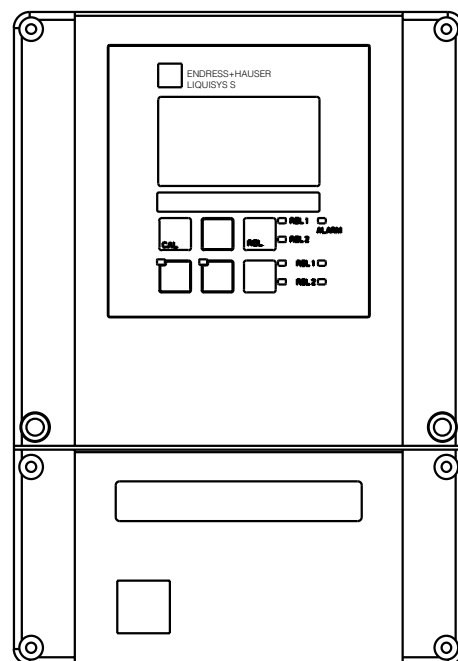
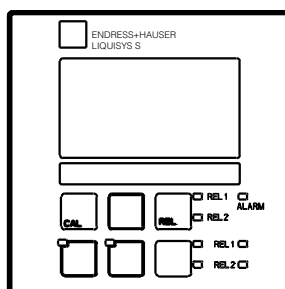
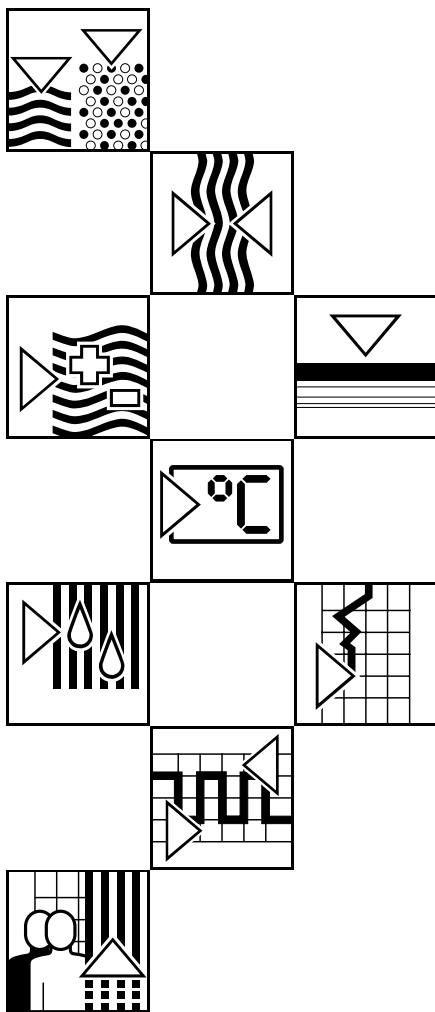


liquisys S CLM 223 / 253 Transmitter til ledningsevne

Betjeningsvejledning

(Grundlæggende funktioner.

Beskrivelse af øvrige funktioner og tekniske data:
se original manual)



**Er der brug for information om instrumentet?
Læs venligst følgende kapitler:**



1

Generel information



2

Sikkerhed

***Du skal installere instrumentet.
De nødvendige trin er beskrevet i dette kapitel:***



3

Installation

**Du skal betjene eller omkonfigurere instrumentet.
Betjeningskonceptet er forklaret i disse kapitler:**



4

Betjening



5

Instrument konfiguration



6

Interfaces

***Vedligeholdelse hjælp med problemer eller
vedligeholdelse?***



7

Har du brug for



8

Diagnose



9

Appendix



10

Tekniske data



11

Tilbehør



12

Index

Indholdsfortegnelse *(afsnit i kursiv er ikke oversat til dansk)*

1	Generel information	2
1.1	Anvendte symboler	2
1.2	Opbevaring og transport	2
1.3	Udpakning	2
1.4	Emballage og bortskaffelse	2
1.5	Produkt struktur	3
2	Sikkerhed	4
2.1	Anvendelse	4
2.2	Generelle sikkerhedsinstruktioner	4
2.3	Installation, opstart, betjening	4
2.4	Overvågning og sikkerhedsegenskaber	5
2.5	Støjimmunitet	5
2.6	Overensstemmelsescertifikat	5
3	Installation	6
3.1	Målesystem	6
3.2	Dimensioner	7
3.3	Montage	8
3.4	Elektrisk tilslutning	12
3.5	Sensor installation tilslutning af målekabel	14
4	Betjening	16
4.1	Brugerflade	16
4.2	Display	16
4.3	Tastaturfunktioner	17
4.4	Auto / manuel drift	18
4.5	Betjeningskoncept	19
4.6	Adgangskoder	21
4.7	Display under måling	21
4.8	Kalibrering	21
5	Instrument konfiguration	22
5.1	Opstart	24
5.2	System konfiguration	24
5.3	Strømudgange	26
5.4	Overvågningsfunktioner	28
5.5	Relækontakt konfiguration	31
5.6	Temperaturkompensering	42
5.7	Koncentrationsmling	45
5.8	Service	46
5.9	E+H Service	48
5.10	Interfaces	48
5.11	Kalibrering	49
6	Interfaces	52
7	Vedligeholdelse og fejlfinding	53
7.1	Definition af terminologi	53
7.2	Sikkerhedsinstruktioner	53
7.3	Fejlfinding af almindelige problemer	53
7.4	Afhjælpning af fejl baseret på fejlkoder	56
8	Diagnose og forebyggende fejlfinding	58
8.1	Definition af terminologi	58
8.2	Sikkerhedsinstruktioner	58
8.3	Diagnose	58
8.4	Forebyggende vedligeholdelse af Liquisys CLM 223	60
8.5	Forebyggende vedligeholdelse af Liquisys CLM 253	62
8.6	Reserve dele	64
8.7	Serviceudstyr "optoscope"	64
8.8	Forebyggende vedligeholdelse af målesystem	65
9	Tilbehør	67
10	Tekniske data	69
11	Appendix	72
12	Index	76

1 Generel information

1.1 Symboler



Dette symbol gør opmærksom på risici der kan medføre alvorlig personskade samt beskadige instrumentet hvis den ignoreres.



Dette symbol gør opmærksom på vigtige oplysninger. Hvis denne information ignoreres, kan det medføre fejlfunktion.

1.2 Opbevaring og transport

Emballage, der benyttes til opbevaring eller transport af transmitteren skal beskytte mod stød. Den originale emballage giver optimal beskyttelse.

Sørg for at miljøet over holder de tekniske data.

1.3 Udpakning

Se efter at emballagen og indholdet er intakt! I tilfælde af beskadigelse informeres postkontoret eller fragtfirmaet. Beskadiget materiale skal opbevares indtil, der er truffet aftale om det videre forløb.

Hvis der er spørgsmål, kontaktes leverandøren eller Endress+Hauser's salgskontor i dit område (se adresser på bagsiden af denne manual).

Se efter at leverancen er komplet og i overensstemmelse med forsendelsespapirerne og bestilling (se typeskiltet for type og variant).

Leverancen omfatter:

- Transmitter CLM 223 eller CLM 253
- Betjeningsvejledning BA 193C/07/
- Feltinstrument:
 - 1 aftagelig klemrække
 - 1 kabelforskruning Pg 7
 - 1 kabelforskruning Pg 16, reduceret
 - 2 kabelforskruninger Pg 13.5
- Tavlemonteret instrument:
 - 1 sæt aftagelige klemrækker
 - 2 fastgøringsclips

1.4 Emballage og bortskaffelse

Gem emballage til senere brug (forsendelse eller opbevaring). Den originale emballage giver optimal beskyttelse ved opbevaring. Følg lokale regler for bortskaffelse.

1.5 Produkt struktur

Instrument versionen kan identificeres ved ordrekoeden på typeskiltet.

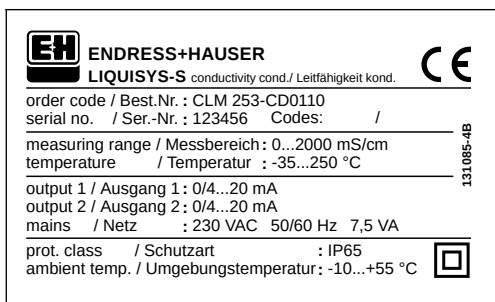
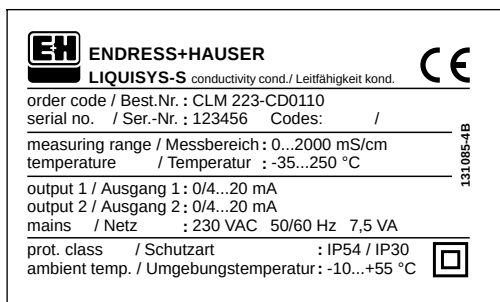
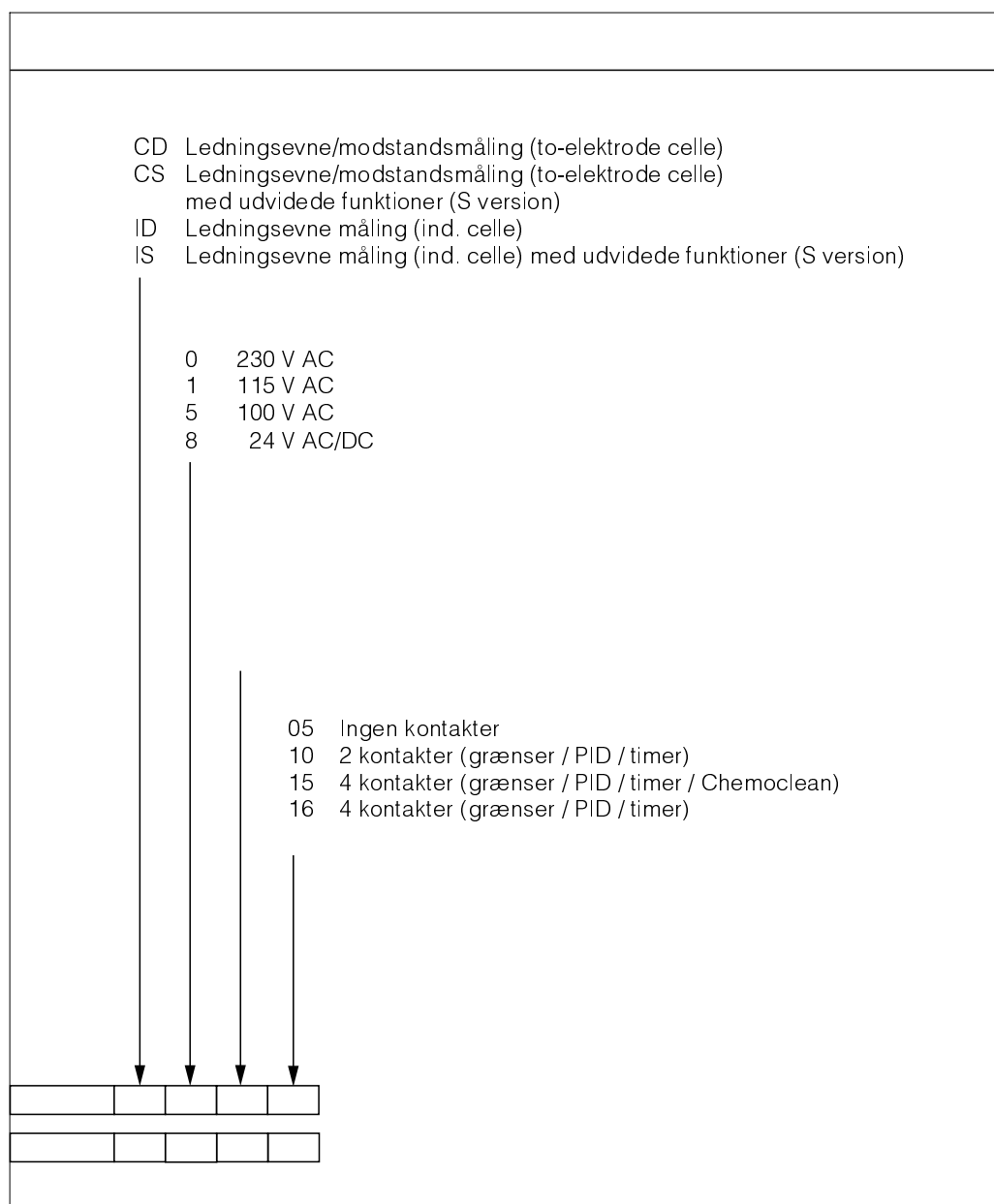


Fig. 1.1 Type skilt på CLM 223 (left)

Fig. 1.2 Typeskilt på CLM 253 (right)



2 Sikkerhed

2.1 Anvendelse

Transmitter CLM 223/253 er gennemprøvet og pålidelig transmitter til måling iltkoncentrationen i væsker.

CLM 223/253 er specielt egnet til brug i følgende anvendelsesområder:

Kemisk industri
Farmaceutisk industri
Levnedsmidler
Drikkevand
Kondensatbehandling
Spildevand

2.2 Generelle sikkerhedsinstruktioner

Dette instrument er fremstillet til sikker anvendelse med den nyeste teknologi og i henhold til gældende regler og Europiske standarder (se Tekniske data). Det er designet i henhold til EN 61010-1 og har forladt fabrikken i perfekt tilstand.

Hvis instrumentet bruges forkert eller til andre formål, end det var hensigten, kan det være farligt, f. eks. ved forkert tilslutning.



Brug af dette instrument på anden måde end beskrevet i denne manual kan være farligt og må frarådes.

Følg advarsler og noter omhyggeligt!

2.3 Installation, opstart, betjening



Dette instrument må kun installeres, forbindes elektrisk, betjenes og serviceres af personer, der er tilstrækkeligt trænete og har tilladelse fra den anlægsansvarlige.

Personalet må være bekendt med denne manual og skal følge anvisningerne heri.

Vær sikker på at forsyningsspændingen stemmer overens med typeskiltet før der slutes spænding til instrumentet.

Der skal monteres en tydeligt afmærket hovedafbryder tæt ved instrumentet.

Spændingsførende komponenter kan berøres gennem ventilationshullerne i huset og åbninger på bagsiden af huset. Undlad at indføre værktøj, ledninger el. lign. i disse huller (kun CLM 223).

Se efter, at alle forbindelser er lavet ordentligt før der slutes spænding til instrumentet!

Beskadiget udstyr, der kan være farligt, må ikke tages i brug og skal mærkes tydeligt som defekt.

Enhver form for fejlsøgning på systemet, må kun udføres af kvalificeret personale, der er uddannet til det.

Hvis en fejl ikke kan afhjælpes, skal instrumentet tages ud af drift og sikres mod utilsigtet opstart.

Reparationer, der ikke er beskrevet i denne manual, må kun udføres af producenten eller Endress+Hauser Service Organisation.



2.4 Overvågning og sikkerhed

Transmitteren er beskyttet mod eksterne påvirkninger ved følgende tiltag:

Robust hus
Kapslingsklasse: IP 65 (CLM 253)
UV resistens

I tilfælde af en systemfejl eller strømsvigt, indikeres alarmtilstanden via en selvstændig alarmkontakt.

2.5 Støjimmunitet

Dette instrument er blevet testet i henhold til gældende europæiske industrielle standarder med hensyn til elektromagnetisk kompatibilitet. Det er beskyttet mod elektromagnetisk indflydelse ved følgende tiltag:

Skærmet kabel
Interferensundertrykkende filter
Interferensundertrykkende kondensatorer



Den specificerede støjimmunitet gælder kun hvis instrumentet er forbundet som vist i denne manual.

2.6 Overensstemmelsescertifikat

Transmitter CLM 223/253 er produceret og testet i henhold til gældende europæiske standarder og direktiver.



Et CE overensstemmelsescertifikat er vedlagt.

3 Installation

The following procedure should be followed for a complete measuring system installation:

- Installation or attachment of transmitter (see chapter 3.3)
- Selection and connection of cable and measuring cell (see chapters 3.4, 3.5 and 9)
- Installation is followed by start-up (see chapter 5).

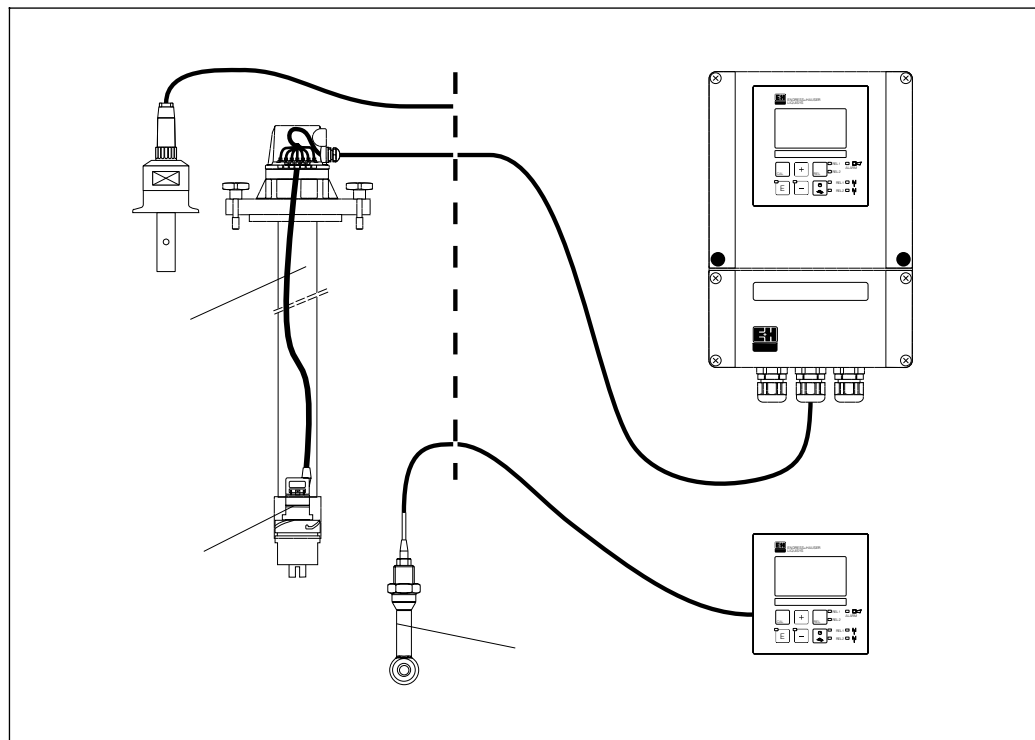
3.1 Measuring system

The complete measuring system comprises:

Optional:

- The Liquisys S CLM 223 or CLM 253 transmitter
- A measuring cell with or without an integrated temperature sensor
- A measuring cable CYK 71 (conductive measurement) or measuring cable CLK 5 (cable for inductive measurement permanently attached to sensor)

- Extension cable CYK 71 (conductive) or CLK 5 (inductive)
- Junction box VBM



Complete measuring systems consisting of Liquisys S CLM 223 / 253 with measuring cable, assembly and conductivity measuring cell

Fig. 3.1

3.2 Dimensions

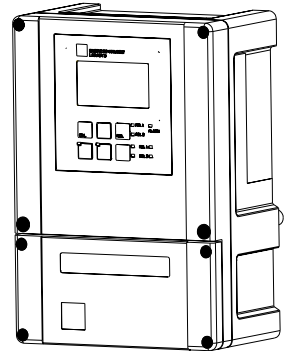
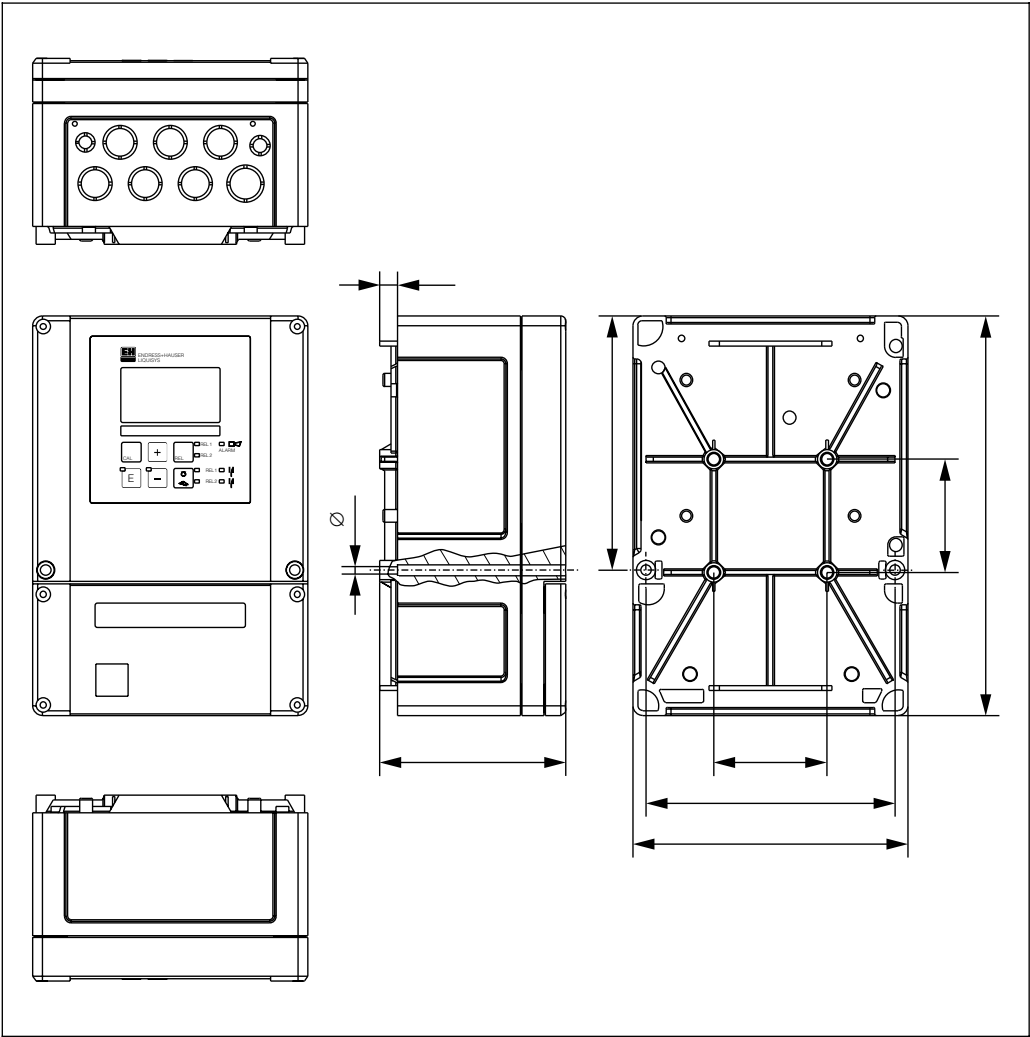
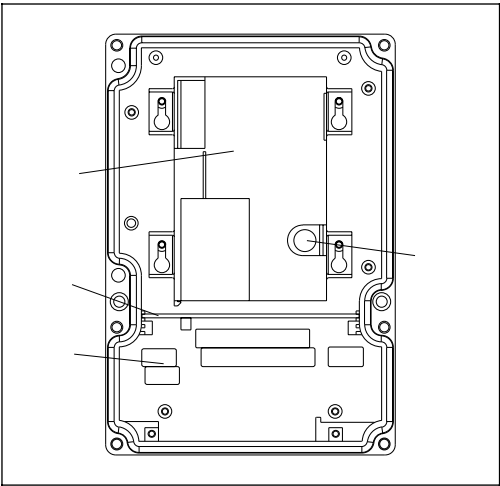


Fig. 3.2 Dimensions of Liquisys S CLM 253



Inside of housing of Liquisys S CLM 253
1 Removable electronics box
2 Partition plate
3 Terminal blocks
4 Fuse

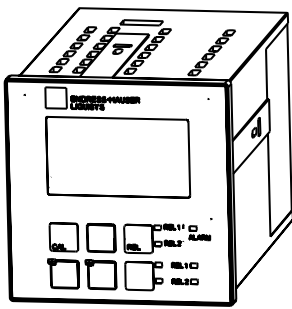
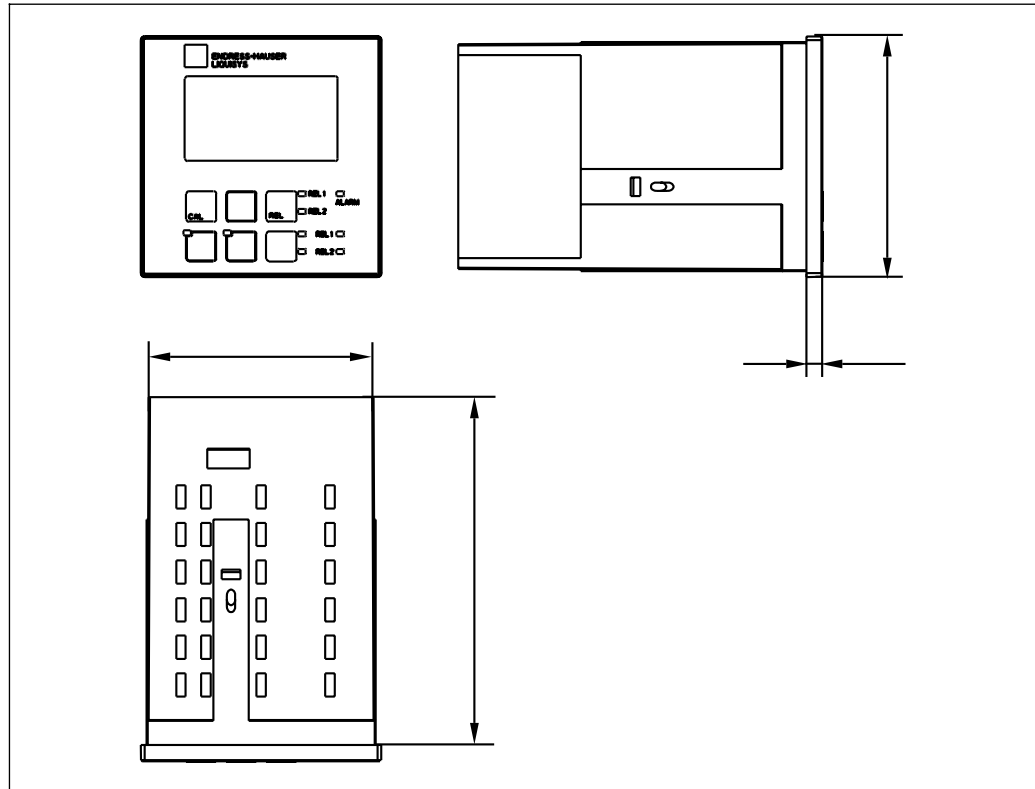


Fig. 3.4 Liquisys S CLM 223,
panel-mounted version



3.3 Mounting

3.3.1 Field instrument

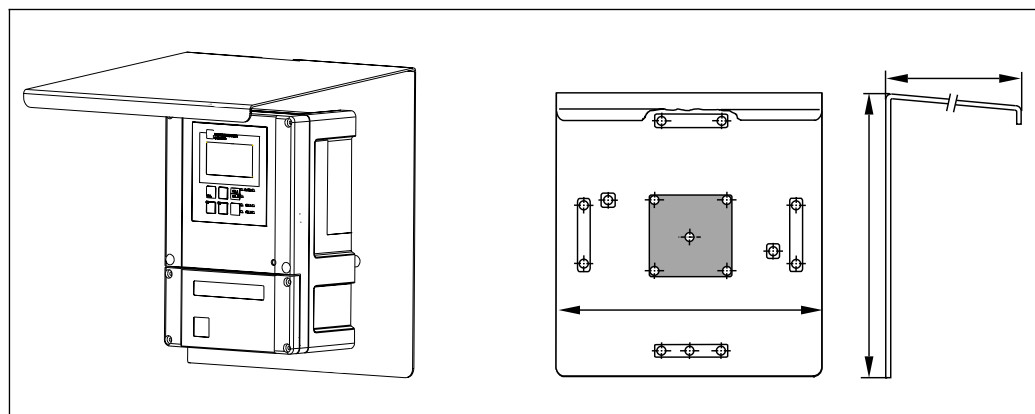
Several mounting versions are available for the Liquisys S in the field instrument version:

- Post mounting on cylindrical pipes
- Post mounting on a square post
- Wall mounting with fastening screws

Weather protection cover CYY 101 can be used for outdoor installation in conjunction with all mounting versions.

