Endüstriyel Ölcü ve Kontrol Sistemleri
Tel. (0212) 2 75 13 55, Fax (0212) 2 66 27 75

Ukraine – Kiev
Photonika GmbH
Tel. (44) 2 68 81 02, Fax (44) 2 69 07 05

Great Britain – Manchester
❑ Endress+Hauser Ltd.
Tel. (0161) 2 86 50 00, Fax (0161) 9 98 18 41

Yugoslavia Republic – Beograd
Meris d.o.o.
Tel. (11) 4 44 29 66, Fax (11) 3 08 57 78

Africa

Algeria – Annaba
Symes Systemes et Mesures
Tel. (38) 88 30 03, Fax (38) 88 30 02

Egypt – Heliopolis/Cairo
Anasia Egypt For Trading (S.A.E.)
Tel. (02) 2 68 41 59, Fax (02) 2 68 41 69

Morocco – Casablanca
Oussama S.A.
Tel. (02) 22 24 13 38, Fax (02) 2 40 26 57

Rep. South Africa – Sandton
❑ Endress+Hauser (Pty.) Ltd.
Tel. (011) 2 62 80 00, Fax (011) 2 62 80 62

Tunisia – Tunis
CMR Controle, Maintenance et Regulation
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

America

Argentina – Buenos Aires
❑ Endress+Hauser Argentina S.A.
Tel. (11) 45 22 79 70, Fax (11) 45 22 79 09

Brazil – Sao Paulo
❑ Samson Endress+Hauser Ltda.
Tel. (011) 50 31 34 55, Fax (011) 50 31 30 67

Canada – Burlington, Ontario
❑ Endress+Hauser (Canada) Ltd.
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44

Chile – Santiago de Chile
❑ Endress+Hauser (Chile) Ltd.
Tel. (02) 3 21 30 09, Fax (02) 3 21 30 25

Colombia – Bogota D.C.
Colsein Ltda.
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68

Costa Rica – San Jose
Euro-Tec (Costa Rica) S.A.
Tel. 2 20 28 08, Fax 2 96 15 42

Ecuador – Quito
Insetec Cia. Ltda.
Tel. (02) 2 26 91 48, Fax (02) 2 46 18 33

El Salvador – San Salvador
Automatizacion y Control Industrial de El Salvador, S.A. de C.V.
Tel. 2 84 31 51, Fax 2 74 92 48

Guatemala – Ciudad de Guatemala
Automatizacion y Control Industrial, S.A.
Tel. (03) 34 59 85, Fax (03) 32 74 31

Honduras – San Pedro Sula, Cortes
Automatizacion y Control Industrial de Honduras, S.A. de C.V.
Tel. 5 57 91 36, Fax 5 57 91 39

Mexico – México, D.F
❑ Endress+Hauser (México), S.A. de C.V.
Tel. (5) 5 55 68 24 07, Fax (5) 5 55 68 74 59

Nicaragua – Managua
Automatización y Control Industrial de Nicaragua, S.A.
Tel. 2 22 61 90, Fax 2 28 70 24

Peru – Lima
Process Control S.A.
Tel. (2) 61 05 15, Fax (2) 61 29 78

USA – Greenwood, Indiana
❑ Endress+Hauser Inc.
Tel. (317) 5 35 71 38, Fax (317) 5 35 84 98

USA – Norcross, Atlanta
❑ Endress+Hauser Systems & Gauging Inc.
Tel. (770) 4 47 92 02, Fax (770) 4 47 57 67

Venezuela – Caracas
Controval C.A.
Tel. (212) 9 44 09 66, Fax (212) 9 44 45 54

Asia

Azerbaijan – Baku
Modcon Systems
Tel. (12) 92 98 59, Fax (12) 92 98 59

Brunei – Negara Brunei Darussalam
American International Industries (B) Sdn. Bhd.
Tel. (3) 22 37 37, Fax (3) 22 54 58

Cambodia – Khan Daun Penh, Phom Penh
Comin Khmere Co. Ltd.
Tel. (23) 42 60 56, Fax (23) 42 66 22

