

FLUKE®

725

Multifunction Process Calibrator

Brugsanvisning

Danish

October, 1998 Rev.3, 5/04

© 1999-2004 Fluke Corporation, All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTI

Fluke garanterer dette produkt mod materiale- og fabrikationsfejl ved normal brug og vedligeholdelse i tre år fra afsendelsesdatoen. Dele, reparationer og service garanteres i 90 dage. Garantien gælder kun den oprindelige detailkunde som har købt hos en autoriseret Fluke-forhandler og omfatter hverken sikringer, engangsbatterier eller produkter der efter Flukes skøn er blevet misbrugt, modificeret, skadet ved skødesløshed og uheld og ved unormale driftsforhold og håndtering. Fluke garanterer at software fungerer i alt væsentligt som beskrevet i 90 dage, og at den er korrekt indlæst på medier uden defekter; men Fluke garanterer ikke at software fungerer fejlfrit og uafbrudt.

Autoriserede Fluke-forhandlere skal udstede nærværende garanti på ny og ubrugte produkter til detailkunden, men er ikke bemyndiget til at udvide eller ændre garantien på Flukes vegne. Garantiservice ydes kun dersom produktet er købt hos en autoriseret Fluke-forhandler eller dersom køberen har betalt gældende international pris for det. Fluke forbeholder sig ret til at opkræve kunden evt. told- og importafgifter på reparation og ombytningsdele forbundet med indsendelse af et produkt købt i et, men indsendt til reparation i et andet land.

Flukes garanti er begrænset til efter eget skøn enten refundering af købspris, vederlagsfri reparation eller ombytning af et defekt produkt indsendt til reparation til et autoriseret servicecenter inden for garantiperioden.

Service iht. garantien fås ved henvendelse til nærmeste autoriserede Fluke-servicecenter efter returneringsgodkendelse og påfølgende indsendelse af produktet med beskrivelse af defekten til det servicecenter med porto og forsikring forudbetalt (FOB modtager). Fluke påtager sig intet ansvar for forsendelsesskader. Efter reparation iht. garantien returneres produktet til kunden med porto betalt (FOB modtager). Dersom Fluke finder at fejl skyldes misbrug, modificering, uheld eller unormale driftsforhold og behandling, herunder fejl pga. overbelastning fordi instrumentet er blevet brugt under forhold ud over dets normerede driftsområde, eller mekaniske deles normale slitage, giver Fluke et overslag på reparation og indhenter samtykke hertil, inden arbejdet udføres. Efter reparation returneres produktet til kunden med porto betalt, og kunden får regning for reparation og returneringsomkostninger (FOB afsender).

DENNE GARANTI ER KØBERS ENESTE RETSMIDDEL, OG DER GIVES INGEN ANDEN, HVERKEN UDTRYKKELIG ELLER UNDERFORSTÅET, GARANTI, SÅSOM FOR SALGBARHED OG ANVENDELIGHED TIL GIVNE FORMÅL. FLUKE HAR INGEN ERSTATNINGSPLIGT FOR SÆRLIGE, INDIREKTE, TILFÆLDIGE OG FØLGESKADER OG TAB, HERUNDER DATATAB, UANSET PÅ HVILET GRUNDLAG ELLER RETSTOLKNING DE REJSES.

Da tidsbegrænsning af underforstået garanti, og erstatningspligtsfraskrivelse for tilfældige skader og følgeskader ikke anerkendes i visse lande og stater, gælder ovenstående garantibetingelser muligvis ikke alle kunder. Dersom en givet betingelse i nærværende garanti bliver kendt ugyldig eller uden hævd af retsinstans eller anden kyndig med kompetent jurisdiktion, får sådan kendelse ingen indflydelse på de øvrige garantibetingelsers gyldighed og hævd.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
NL-5602 BD Eindhoven
Holland

Indholdsfortegnelse

Afsnit	Side
Indledning	1
Henvendelse til Fluke	1
Standardtilbehør	3
Sikkerhed	3
Instrumentets indretning	8
Ind- og udgangsstik	8
Tastatur	10
Display	13
Instrumentets brug	14
Automatisk slukning	14
Kontrastregulering	16
Måling	17
Måling af el-parametre (øvre displayhalvdel)	17
Strømstyrkemåling med kredstrømforsyning	17
Måling af el-parametre (nedre displayhalvdel)	19
Temperaturmåling	20
Termoelementer	20