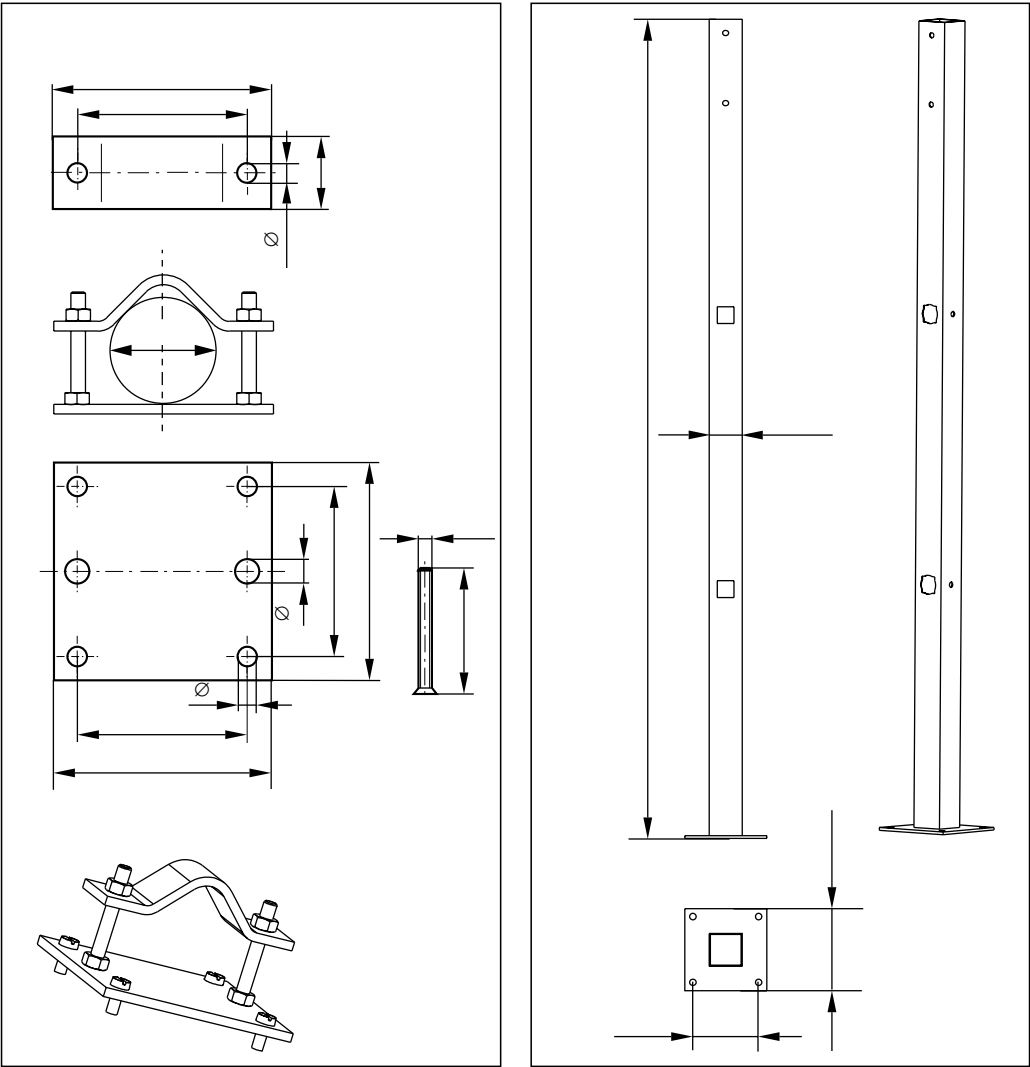
Weather protection cover for outdoor installation, to be mounted on field instrument;
material: stainless steel 1.4301 (SS 304);
order no.: CYY101-A

Fig. 3.5 Weather protection cover
for field instruments



Mounting kit for installation of field housing on horizontal or vertical pipes (max. Ø 60 mm); material: stainless steel VA; order no.: 50086842

Square tube for mounting of measuring transmitters; material: 1.4301 (SS 304); order no.: CYY102-A



Left:
Mounting kit for post
mounting on
cylindrical pipes

Right:
Square mounting post

Fig. 3.6

3.3.2 Mounting examples

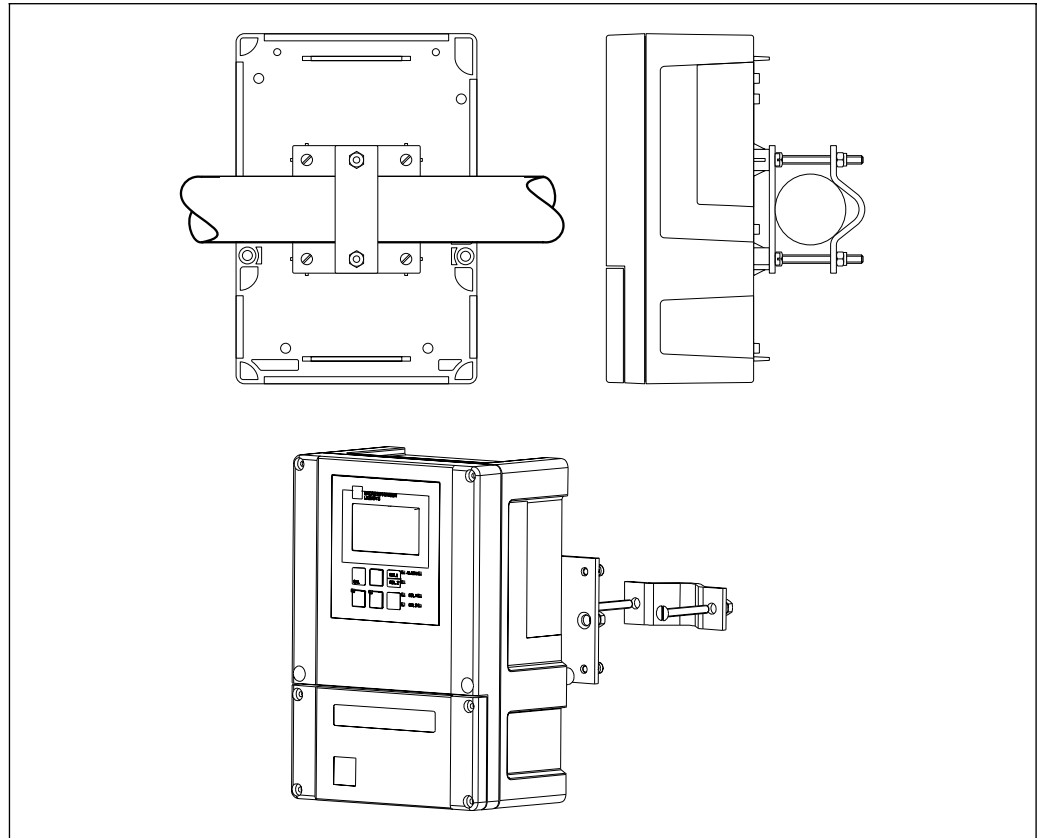
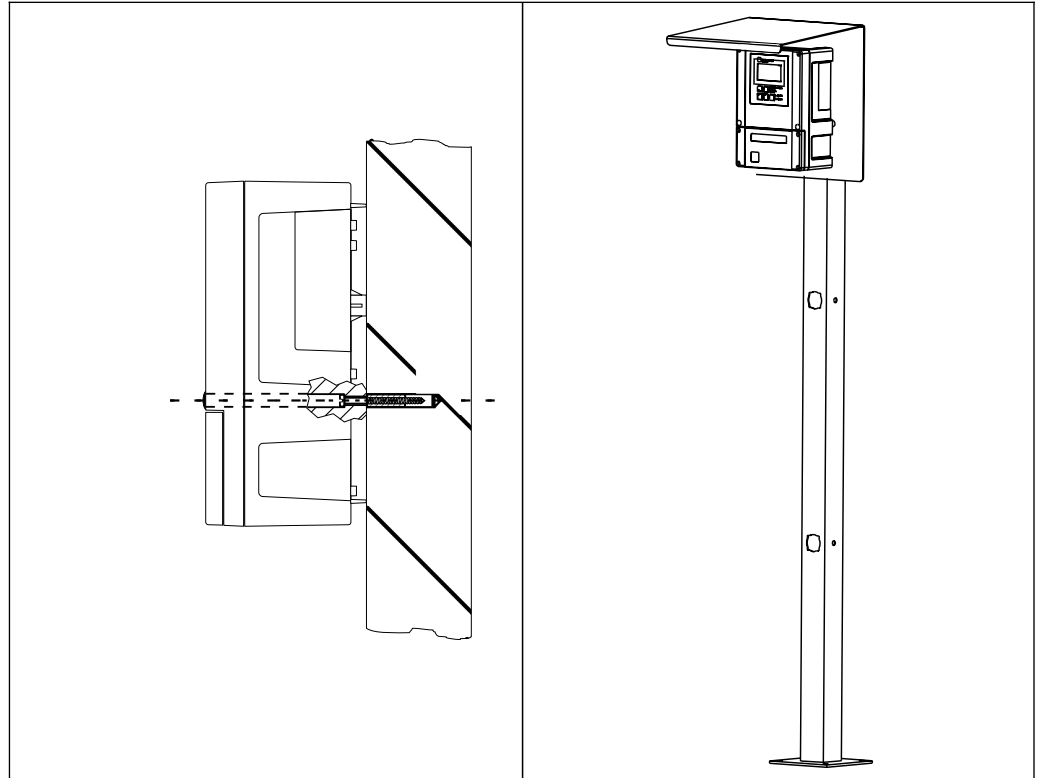


Fig. 3.7 Liquisys S field instrument:
Pipe mounting



Liquisys S field instrument

Left:
Wall mounting

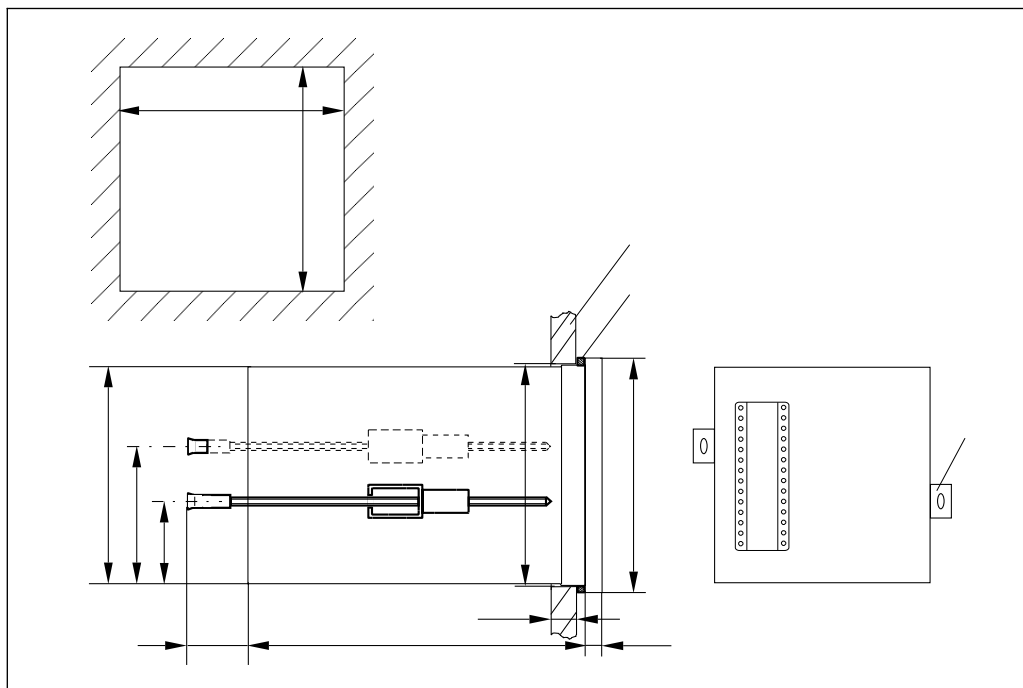
Right:
Mounting with universal
post and weather
protection cover

Fig. 3.8

3.3.3 Panel-mounted instrument

The instrument is attached using the supplied tensioning screws (see Fig. 3.9).

The required overall installation depth is approx. 165 mm.



Attachment of panel-mounted instrument
1 Wall of control cabinet
2 Gasket
3 Tensioning screws

Fig. 3.9

3.4 Electrical connection

The connection diagram depicted in Fig. 3.10 shows the connections for an inductive or conductive measuring cell (dashed lines).

The connection of the various measuring cells is shown in more detail in Figs. 3.13 to 3.15.

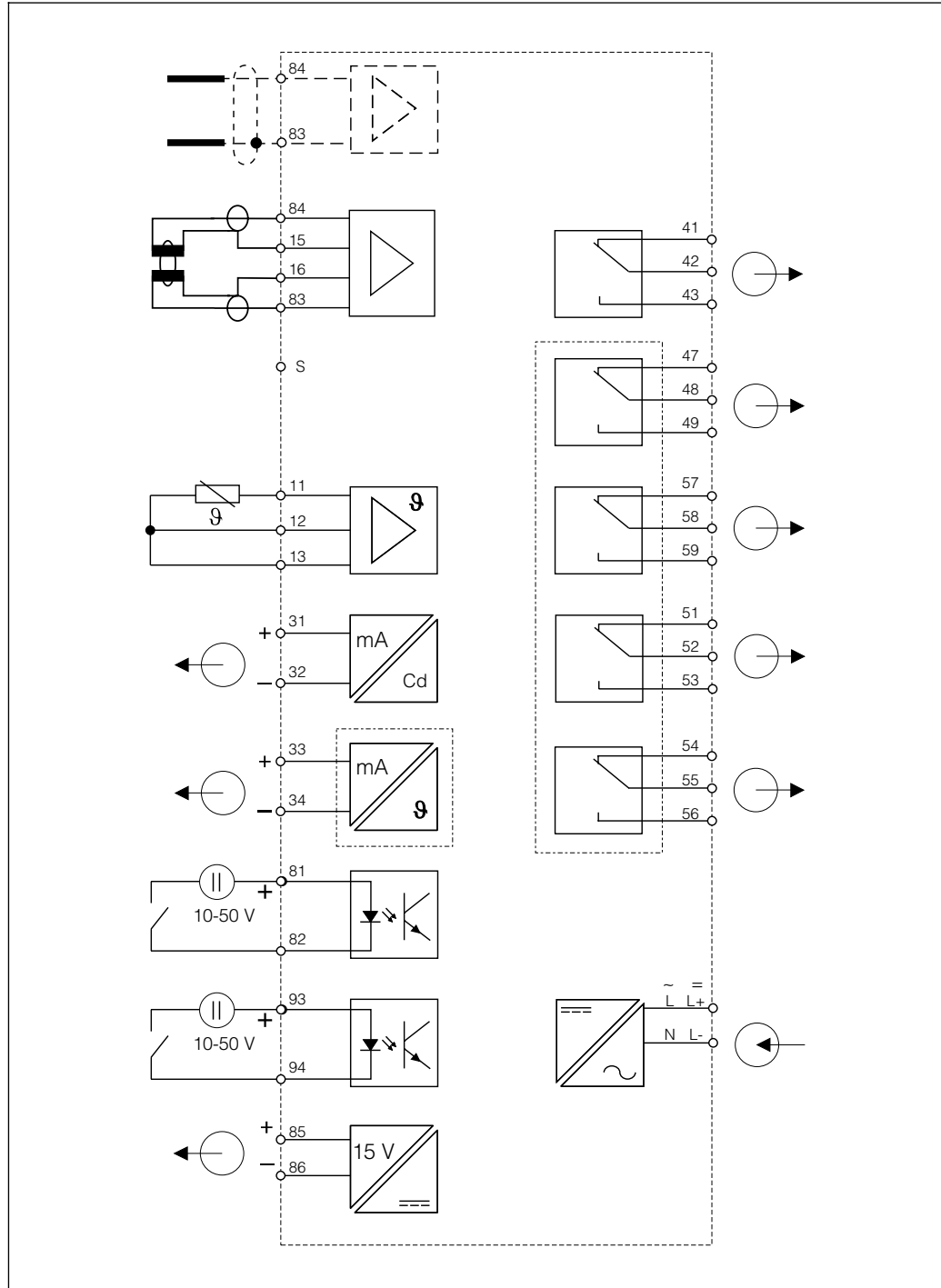


Fig. 3.10 Electrical connection of Liquisys S CLM 223 / 253 (all inputs and outputs connected)



The instrument has protection class II and is generally operated without protective earth connection.

For connection, the measuring cables are introduced through the cable glands on the field instrument and connected according to the connection diagram in Figs. 3.10, 3.11 and 3.12.

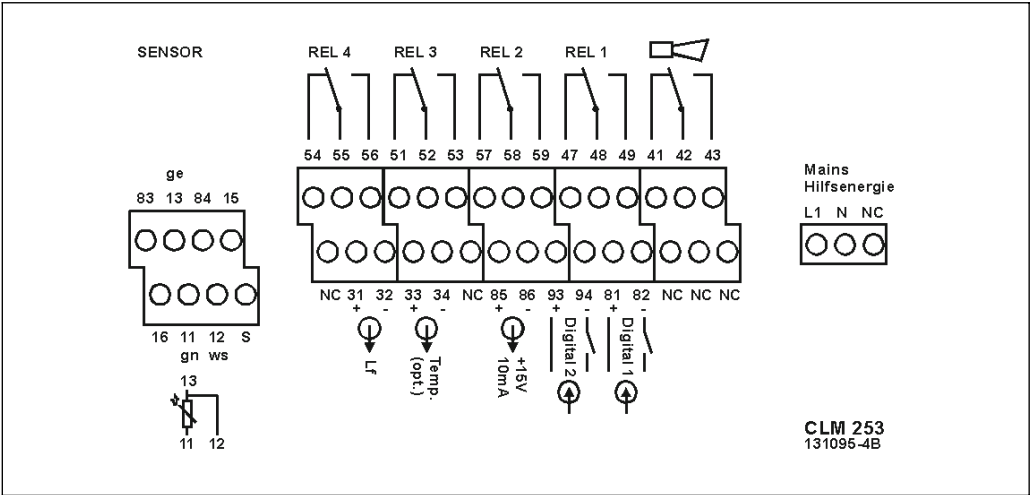


Fig. 3.11 Connection compartment sticker for field instrument CLM 253

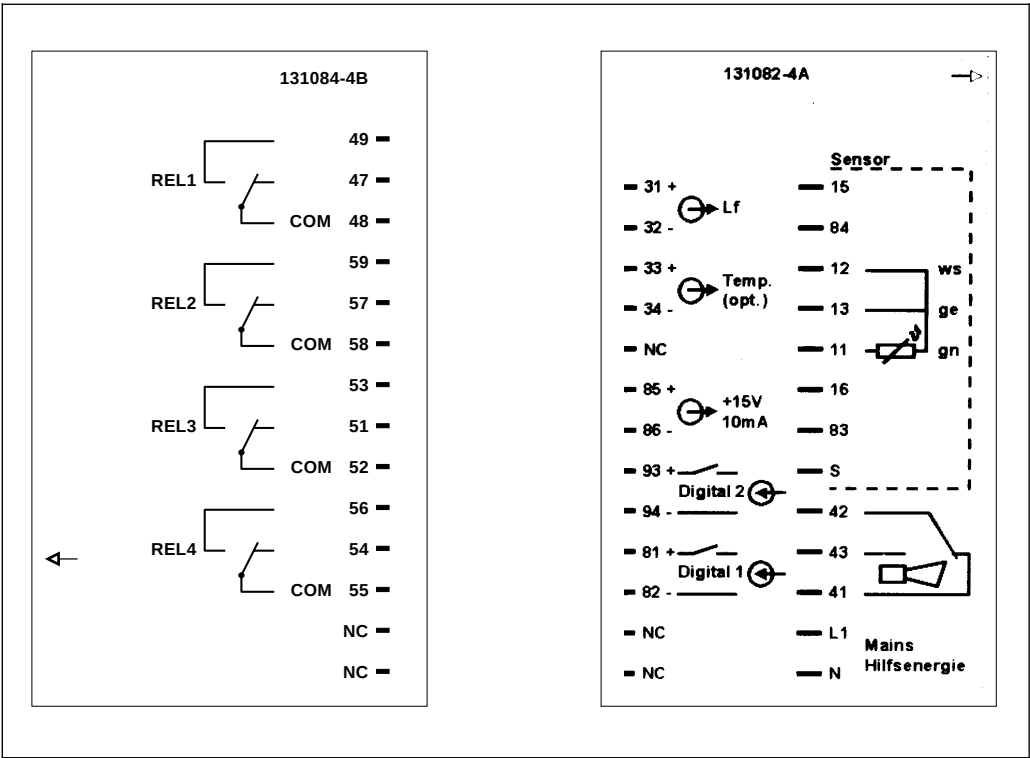


Fig. 3.12 Connection compartment stickers for panel-mounted instrument CLM 223

3.5 Measuring cell installation and cable connection

The conductivity measuring cells are connected using a special, shielded multi-core cable. Termination instructions are supplied with the measuring cables. Use junction box VBM (see chapter 9) to extend the measuring cable.