China – Shanghai
❑ Endress+Hauser (Shanghai) Instrumentation Co. Ltd.
Tel. (021) 54 90 23 00, Fax (021) 54 90 23 03

China – Beijing
❑ Endress+Hauser (Beijing) Instrumentation Co. Ltd.
Tel. (010) 65 88 24 68, Fax (010) 65 88 17 25

Hong Kong – Tsimshatsui / Kowloon
❑ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.
Tel. 8 52 25 28 31 20, Fax 8 52 28 65 41 71

India – Mumbai
❑ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.
Tel. (022) 6 93 83 36, Fax (022) 6 93 83 30

Indonesia – Jakarta
PT Grama Bazita
Tel. (21) 7 95 50 83, Fax (21) 7 97 50 89

Iran – Tehran
Patsa Industry
Tel. (021) 8 72 68 69, Fax (021) 8 71 96 66

Israel – Netanya
Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Tel. (09) 8 35 70 90, Fax (09) 8 35 06 19

Japan – Tokyo
❑ Sakura Endress Co. Ltd.
Tel. (0422) 54 06 11, Fax (0422) 55 02 75

Jordan – Amman
A.P. Parpas Engineering S.A.
Tel. (06) 5 53 92 83, Fax (06) 5 53 92 05

Kazakhstan – Almaty
BEI Electro
Tel. (72) 30 00 28, Fax (72) 50 71 30

Saudi Arabia – Jeddah
Anasia Industrial Agencies
Tel. (02) 6 53 36 61, Fax (02) 6 53 35 04

Kuwait – Safat
United Technical Services Est. For General Trading
Tel. 2 41 12 63, Fax 2 41 15 93

Lebanon – Jbeil Main Entry
Network Engineering
Tel. (3) 94 40 80, Fax (9) 54 80 38

Malaysia – Shah Alam, Selangor Darul Ehsan
❑ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Tel. (03) 78 46 48 48, Fax (03) 78 46 88 00

Pakistan – Karachi
Speedy Automation
Tel. (021) 7 72 29 53, Fax (021) 7 73 68 84

Philippines – Pasig City, Metro Manila
❑ Endress+Hauser (Phillipines) Inc.
Tel. (2) 6 38 18 71, Fax (2) 6 38 80 42

Singapore – Singapore
❑ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte. Ltd.
Tel. (65) 66 82 22, Fax (65) 66 68 48

Korea, South – Seoul
❑ Endress+Hauser (Korea) Co. Ltd.
Tel. (02) 6 58 72 00, Fax (02) 6 59 28 38

Sultanate of Oman – Ruwi
Mustafa & Sultan Sience & Industry Co. L.L.C.
Tel. 63 60 00, Fax 60 70 66

Taiwan – Taipei
Kingjarl Corporation
Tel. (02) 27 18 39 38, Fax (02) 27 13 41 90

Thailand – Bangkok 10210
❑ Endress+Hauser (Thailand) Ltd.
Tel. (2) 9 96 78 11-20, Fax (2) 9 96 78 10

United Arab Emirates – Dubai
Descon Trading L.L.C.
Tel. (04) 2 65 36 51, Fax (04) 2 65 32 64

Uzbekistan – Tashkent
Im Mexatronika-Tes
Tel. (71) 1 91 77 07, Fax (71) 1 91 76 94

Vietnam – Ho Chi Minh City
Tan Viet Bao Co. Ltd.
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

Australia + New Zealand

Australia – Sydney, N.S.W.
❑ Endress+Hauser (Australia) Pty. Ltd.
Tel. (02) 88 77 70 00, Fax (02) 88 77 70 99

New Zealand – Auckland
EMC Industrial Group Ltd.
Tel. (09) 4 15 51 10, Fax (09) 4 15 51 15

All other countries

❑ Endress+Hauser GmbH+Co. KG
Instruments International
Weil am Rhein, Germany
Tel. (07621) 9 75 02, Fax (07621) 97 53 45

http://www.pl.endress.com

Endress+Hauser
The Power of Know How

❑ Members of the Endress+Hauser group 09.02