Måling af modstandstemperaturfølere	23
Trykmåling	26
Nulstilling med absolut-trykfølertype.....	27
Strømafgivelse	29
Afgivelse af 4 – 20 mA.....	29
Simulering af 4 – 20 mA transmitter	29
Afgivelse af andre el-parametre	29
Termoelementsimulering	32
Modstandstemperaturefølersimulering (RTD)	32
Trykafgivelse	35
Indstilling af 0 % og 100 % udgangsværdier.....	37
Ugangssignal i trin og puls	37
Manuel trindelt mA afgivelse	37
Automatisk puls	38
Indstillinger, lagring og genopkald.....	38
Transmitterafprøvning	39
Afprøvning af tryktransmitter	41
Afprøvning af trykstyringskomponent	43
Afprøvning af udgangskomponenter	45
Betjening fra computer	46
Batteriudskiftning.....	49
Sikringsudskiftning	49
Vedligeholdelse.....	50
Rengøring.....	50
Kalibrering og reparation på servicecenter.....	50
Reservedele	51
Tilbehør	53
Uforenelighed med Flukes eksterne trykfølere	53

Specifikationer	56
Jævnstrømsspændingsmåling	56
Jævnstrømsspændingsafgivelse	56
Spændingsmåling og -afgivelse* i mV	56
Måling og afgivelse af mA jævnstrøm	57
Modstandsmåling	57
Modstandsafgivelse	57
Frekvensmåling	57
Frekvensafgivelse	58
Temperatur, termoelementer	58
Kredsstrømforsyning	59
Magnetisering af modstandstemperaturfølere (simulering)	59
Temperatur, modstandstemperaturfølertyper og usikkerhed (ITS-90)	59
Trykmåling	60
Alm. specifikationer	60

Stikordsregister

Skemafortegnelse

Skema	Emne	Side
1.	Oversigt over måle- og afgivelsesfunktioner.....	2
2.	Internationale tegn	7
3.	Indgangs- og udgangstik	9
4.	Tastatur.....	11
5.	Termoelementtyper, der kan måles med model 725.....	21
6.	Modstandstemperaturfølertyper.....	24
7.	mA trinværdier	38
8A.	Øvre displayvisning ved fjernbetjening	46
8B.	Nedre displayvisning ved fjernbetjening	46
8C.	"S"-kommando stiller føler type.....	48
9.	Reserve dele.....	51
10.	Uforenelighed med Flukes trykfølere	53
11.	Trykfølertyper.....	54

Illustrationsfortegnelse

Figur	Emne	Side
1.	Standardtilbehør	6
2.	Ind- og udgangsklemmer	8
3.	Tastatur.....	10
4.	Typisk displayvisning	13
5.	Afprøvning af spændingsmåling	15
7.	Måling af spænding- og strømstyrke.....	17
8.	Forbindelse til kredsstrømforsyning	18
9.	Måling af el-parametre.....	19
10.	Temperaturmåling på termoelement.....	22
11.	Temperaturmåling med modstandstemperaturføler, Måling af modstande med 2-, 3- og 4-ledere	25
12.	Trykfølere til tryk- og trykdifferentialmåling	26
13.	Forbindelse til trykmåling	28
14.	Forbindelse til simulering af 4 – 20 mA transmitter	30
15.	Forbindelse til el-afgivelse	31
16.	Forbindelse til termoelementsulering	33
17.	Forbindelse til simulering af modstandstemperaturføler med tre ledere	34

18.	Forbindelse til trykafgivelse	36
19.	Afprøvning af termoelementstransmitter	40
20.	Afprøvning af tryktransmitter	42
21.	Afprøvning af trykstyringstransmitter	44
22.	Afprøvning af stylograf	45
23.	Batterierne skiftes.....	50
24.	Reservedele	52

Multifunction Process Calibrator

Indledning

Flukes model 725 Multifunction Process Calibrator (benævnt instrumentet heri) er et batteridrevet håndinstrument til måling og afgivelse af el- og andre fysiske parametre.

Instrumentet har følgende funktioner:

- Todelt display, hvor måling af spænding, strømstyrke og tryk vises på den øverste halvdel, og den nederste viser måling, afgivelse og simulering af spænding, strømstyrke, tryk, modstandstemperaturfølere, termoelementer, frekvens og modstand.
- Transmitterafprøvning på todelt display.
- Ind- og udgang til termoelement med intern isotermisk automatisk temperaturkompensering.
- Indstillingslager.

- Afgivelse af signal med såvel manuel trindeling som automatisk trindeling og puls.
- Computerstyring med terminalsimuleringsprogram.