2-electrode measuring cell with or without temperature sensor Pt 100	CYK 71	Junction box VBM + CYK 71
Inductive measuring cell CLS 50	Cable permanently attached to sensor	Junction box VBM + CLK 5
Conductive conductivity measurement	max. 100 m with CYK 71 (corresponds to 10 nF)	
Resistance measurement	max. 15 m with CYK 71 (corresponds to 2 nF)	
Inductive conductivity measurement	max. 55 m (with CLK 5 and sensor cable)	

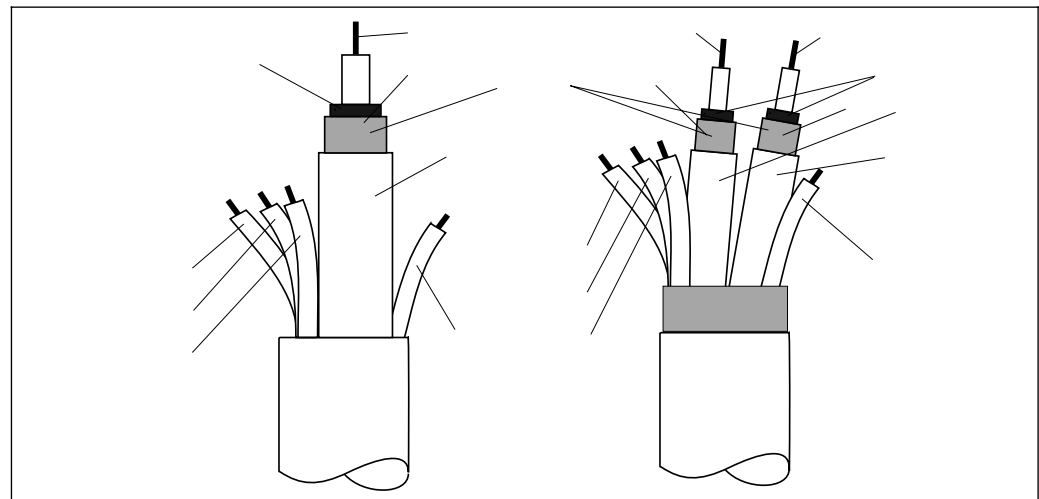
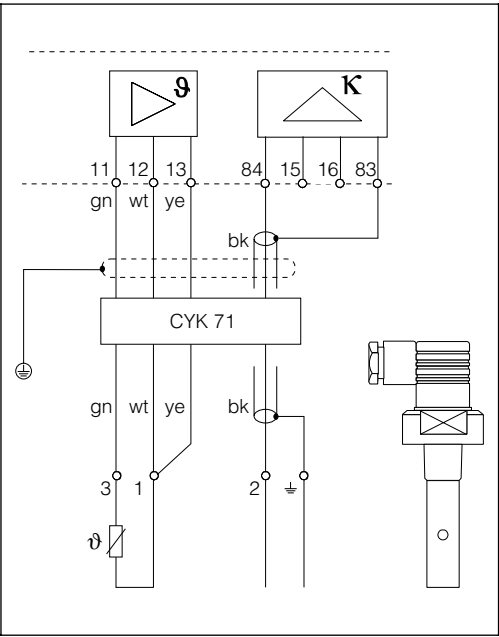


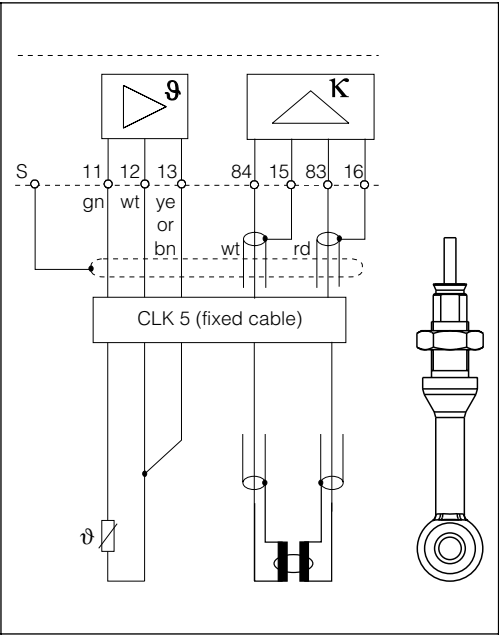
Fig. 3.13 Structure of special measuring cables CYK 71 (left) and CLK 5 (right)



The sensor screen must be grounded to ensure faultless operation of the conductive instrument. For that purpose, a PE distribution board is available. This is located on the cover frame of the panel-mounted instrument CLM 223 or in the connection compartment of the field instrument CLM 253, respectively.



Connection of conductive measuring cells (CLS 15, CLS 19, CLS 20, CLS 21)



Connection of inductive measuring cells (CLS 50 or CLS 52)

4 Betjening

4.1 Brugerflade

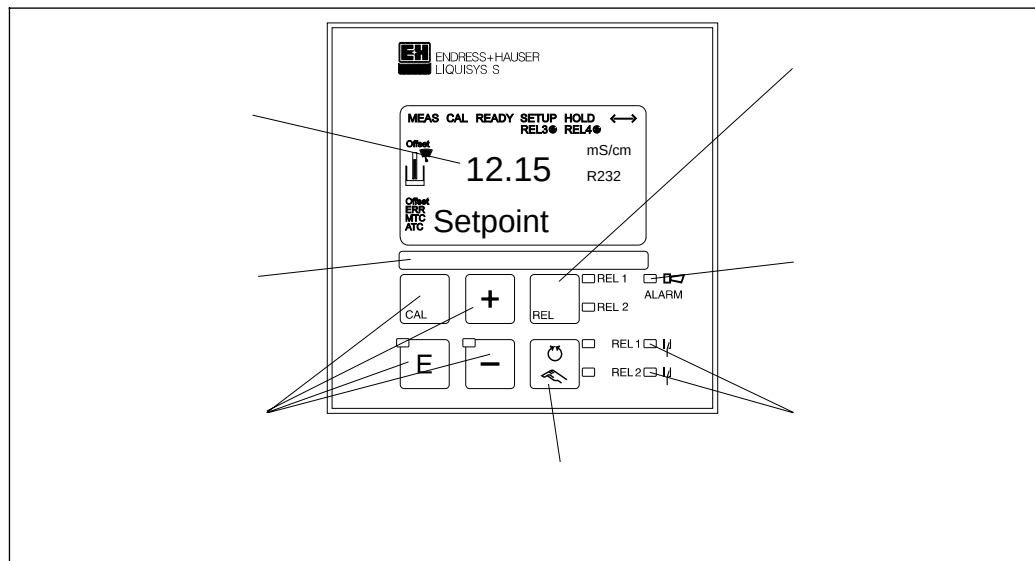


Fig. 4.1 Betjeningselementer på Liquisys S

4.2 Display

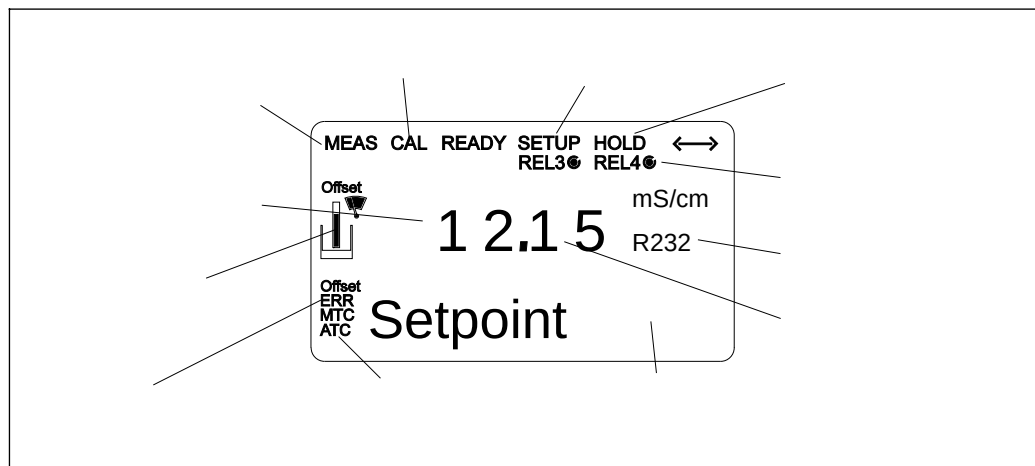
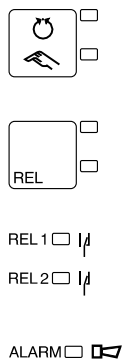


Fig. 4.2 Liquid crystal display

4.3 Tastatur



Når der trykkes på CAL tasten spørger instrumentet efter en adgangskode til kalibrering (fast indstilling: 22 for kalibrering eller et vilkårligt tal for at se kalibreringsdata). Bekræft med CAL tasten for at fortsætte. Brug CAL tasten for at fortsætte gennem kalibreringsprocessen.



Kalibreringsdatast C i funktionsgruppe C bruges til kalibrering.



ENTER tasten har adskillige funktioner:
 Kalder op setup menuer under normal drift
 Bruges til at bekræfte og gemme data under opsætning
 Bruges til at starte kalibrering (samme funktion som CAL tast).



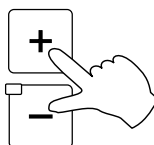
PLUS og MINUS tasterne har flg. funktioner:
 De bruges til at vælge funktionsgrupper;
 til at sætte parametre og numeriske værdier (hastigheden forøges ved at holde tasten nede); og
 til betjening af relæer i manuel drift (se kap. 4.2).
 I måletilstand bruges PLUS til at skifte til °F og afbryder temperaturvisning (se kap. 4.7), mens MINUS tasten viser fejlkoder (se kap. 4.7).
 Visning af den ukompenserede ledningsevne vr di (PLUS tast).



REL tasten bruges i manuel styring til at skifte mellem relæerne og til manuel start af rensefunktionen.

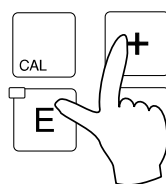


Denne tast bruges til at skifte mellem automatisk eller manuel drift.

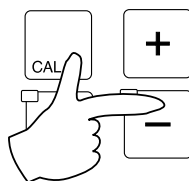


PLUS og MINUS tasterne samtidig for at vende tilbage til hovedmenuen; under kalibrering gøres dette efter sidste kalibreringspunkt for at vende tilbage til hovedmenuen.

Adgang til betjening kan spærres i kommunikation via HART eller PROFIBUS.



Manuelt spærres tastaturet ved at trykke samtidig på PLUS og ENTER tasterne. Displayet viser kode 9999.



For at åbne tastaturet trykkes samtidig på CAL og MINUS tasterne. Displayet viser kode 0.

4.4 Auto / manuel drift



I denne driftstilstand kontrolleres relæerne af transmitteren.



Aktiver manuel drift med adgangskode "22".



REL tasten bruges til at vælge et af relæerne.

Driftsformen holdes selv efter strømudfald.

Manuel drift har præference over andre automatiske funktioner (hold).



Instrumentet skiftes til manuel betjening ved at trykke følgende taster:

Spærring af hardware er ikke mulig under manuel drift.

De manuelle indstillinger forbliver effektive indtil de tilbagesættes aktivt.

I manuel drift vises fejlkode E102 på displayet.



Tryk på AUTO tasten.



Indtast kode 22.



Vælg relæ eller funktion. Tryk på REL tasten for at skifte mellem relæerne. Displayet viser det valgte relæ i den anden linie.



Indstil relæerne. Switch on med PLUS, switch off MINUS. Relæstatus forbliver uændret indtil den er aktivt tilbagesat.



Tryk på AUTO tasten for at vende tilbage til måling.

4.5 Betjeningskoncept

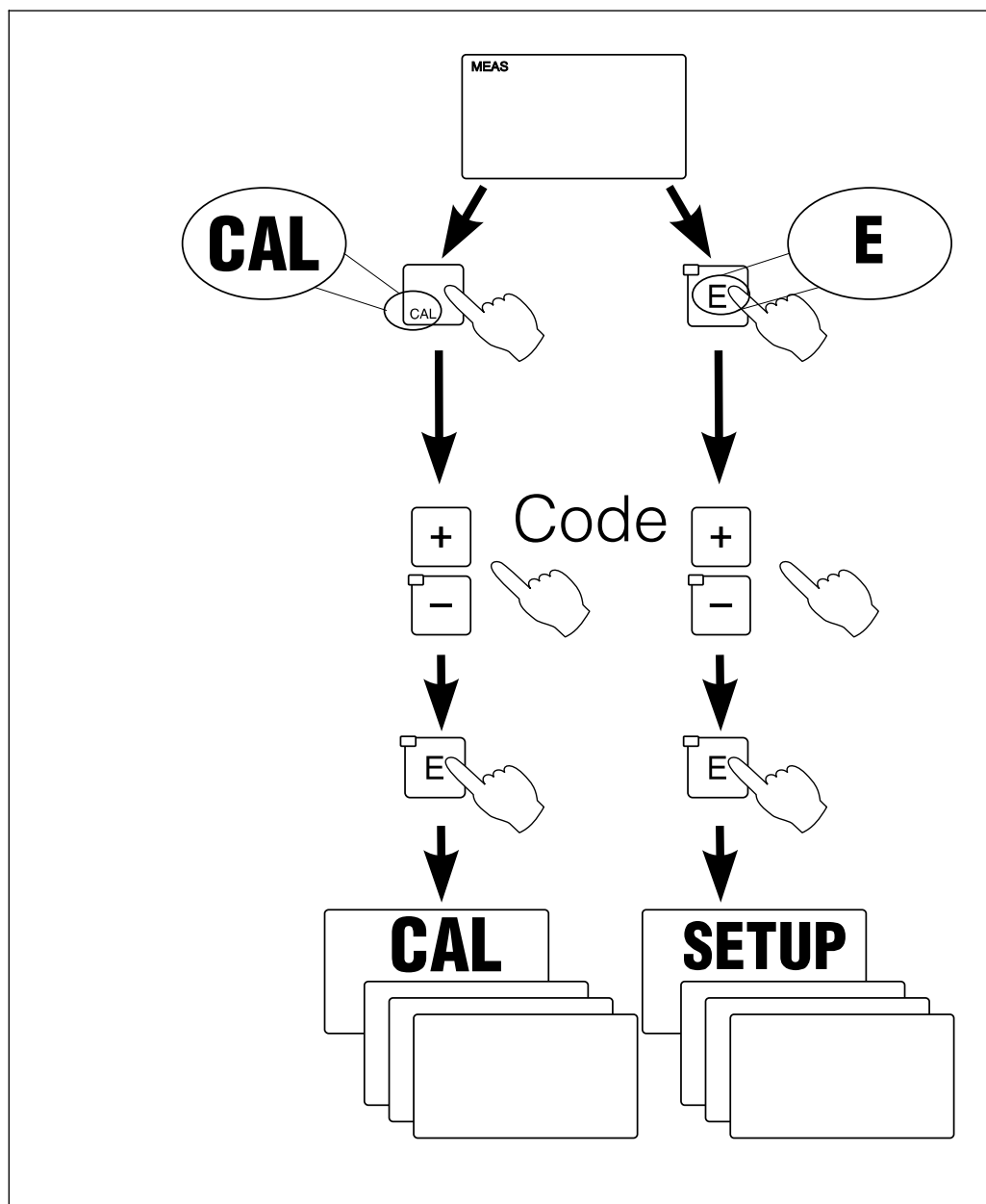


Fig. 4.3 Beskrivelse af betjening



Brugeren kan sætte funktioner og relæer på Hold under kalibrering og konfigurerings (se kap. 5.6, funktion S2); varigheden af Hold kan også ændres.

Konfigurerings- og kalibreringsfunktioner er arrangeret i en menustruktur med funktionsgrupper.



Hvis der foretages en ændring uden den bekræftes med ENTER, holdes den forgående indstilling.

Funktionsgrupperne vælges under Setup med PLUS og MINUS tasterne. ENTER tasten bruges til at bevæge sig fra den ene funktion til den næste indenfor en funktionsgruppe. PLUS og MINUS tasterne bruges til at vælge og redigere. Valg skal bekræftes ved at trykke på ENTER tasten. Dette bevæger også cursor'en til næste funktion. Ved at trykke samtidig på PLUS og MINUS tasterne afbrydes programmeringen (retur til hovedmenuen)

Se appendix'et for en oversigt over Liquisys menu strukturen.

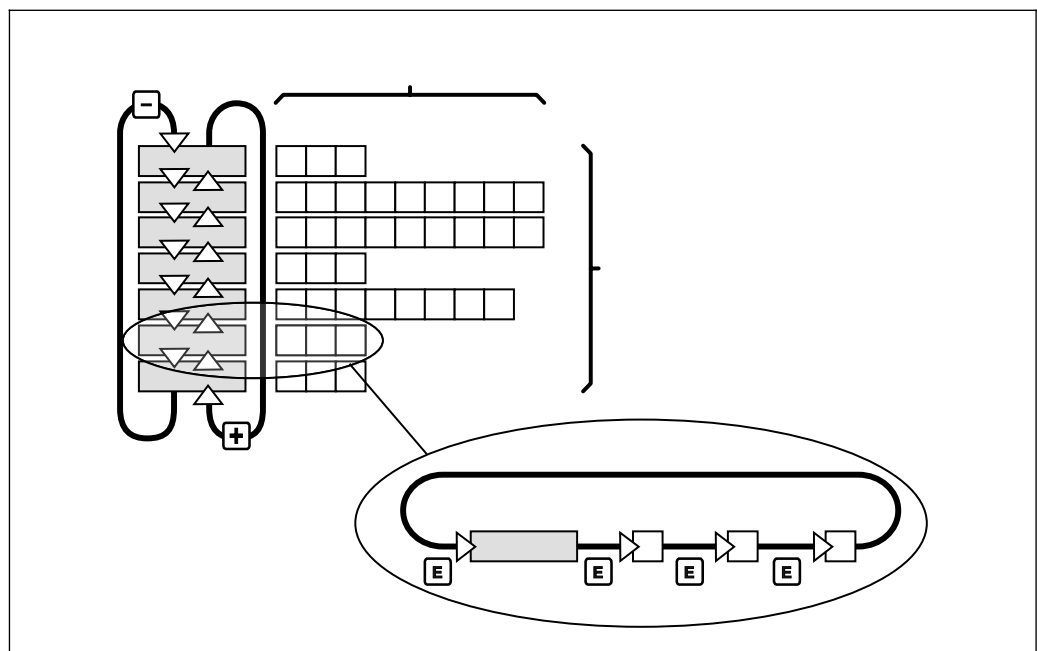


Fig. 4.4

Strømodgangen "fryses" under opsætning og kalibrering, d.v.s. den sidste måleværdi holdes konstant. Displayet viser "HOLD" (se kap. 5.8, side 46 om hold indstillinger).



Under automatisk drift, vil alle relæer gå til deres normale stillinger.

Alle hold indstillinger ignoreres for Chemoclean, timer og den externe holde funktion, d.v.s. hold er altid aktiveret for disse funktioner.

Alle alarmforsinkelser vil blive sat til '0'. Denne funktion kan også aktiveres eksternt via hold indgangen (se forbindelsesdiagram i Fig. 3.10; digital input 1). Det manuelle hold (felt S3) forbliver aktivt selv efter strømodfald.

4.6 Adgangskoder

Alle adgangskoder er låste, d.v.s. de kan ikke ændres. Der er fastlagt tre adgangskoder (jvf. Fig. 4.3):

Vilkårlig kode: Adgang til læsning, d.v.s. alle værdier kan læses men ikke modificeres (adgang med ENTER/CAL tasten, se Fig. 4.3).

Kode 22: Adgang til kalibrerings- og offset menuer (adgang med CAL tasten, se Fig. 4.3).

Kode 22: Adgang til konfigurationsmenuer til instrument konfiguration og brugerindstillinger (adgang med ENTER tasten, se Fig. 4.3).

Se ka. 4.3, page 17 om spærring og åbning af hardware.

4.7 Display under måling

Visning af måleværdier kan tilpasses individuelle krav:

Indstillinger med PLUS tasten:

PLUS kan bruges til visning af temperatur i °F istedet for °C.

Ved at trykke anden gang på PLUS tasten undertrykkes temperaturvisningen.

Ved at trykke tredje gang på PLUS tasten vises den uncompenserede ledningsevneværdi.

Tryk PLUS tasten en gang til for at vende tilbage til normal visning.

Indstillinger med MINUS tasten::

MINUS tasten bruges til visning af fejlkoder.

Ved at trykke igen på MINUS tasten vises enten forgående fejlmeddelelser (op til 10) eller, hvis der ikke er forgående meddelelser, vendes tilbage til normal visning.



Funktionsgruppe F (alarm, se kap. 5.4.1) kan bruges til at definere en alarm for hver individuel fejlkode .

4.8 Kalibrering

Se kap. 5.11 om kalibreringsproceduren.

5 Instrument konfiguration

Efter elektrisk tilslutning(forbindelse til strømforsyning), udfører instrumentet en selv-test og går derefter til måle tilstand (mode).

Det kan nu konfigureres og kalibreres for første gang.

Der findes følgende funktionsgrupper på Liquisys S (de funktionsgrupper, der kun findes i S versionen er mærket tilsvarende i funktionsbeskrivelserne):

- SETUP 1 (A)se kap. 5.2.1
- SETUP 2 (B)se kap. 5.2.2
- STRØMUDGANG (O)se kap. 5.3
- ALARM (F)se kap. 5.4.1
- CHECK (P)se kap. 5.4.2
- RELÆER (R)se kap. 5.5
- ALFA TABEL (T)se kap. 5.6
- KONCENTRATION (K)se kap. 5.7
- SERVICE (S)se kap. 5.8
- E+H SERVICE (E)se kap. 5.9
- INTERFACE (I)se kap. 5.10

KALIBRERING (C)se kap. 5.11

Fig. 5.1 Funktionsdisplay: hjælpeinformation til brugeren

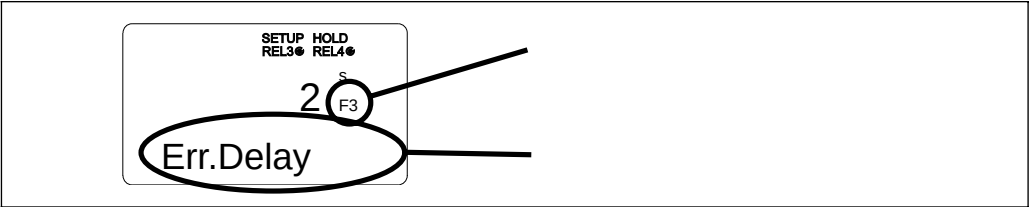
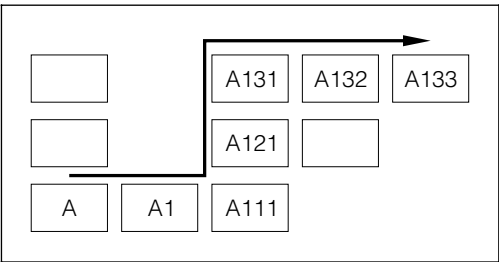


Fig. 5.2 Funktionskode



Valg og lokalisering af en funktion er gjort let ved hjælp af en kode, der vises i et specielt display felt. Strukturen af denne kodning vises i Fig. 5.2. Første kolonne viser et bogstav for funktionsgruppen (se betegnelserne for funktionsgrupperne). Funktionerne i de enkelte grupper tælles fra oven og ned og fra venstre til højre.

Når et instrument tilsluttes første gang, træder fabriksindstillingerne i funktion. Følgende tabel giver en oversig over alle væsentlige indstillinger.

Se venligst beskrivelsen af alle andre fabriksindstillede funktioner i kap. 5 (fabriksindstillingerne er skrevet med fed skrift).

	Konduktiv eller induktiv ledningsevнемåling, temperaturmåling i °C eller °F (afh. af bestilte instrument version)
	Lineær med reference temperatur 25 °C
	Automatisk (ATC on)
	9999 mS/cm
	9999 mS/cm

	Activ under konfiguration og kalibrering
	0 µS/cm ... 2 S/cm (Ingen justering af måleområde). Måleområderne er flydende og bestemmes af den benyttede målecelle (se kap. 9).
	4 ... 20 mA
	0 µS/cm
	2000 mS/cm
	–35.0 °C
	250.0 °C

*Afh. af valgte version

Relæstatus vises på forbindelsesdiagrammer i hviletilstand.

Når instrumentet tændes, er relækontakterne i hviletilstand, strømkredsen er åben og lampen er slukket.

I tilfælde af en fejl slutter relæet strømkredsen og lampen tændes.

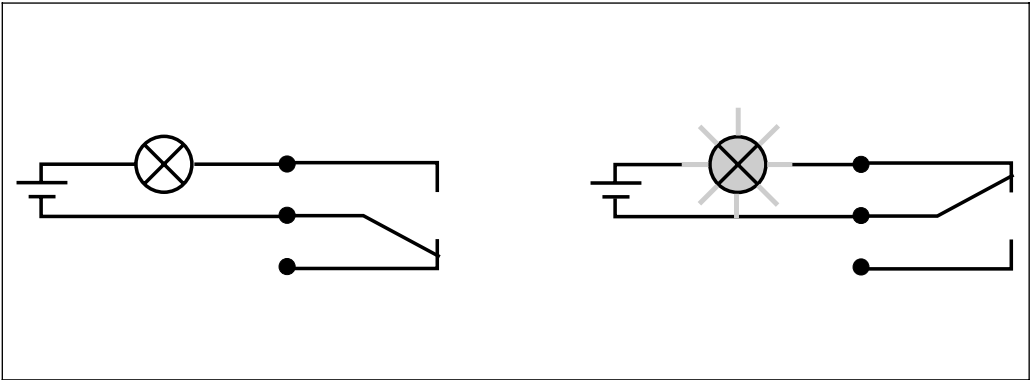


Fig. 5.3 Anbefalet fail-safe kreds for en alarm kontakt

5.1 Opstart

Efter tilslutning til forsyningsspænding, skal brugeren foretage følgende valg i de specificerede funktionsgrupper:

S1: Vælg sprog og forlad gruppen.

Juster alle parametre i denne gruppe; se kap. 5.2.1.

Juster alle parametre i denne gruppe; se kap. 5.2.2.

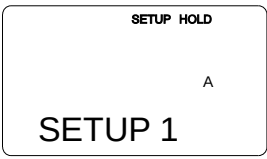
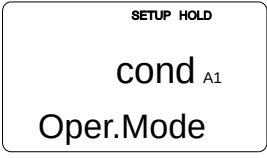
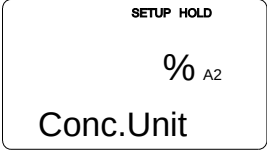
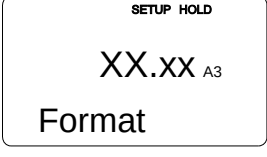
Andre konfigurationsoptioner forklares i de følgende kapitler for hver menu.

5.2 Systemkonfiguration

Systemet konfigureres via funktionsgrupperne SETUP 1 og SETUP 2. Her vælges målingstype og elektrode og foretages indstillinger for temperaturmåling.

Alle parametre i disse to funktionsgrupper skal konfigureres for at undgå målefejl eller for at kunne måle overhovedet.

5.2.1 Setup 1

A		Funktionsgruppe SETUP 1			Startdisplay i funktionsgruppe SETUP 1.
A1	Vælg driftsform	ind = induktiv MOhm = modstand conc = koncentration			Display varierer efter instrument version: – kond/modstand/konc – ind/konc  Enhver ændring af driftsform medfører automatisk reset af brugerindstillinger.
A2	Vælg den koncentrationsenhe d der skal vises	ppm mg/l TDS ingen			A2 kun aktiv hvis A1 = conc.
A3	Vælg display format	X.xxx XXX.x XXXX			A3 kun aktiv hvis A1 = conc.

	A4	Vælg hvilken enhed	der skal vises	$\mu\text{S/cm}$, mS/cm , S/cm , $\mu\text{S/m}$, mS/m , S/m , auto Ω $\text{k}\Omega$ cm , $\text{M}\Omega$ cm , $\text{k}\Omega$ m	SETUP HOLD auto _{A4} Unit
	A5	Indtast cellekonstant for den tilsluttede målecelle	cond: ind: M Ωcm : 0.0025 ... 99.99 cm^{-1}	SETUP HOLD 1.000 ^{1/cm} _{A5} Cellconst	Se målecellens præcise data på det medfølgende kvalitetscertifikat.
	A6	Indtast kabelmodstand	Ω 0 ... 99.99 Ω	SETUP HOLD 0 @ _{A6} Ohm cable	Kun hvis A1 = cond (konduktivt instrument). Se kap. 10.
	A5	Dæmpning af måleværdi	1 ... 60	SETUP HOLD 1 _{A7} Damping	Ved uroligt målesignal er det muligt, at dæmpe målingen ved at lave en middelværdi af et antal målinger. Der er ingen dæmpning hvis der indtastes "1".

5.2.2 Setup 2

	B	Funktionsgruppe SETUP 2		SETUP HOLD B SETUP 2	Startdisplay for funktionsgruppe SETUP 2.
	B1	Vælg temperatursensor	Pt1k = Pt 1000 NTC30 fast	SETUP HOLD Pt100 _{B1} ProcTemp.	"fast": Ingen temperaturmåling hvis der indtastes en fast temperaturværdi.
	B2	Vælg temperaturkompensationstype	= Tab = tabel NaCl = almindeligt salt (IEC 746) Pure = ultrarent vand none (ingen)	SETUP HOLD lin _{B2} TempComp.	Denne option vises ikke for koncentrationsmåling. "Pure" findes kun på konduktive instrumenter.

B3	Indtast temperatur koefficient α	0.00 ... 20.00 %/K	SETUP HOLD 2.10 ^{%/K}_{B3} alphaVal	Kun hvis B2 = lin. I dette tilfælde vil egne tabeller ikke være aktive.	
B4	Indtast proces temperatur	-35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 25.0 ^{°C}_{B4} ProcTemp.	Kun hvis B1 = fast. Redigering er kun muligt i °C.	
B5	Temperatursensor kalibrering	-35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 0.0 ^{°C}_{B5} RealTemp.	Denne indtastning bruges til at kalibrere temperatursensoren til en ekstern måling. Springes over hvis B1 = fast.	
B6	Visning af temperatur forskel	-5.0 ... 5.0 °C	SETUP HOLD 0.0 ^{°C}_{B6} TempOffs.	Viser forskellen mellem den målte og den indtastede temperaturværdi. Springes over B1 = fast.	

5.3 Strømodgange

Funktionsgruppen Strømodgang (CURRENT OUTPUT) bruges til konfiguration af de individual udgange. Der kan vælges lineær (O2 (1)) eller, i S-versionen, en bruger-

defineret strømodgangs-karakteristik (O2 (3)).
Desuden kan der simuleres strømværdier til kontrol af udgangssignalerne (O2 (2)).

O	Funktionsgruppe Strømdgang (CURRENT OUTPUT)		SETUP HOLD o OUTPUT	Startdisplay i funktionsgruppe Strømdgang (CURRENT OUTPUT).
O1	Vælg strømdgang	Out2	SETUP HOLD Out1_{O1} Sel.Out	Der kan vælges forskellige karakteristikker for hver udgang
O2 (1)	Vælg karakteristik	= (1) sim = simulation (2) tabel(3)	SETUP HOLD lin_{O2} Sel.Type	Karakteristikkens hældning kan være positiv eller negativ. se O2 (2), O2 (3) om simulation og tabel karakteristik.

		O211	Vælg strømudgang	0–20 mA	SETUP HOLD 4-20_{O211} Sel.Range	
		O212	0/4 mA værdi; indtast tilhørende måleværdi	cond/ind: MOhm: Ω conc: temp.: totale måleområde	SETUP HOLD 0.00_{O212} $\mu\text{S/cm}$ 0/4 mA	Indtast den måleværdi, der skal svare til mindste strømværdi (0/4 mA) på transmitterens udgang. Display format fra A3.
		O213	20 mA værdi; indtast tilhørende måleværdi	cond/ind: MOhm: Ω conc: temp.: totale måleområde	SETUP HOLD 2000_{O213} mS/cm 20 mA	Indtast den måleværdi, der skal svare til max. strømværdi (20mA) på transmitterens udgang. Display format fra A3.
	O2 (2)		Simulering af strømudgang	lin = lineær (1) = (2) tabel (3)	SETUP HOLD sim_{O2} Sel.Type	Simulationen afbrydes ved at vælge (1) eller (3). se O2 (1), O2 (3) for andre karakteristikker.
		O221	Indtast simulationsværdi	0.00 ... 22.00 mA	SETUP HOLD 4.00_{O221} mA Simulat.	Den strømværdi, der indtastes her genereres på strømudgangen.
	O2 (3)		Indtast strømudgangstabel (Kun S version)	lin = lineær (1) sim = simulation (2) (3)	SETUP HOLD table_{O2} Sel.Type	Værdier kan ændres eller tilføjes efterfølgende. De indtastede værdier sorteres automatisk efter værdi i stigende orden. se O2 (1), O2 (2) for andre karakteristikker.
		O231	Vælg tabel option		SETUP HOLD read_{O231} Sel.Table	
		O232	Indtast antal værdipar	1 ... 10	SETUP HOLD 1_{O232} No.Elem.	Her indtastes antallet af x og y værdipar (måleværdi og tilhørende strømværdi)
		O233	Vælg værdipar	1 ... antal aktuelle værdipar	SETUP HOLD 1_{O233} Sel.Elem.	

		O234	Indtast x værdi (måle værdi)	cond/ind: MOhm: Ω conc: temp.: totale måleområde	SETUP HOLD 0.00 $\mu\text{S/cm}$ O234 Meas.val.	x værdi = måleværdi bestemt af brugeren.
		O235	Indtast y værdi	0.00 ... 20.00 mA	SETUP HOLD 0.00 mA O235 mA value	y værdi = strømværdi bestemt af brugeren; associeres med x værdien i O234.
		O236	Vælg om tabelstatus er OK eller ej	no	SETUP HOLD yes O236 Status ok	Returnerer til O2.

5.4 Overvågningsfunktioner

Overvågningsfunktioner bruges til definition af forskellige alarmer og til indstilling af relæ-kontakter. Hver individuelle fejl kan defineres

som effektiv eller ej (på kontakt eller strøm-udgang). En alarmtilstand kan defineres til at aktivere en rengøringsfunktion(F8).

5.4.1 Alarm

F		Funktionsgruppe ALARM		SETUP HOLD F ALARM	Indstilling af alarmfunktioner
	F1	Vælg kontakttype	= Fleet = impuls- kontakt	SETUP HOLD Stead F1 Cont.Type	Den kontakttype, der vælges her, gælder kun for alarmkontakten
	F2	Vælg tidsenhed	s	SETUP HOLD S F2 Time Unit	

F3	Indtast tidsforsinkelse	0 ... 2000 min (s)	SETUP HOLD 0^s_{F3} Err.Delay	Afhængig af den valgte enhed i F2, indtastes tidsforsinkelsen i s eller min.	
F4	Vælg strømudgang ved fejl	2.4 mA	SETUP HOLD 22mA_{F4} Err.Curr	Dette valg skal foretages selv om alle fejl undertrykkes i F5.	
F5	Vælg fejl	1 ... 255	SETUP HOLD 1_{F5} Sel.Error	Her vælges hvilke fejl der skal udløse et alarm signal. Fejlene vælges ved deres fejlkode nummer - se tabellen i kap. 7. Fabriksindstilliner forbliver uændrede for alle fejl, der ikke redigeres	
F6	Skal der knyttes en alarm kontakt til den valgte fejl?	(ja) no (nej)	SETUP HOLD yes_{F6} Rel.Assg	Hvis der vælges “no”, deaktiveres alle andre indstillinger (f. eks. tidsforsinkelse) også. Selve indstillingerne beholdes. Indstillingen gælder kun den fejl, der er valgt i F5. Fabriksindstilling er (nej) startende med E080.	
F7	Skal den valgte fejl medføre alarm på udgangssignalet?	(nej) yes (ja)	SETUP HOLD no_{F7} Curr.Assg	Hvis, der vælges ja, reagerer strømudgangen som indstillet i F4. Denne indstilling gælder kun for den fejl, der er valgt i F5.	
F8	Automatisk start af rensefunktion?	yes (ja)	SETUP HOLD no_{F8} CleanTrig	Dette felt eksisterer ikke for alle fejl, se kap. 7	
F9	Vælg næste fejl eller gå tilbage til menuen	= ←—R	SETUP HOLD next_{F9} Select	If Hvis der vælgesnext springer displayet til F5. Hvis der vælges ←—R springer dipalyet til F.	

5.5 Konfigurering af relæer

De nedenfor beskrevne relæer kan vælges og konfigureres efter behov (op til fire relæer og forskellige funktioner, alt efter de valgte optioner).

Grænsekontakt for ledningsevne værdi: R2 (1)
 Grænsekontakt for temperatur: R2 (2)
 P(ID) regulator: R2 (3)
 Timer til rense funktion: R2 (4)
 Chemoclean funktion: R2 (5)
 USP 23: R2 (6) (S version, kun konduktiv)

5.5.1 Grænsekontakt for ledningsevneværdi og temperatur

Relækontakterne i Liquisys S kan tildeles forskellige funktioner.

For grænsekontakterne kan man indstille hvornår de skal slutte og bryde samt vælge evt. tidsforsinkelse for slutte eller bryde funktion. Desuden kan der indstilles en alarm tæskel til alarmgivning or til start af rensefunktion.

Disse funktioner kan bruges til både ilt og temperatur måling.

Se Fig. 5.5 for en grafisk visning af kontakt status for relæerne.

Når måleværdien stiger (max funktion), bryder relækontakten til tiden t_1 og slutter til tiden t_2 når tidsforsinkelsen ($t_2 - t_1$) er forløbet. Når alarm tærsklen (t_3) er nået og alarm forsinkelsen ($t_4 - t_3$) også er forløbet, skifter alarmkontakten.

Når måleværdien falder, åbner alarmkontakten igen når måleværdien falder under alarm tærsklen (t_5), ligesom relækontakten vil åbne (t_7 , efter tidsforsinkelsen $t_7 - t_6$).

Hvis tidsforsinkelserne sættes til 0 s, er slutte/bryde punkterne identiske med relæernes skiftepunkter. Tilsvarende indstillinger kan udføres for min. funktion.

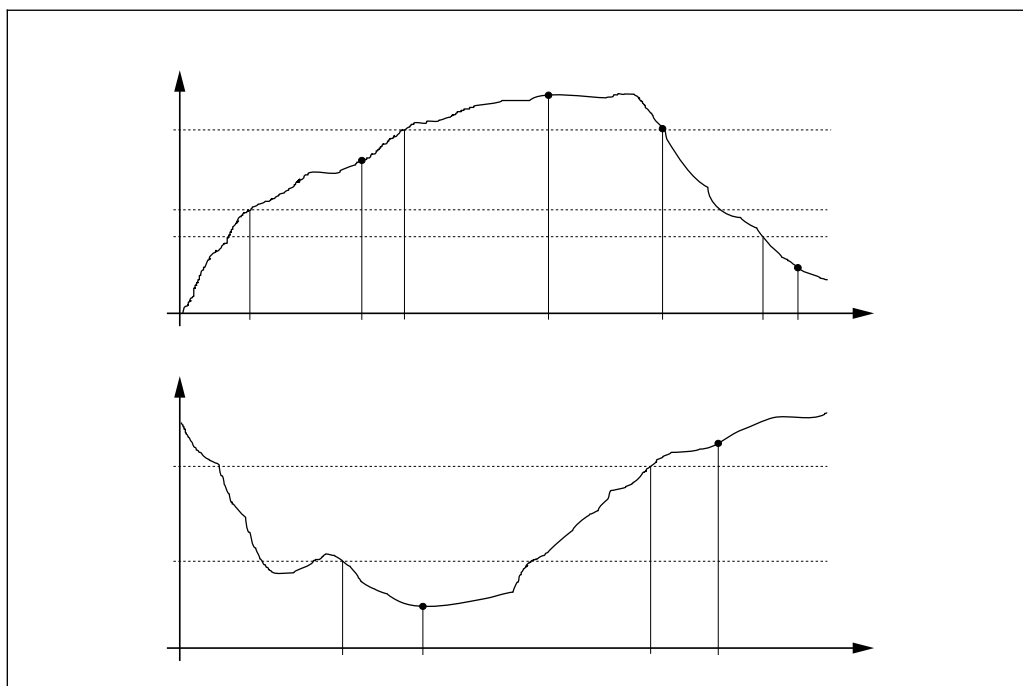


Fig. 5.5 Sammenhæng mellem relæfunktioner og tidsforsinkelse

5.5.2 P(ID) regulator

Liquisys S indeholder forskellige regulatorfunktioner. Der kan vælges P, PI, PD og PID funktioner. For at opnå den bedste regulering, vælges den funktion der er bedst egnet til applikationen:

Bruges til simple lineære regulerings formål med små system afvigelse. Hvis der skal reguleres store ændringer, kan der ske oversving og der må regnes med et vist offset.

Bruges til processer, hvor oversving skal undgås og permanente offsets ikke kan tillades.

Bruges til processer der kræver hurtig respons og hvor der skal korrigeres for peaks.

Bruges til processer hvor P, PI eller PD regulering ikke er tilstrækkeligt.

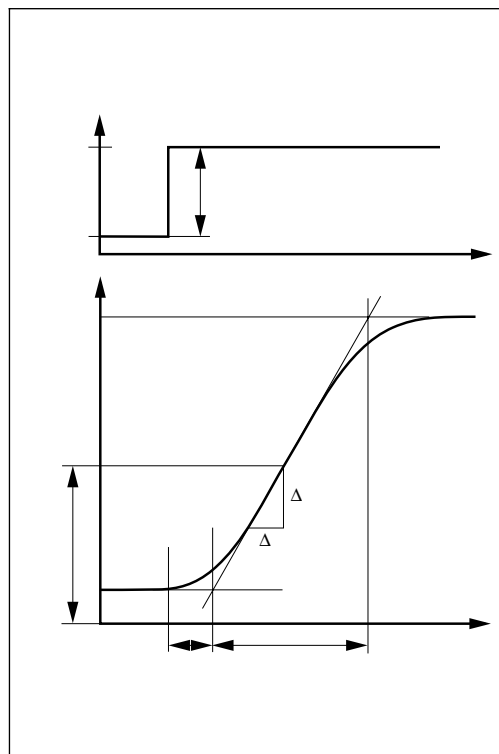


Fig. 5.6 Regulator karakteristik

Der kan justeres tre parametre i en PID regulator:

forstærkningen K_p (P bidrag)
Integrationstiden T_n (I bidrag)
dødtiden T_v (D bidrag)

y = set punkt
 y_h = reguleringsområde
 T_u = tidsforsinkelse [s]
 T_g = stabiliseringstid [s]
 $V_{\max} = \frac{X_{\max}}{T_g} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
= maximale indsvingningshastighed for regulerings variable [K/s]
 $X_{\max}$ = maximale proces værdi
 X_h = justeringsområde

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

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

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

where *set point* = set punkt fra R332.

Hvis der ikke foreligger erfaringsværdier fra tidligere indstillinger, bør der benyttes værdier, der sikrer maksimal stabilitet i reguleringsløjen (se tabel).

Til optimering, reduceres forstærkningen K_p , indtil den regulerede størrelse bliver oversvinger lidt

Derefter øges K_p en smule, og T_n indstillingen reduceres (kortere tid) for at opnå den kortest mulige korrektionstid uden oversving. Ved hurtig korrektionstid skal T_v også justeres.

	K	0	0*
	2.6 K	0	6 T_u
	0.5 K	T_u	0*
	1.7 K	2 T_u	2 T_u

* $T_n = 0$: komponent ikke beregnet
 $T_n \rightarrow \infty$ beregnet komponent $\rightarrow 0$

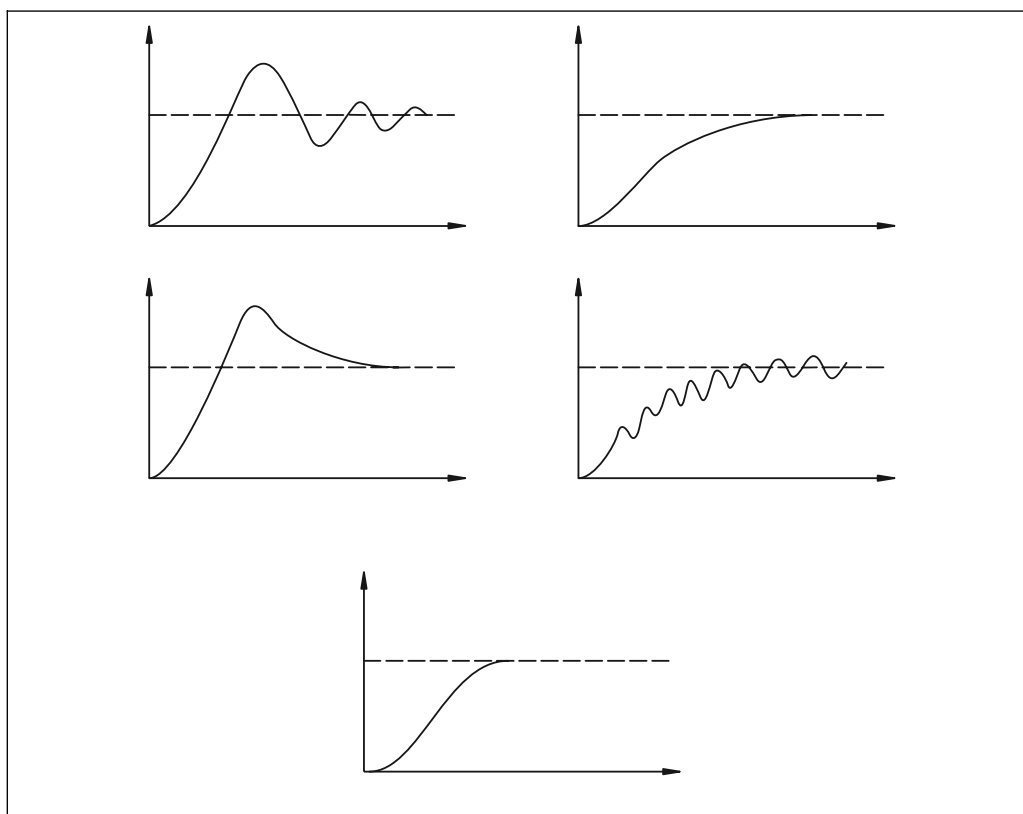


Fig. 5.7 Optimisering af indstillinger for T_n and K_p

Det aktuelle relæ afgiver et kontaktsignal. Intensiteten af dette signal er proportionalt med regulatorens udgangssignal.

Pulslængde modulation

Jo større det beregnede udgangssignal er, jo længere er kontakten sluttet. Perioden kan justeres mellem 0.5 og 99 s. Pulslængde moduleret udgang bruges til styring af magnetventiler.

Puls frekvens modulation

Jo større beregnet reguleringsstørrelse, desto højere frekvens afgives fra reguleringskontakten. Den maksimale frekvens $1/T$ kan justeres mellem 60 og 180 min^{-1} . ON perioden t_{ON} er konstant. Puls frekvens moduleret udgang bruges til styring af stempelpumper.

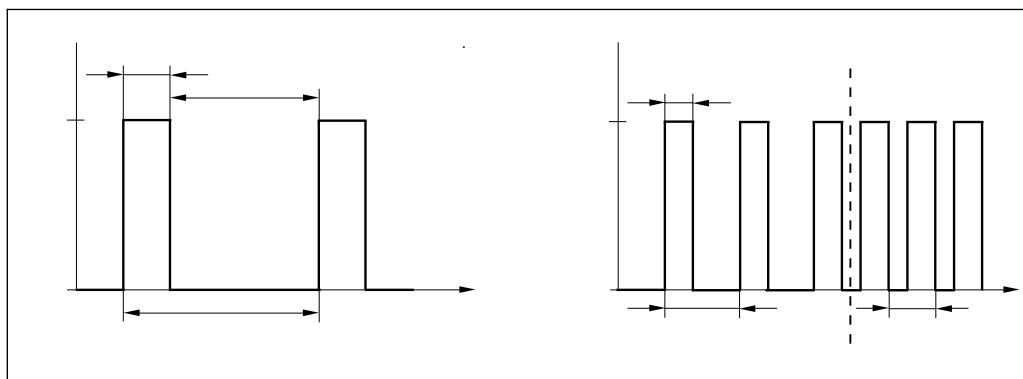


Fig. 5.8 Signal fra en pulslængde-moduleret (venstre) og en pulsfrekvens-moduleret (højre) reguleringskontakt

Felt R236 giver mulighed for at vælge mellem to regulerings karakteristikker, der virker som vist i følgende diagram.

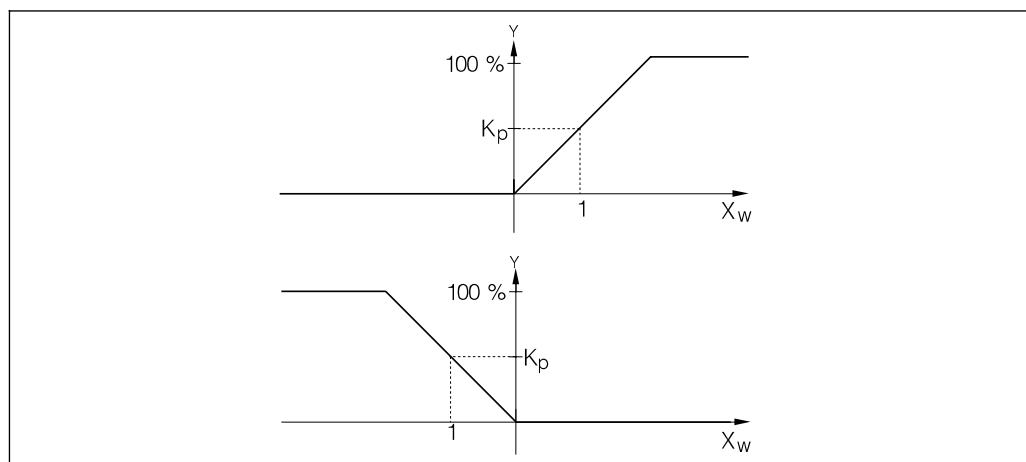


Fig. 5.9

Regulerings karakteristikk
for en proportional
regulator med direkte og
inverteret udgang

5.5.3 USP 23 funktion (kun konduktiv)

Liquisys S kan måle og overvåge den ukompenserede ledningsevne (R2 (6)) i hht. USP ("United States Pharmacopeia") retningslinier.

Målingen udføres som følger:

Måling af ukompenseret ledningsevne
Temperaturmåling sammen med ledningsevne
Afrunding af temperatur til næste 5 °C trin
Fastlæggelse af anvendelig overvågningsværdi fra en tabel (se nedenfor)
Alarm signal i tilfælde af overskridelse af overvågningsværdi.

Målingen udføres uden kompensering og den målte værdi sammenlignes med en overvågningsværdi (se tabel) for rent vand. Der gives alarm i tilfælde af overskridelse af overvågningsværdien. En justerbar pre-alarm kan bruges til at advare mod uønskede processtilstande i tide.

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

5.5.4 Timer til rensefunktion

Denne funktion kan bruges til at køre en simpel rengørings rutine. Der specificeres et tidsinterval, hvorefter rengøringen starter, d.v.s. der kan kun defineres faste intervaller.

Mere udvidede rensefunktioner kan indføres ved brug af Chemoclean funktionene (version med fire relæer; se kap. 5.5.5).