Henvendelse til Fluke

Man kan bestille reservedele, få vejledning i brug af instrumentet samt oplysning om nærmeste Fluke-forhandler og -servicecenter på tlf.:

I U.S.A: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
I Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
I Europa: +31 402-675-200
I Japan: +81-3-3434-0181
I Singapore: +65-738-5655
I alle andre lande: +1-425-446-5500

Man kan endvidere slå op på Flukes web-side:
www.fluke.com.

Skema 1. Oversigt over måle- og afgangsfunktioner

Funktion	Måling	Afgivelse
V jævnstrøm	0 – 30 V	0 – 10 V
mA jævnstrøm	0 – 24 mA	0 – 24 mA
Frekvens	1 CPM – 10 kHz	1 CPM – 10 kHz
Modstand	0 – 3200 Ω	15 – 3200 Ω
Termoelement	Type E, J, K, T, B, R, S, L, U, N, mV	
Modstands- temperaturføler (RTD)	Pt100 Ω (385) Pt100 Ω (3926) Pt100 Ω (3916) Pt200 Ω (385) Pt500 Ω (385) Pt1000 Ω (385) Ni120	
Tryk	27 trykfølertyper med område fra 10 in. H ₂ O vandsøjle til 10.000 U.S. psi	27 trykfølertyper med område fra 10 in. H ₂ O vandsøjle til 10.000 U.S. psi med ekstern trykkilde (håndpumpe)
Andre funktioner	Kredsspænding, trindeling, puls, lager, todelt display	

Standardtilbehør

Nedenstående tilbehør følger med instrumentet, jf. fig. 1. Hvis instrumentet er defekt eller mangler noget, skal man omgående henvende sig der, hvor man købte det; ang. reservedelsbestilling henvises der til fortegnelsen over dele man selv kan skifte i skema 9.

- TL75 søgeledninger
- 1 sæt rsd.nr. AC72 krokodillenæb
- 1 sæt prøveledninger med krokodillenæb og dobbeltstik
- 725 Kortfattet brugsanvisning
- 725 CD ROM, med brugsanvisning på
- Reservesikring

Sikkerhed

Instrumentet er fremstillet iht. IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 og CAN/CSA C22.2 nr. 1010.1-92, og det må kun benyttes som anvist i nærværende brugsanvisning, ellers kan dets beskyttelsesforanstaltninger tage skade.

Der anføres **Advarsel** ved forhold og fremgangsmåder, der indebærer risiko for brugeren, og **Forsigtig** ved forhold og fremgangsmåder der kan skade instrumentet eller udstyret der afprøves.

I skema 2 er der en oversigt over de internationale tegn der findes på instrumentet og benyttes her i brugsanvisningen.

Advarsel

Til forebyggelse af elektrisk stød og personskade:

- Der må aldrig lægges højere spænding end instrumentet er beregnet til, og som står på det, mellem klemmerne eller mellem en klemme og jord (højst 30 V, 24 mA på nogen klemme).
- Hver gang man bruger det, skal man først konstatere at instrumentet virker ved at måle en kendt spændingsstyrke.
- Overhold alle sikkerhedsanvisninger.
- Søgerben må aldrig sættes på spændingskilder, når søgeledninger er sat i strømstyrkestikkene.
- Instrumentet må ikke benyttes hvis det er beskadiget. Inspicér huset inden De bruger instrumentet; se efter revner og manglende plaststykker, og se især isoleringen omkring klemmerne efter.
- Indstil instrumentet på korrekt funktion og måleområde til opgaven.
- Se efter, at batteridækslet er på og spændt inden instrumentet tages i brug.
- Tag søgeledninger af instrumentet inden batteridækslet tages af.
- Se prøveledninger efter for defekt isolering og bart metal, og afprøv om der er gennemgang i dem. Defekte søgeledninger skal udskiftes inden man benytter instrumentet.
- Hold fingeren væk fra søgerbenene, og tag fat om dem bag skærmene.
- Sæt først prøveledningen på fælleslederen og derpå den anden på den strømførende leder; og omvendt, skal søgeledningen først tages af den strømførende leder.
- Brug aldrig instrumentet hvis det ikke virker normalt. De indbyggede sikkerhedsforanstaltninger kan være i uorden. Og er man i tvivl, skal man få instrumentet efterset.
- Brug aldrig instrumentet i nærheden af eksplosionsfarlige gasarter, dampe og støvpartikler.