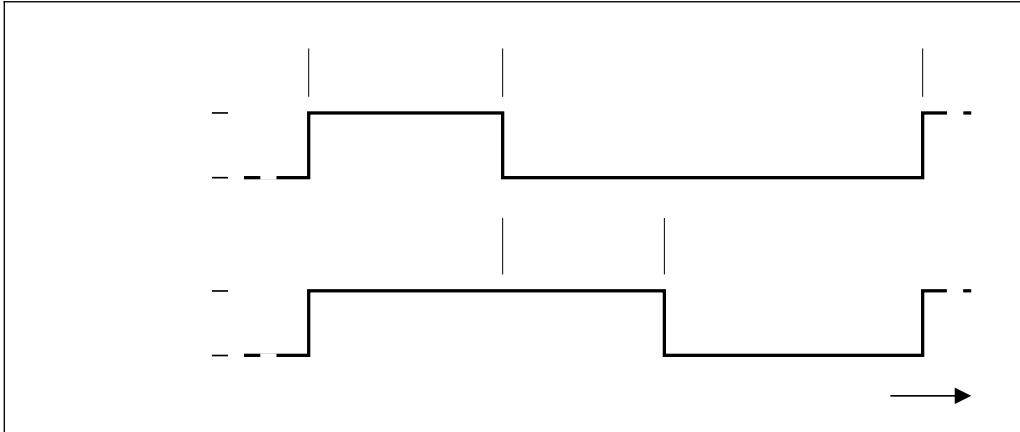


Fig. 5.10 Sammenhæng mellem rensetid, pause tid og holdetid

5.5.5 Chemoclean funktion

Lige som timer funktionen, kan Chemoclean bruges til at starte en rengørings cyklus. Men Chemoclean kan indstilles til forskellige rengørings- og skylle intervaller.



Chemoclean funktionen kan kun indstilles for relæerne 3 og 4.

Afbrydes renseprocessen, foretages altid et efterskyl.

Hvis der vælges "Economy" foretages rensning kun med vand.

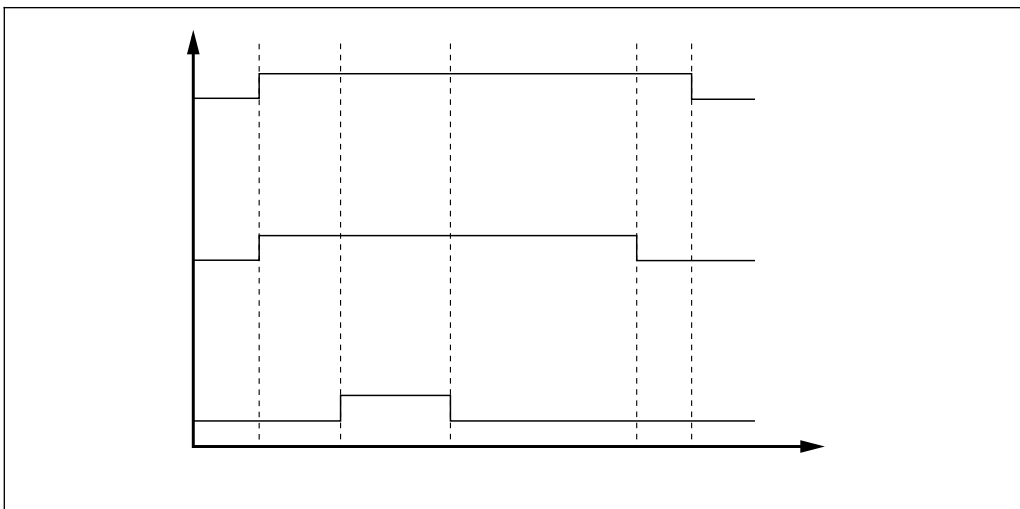


Fig. 5.11 Rensecyklus sekvens

R		Funktionsgruppe RELÆER		SETUP HOLD R RELAY	Relækontakter kan vælges og justeres.
	R1	Vælg relæet der skal konfigureres	<i>Rel2</i> <i>Rel3</i> <i>Rel4</i>	SETUP HOLD Rel1 R1 Sel.Relay	Rel3 og Rel4 findes kun på instrument, der er bestilt med dem. (Chemoclean er kun mulig med Rel3/Rel4.)
	R2 (1)	Konfiguration af grænsekontakt til ledningsevne, modstand eller koncentrationsmåling	= (1) LC °C = grænsekontakt T (2) PID regulator (3) Timer (4) Clean = Chemoclean (5) USP23 (6)	SETUP HOLD LC PV R2 Sel. Type	
		R211 Switch funktion for R2 (1) off eller on	on	SETUP HOLD Off R211 Function	Alle indstillinger holdes.
		R212 Indtast kontaktens sluttepunkt	cond/ind: MOhm: Ω conc: totale måleområde	SETUP HOLD 9999 mS/cm R212 On value	Når sluttepunktet indtastes, sættes brydepunktet automatisk til samme værdi. (Der vises kun den driftsform, der er valgt i A1.)
		R213 Indtast kontaktens brydepunkt	cond/ind: MOhm: Ω conc: totale måleområde	SETUP HOLD 9999 mS/cm R213 Off value	Brydepunktet bestemmer om der vælges en max kontakt (brydepunkt $\leq$ sluttepunkt) eller en min kontakt (brydepunkt $>$ sluttepunkt), hvorved der også kan vælges en hysteresfunktion (se Fig. 5.5).
		R214 Indtast tidforsinkelse for sluttepunkt	0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R214 On Delay	
		R215 Indtast forsinkelse af brydefunktion	0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R215 Off Delay	

		R216	Indtast alarm tærskel (som en absolut værdi)	cond/ind: MΩhm: Ω conc: totale måleområde	SETUP HOLD 9999 ^{mS/cm} R216 A.Thresh	Når alarm tærsklen overskrides, går transmitteren i alarm, viser en fejlmeddelelse og strømdgangen reagerer som indstillet (bemærk alarm forsinkelse).
		R2 (2)	Konfigurer grænsekontakt til temperaturmåling	LC PV = grænsekontakt cd (1) = (2) PID regulator (3) Timer (4) Clean = Chemoclean (5) USP23 (6)	SETUP HOLD LC °C R2 Sel. Type	
		R221	Switch funktion for R2 (2) off eller on	on	SETUP HOLD Off R221 Function	
		R222	Vælg sluttepunkts temperatur	-5.0 ... 100.0 °C	SETUP HOLD 250.0 °C R222 On Value	Når sluttepunktet indtastes, sættes brydepunktet automatisk til samme værdi.
		R223	Vælg brydepunkts temperatur	-5.0 ... 100.0 °C	SETUP HOLD 250.0 °C R223 Off Value	Brydepunktet bestemmer om der vælges en max kontakt (brydepunkt ≤ sluttepunkt) eller en min kontakt (brydepunkt > sluttepunkt), hvorved der også kan vælges en hysteresefunktion (se Fig. 5.5).
		R224	Indtast tidsforsinkelse for sluttepunkt	0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R224 On Delay	
		R225	Indtast tidsforsinkelse for brydepunkt	0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s R225 Off Delay	
		R226	Indtast alarm tærskel (som en absolut værdi)	-5.0 ... 100.0 °C	SETUP HOLD 250.0 °C R226 A.Thresh	Når alarm tærsklen overskrides, går transmitteren i alarm, viser en fejlmeddelelse og strømdgangen reagerer som indstillet (bemærk alarm forsinkelse).

Endress+Hauser

		R239	Indtast maximum impuls frekvens for aktuator	60 ... 180 min ⁻¹	SETUP HOLD 120^{1/min} R239 Max.PFreq	Dette felt fremkommer kun hvis der vælges impuls frekvens i R237. Når der vælges impuls længde, springes R239 over og indtastning fortsætter i R2310.
		R2310	Enter Indtast minimum ON tid tON	0.1 ... 5.0 s	SETUP HOLD 0.3^s R2310 Min.PTime	Dette felt fremkommer kun hvis der vælges impuls længde i R237
		R2 (4)	Konfigurer rense funktion (timer)	LC PV = grænsekontakt pH/redox (1) LC °C = grænsekontakt T (2) PID regulator (3) Timer (4) Clean = Chemoclean (5)	SETUP HOLD Timer^{R2} Sel. Type	Rensning udføre med kun et rensmiddel (sædvanligvis vand); se Fig. 5.10.
		R241	Switch funktion for R2 (4) off eller on	on	SETUP HOLD Off^{R241} Function	
		R242	Indtast rensetid	0 ... 999 s	SETUP HOLD 30^s R242 RinseTime	Holde- og relæindstillinger aktiveres i den tid, der specificeres her
		R243	Indtast pause tid	1 ... 7200 min	SETUP HOLD 360^{min} R243	Pausetiden er tiden mellem to rens cykluser (se kap. 5.5.5).
		R244	Indtast minimum pause tid	1 ... 3600 min	SETUP HOLD PauseTime^{min} R244 Min.Pause	En minimum pausetid forhindrer, at rensning foregår konstant, når funktionene er aktiveret.
		R2 (5)	Konfigurer rensning med Chemoclean (på versioner med 4 relæer og passende indstilling af relæ 3 og 4)	LC PV = grænsekontakt cd (1) LC °C = grænsekontakt T (2) PID regulator (3) Timer (4) = (5) USP23 (6)	SETUP HOLD Clean^{R2} Sel. Type	Se kap. 5.5.5.
		R251	Switch funktion for R2 (5) off eller on	on	SETUP HOLD Off^{R251} Function	

		R252	Valg af start impuls	= ext = extern (digital input 2) i+ext = intern. + extern. i+stp = intern, undertrykket af extern	SETUP HOLD int_{R252} CleanTrig	Der er ikke noget real-time ur. Extern undertrykning er påkrævet ved uregelmæssige tidsintervaller (f.eks. weekend).
		R253	Indtast for-skylletid	0 ... 999 s	SETUP HOLD 20^s_{R253} PreRinse	Der skylles med vand.
		R254	Indtast rensetid	0 ... 999 s	SETUP HOLD 10^s_{R254} CleanTime	Der bruges rengøringsmiddel og vand til rensning.
		R255	Indtast efter-skylletid	0 ... 999 s	SETUP HOLD 20^s_{R255} PostRinse	Der skylles med vand.
		R256	Indtast antal gentagne rensedykluser	0 ... 5	SETUP HOLD 0_{R256} Rep. Rate	R253 ... R255 gentages.
		R257	Indtast pausetid	1 ... 7200 min	SETUP HOLD 360^{min}_{R257} PauseTime	Pausetiden er tiden mellem to rensedykluser.
		R258	Indtast minimum pause tid	1 ... R257 min	SETUP HOLD 120^{min}_{R258} Min.Pause	En minimum pausetid forhindrer, at rensning foregår konstant, når funktionene er aktiveret.
		R259	Indtast antal rensedyklus uden rengøringsmiddel (økonomi funktion)	0 ... 9	SETUP HOLD 0_{R259} EconomyCl	Rensning med rengøringsmiddel kan efterfølges af op til 9 cykluser, der kun bruger vand, før næste cyklus med rengøringsmiddel udføres

	R2 (6)	USP rel konfiguration (kun S version)	LC PV = grænsekontakt cd (1) LC °C = grænsekontakt T (2) PID regulator (3) Timer (4) <i>Clean =</i> <i>Chemoclean (5)</i> (6)	SETUP HOLD USP23 ^{R2} Sel. Type	USP grænsekontakten kan konfigureres som en pre-alarm, d.v.s. den giver alarm før grænsen er nået. (Fejlkode nr.: E151.)
	R261	Switch funktion for R2 (6) off eller on	On	SETUP HOLD Off ^{R261} Function	
	R262	Vælg alarm tærskel (sluttepunkt)	0.0 ... 100.0 %	SETUP HOLD 80.0 % ^{R262} On Value	Dette refererer til den ukompenserede ledningsevneværdi ved den aktuelle temperatur. Pre-alarmen får kontakten til at reagere ; når alarm tærsklen er nået (100.0 %), aktiveres alarm relæet yderligere. Eksempel for 80.0 % indstilling: En pre-alarm aktiveres for 15 °C og 1.0 µS/cm ved 0.8 µS/cm (jvf. tabel i kap. 5.5.3).
	R263	Indtast brydepunkt	0.0 ... 100.0 %	SETUP HOLD 80.0 % ^{R263} Off Value	
	R264	Indtast tidsforsinkelse for slutteft.	0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 ^s ^{R264} On Delay	
	R265	Indtast tidsforsinkelse for brydefkt.	0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 ^s ^{R265} Off Delay	

5.6 Temperaturkompensering

Temperaturkoefficienten specificerer ændringen i ledningsevne pr. grad temperaturændring. Den afhænger af mediets kemiske sammensætning og temperaturen selv.

For at kunne kompensere for denne sammenhæng, kan der vælges fire forskellige kompenseringstyper i Liquisys S:

Ændringen mellem to temperaturpunkter regnes konstant, d.v.s. $\alpha = \text{konst.}$ α værdien kan redigeres for lineær kompensering. Reference temperaturen er 25 °C.

Som for NaCl kompensering, er ultrarent vand kompensering baseret på en ulineær kurve gemt i instrumentet.

Denne kurve er opdelt i NaCl opløsning og ultra rent vand komponenter. Disse beregnes hver for sig men bruges samlet til bestemmelse af den overordnede sammenhæng

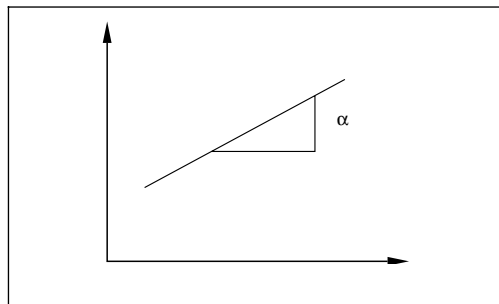


Fig. 5.12 Lineær temperatur kompensering

NaCl kompensering (i hht. IEC 746) er baseret på en fast ulineær kurve, der definerer sammenhængen mellem temperaturkoefficienten og temperaturen. Denne kurve bruges til lave koncentrationer.

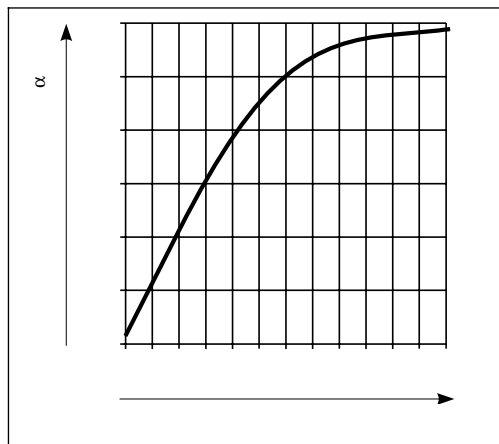


Fig. 5.13 NaCl kompensering

Til brug for temperaturkompensering af et vilkårligt medie, kan brugeren kan opstille en tabel med op til 10 værdipar

Hvis temperaturkoefficienten er kendt for different temperaturer, kan de tilhørende værdier indtastes i en tabel. Hvis mediets temperaturafhængighed ikke er kendt, skal den først bestemmes som følger:

Vælg det temperaturområde, der skal måles i.

Tag en prøve af procesmediet.

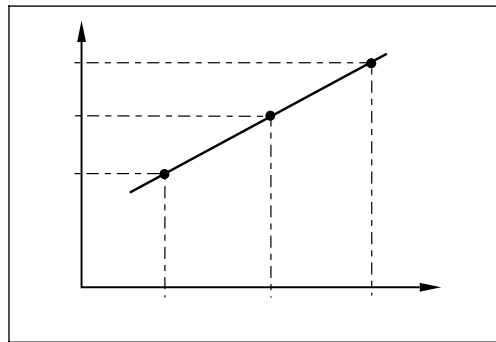
Prøven opvarmes langsomt og den ukompenserede ledningsevne måles ved forskellige temperaturer.

α værdien der svarer til den aktuelle temperatur og ledningsevneværdi beregnes med flg. formel:

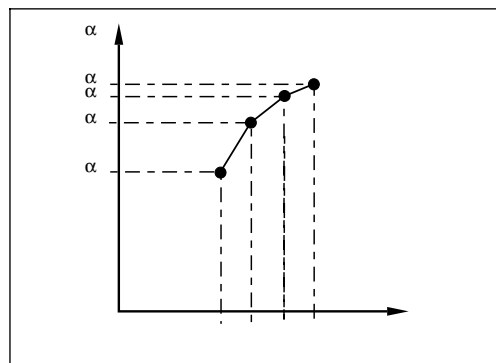
$$\alpha_{(x)} = \frac{\left(\frac{k_1}{k_2} - 1\right) \cdot 100}{T_2 - T_1}$$

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

De beregnede værdier kan derefter indtastes i tabellen.



Bestemmelse af temperaturkoefficient $\alpha_{(x)}$
Fig. 5.14



Etablering af tabel med beregnet $\alpha_{(x)}$
Fig. 5.15

T		Funktionsgruppe ALPHA TABLE (kun S version)		SETUP HOLD T ALPHA TAB	
	T1	Vælg tabel option	edit (rediger)	SETUP HOLD read_{T1} Sel.Table	
	T2	Indtast antal tabel værdipar	1 ... 10	SETUP HOLD 1_{T2} No.Elem.	Der kan indlægges op til 10 værdipar i tabellen. Disse kan redigeres individuelt eller successivt
	T3	Vælg tabel værdipar	1 ... antal tabel værdipar tilføj	SETUP HOLD 1_{T3} Sel.Elem.	
	T4	Indtast temperaturværdi (x værdi)	–35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 0.0^{°C}_{T4} Temp.val.	Temperaturværdierne skal have en mindste afstand på 1 K. De fabriksindstillede x værdier er: 0.0 °C; 10.0 °C; 20.0 °C; 30.0 °C ...
	T5	Indtast temperatur koefficient α (y værdi)	0.00 ... 20.00 %/K	SETUP HOLD 2.10^{%/K}_{T5} Alpha val	
	T6	Bekræft om tabellen er OK eller ej	no	SETUP HOLD yes_{T6} Status ok	Hvis "yes", retur til T. Hvis "no", retur til T3.

5.7 Koncentrationsmåling

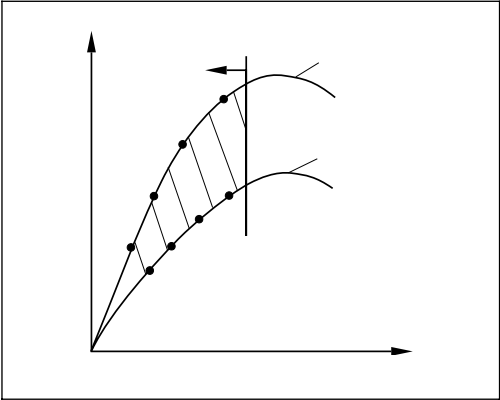
Liquisys S kan konvertere ledningsevneværdier til koncentrationsværdier

Da sammenhængen mellem ledningsevne og koncentration også afhænger af temperaturen, foretages konverteringen på basis af et brugerdefineret felt (tre variabler: temperatur, ledningsevne, koncentration).

Beregningskræver et felt begrænset af brugerdefinerede øvre og nedre grænser (de 8 værdier afbildes i Fig. 5.16). De forventede måleværdier skal befinde sig i området mellem kurverne, der er defineret af brugeren (skraveret område). Den brugerdefinerede kurve skal stige eller falde monotont (som vis i fig. 5.16)



Temperaturkoefficienten bestemmes som beskrevet i kap. 5.6; den tilhørende koncentration bestemmes separat.



Sammenhæng mellem koncentration, ledningsevne og temperatur (kvalitativ repræsentation)

K		Funktionsgruppe CONCENTRATION (kun S version)		SETUP HOLD K CONCENTRA	Der kan indtastes fire forskellige koncentrationfelter i denne funktionsgruppe
	K1	Vælg den koncentrationskurve, der skal bruges til beregning af den viste værdi	1 ... 4	SETUP HOLD 1 K1 act.Curve	Kurverne er uafhængige af hinanden, d.v.s. der kan defineres fire forskellige kurver
	K2	Vælg tabellen, der skal redigeres	1 ... 4	SETUP HOLD 1 K2 Table	Når en kurve redigeres, bør der benyttes en anden kurve til beregning af de tilhørende værdier (se K1).
	K3	Vælg tabel option	(læs) edit (redigere)	SETUP HOLD read K3 Table	Dette valg gælder for alle koncentrationskurver
	K4	Indtast antal værdi punkter	1 ... 10	SETUP HOLD 1 K4 No.Elem.	Hvert punkt består af tre sammenhørende, numeriske værdier

K5	Vælg punkt	1 ... antal punkter i K4	SETUP HOLD 1_{K5} Sel.Elem.	Alle punkter kan redigeres	
K6	Indtast den ukompenserede ledningsevneværdi	0.0 ... 9999 mS/cm	SETUP HOLD 0.0_{K6} $\mu\text{S/cm}$ conduct.		
K7	Indtast koncentrationsværdi for K6	0.00 ... 99.99 %	SETUP HOLD 0.0_{K7} % concentr.		
K8	Indtast temperaturværdi for K6	-35.0 ... 250.0 °C	SETUP HOLD 0.0_{K8} °C Temp.val.		
K9	Bekræft om status er okay	no	SETUP HOLD yes_{K9} Status ok	Retur til K2.	

5.8 Service

S	FunktionsgruppeSERVICE		SETUP HOLD S SERVICE	
S1	Vælg sprog	= GER = Tysk FRA = Fransk ITA = Italiensk NEL = Hollandsk ESP = Spansk	SETUP HOLD ENG_{S1} Language	Dette felt skal konfigureres en gang under opstart hvorefter der kan fortsættes
S2	Konfiguration af HOLD	= CAL = under kalibrering Setup = under setup none = ingen hold	SETUP HOLD S+C_{S2} Auto HOLD	S = opsætning. C = kalibrering.

	S3	Manuelt hold	on	SETUP HOLD off ^{S3} Man. HOLD	
	S4	Indtast holdeperiode	0 ... 999 s	SETUP HOLD 10 ^{S4} Cont.Time	
	S5	Indtast SW opgraderingskode (plus pakke)	0000 ... 9999	SETUP HOLD 0000 ^{S5} PlusCode	Ved indtastning af forkert kode returneres til målemenu. Tallet ændres med PLUS eller MINUS tasten og bekræftes med ENTER tasten.
	S6	Indtast SW opgraderingskode til Chemoclean	0000 ... 9999	SETUP HOLD 0000 ^{S6} CleanCode	Ved indtastning af forkert kode returneres til målemenu. Tallet ændres med PLUS eller MINUS tasten og bekræftes med ENTER tasten.
	S7	Visning af ordrekode		SETUP HOLD order ^{S7} CD0005	Ordrekoden (komplet typebetegnelse) ændres automatisk ved opgradering
	S8	Viser serienummer		SETUP HOLD SerNo ^{S8} 12345678	
	S9	Reset af instrument (tilbagestilling til fabriksindstilling) 	Sens = sensor data Facy = fabriksindst.	SETUP HOLD no ^{S9} S.Default	Facy = Alle data slettes og sættes tilbage til fabriksindstillingerne! Sens = Sensor data slettes 
	S10	Kør instrument test	(nej) Indtast SW opgraderingskode Displ = vis test	SETUP HOLD no ^{S10} Test	

5.9 E+H Service

E		Funktionsgruppe E+H SERVICE		SETUP HOLD E E+H SERV	
	E1	Vælg modul	=	SETUP HOLD Contr_{E1} Select	
		E111 E121 E131 E141 Viser software version		SETUP HOLD XX.XX_{E111} SW-Vers.	Dette felt kan ikke redigeres
		E112 E122 E132 E142 Hardware version		SETUP HOLD XX.XX_{E112} HW-Vers.	Dette felt kan ikke redigeres
		E113 E123 E133 E143 Viser serienummer		SETUP HOLD SerNo_{E113} 12345678	Dette felt kan ikke redigeres

5.10 Interfaces

I		Funktionsgruppe INTERFACE		SETUP HOLD I INTERFACE	
	I1	Indtast adresse	Adresse HART: ... 15 eller PROFIBUS: 1 ...	SETUP HOLD 126_{I1} Address	Kun til kommunikation

5.11 Kalibrering

Denne funktionsgruppe bruges til kalibrering af transmitteren. Kalibrering kan ske på to måder:

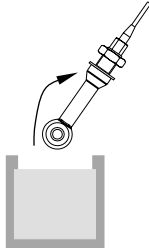
- Kalibrering ved måling i en opløsning med kendt ledningsevne.
- Kalibrering ved indtastning af cellens præcise cellekonstant

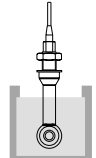


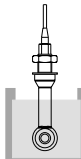
Hvis kalibrering afbrydes ved samtidigt at trykke på PLUS og

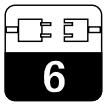
MINUS tasterne (retur til C114, C126 eller C136) eller hvis kalibreringen er forkert, genindsættes de forrige kalibreringsdata. En kalibrerings fejl vises med "ERR" beskeden og et blinkende elektrode symbol på displayet. Gentaag kalibreringen!

Instrument sættes automatisk på hold under kalibrering (fabriksindstilling).

C		Funktionsgruppe KALIBRERING		CAL C CALIBRAT	
	C1 (1)	Kalibrering af induktive celler med ringformet åbning.	$= \frac{1}{\text{cellc}} \quad (1)$ $\text{cellc} = \text{cellekonstant (2)}$ $\text{InstF} = \text{installationsfaktor (3)}$	CAL HOLD AirS_{C1} Calibrat	Airs og InstF findes ikke i instrumenter til konduktive celler Kalibrering af den induktive celle skal ske i luft og cellen skal være tør
Fjern målecellen fra mediet og lad den tørre i luft					
		C111	Residual kobling Start kalibrering (Airset)	CAL HOLD  0.0 $\mu\text{S/cm}$ C111 AirSet	Start kalibrering med CAL.
		C112	Viser residual kobling (Airset)	CAL HOLD  5.3 $\mu\text{S/cm}$ C112 AirSetVal	Målesystemets residual kobling (målecelle og transmitter).

		C113	Viser kalibreringsstatus	o.k. E xxx	 o. k. C113 St at us	Hvis kalibreringen ikke er i orden, viser den anden linie en forklaring på fejlen
		C114	Gem kalibrering ?	no (nej) new (ny)	 yes C114 Store	Hvis C113 = E xxx, er kun no or Hvis new, retur til C. Hvis yes/no, retur til "Måling/Measurement".
		C1 (2)	Kalibrering af cellekonstant	Airs = Airset (1) = (2) InstF = installations faktor (3)	 cel l c C1 Cal i br at	
Neddyk målecellen i kalibreringsvæsken						Målecellen skal neddykkes i passende afstand fra beholdervæggen (installations faktor har ingen indflydelse)
		C121	Indtast kalibrerings temperatur (MTC)	-35.0 ... 250.0 °C	 25. 0 °C C121 MTC t emp.	Kun hvis B1 = fixed (fast).
		C122	α værdi for kalibreringsvæsken	0.00 ... 20.00 %/K	 2.10 C122 alpha val	Denne værdi er givet for hver kalibreringsvæske
		C123	Indtast kalibrerings- væskens korrekte ledningsevneværdi		 10. 30 mS/cm C123 Real val .	Det praktiske område afhænger af målecellen, d.v.s. kalibreringsvæsken skal være ca. 40 % af det måleområde, der bestemmes af cellen (se kap. 9, Fig. 9.2). Den viste enhed er altid mS/cm.
		C124	Visning af beregnet cellekonstant	0.0025 ... 99.99 cm ⁻¹	 1.000 1/cm C124 cellconst	Den beregnede cellekonstant vises og indtastes i A5.
		C125	Viser kalibrerings status	o.k. E xxx	 o. k. C125 St at us	Hvis kalibreringen ikke er i orden, viser den anden linie en forklaring på fejlen

		C126	Gem kalibrering ?	no (nej) new (ny)	CAL READY HOLD yes C126 Store	Hvis C125 = E xxx, er kun no eller Hvis new, retur til C. Hvis yes/no, retur til "Måling/Measurement".
		C1 (3)	Kalibrering med målecelle tilpasning for induktive måleceller (kun S version)	Airs = Airset (1) cellc = cellekonstant (2) = (3)	CAL HOLD InstF C1 Calibrat	Målecellekalibrering med kompensering af beholdervæggens indflydelse
Målecellen forbliver på installationsstedet.						
		C131	Indtast kalibrerings-temperatur (MTC)	-35.0 ... 250.0 °C	CAL HOLD 25.0 °C C131 MTC temp.	Kun hvis B1 = fast.
		C132	Kalibrerings-væskens α værdi	0.00 ... 20.00 %/K	CAL HOLD 2.10 C132 alpha val	Denne værdi er bestemt af kalibreringsvæsken.
		C133	Indtast kalibrerings-væskens ledningsevne	0.0 ... 9999 mS/cm	CAL HOLD 10.30 mS/cm C133 Real val.	Det praktiske område afhænger af målecellen, d.v.s. kalibreringsvæsken skal være ca. 40 % af det måleområde, der bestemmes af cellen (se kap. 9, Fig. 9.2). Den viste enhed er altid mS/cm.
		C134	Den beregnede installationsfaktor vises	0.10 ... 5.00	CAL HOLD 1 C134 InstFact	
		C135	Kalibrerings status vises	o.k. E xxx	CAL READY HOLD o.k. C135 Status	Hvis kalibreringen ikke er i orden, viser den anden linie en forklaring på fejlen
		C136	Gem kalibrering ?	no (nej) new (ny)	CAL READY HOLD yes C136 Store	Hvis C135 = E xxx, er kun no eller Hvis new, retur til C. Hvis yes/no, retur til "Measurement (Måling)".



6 Interfaces

Not available at time of printing.

7 Maintenance and troubleshooting

7.1 Definition of terms

means that all measures which will guarantee the safety of operation and reliability of the entire measuring system are taken in due time.

Maintenance on the CLM 223 / 253 includes:

- Calibration (see chpt. 5.11)
- Cleaning of assembly and sensor
- Checking of cables and connections

means that the cause of the problem is determined and eliminated. Troubleshooting refers to measures that can be performed without intervention in the instrument (refer to chpt. 8, Corrective maintenance, for defects of the instrument).

Troubleshooting of the CLM 223 / 253 and the measuring system is performed with the aid of the troubleshooting table in chpt. 7.3.

7.2 Safety instructions



Please be aware of effects work performed on the instrument might have on the process control system or the process itself.



When removing the sensor during maintenance or calibration, please consider potential hazards due to pressure, high temperatures and contamination.

7.3 Troubleshooting common problems

Display deviates from reference measurement	Calibration faulty Measuring cell soiled Incorrect temperature measurement Incorrect temp. compensation Reference instrument calibration faulty Incorrect ATC setting on reference instrument Polarisation error	Calibrate instr. acc. to chpt. 4.8 Clean measuring cell Check temperature value on instrument and reference unit Check compensation mode (none / ATC / MTC) and compensation type (linear/subst./user table) Calibrate reference instrument or use calibrated instrument Compensation mode and compensation type must be identical on both instruments Use suitable measuring cell: – use larger cell constant – use graphite in place of stainless steel (resistance requirements)	Cal. solution or cell certificate See chapter 8.8.1 Temp. meas. instr., thermometer Please note: Liquisys has a separate calibration temperature coefficient setting Calibration solution, operating instructions of reference instrument Oper. instr. of reference instrument Measuring range tables, e.g. in SI "Conductivity" or technical data of conductivity measuring cells
Implausible measured values in general: – meas. value overflow – meas. value always 000 – meas. value too low – meas. value too high – meas. value frozen – incorrect current output value	Short in measuring cell Short in cable or junction box Interruption in measuring cell Interrupt. in cable or junction box Incorrect cell constant setting Incorrect current assignment Incorrect output function Air cushion in assembly Short to ground on/in instrument Transmitter module defective Impermissible instrument operating state (no response to key actuation)	Check measuring cell Check cable and junction box Check measuring cell Check cable and junction box Check cell constant Check current assignment Check 0-20 / 4 -20 mA selection Check assembly and installation Measure in insulated container Simulation directly on instrument Switch instrument off and back on	See chapter 8.8.4 / 8.8.5 See chapter 8.8.2 / 8.8.3 See chapter 8.8.4 / 8.8.5 See chapter 8.8.2 / 8.8.3 Meas. cell nameplate or certificate Plastic container, cal. solutions Diagn. and spare parts s. chpt. 8 EMC problem: check grounding and line routing if problem persists

Incorrect temperature value	Incorrect sensor connection Measuring cable defective Incorrect sensor type	Verify connections using connection diagram; three-wire connection mandatory Check cable for interruption/short/shunt Select sensor type on instrument (field B1)	Connection diagram in chpt. 3.4 Ohmmeter; also see chpt. 8.8.2 / .3
Incorrect conductivity meas. value in process	No / incorrect temperature compensation Incorrect temperature measurement Bubbles in medium Polarisation effects (conductive measuring cells only) Flow rate too high (may cause bubbles) Potential in medium (conductive only) Sensor soiled or coated	ATC: select compensation type; linear: set correct coefficient MTC: set process temperature Check temperature value Suppress bubble formation: - gas bubble trap - counterpressure (cover) - bypass measurement Use suitable measuring cell: - use larger cell constant, - use graphite in place of stainless steel (resistance requirements) Reduce flow or choose low-turbulence mounting position Ground medium close to meas. cell Clean sensor (s. chpt. 8.8.1)	Reference instrument, thermometer Measuring range tables, e.g. in SI "Conductivity", or technical data of conductivity measuring cells Problem mainly occurs in plastic lines and tanks Heavily soiled media: use spray cleaning
Measured value fluctuates	Measuring cable interference Signal output line interference Interference potential in medium	Connect cable screen acc. to connection diagram Check line routing, try separate line routing Eliminate source of interference or ground medium close to conductivity measuring cell	See chpt. 3.5 Separate routing of signal output and meas. input lines
Controller or timer cannot be activated	No relay module installed	Install LSR1-2 or LSR1-4 module	See chapters 8.4 and 8.5
Controller / limit contact does not work	Controller switched off Controller in "Manual / Off" mode Pickup delay setting too long "Hold" function active	Activate controller Choose "Auto" or "Manual / On" mode Disable or shorten pickup delay "Autom. hold" during calibration, "hold" input activated; "hold" via keyboard active	See chpt. 5.5 or fields R2xx Keyboard, REL key See fields R2xx See fields S2 to S4
Controller / limit contact works continuously	Controller in "Manual / On" mode Dropout delay setting too long Control loop interruption	Set controller to "Manual / Off" or "Auto" Shorten dropout delay Check measured value, current output or relay contacts, actuators, chemical supply	Keyboard, REL and AUTO keys See fields R2xx
No conductivity current output signal	Line open or short-circuited Output defective	Disconnect line and measure directly on instrument See chpt. 8.3	mA meter 0–20 mA
Fixed current output signal	Current simulation active Processor system out of sync	Switch off simulation Switch instrument off and back on	See field O2 EMC problem: check installation if problem persists
Incorrect current output signal	Incorrect current assignment Total load in current loop excessive (> 500 Ω)	Check current assignment: 0–20 mA or 4–20 mA? Disconnect output and measure directly on instrument	Field O211 mA meter for 0–20 mA DC

No temperature output signal	Instrument does not have 2nd current output Instrument with Profibus PA	Refer to nameplate for variant; change LSCH-x1 module if nec. PA instr. has no current output!	LSCH-x2 module, s. chapters 8.4.4 and 8.5.4
Chemoclean function not available	No relay module (LSR1-x) or only LSR1-2 installed or Chemoclean release code not entered (handling like S package, see next line)	Install LSR1-4 module. Chemoclean is enabled via release code supplied by E+H with Chemoclean upgrade ⇒ enter code	LSR1-4 module, see chapters 8.4.4 and 8.5.4
S package functions not available	S package not enabled (enable with code that depends on serial number and is received from E+H with order of S package)	S package upgrade: code received from E+H ⇒ enter Following replacement of defective LSCH/LSCP module: first enter instrument serial number (s. nameplate) manually, then enter code	Detailed description see chpt. 8.5.5
No HART communication	No central HART module No or wrong DD (device description) HART interface missing Instrument not registered with HART server Load too low (load > 230 Ω required) HART receiver (e.g. FXA 191) not connected via load Incorrect device address (addr. = 0 for single operation, addr. > 0 for multi-drop operation) Line capacitance too high Line interference	Verify by looking at nameplate: HART = -xxx5xx and -xxx6xx For further information see chpt. 6, "Interfaces"	Upgrade to LSCH-H1 / -H2
No Profibus PA communication	No central PA module Wrong SW version (without PA) Commuwin (CW) II: CW II version and instrument SW version incompatible No or wrong DD/DLL Incorrect baud rate setting for segment coupler in DPV-1 server Incorrect station (master) address or duplicate address Incorrect station (slave) address Bus line not terminated Line problems (too long, cross section too small; not shielded, screen not grounded, wires not twisted) Bus voltage too low (bus supply voltage typ. 24 V DC for non-Ex, 13.5 V DC for Ex)	Verify by looking at nameplate: Profibus PA = -xxx3xx For further information see chpt. 6, "Interfaces" Voltage at instrument PA connector must be at least 9 V.	Upgrade to LSCP module

7.4 Problem elimination based on error messages

			Fact.	User	Fact.	User	Fact.	User
	EEPROM memory error	Switch instrument off and back on, return instrument to your local Endress+Hauser sales agency for repair or replace instrument. Load software compatible with hardware. Load instrument software specific to parameter measured.	yes		no		—	—*
	Instrument not calibrated, calibration data invalid, no user data or user data invalid (EEPROM error) Software does not match hardware (central module)		yes		no		—	—*
	Transmitter malfunction Software does not match hardware (transmitter)		yes		no		—	—*
	Measuring cell or measuring cell connection faulty	Check measuring cell and measuring cell connection (E+H Service).	yes		no		no	
	No temperature sensor connected or temperature sensor short-circuited (temperature sensor faulty)	Check temperature sensor and connections; if necessary, check instrument with temperature simulator.	yes		no		no	
	Limit for Airset offset exceeded	Repeat Airset (in air) or replace measuring cell. Dry cell.	yes		no		no	
	Calibration range of measuring cell exceeded	Clean measuring cell and recalibrate; if necessary, check measuring cell and connections.	yes		no		no	
	Below calibration range of measuring cell		yes		no		no	
	Calibration aborted	Recalibrate.	yes		no		—	—*
	Current output 1 parameter limits interchanged	Set value for 20 mA > value for 4 mA.	yes		no		—	—*
	Current output 2 parameter limits interchanged	Set value for 20 mA > value for 4 mA.	yes		no			—*
	Calibration range of installation factor exceeded	Check pipe diameter, clean measuring cell and repeat calibration.	yes		no		—	—*
	Below calibration range of installation factor	Check pipe diameter, clean measuring cell and repeat calibration.	yes		no		—	—*
	Below measuring range of main parameter	Immerse sensor in conductive medium or perform Airset.	yes		no		no	
	Measuring range of main parameter exceeded	Check measurement, control and connections.	yes		no		no	
	Below temperature measuring range		yes		no		no	
	Temperature measuring range exceeded		yes		no		no	
	Below current output range 1	Check configuration.	yes		no		no	
	Current output range 1 exceeded	Check measured value and current assignment.	yes		no		no	

			Fact.	User	Fact.	User	Fact.	User
	Current output range 2 exceeded	Check measured value and current assignment.	yes		no		no	
	Current output range 2 exceeded		yes		no		no	
	Set value exceeded: contr. / limit contactor 1		yes		no		no	
	Set value exceeded: contr. / limit contactor 2		yes		no		no	
	Set value exceeded: contr. / limit contactor 3		yes		no		no	
	Set value exceeded: contr. / limit contactor 4		yes		no		no	
	Inaccurate measurement / polarisation	Clean measuring cell; check table; choose suitable measuring cell	yes		no		no	
	Temperature outside α value table range	Clean measuring cell; check tables.	yes		no		no	
	Temperature outside concentration table		yes		no		no	
	Conductivity outside concentration table		yes		no		no	
	Current output 1 param. range too small	Spread current output.	no		no		—	—*
	Current output 2 param. range too small	Spread current output.	no		no		—	—*
	Current simulation active		no		no		—	—*
	Service function yes	Switch service function off or switch instrument off and back on.	no		no		—	—*
	Manual mode active							
	Download yes	Wait for download to end.	no		no		—	—*
	Download error	Repeat download.	no		no		—	—*
	Distance between temp. values in α value table too small or not monotonically increasing	Enter correct values in α value table (minimum distance between temperature values of 1 K required).	no		no		no	
	USP error		no		no		no	
	PCS alarm	Check measuring cell and connection.	no		no		no	
	USP temperature error		no		no		no	

*When this error is present, the cleaning function cannot be started.
(Field F8 does not exist for this error.)

8 Diagnosis and corrective maintenance

8.1 Definition of terms

refers to the identification of instrument malfunctions and defects.

means
replacement of parts diagnosed to be defective;
testing of instrument and measuring system function;
restoration of complete functionality.

Diagnosis based on the error table below and depending on difficulty and measuring equipment at hand is to be performed by:

trained operator personnel
operator's electricians
company responsible for system installation/operation
E+H Service

Please refer to the tables in chapters 8.4 and 8.5 for identification of spare parts required.

8.2 Safety instructions



Disconnect the instrument from the power source before opening it up.
Work under tension may only be performed by trained electricians.

Switched contacts may be supplied from separate circuits. These circuits must also be de-energized before work on the terminals is performed.



Electronic components are sensitive to electrostatic discharges. Personal protective measures, such as discharge via PE or permanent grounding using a wrist strap, are to be taken.

For your own safety, use only original spare parts. Original parts will guarantee functionality, accuracy and reliability after repairs.

8.3 Diagnosis

The table below will help you diagnose problems and specifies the spare parts required.

Please refer to chapters 8.4.3 and 8.5.3 for information on the exact designations of the spare parts and their installation.

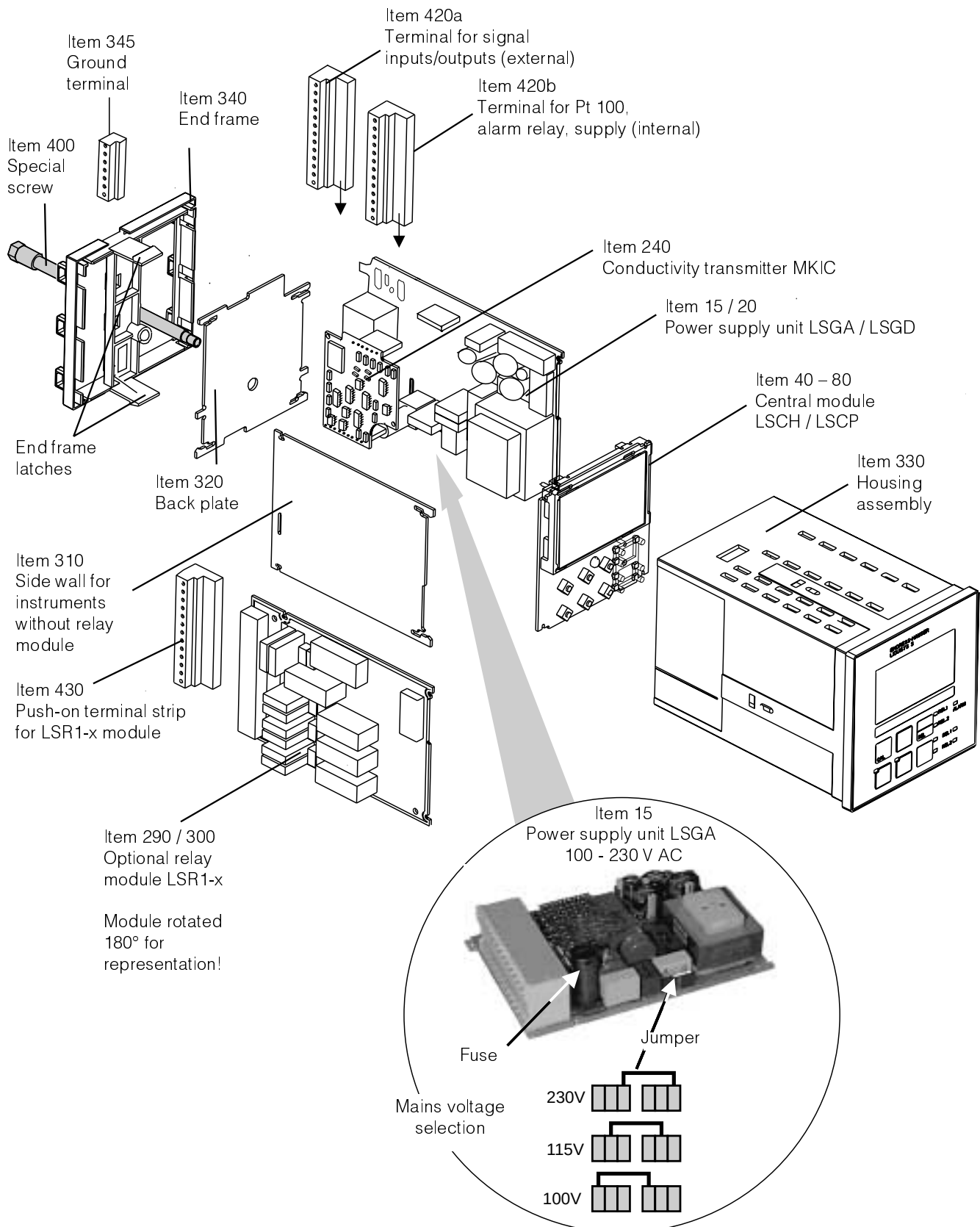
Display dark, no LEDs active	No mains voltage Wrong supply voltage / voltage too low Connection fault Fuse blown Power supply unit defective Central module defective CLM 253: ribbon cable item 310 loose or defective	Check if mains voltage is available Compare mains voltage and rating on nameplate Terminal not tightened; insulation clamped in terminal; wrong terminal used Replace fuse, first compare mains voltage and rating on nameplate Replace power supply unit using correct variant Replace central module using correct variant Check ribbon cable, replace if necessary	Electrician / e.g. multimeter Operator (utility company specification or multimeter) Electrician Electrician / see drawings in chapters 8.4.1 and 8.5.1 for correct fuses On-site diagnosis by E+H Service (test module required) On-site diagnosis by E+H Service (test module required) S. spare parts for CLM 253
Display dark, LED(s) active	Central module defective (module: LSCH/LSCP)	Replace central module	On-site diagnosis by E+H Service (test module required)



Display shows measured value but – value does not change and / or – instrument cannot be operated	Instrument, or module not properly installed in instrument Impermissible operating system state	CLM 223: Reinstall module CLM 253: Reinstall display module Switch instrument off and back on	Refer to assembly drawings in chapters 8.4.1 and 8.5.1. Possible EMC problem: if problem persists, call E+H Service to have installation checked.
Instrument gets hot	Incorrect voltage / too high Power supply unit defective	Compare mains voltage and rating on nameplate Replace power supply unit	Can only be diagnosed by E+H Service
Incorrect meas. CD / $M\Omega$ and / or temperature value	Transmitter module defective (module: MKIC), please perform tests and take measures acc. to chapter 7.3	Test measuring inputs: – connect resistor in place of conductivity measuring cell, see table in chpt. 8.8.1 – Connect 100 Ω resistor to terminals 11 / 12 + 13 = display 0 °C	If test fails: replace module (using correct variant), refer to exploded views in chapters 8.4.1 and 8.5.1.
Current output, incorrect current	Not calibrated correctly Load excessive Shunt / short-circuit to frame in current loop Incorrect mode of operation	Test with built-in current simulation, connecting mA meter directly to current output Check whether 0–20 mA or 4–20 mA has been selected	If simulation value is incorrect: recalibration at factory or new LSCxx module required. If simulation value is correct: check current loop for load and shunts.
No current output signal	Current output stage defective (module: LSCH/LSCP)	Test with built-in current simulation, connecting mA meter directly to current output	If test fails: Replace central module (using correct variant)
Additional relays do not work	CLM 253: ribbon cable item 320 loose or defective	Make sure ribbon cable is properly connected, replace cable if nec.	S. spare parts for CLM 253
Only 2 additional relays can be used	Relay module LSR1-2 with 2 relays installed	Convert to LSR1-4 with 4 relays	Operator, E+H Service
Enhanced functions (S package) not available	No or incorrect release code used Incorrect serial number of LSCH/LSCP module	If upgraded: verify that correct serial number has been used to order S package Check whether serial number on nameplate matches serial number of LSCH/LSCP (field E113)	Handled by E+H Sales Serial number of LSCH/LSCP module is required to enable S package.
Enhanced functions (S package and / or Chemoclean) are not available after replacement of LSCH/LSCP module	Serial number entered for replacement module LSCH or LSCP at factory is 0000. S package or Chemoclean has not been enabled with release codes.	For LSCH / LSCP with SNR 0000, an instrument serial number can be entered in fields E114 to E116. Next step is to enter release codes for S package and / or Chemoclean.	A detailed description can be found in chapter 8.5.5
No HART or Profibus PA interface function	Wrong central module Wrong software	HART: LSCH-H1 or -H2 Profibus PA: LSCP module, s. field E112 SW version: see fields E1x1	Replace central module; operator or E+H Service

8.4 Corrective maintenance of Liquisys CLM 223

8.4.1 Exploded view





8.4.2 Dismantling of CLM 223

Consider potential effects on process when removing the instrument from service! First pull off the terminal block (item 420 b) on the rear of the instrument to de-energize the instrument.

Then pull off the terminal blocks (items 420 a and 430 if applicable) on the rear. Now you can dismantle the instrument. Push the end frame latches (item 340) inward and pull off the frame towards the rear.

Loosen the special screw (item 400) by turning it counterclockwise.

Remove the complete electronics block from the housing. The modules are plugged together mechanically and can be easily separated:

Simply pull the processor/display module off towards the front

Pull the back plate tabs outward slightly to remove the lateral modules.

8.4.3 Assembly of CLM 223

Reverse the dismantling sequence for assembly. Hand-tighten the special screw without using a tool.

Incorrect assembly is not possible!