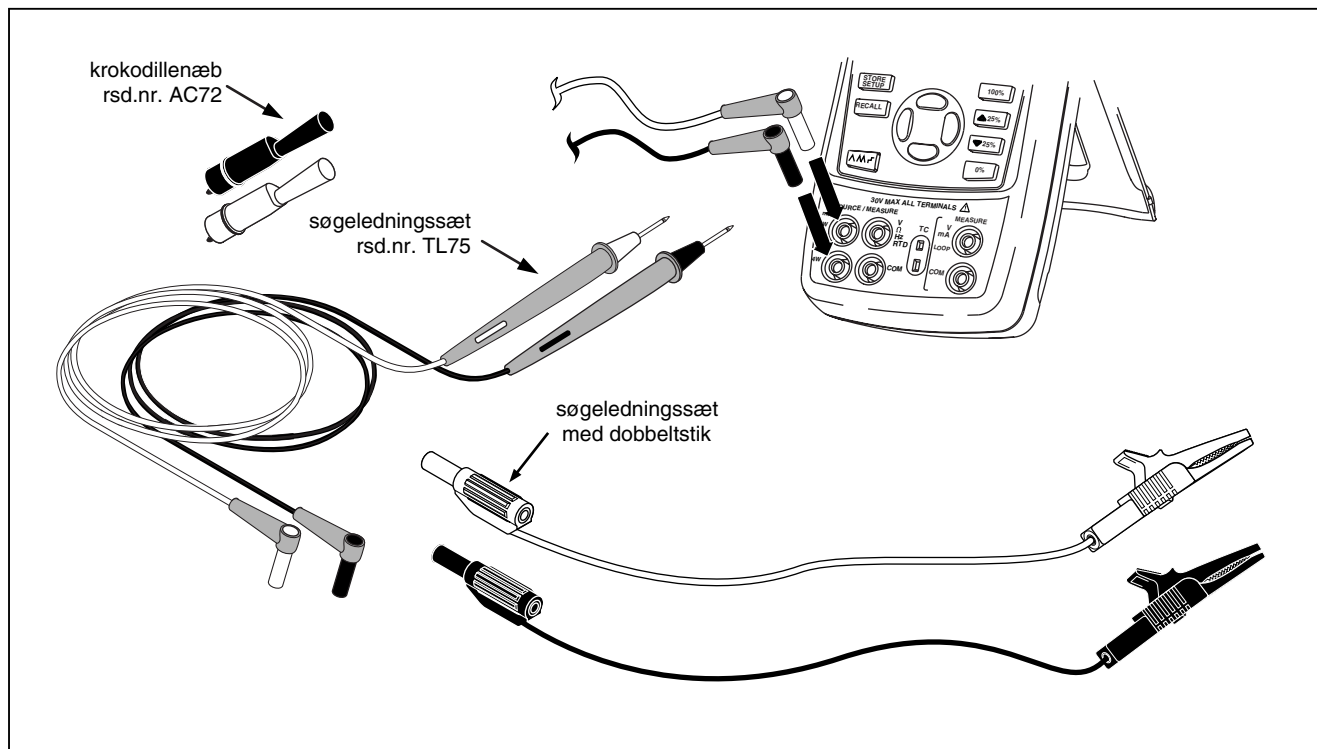
Advarsel

- Når man benytter trykføler, skal man sørge for at der er lukket for og trykket taget af den pågældende ledning inden man tilslutter, og inden man aftager forbindelsen.
- Man må aldrig benytte anden strømforsyning til instrumentet end 4 stk. batterier af AA-typen korrekt isat huset.
- Tag altid søgeledningerne af emnet inden De stiller om på en anden måle- og afgivelsesfunktion.
- Man skal altid benytte de foreskrevne reservedele til reparation og vedligeholdelse.
- Man skal skifte batterierne så snart batteriindikatoren () kommer på displayet, så man ikke tager misvisende målinger og derved udsætter sig for risiko for stød og ulykker.

Forsigtig

Til forebyggelse af skade på instrument og udstyr der afprøves:

- Afbryd strømmen, og aflad alle kondensatorer med høj spænding inden man måler modstand og afprøver for gennemgang.
- Sørg for altid at benytte korrekte stikklemmer, funktion og område til den måling eller afgivelse man agter at foretage.



so01f.eps

Figur 1. Standardtilbehør

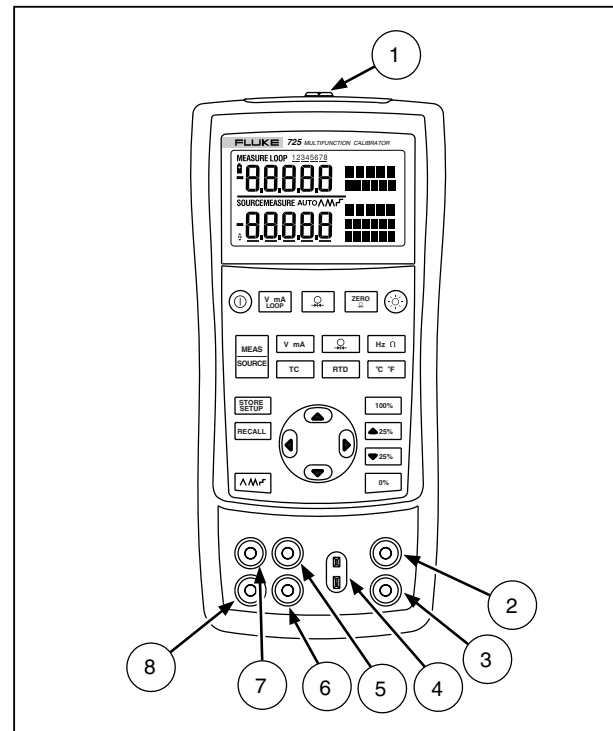
Skema 2. Internationale tegn

	Vekselstrøm		Dobbeltisoleret
	Jævnstrøm		Batteri
	Jord		Når denne tavle forekommer, skal man læse om det pågældende emne her i brugsanvisningen.
	Tryk		ON/OFF
	I overensstemmelse med relevant Canadian Standards Association-direktiv		I overensstemmelse med relevant EU-direktiv

Instrumentets indretning

Ind- og udgangsstik

Instrumentets ind- og udgangsklemmer fremgår af figur 2 og forklares i skema 3.