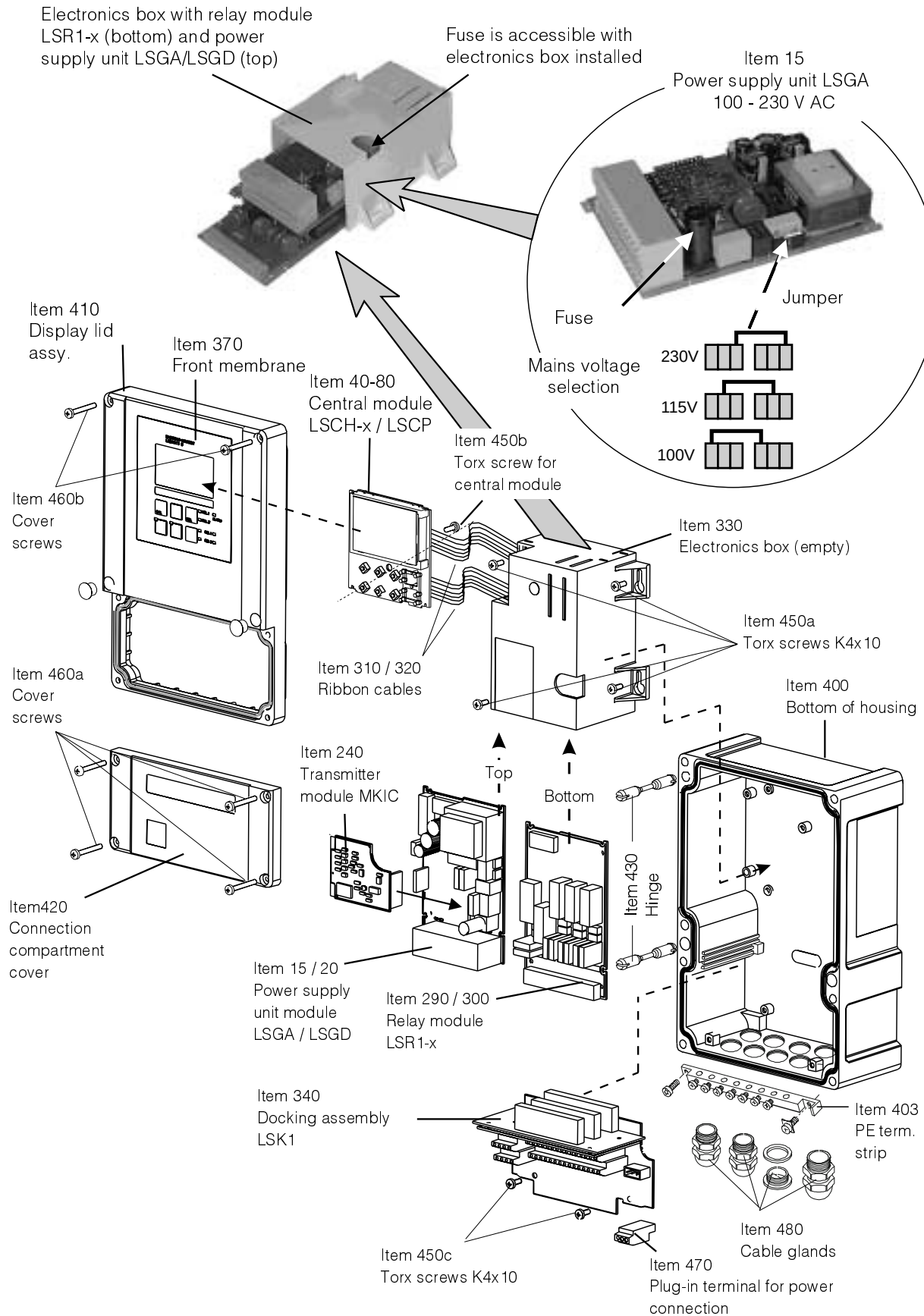
A module block which has been plugged together incorrectly cannot be inserted in the housing.

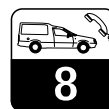
8.4.4 Spare parts for CLM 223

15	Power supply unit	LSGA	100/115/230 V AC	51500317
20	Power supply unit	LSGD	24 V AC + DC	51500318
290	Relay module	LSR1-2	2 relays	51500320
300	Relay module	LSR1-4	4 relays	51500321
40	Conductive central module	LSCH-S1	1 current output	51501210
50	Conductive central module	LSCH-S2	2 current outputs	51501212
60	Conductive central module	LSCH-H1	1 current output + HART	51501213
70	Conductive central module	LSCH-H2	2 current outputs + HART	51501214
80	Conductive central module	LSCP	Profibus PA / no current outp.!	51501215
40	Inductive central module	LSCH-S1	1 current output	51501216
50	Inductive central module	LSCH-S2	2 current outputs	51501218
60	Inductive central module	LSCH-H1	1 current output + HART	51501219
70	Inductive central module	LSCH-H2	2 current outputs + HART	51501220
80	Inductive central module	LSCP	Profibus PA / no current outp.!	51501221
240	Conductivity transmitter	MKIC	Cond. + temp. input	51501206
330, 340	Housing assembly		With front membrane, key tappets, gasket, special screw, tensioning brackets, all nameplates	51501075
310, 320, 340, 400	Mechanical housing parts		Back plate, side wall, end frame, special screw	51501076
420a, 420b	Terminal strip set		Terminal strips for inputs / outputs and for supply / alarm relay	51501203
430	Terminal strip		Terminal strip for relay module	51501078
345	Ground terminal strip		PE and screen connections	51501086

8.5 Corrective maintenance of Liquisys CLM 253

8.5.1 Exploded view





8.5.2 Dismantling of CLM 253

Open and remove the connection compartment cover (item 420).
 Pull off the power connection terminal (item 470) to de-energize the instrument.
 Open the display lid (item 410) and remove the ribbon cables (item 310 / 320) on the side of the electronics box (item 330).
 Removal of central module (item 40):
 Loosen the screw (item 450b) in the display lid.

Removal of electronics box (item 330):
 Unscrew screws (item 450a) in bottom of housing 2 revolutions, then slide entire box backward and remove towards the top.
 Make sure that the module catches do not come unlatched! Bend the module latches outward and remove the module(s).
 Removal of docking assembly (item 340):
 Remove the screws (item 450c) in the bottom of the housing and remove the entire assembly towards the top.

8.5.3 Assembly of CLM 253

Insert the module(s) in the electronics box guide rails carefully and latch into the lateral lugs in the box.
 Incorrect assembly is not possible!
 Modules inserted in the electronics box

incorrectly are not operable since the ribbon cables cannot be inserted.
 Make sure that the cover gaskets are intact since they are required to guarantee protection class IP 65.

8.5.4 Spare parts for CLM 253

15	Power supply unit	LSGA	100/115/230 V AC	51500317
20	Power supply unit	LSGD	24 V AC + DC	51500318
290	Relay module	LSR1-2	2 relays	51500320
300	Relay module	LSR1-4	4 relays	51500321
40	Conductive central module	LSCH-S1	1 current output	51501210
50	Conductive central module	LSCH-S2	2 current outputs	51501212
60	Conductive central module	LSCH-H1	1 current output + HART	51501213
70	Conductive central module	LSCH-H2	2 current output + HART	51501214
80	Conductive central module	LSCP	Profibus PA / no current outp.!	51501215
40	Inductive central module	LSCH-S1	1 current output	51501216
50	Inductive central module	LSCH-S2	2 current outputs	51501218
60	Inductive central module	LSCH-H1	1 current output + HART	51501219
70	Inductive central module	LSCH-H2	2 current outputs + HART	51501220
80	Inductive central module	LSCP	Profibus PA / no current outp.!	51501221
240	Conductivity transmitter	MKIC	Cond. + temp. input	51501206
370, 410, 420, 430	Housing cover assembly		Display lid, connection compartment cover, front membrane, hinges	51501068
400, 480	Housing bottom (mechanical)		Bottom, cable glands	51501072
330, 340, 450	Internal housing parts		Docking assembly, empty electronics box, small parts	51501073
310, 320	Ribbon cables		2 ribbon cables	51501074
430	Hinges		2 pairs of hinges	51501069
470	Power supply terminal strip		Terminal strip, 2-pin	51501079
403	PE terminal strip		PE and screen connections	51501087

8.5.5 Special case: replacement of central module



Replacement central module LSCx-x is supplied from the factory with instrument serial no. 0000. Since the serial and release numbers are linked for the S package and Chemoclean, an existing S package or Chemoclean may not be active. All the editable data are reset to the factory settings following central module replacement.

Proceed as described below after central module replacement:

If possible, record the user settings of the instrument, e.g.:

- Calibration data
- Conductivity / resistance and temperature current assignments
- Relay function selections
- Limit / controller settings
- Cleaning settings
- Monitoring functions
- Interface parameters

Dismantle the instrument as described in chpt. 8.4.2 or 8.5.2.

Refer to the part no. of the central module to determine whether the new module has the same part no. as the old one.

Assemble the instrument with the new module as described in chapter 8.4.3 or 8.5.3.

Start up the instrument and test its basic functions (e.g. meas. value and temperature display, operation via keyboard).

Enter the instrument serial number:

Read the instrument serial number ("ser-no.") on the nameplate.

Enter this number in the fields E114 (year), E115 (month), E116 (sequence number).

Field E117 displays the complete number for verification; acknowledge with ENTER or abort and re-enter.

The serial number can only be entered – and – in the case of a new module from the factory with serial number 0000! Make sure that your entry is correct before confirming with ENTER! Entry of an incorrect code will prevent the enhanced functions from being enabled. An incorrect serial number can only be corrected at the factory.

Verify that the S package is enabled (e.g. by accessing function group CHECK / Code P) or the Chemoclean function.

Restore the user settings of the instrument.

8.6 Spare parts orders

Spare parts are to be ordered from your local E+H Sales Agency. See the back cover of these operating instructions for addresses. Specify the order numbers listed in chapter 8.4.4 or 8.5.4.

To be on the safe side, you should specify the following data with your spare parts orders:

Instrument order code (order code)

Serial number (ser-no.)

Software version where available

Refer to the nameplate for the order code and serial number.

The software version is displayed in field E111 when the instrument processor system is functional.

8.7 Service equipment "optoscope"

The optoscope permits documentation, uploads and downloads of user data and software updates having to remove or open up the Liquisys and establishing a galvanic connection to the instrument.

The optoscope serves as an interface between the Liquisys and PC / laptop. The information exchange takes place via the optical interface on the Liquisys and via a standard RS 232 interface on the PC / laptop.

Handling and operation are described in the optoscope operating instructions.

The user-friendly Windows software required for the PC or laptop is supplied with the optoscope.

The optoscope is also suitable for Mycom CxM 152 and MyPro CxM 431; it is supplied in a sturdy case with all the accessories required.

8.8 Corrective maintenance of measuring system

8.8.1 Conductivity measuring cells

Oily and greasy coatings

Clean with detergent (fat solvent, e.g. alcohol, acetone, poss. detergent).



Hands, eyes and clothes are to be protected when using the cleaning agents described below.

Limestone deposits or metal hydroxide coatings

Loosen coatings with diluted hydrochloric acid (3 %), then rinse thoroughly.

Coatings containing sulphide (from flue gas desulphurizing plants or sewage treatment plants)

Use mixture of hydrochloric acid (0.5 %) and thiourea (8 %), then rinse thoroughly.

Coatings containing protein (food industry)

Use mixture of hydrochloric acid (0.5 %) and pepsin (1 %), then rinse thoroughly.

8.8.2 Simulation of conductive measuring cells for instrument test

A measuring instrument for conductive conductivity is checked by replacing the process and temperature sensor with resistors. The accuracy of the simulation depends on the accuracy of the resistors.

Refer to the table on the right for conductivity (cell constant k set to nominal value according to column 2). Otherwise: display of $CD_{[mS/cm]} = k \cdot 1/R_{[k\Omega]}$.

Refer to the table below for temperature (no temperature offset set on Liquisys). Connect temperature equivalent resistance using three-wire arrangement!

Use the "CD test adapter" service kit to connect decade resistors to the connector of a conductivity measuring cable in place of a conductivity measuring cell.

-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

All resistance values are to be multiplied by 10 for a Pt 1000 temperature sensor.

			Ω
10 Ω	1 cm ⁻¹	100 mS/cm	
	10 cm ⁻¹	1000 mS/cm	
100 Ω	0.1 cm ⁻¹	1 mS/cm	1 k $\Omega \cdot$ cm
	1 cm ⁻¹	10 mS/cm	
	10 cm ⁻¹	100 mS/cm	
1000 Ω	0.1 cm ⁻¹	0.1 mS/cm	10 k $\Omega \cdot$ cm
	1 cm ⁻¹	1 mS/cm	
	10 cm ⁻¹	10 mS/cm	
10 k Ω	0.01 cm ⁻¹	1 μ S/cm	1 M $\Omega \cdot$ cm
	0.1 cm ⁻¹	10 μ S/cm	100 k $\Omega \cdot$ cm
	1 cm ⁻¹	100 μ S/cm	
	10 cm ⁻¹	1 mS/cm	
100 k Ω	0.01 cm ⁻¹	0.1 mS/cm	10 M $\Omega \cdot$ cm
	0.1 cm ⁻¹	1 μ S/cm	1 M $\Omega \cdot$ cm
	1 cm ⁻¹	10 μ S/cm	
1 M Ω	0.01 cm ⁻¹	0.01 μ S/cm	100 M $\Omega \cdot$ cm
	0.1 cm ⁻¹	0.1 μ S/cm	10 M $\Omega \cdot$ cm
	1 cm ⁻¹	1 μ S/cm	
10 M Ω	0.01 cm ⁻¹	0.001 μ S/cm	
	0.1 cm ⁻¹	0.01 μ S/cm	100 M $\Omega \cdot$ cm

Note: The M Ω measurement is normally used for pure and ultrapure water and is therefore only practical with cell constants $k = 0.01$ or possibly $k = 0.1$.

8.8.3 Simulation of inductive measuring cells for instrument test

An inductive measuring cell cannot be simulated by resistors.

However, the overall system comprising the CLM 2x3-ID and inductive measuring cell can be checked using equivalent resistances. Note cell constant k (e.g. $k_{\text{nominal}} = 2$ for CLS 50, $k_{\text{nominal}} = 5.9$ for CLS 52).

For an accurate simulation, the actual cell constant (can be read in field C124) is to be used to calculate the display value: $\text{display of CD}_{[\text{mS/cm}]} = k \cdot 1/R_{[\text{k}\Omega]}$.

Reference values for simulation of CLS 50 at 25 °C:

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
1k Ω	2.00 cm^{-1}	2 mS/cm

Performance of simulation:
Pull a cable through the sensor opening and then connect, e.g. to a decade resistor.

8.8.4 Checking of conductive conductivity measuring cells

Measuring surface connection:
The measuring surfaces are connected directly to the connections of the measuring cell connector.
Check with ohmmeter for < 1 Ω

Measuring surface shunt:
A shunt between the measuring surfaces is not allowed.
Check with ohmmeter for > 20 M Ω

Temperature sensor shunt:
A shunt between the measuring surfaces and temperature sensor is not allowed.
Check with ohmmeter for > 20 M Ω

Temperature sensor:
Refer to the measuring cell nameplate for the temperature sensor type.
The sensor can be checked at the measuring cell connector with an ohmmeter:
Pt 100 at 25 °C = 109.79 Ω
Pt 1000 at 25 °C = 1097.9 Ω
NTC 10 k at 25 °C = 10 k Ω

Connection:
Check terminal wiring (interchanged?) and tightness of clamping screws in the case of measuring cells with screw terminals (CLS 12/13).

8.8.5 Checking of inductive conductivity measuring cells

The following specifications apply to measuring cells CLS 50 and CLS 52:

Testing of transmitting and receiving coils (white and red coaxial cables, measurement between int. conductor and screen):
- ohmic resistance approx. 0.5 ... 2 Ω
- induct. approx. 260 ... 450 mH (at 2 kHz)

Testing of coil shunt:
A shunt between the coils (from coax red to coax white) is not allowed.
Check with ohmmeter for >20 M Ω

Testing of temperature sensor:
Use the table in chapter 8.8.3 to check the Pt100.

The resistance values between the green and white wires and between the green and yellow wires should be identical.

Testing of temperature sensor shunt:
Shunts between the temperature sensor (green, white or yellow) and the coils (red or white coaxial cable) are not allowed.
Check with ohmmeter for >20 M Ω

8.8.6 Checking of line extension and junction box

Use the methods described in chapter 8.8.2 or 8.8.3 to perform a quick functional check from the sensor connector (conductive measuring cells) or from the sensor (inductive measuring cell) to the measuring instrument.
Decade resistors are best connected with the "CD test adapter" service kit (order number: 51500629).

Check junction boxes for:
Moisture (influence in low conductivity range or M Ω measurement; dry junction box, replace gaskets, use desiccant bag)
Correct line connections
Outer screen connections
Tightness of clamping screws

9 Accessories

Junction box VBM

Junction box for extension of measuring cable connection between measuring cell and instrument.

Material: cast aluminium

Ingress protection: IP 65

Order no.: 50003987



The desiccant bag in the junction box must be checked and replaced at regular intervals which depend on ambient conditions in order to prevent inaccurate measurement due to moisture bridges in the measuring line.

Extension cable CYK 71

Non-terminated measuring cable for two-electrode conductivity measuring cells with temperature sensor (by the metre)

Order no.: 50085333

Extension cable CLK 5

Non-terminated measuring cable for inductive measuring cells (by the metre)

Order no.: 50085473

Software upgrade

(serial number of instrument to be specified with order)

Plus package

Order no.: 51500385

Chemoclean

Order no.: 51500963

Four-relay board for Chemoclean

Order no.: 51500321

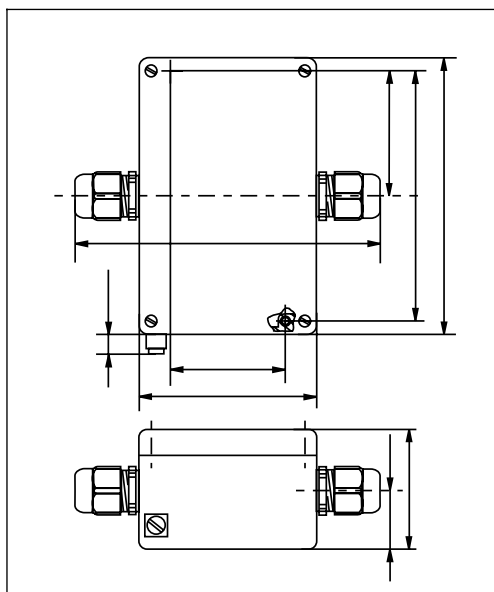


Fig. 9.1 Dimensions of junction box VBM

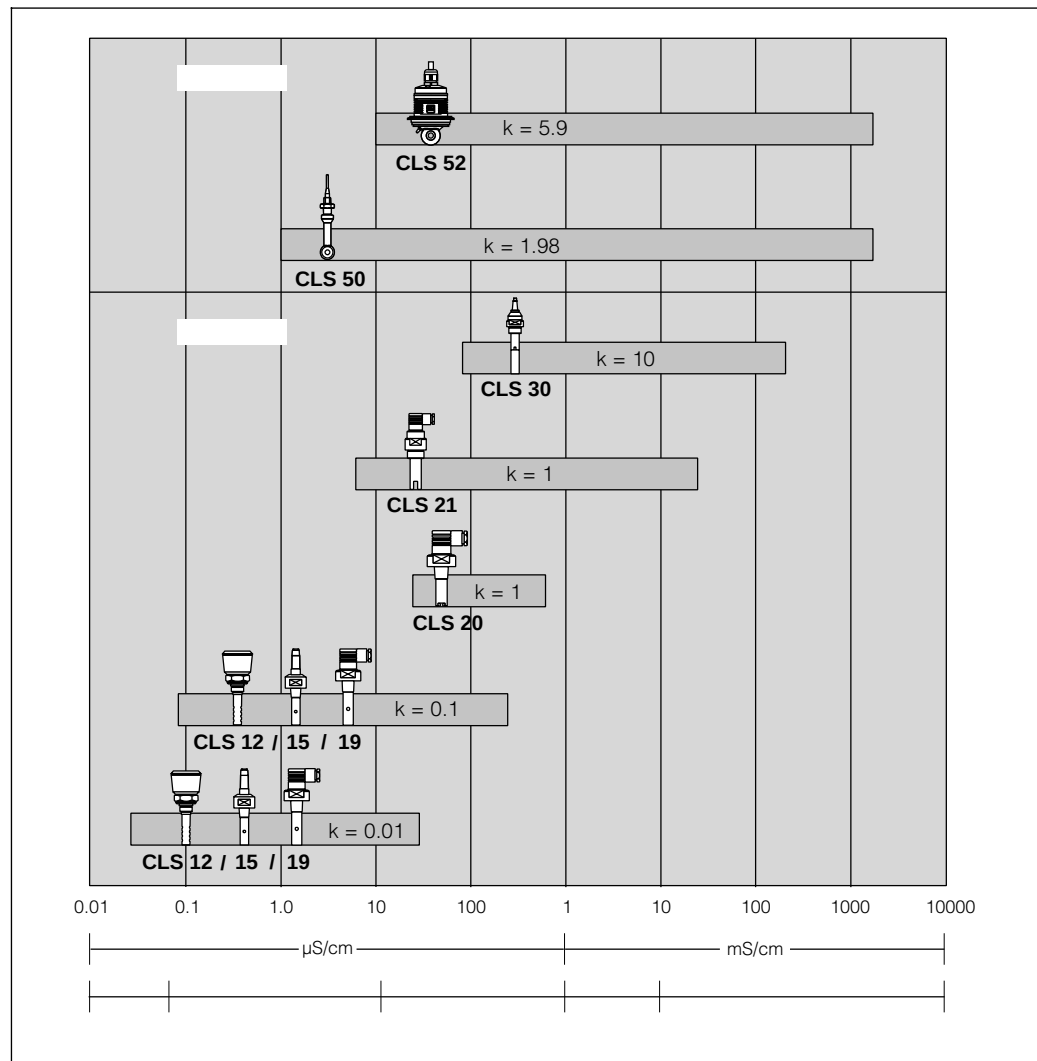


Fig. 9.2
Overview of measuring
ranges of E+H
conductivity measuring
cells

Please refer to the corresponding TIs for
detailed technical data.

10 Technical data

Manufacturer	Endress+Hauser
Product designation	Liquisys S CLM 223 Liquisys S CLM 253

Measured variables	conductivity, resistance, concentration, temperature
--------------------	--

Conductivity measurement	meas. value 0 ... 19.99 $\mu\text{S/cm}$: 2 $\mu\text{S/cm}$ meas. value 20 ... 199.9 $\mu\text{S/cm}$: 20 $\mu\text{S/cm}$ meas. value 200 ... 1999 $\mu\text{S/cm}$: 200 $\mu\text{S/cm}$ meas. value 2 ... 19.99 mS/cm : 2 mS/cm meas. value 20 ... 2000 mS/cm : 20 mS/cm
Resistance measurement	meas. value 0 ... 199.9 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$: 20 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ meas. value 200 ... 1999 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$: 200 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ meas. value 2 ... 19.99 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$: 2.0 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ meas. value 20 ... 200 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$: 20 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$
Concentration measurement	no minimum distance

Measuring range	conductivity: 0 ... 2000 mS/cm (uncompensated) resistance: 0 ... 200 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ concentration: 0 ... 9999 %
Usable cell constant	$k = 0.0025 \dots 99.99 \text{ cm}^{-1}$
Maximum cable length to measuring cell	conductivity: 100 m resistance: 15 m
Measuring frequency	conductivity: 299.75 ... 1077.6 Hz resistance: 32.5 ... 425 Hz

Measuring range	0 ... 2000 mS/cm (uncompensated)
Usable cell constant	$k = 0.0025 \dots 99.99 \text{ cm}^{-1}$
Maximum cable length to measuring cell	55 m (CLK 5)
Measuring frequency	2 kHz

Temperature sensor	Pt 100, Pt 1000, NTC
Measuring range	-35 ... +250 °C
Temperature offset range	$\pm 5.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Compensation types	linear, NaCl, table, (conductive only:) ultrapure water
Range	-35 ... +250 °C
Reference temperature	25 °C

Voltage	10 ... 50 V
Current consumption	max. 10 mA

Current range	0 / 4 ... 20 mA, galvanically isolated; error current 2.4 / 22 mA
Load	max. 500 Ω
Maximum resolution	700 digits/mA
Output range	adjustable
Separation voltage	max. 350 V _{rms} / 500 V DC
Overvoltage (lightning) protection	acc. to EN 61000-4-5:1995

Current range	0 / 4 ... 20 mA, galvanically isolated
Load	max. 500 Ω
Maximum resolution	700 digits/mA
Output range	adjustable, Δ 10 ... Δ 100 % of upper range value
Separation voltage	max. 350 V _{rms} / 500 V DC
Overvoltage (lightning) protection	acc. to EN 61000-4-5:1995

Output voltage	15 V ± 0.6 V
Output current	max. 10 mA

Switching current with ohmic load (cos φ = 1)	max. 2 A
Switching current with inductive load (cos φ = 0.4)	max. 2 A
Switching voltage	max. 250 V AC, 30 V DC
Switching power with ohmic load (cos φ = 1)	max. 1250 VA AC, 150 W DC
Switching power with inductive load (cos φ = 0.4)	max. 500 VA AC, 90 W DC

Pickup / dropout delay	0 ... 2000 s
------------------------	--------------

Function (adjustable)	pulse length / pulse frequency controller
Controller response	P, PI, PD, PID
Control gain K _p	0.01 ... 20.00
Integral action time T _n	0.0 ... 999.9 min
Derivative action time T _v	0.0 ... 999.9 min
Period for pulse length controller	0.5 ... 999.9 s
Frequency for pulse frequency controller	60 ... 180 min ⁻¹

Function (switchable)	steady / fleeting contact; NC / NO contact
Alarm threshold adjustment range	conductivity / resistance / temperature / concentration / USP: entire measuring range
Alarm delay	0 ... 2000 s (min)

Display deviation ¹	max. 0.5 % of meas. value ± 4 digits
Repeatability	max. 0.2 % of meas. value ± 2 digits
Measurement deviation ¹ , conductivity signal output	0.75 % of current output range

Display deviation ¹	max. 0.5 % of meas. value ± 4 digits
Repeatability	max. 0.2 % of meas. value ± 2 digits
Measurement deviation ¹ , resistance signal output	0.75 % of current output range

Measured value resolution	0.1 °C
Display deviation ¹	max. 1.0 % of measuring range
Measurement deviation ¹ , temperature signal output	max. 1.25 % of current output range

Ambient temperature (nom. operating conditions)	–10 ... +55 °C
Ambient temperature (limit operating conditions)	–20 ... +60 °C
Storage and transport temperature	–25 ... +65 °C
Relative humidity (nom. operating conditions)	10 ... 95 %, non-condensing
Protection class of panel-mounted unit	IP 54 (front), IP 30 (housing)
Protection class of field housing	IP 65
Electromagnetic compatibility	interference emission and interference immunity acc. to EN 61326-1:1998

Dimensions of panel-mounted unit (H × W × D)	96 × 96 × 145 mm
Installation depth	approx. 165 mm
Dimensions of field housing (H × W × D)	247 × 170 × 115 mm
Weight of panel-mounted unit	max. 0.7 kg
Weight with field housing	max. 2.3 kg
Measured value display	LC display, two lines, five and nine digits, with status indicators

Housing of panel-mounted unit	polycarbonate
Front membrane	polyester, UV-resistant
Field housing	ABS PC Fr

Supply voltage	100 / 115 / 230 V AC +10 / –15 %, 48 ... 62 Hz 24 V AC/DC +20 / –15 %
Power consumption	max. 7.5 VA
Mains fuse	fine-wire fuse, medium time-lag, 250 V / 3.15 A

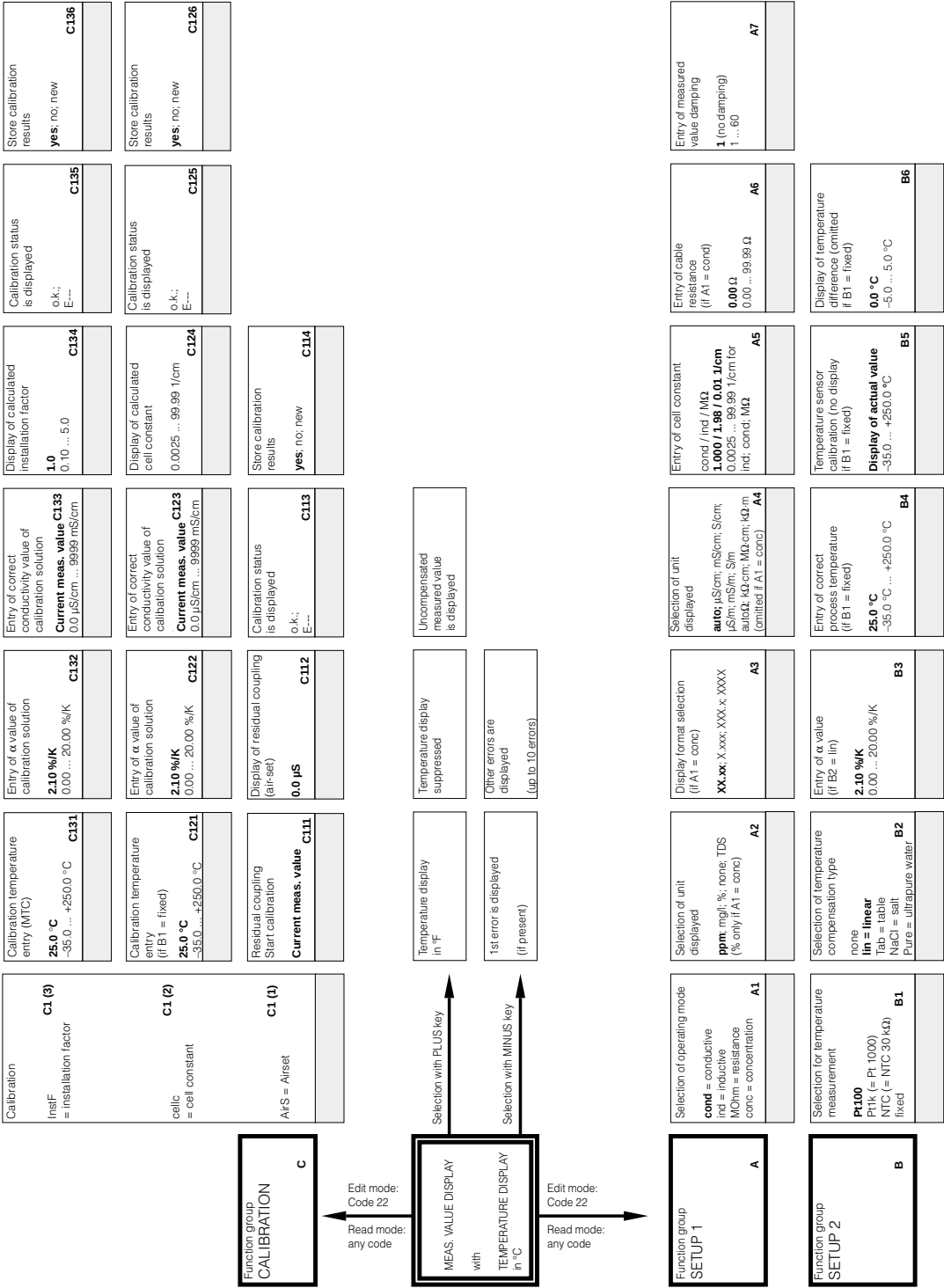
¹According to IEC 746-1, for nom. operating conditions

Subject to modifications.

11 Appendix

Measuring ranges:

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



Function group CURRENT OUTPUT O	Current output selection Out1, Out2 O1		Characteristic selection table O2 (3)		Table option selection read edit O231		Entry of number of value pairs in table 1 1 ... 10 O232		Selection of value pair in table 1 1 ... number of value pairs assign O233		x value entry (measured value) 0 μ S/cm / 0 k Ω ·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			
			sim = simulation O2 (2)		Simulation value entry current value 0 ... 22.00 mA O221													
	lin = linear O2 (1)		Current range selection 4–20 mA, 0–20 mA O211		Entry of 0/4 mA value 0 μ S/cm / 0 k Ω ·cm / 0 % / 0 °C entire measuring range O212		Entry of 20 mA value 2000 mS/cm / 500 k Ω ·cm / 9999 % / 150.0 °C entire measuring range O213											
Function group ALARM 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	
					PCS alarm setting (live-check) off / 1h / 2h / 4h P2													
					Monitoring limit 0.3 % of mean value over time period entered P1													
Function group CHECK P	Switch polarisation detection on or off off; on P1																	

Measuring ranges:

0 μ S/cm ... 9999 mS/cm
0 ... 9999 %
0 ... 200 M Ω -cm
-35.0 ... 250 °C

Limit contactor configuration A	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		
		USP																
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
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	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	len = pulse length freq = pulse frequency	R237		
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 max. pulse frequency 120 1/min 60 ... 180 1/min	R239	Setting of alarm threshold (as an absolute value) 9999 mS/cm / 200 MΩ·cm / 9999 % entire meas. range	R216				
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 (as an absolute value) 9999 mS/cm / 200 MΩ·cm / 9999 % entire meas. range	R215				
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				

Measuring ranges:

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

Function group RELAY	R
Select contact to be configured Rel1: Rel2, Rel3, Rel4	R1

Function group ALPHA TABLE T	Table option selection read edit T1		Entry of number of table value pairs 1 1 ... 10 T2		Selection of table value 1 ... number of table value pairs assign T3		Entry of temperature value (x value) 0.0 °C -35.0 ... +250.0 °C T4		Entry of temperature coefficient α (y value) 2.10 %/K 0.00 ... 20.00 %/K T5		Table status o.k. yes; no T6							
	Selection of concentration curve for calculation of display value Curve 1 ... 4 K1		Selection of table to be edited 1 1 ... 4 K2		Table option selection read edit K3		Set number of value pairs 1 1 ... 10 K4		Select value pair 1 ... number of value pairs in K4 K5		Entry of uncompensated conductivity value 0.0 µS/cm 0.0 ... 9999 mS/cm K6		Entry of associated concentration value 0.00 % 0 ... 99.99 % K7		Entry of associated temperature value 0.0 °C -35.0 ... 250.0 °C K8		Table status o.k. yes; no K9	
	Language selection ENG; GER ITA; FRA ESP; NEL S1		Hold configuration - none = no hold - s+c = during setup and calibration S2				Manual hold off; on S3		Entry of hold dwell period 10 s 0 ... 999 s S4		Entry of SW upgrade (plus package) 0000 0000 ... 9999 S5		Entry of SW upgrade release code Chemoclean 0000 0000 ... 9999 S6		Order number is displayed S7		Serial number is displayed S8	
	Module selection Relay E1 (4)		Software version SW version E141		Hardware version HW version E142		Serial number is displayed E143											
Function group E + H SERVICE E	MainB = mainboard E1 (3)		Software version SW version E131		Hardware version HW version E132		Serial number is displayed E133											
	Trans = transmitter E1 (2)		Software version SW version E121		Hardware version HW version E122		Serial number is displayed E123											
	Contr = controller E1 (1)		Software version SW version E111		Hardware version HW version E112		Serial number is displayed E113											
Function group INTERFACE I	Entry of address HART: 0 ... 15 or Profibus 1 ... 126 I1																	

Measuring ranges:
0 µS/cm ... 9999 mS/cm
0 ... 9999 %
0 ... 200 MΩ·cm
-35.0 ... 250.0 °C

12 Index

A	24	Connections of panel-mounted instrument	13
A1	24	Contact selection	28
A2	24-25	Control characteristic	34, 38
A3	24	Corrective maintenance of CLM 223	60
A5	25	Corrective maintenance of CLM 253	62
A6	25	Corrective maintenance of measuring system	65
A7	25	CURRENT OUTPUT (O)	26
Access codes	21	Current output table	27
Accessories	67-68	Current outputs	26
Actuating signal outputs	33	CYK 71	14, 67
ALARM (F)	28		
Alarm contact	29	Damage	2
Alarm delay	29	Definition of terms	58
Alarm threshold	37, 41	Delivery, scope of	2
ALPHA TABLE (T)	44	Derivative action time	38
Alpha value entry	26	Diagnosis	58-66
Assembly of CLM 223	61	Dimensions	7
Assembly of CLM 253	63	Dismantling of CLM 223	61
AUTO key	17	Dismantling of CLM 253	63
Auto mode	18	Display	16
Automatic cleaning trigger	56	Display during measurement	21
Automatic start of cleaning	29	Disposal	2
		Dropout delay	36-37, 41
B	25		
B1	25	E+H SERVICE (E)	48
B2	25	Electrical connection	12
B3	26	Electronics box	7
B4	26	ENTER key	17
B5	26	Error current	29
B6	26	Error messages	56
		Error selection	29
C	49	Escape function	17
C1 (1)	49	Extension cable CLK 5	67
C1 (2)	50-51	Extension cable CYK 71	67
Cable length	14	Extension of measuring cable	14
CAL key	17		
Calibration	21, 49	F	28
Calibration mode	19, 22	F1	28
Calibration of inductive cells	49	F2	28
Calibration of temperature sensor	26	F3	29
Calibration w. meas. cell adaptation	51	F4	29
Certificate of conformity	5	F5	29
CHECK (P)	30	F6	29
Chemoclean function	31, 35	F7	29
Cleaning function	39	F8	29
Cleaning time	35, 40	F9	29
Cleaning trigger	29	Factory settings	22
CLK 5	14, 67	Freezing of outputs	21
Coding	22	Function coding	22
Complete installation	6	Function group	20
Complete measuring system	6	Fuse	7, 71
CONCENTRATION (K)	45		
Concentration measurement	45	General	2-3
Conductivity measuring cells	68	General safety instructions	4
Connection diagram	12		
Connection, examples	15		
Connections of field instrument	13		

Hardware version	48	O	26
HART	48	O1	26
Hazards	2	O2 (1)	26
Hold dwell period	35, 47	O2 (2)	27
Hold function	21	O2 (3)	27
		ON time	39
I	48	Operating concept	19
I1	48	Operating mode	19
Immunity to interference	5	Operation	4, 16-21
Inquiries	2	Operator interface	16
Installation	4, 6-15	Optoscope	64
Instrument configuration	22-30	Order number	47
Integral action time	38		
Intended application	4	P	30
INTERFACE (I)	48	P controller	32
Interfaces	52	P(ID) controller	31
		P1	30
Junction box VBM	14, 67	P2	30
		Packaging	2
K	45	Panel-mounted instrument	11
K1	45	Partition plate	7
K2	45	Pause time	39-40
K3	45	PCS alarm	30
K4	45	PD controller	32
K5	46	PI controller	32
K6	46	Pickup delay	36-37, 41
K7	46	PID controller	32, 38
K8	46	PLUS key	17, 21
K9	46	Polarisation detection	30
Key functions	17	Post mounting kit	9
Keys	17	Post mounting on a square post	8
Kp	38	Post mounting on cylindrical pipes	8
		Post-rinse time	35, 40
Language selection	46	Pre-alarm	41
LED indicators	16	Pre-rinse time	35, 40
Limit contactor	31, 36	Process temperature	26
Limit contactor for		Product structure	3
meas. conductivity value	31	PROFIBUS	48
Limit contactor for temperature	31, 37	Programming	20
Linear characteristic	26	Pulse frequency	38
Liquid crystal display	16	Pulse frequency modulation	33
		Pulse length	38
		Pulse length modulation	33
Maintenance and troubleshooting	53-57		
Manual hold	47	R	36
Manual mode	18	R1	36
Measurement display	21	R2 (1)	36
Measuring cable	14	R2 (2)	37
Measuring cable connection	14	R2 (3)	38
Measuring cell adaptation	51	R2 (4)	39
Measuring cell installation	14	R2 (5)	39
Measuring mode	22	R2 (6)	41
Measuring system	6	REL key	17-18
Menu structure	20	Relay contact configuration	31
Minimum pause time	39-40	RELAYS (R)	36
MINUS key	17, 21	Repeat cycles	40
Monitoring features	5	Replacement of processor module	64
Mounting	8	Rinse time	39
Mounting examples	10		
Mounting of field instrument	8		

S	46	T	44
S1	46	T1	44
S10	47	T2	44
S2	46	T3	44
S3	47	T4	44
S4	47	T5	44
S5	47	T6	44
S6	47	Technical data	69-71
S7	47	Temperature coefficient	42
S8	47	Temperature compensation	25
S9	47	Temperature sensor	25
Safety	4-5	Tensioning screws	11
Safety features	5	Terminal blocks	7
Safety instructions	4, 53, 58	Termination of measuring cables	14
Selection of time unit	28	Time unit	28
Self-test	22	Timer for cleaning function	31, 35
Service	58	T _n	38
SERVICE (S)	24, 46	Transport	2
SETUP 1 (A)	24	Troubleshooting common problems	53
SETUP 2 (B)	24-25	T _v	38
Setup mode	19, 22		
Shipping documents	2	Universal mounting post CYY 102	9
Simulation	27	Unpacking	2
Software upgrade	67	USP 23	31, 41
Software version	48	USP 23 function	34
Spare parts for CLM 223	61		
Spare parts for CLM 253	63	Wall mounting	8
Spare parts orders	64	Weather protection cover CYY 101	8
Start pulse	40		
Start-up	4		
Start-up menu	24		
Storage	2		
Structure of coding	22		
Structure of measuring cables	14		
SW upgrade	47		
Switch-off point of contact	36		
Switch-off temperature	37		
Switch-on point of contact	36		
Switch-on temperature	37		
Symbols	2		
Symbols used	2		
System configuration	24		

Europe		
Austria	▪ Endress+Hauser Ges.m.b.H.	
Wien	Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35	
Belarus		
Belorgsintez	Minsk	Tel. (01 72) 26 31 66, Fax (01 72) 26 31 11
Belgium / Luxembourg	▪ Endress+Hauser S.A./N.V.	
Brussels	Tel. (02) 248 06 00, Fax (02) 248 05 53	
Bulgaria		
INTERTECH-AUTOMATION	Sofia	Tel. (02) 65 28 09, Fax (02) 65 28 09
Croatia	▪ Endress+Hauser GmbH+Co.	
Zagreb	Tel. (01) 660 14 18, Fax (01) 660 14 18	
Cyprus		
I+G Electrical Services Co. Ltd.	Nicosia	Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90
Czech Republic	▪ Endress+Hauser GmbH+Co.	
Praha	Tel. (026) 6 78 42 00, Fax (026) 6 78 41 79	
Denmark	▪ Endress+Hauser A/S	
Søborg	Tel. (31) 67 31 22, Fax (31) 67 30 45	
Estonia		
Elvi-Aqua	Tartu	Tel. (7) 42 27 26, Fax (7) 42 27 27
Finland	▪ Endress+Hauser Oy	
Espoo	Tel. (90) 859 61 55, Fax (90) 859 60 55	
France	▪ Endress+Hauser	
Huningue	Tel. 89 69 67 68, Fax 89 69 48 02	
Germany	▪ Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.	
Weil am Rhein	Tel. (076 21) 9 75-01, Fax (076 21) 9 75-555	
Great Britain	▪ Endress+Hauser Ltd.	
Manchester	Tel. (0161) 286 50 00, Fax (0161) 998 18 41	
Greece		
I & G Building Services Automation S.A.	Athens	Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14
Hungary		
Mile Ipari-Elektro	Budapest	Tel. (01) 2 61 55 35, Fax (01) 2 61 55 35
Iceland		
Vatnshreinsun HF	Reykjavik	Tel. (05) 88 96 16, Fax (05) 88 96 13
Ireland		
Flomeaco Company Ltd.	Kildare	Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82
Italy	▪ Endress+Hauser Italia S.p.A.	
Cernusco s/N Milano	Tel. (02) 92 10 64 21, Fax (02) 92 10 71 53	
Latvia		
Raita Ltd.	Riga	Tel. (02) 25 47 95, Fax (02) 7 25 89 33
Lithuania		
Agava Ltd.	Kaunas	Tel. (07) 20 24 10, Fax (07) 20 74 14
Netherlands	▪ Endress+Hauser B.V.	
Naarden	Tel. (035) 6 95 86 11, Fax (035) 6 95 88 25	
Norway	▪ Endress+Hauser A/S	
Tranby	Tel. (032) 85 10 85, Fax (032) 85 11 12	
Poland	▪ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.	
Warszawy	Tel. (022) 7 20 10 90, Fax (022) 7 20 10 85	
Portugal		
Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais	Linda-a-Velha	Tel. (01) 4 17 26 37, Fax (01) 4 18 52 78
Romania		
Romconseng SRL	Bucharest	Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 10 16 34
Russia	▪ Endress+Hauser Moscow Office	
Moscow	Tel., Fax: see Endress+Hauser GmbH+Co.	
Instruments International		
Slovak Republic		
Transcom Technik s.r.o.	Bratislava	Tel. (7) 5 21 31 61, Fax (7) 5 21 31 81
Slovenia	▪ Endress+Hauser D.O.O.	
Ljubljana	Tel. (061) 1 59 22 17, Fax (061) 1 59 22 98	
Spain	▪ Endress+Hauser S.A.	
Barcelona	Tel. (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39	
Sweden	▪ Endress+Hauser AB	
Sollentuna	Tel. (08) 6 26 16 00, Fax (08) 6 26 94 77	
Switzerland	▪ Endress+Hauser AG	
Reinach/BL 1	Tel. (061) 7 15 75 75, Fax (061) 7 11 16 50	
Turkey		
Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri	Istanbul	Tel. (02 12) 2 75 13 55, Fax (02 12) 2 66 27 75
Ukraine		
Industria Ukraina	Kiev	Tel. (44) 2 68 52 13, Fax (44) 2 68 52 13
Yugoslavia		
Meris d.o.o.	Beograd	Tel. (11) 4 44 29 66, Fax (11) 43 00 43
Africa		
Egypt		
Anasia	Heliopolis/Cairo	Tel. (02) 4 17 90 07, Fax (02) 4 17 90 08
Morocco		
Oussama S.A.	Casablanca	Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 26 57
Nigeria		
J F Technical Invest. Nig. Ltd.	Lagos	Tel. (1) 62 23 45 46, Fax (1) 62 23 45 48
South Africa	▪ Endress+Hauser Pty. Ltd.	
Sandton	Tel. (011) 4 44 13 86, Fax (011) 4 44 19 77	
Tunisia		
Controle, Maintenance et Regulation	Tunis	Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95
America		
Argentina	▪ Endress+Hauser Argentina S.A.	
Buenos Aires	Tel. (01) 54 11 45 22 79 70, Fax (01) 54 11 45 22 79 09	
Bolivia		
Tritec S.R.L.	Cochabamba	Tel. (042) 5 69 93, Fax (042) 5 09 81
Brazil	▪ Samson Endress+Hauser Ltda.	
Sao Paulo	Tel. (011) 5 36 34 55, Fax (011) 5 36 30 67	
Canada	▪ Endress+Hauser Ltd.	
Burlington, Ontario	Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44	
Chile		
DIN Instrumentos Ltda.	Santiago	Tel. (02) 2 05 01 00, Fax (02) 2 25 81 39
Colombia		
Colsein Ltd.	Bogota D.C.	Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68
Costa Rica		
EURO-TEC S.A.	San Jose	Tel. 2 96 15 42, Fax 2 96 15 42
Ecuador		
Insetec Cia. Ltda.	Quito	Tel. (02) 25 12 42, Fax (02) 46 18 33
Guatemala		
ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A.	Ciudad de Guatemala, C.A.	Tel. (02) 34 59 85, Fax (02) 32 74 31
Mexico	▪ Endress+Hauser I.I.	
Mexico City	Tel. (5) 5 68 96 58, Fax (5) 5 68 41 83	
Paraguay		
Incoel S.R.L.	Asuncion	Tel. (021) 21 39 89, Fax (021) 2 65 83
Uruguay		
Circular S.A.	Montevideo	Tel. (02) 92 57 85, Fax (02) 92 91 51
USA	▪ Endress+Hauser Inc.	
Greenwood, Indiana	Tel. (317) 5 35-71 38, Fax (317) 5 35-14 89	
Venezuela		
H. Z. Instrumentos C.A.	Caracas	Tel. (02) 9 79 88 13, Fax (02) 9 79 96 08
Asia		
China	▪ Endress+Hauser Shanghai	
Instrumentation Co. Ltd.	Shanghai	Tel. (021) 64 64 67 00, Fax (021) 64 74 78 60
▪ Endress+Hauser Beijing Office	Beijing	Tel. (010) 68 34 40 58, Fax: (010) 68 34 40 68
Hong Kong		
▪ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.	Hong Kong	Tel. 25 28 31 20, Fax 28 65 41 71
India	▪ Endress+Hauser India Branch Office	
Mumbai	Tel. (022) 6 04 55 78, Fax (022) 6 04 02 11	
Indonesia		
PT Grama Bazita		

- Members of the Endress+Hauser group

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

Japan
▪ Sakura Endress Co., Ltd.
Tokyo
Tel. (04 22) 54 06 11, Fax (04 22) 55 02 75

Malaysia
▪ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

Pakistan
Speedy Automation
Karachi
Tel. (0 21) 7 72 29 53, Fax (0 21) 7 73 68 84

Papua New Guinea
SBS Electrical Pty Limited
Port Moresby
Tel. 53 25 11 88, Fax 53 25 95 56

Philippines
Brenton Industries Inc.
Makati Metro Manila
Tel. (2) 8 43 06 61-5, Fax (2) 8 17 57 39

Singapore
▪ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 4 68 82 22, Fax 4 66 68 48

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

Taiwan
Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 7 18 39 38, Fax (02) 7 13 41 90

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

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

Iran
Telephone Technical Services Co. Ltd.
Tehran
Tel. (0 21) 8 74 67 50, Fax (0 21) 8 73 72 95

Israel
Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Tel-Aviv
Tel. (03) 6 48 02 05, Fax (03) 6 47 19 92

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

Kingdom of Saudi Arabia
Anasia
Jeddah
Tel. (02) 6 71 00 14, Fax (02) 6 72 59 29

Kuwait
Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C.
Safat
Tel. 2 43 47 52, Fax 2 44 14 86

Lebanon
Nabil Ibrahim
Jbeil
Tel. (3) 25 40 51, Fax (9) 94 40 80

Sultanate of Oman
Mustafa & Jawad Science & Industry Co.
L.L.C.
Ruwi
Tel. 60 20 09, Fax 60 70 66

United Arab Emirates
Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 35 95 22, Fax (04) 35 96 17

Yemen
Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 23 06 64, Fax (04) 21 23 38

Australia + New Zealand

Australia
GEC Alsthom LTD.
Sydney
Tel. (02) 96 45 07 77, Fax (02) 97 43 70 35

New Zealand
EMC Industrial Instrumentation
Auckland
Tel. (09) 4 44 92 29, Fax (09) 4 44 11 45

All other countries

▪ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
D-Weil am Rhein
Germany
Tel. (0 76 21) 9 75-02, Fax (0 76 21) 97 53 45