sh05f.eps

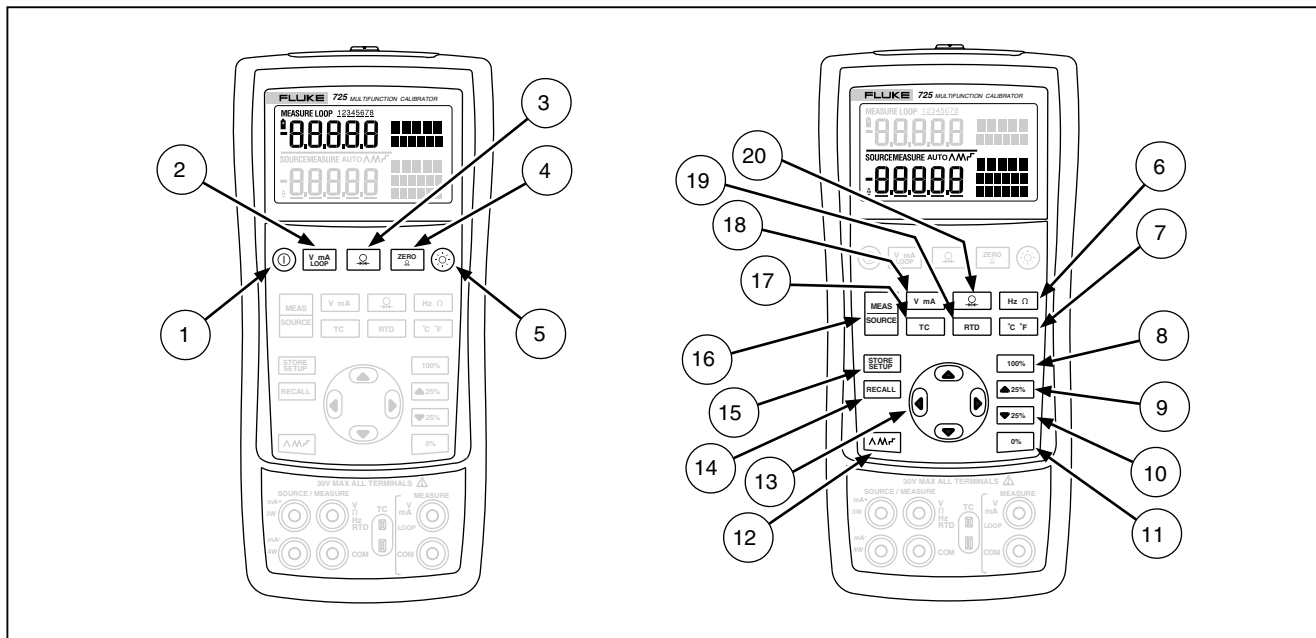
Figur 2. Ind- og udgangsklemmer

Skema 3. Indgangs- og udgangstik

Nr.	Betegnelse	Beskrivelse
①	Trykfølerstik	Til trykføler og ledning til computerstyring.
②, ③	MEASURE V, mA stik	Indgang til måling af spænding, strømstyrke og kredsspændingsafgivelse.
④	Ind- og udgang til termoelement	Stikdåse til måling og simulering af termoelementer, der passer til miniature polbestemte termoelementstikpropper med flade ben 7,9 mm (0,312 ") fra hinanden.
⑤, ⑥	SOURCE/ MEASURE V, RTD, Hz, Ω stik	Til afgivelse og måling af spænding, modstand, frekvens og modstandstemperaturfølere.
⑦, ⑧	SOURCE/ MEASURE mA stik, 3W, 4W	Til afgivelse og måling af strømstyrke og til måling af modstandstemperaturfølere med 3-ledere og 4W-ledere.

Tastatur

Tasterne på instrumentet fremgår af fig. 3 og forklares i skema 4.



Figur 3. Tastatur

sh41f.eps

Skema 4. Tastatur

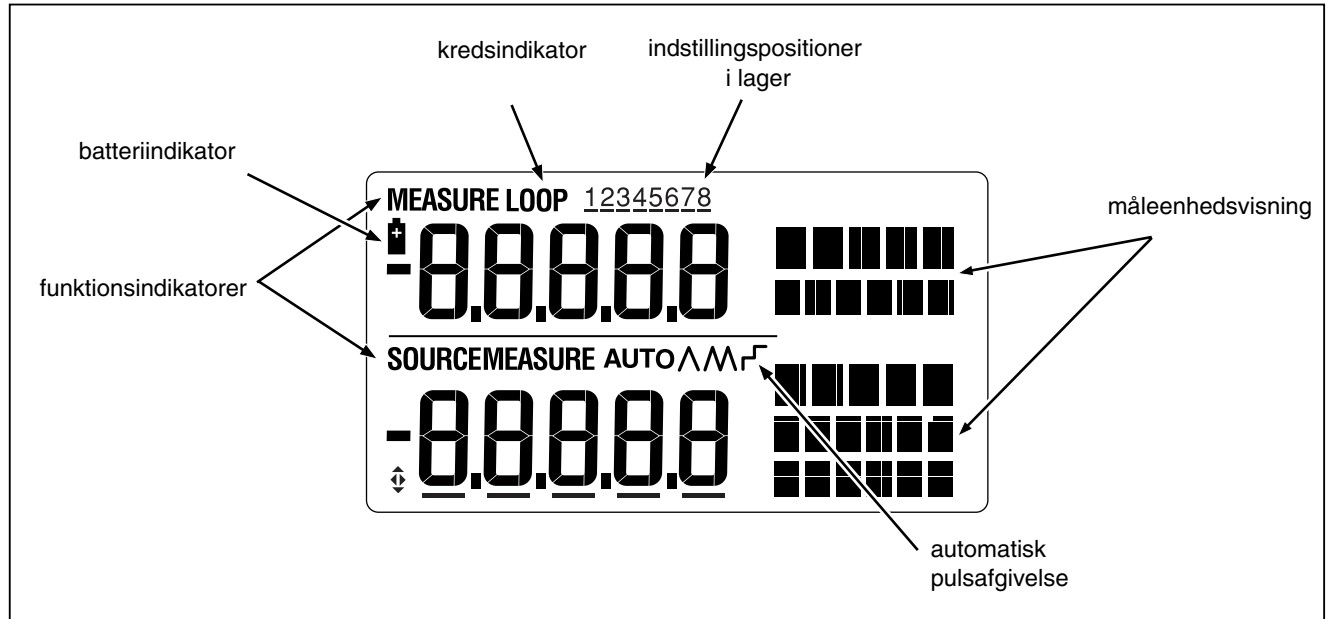
Nr.	Tegn	Funktion
①	①	Tænder og slukker instrumentet.
②	V mA LOOP	Omstilling mellem måling af spænding, mA og kredsstrømforsyning på øverste displayhalvdel.
③	Ω	Omstilling til trykmåling på øverste displayhalvdel. Ved gentagne tryk skiftes mellem trykmåleenhederne.
④	ZERO Ω	Nulstilling af trykfølervisning på både øvre og nedre displayhalvdel.
⑤	☉	Tænder og slukker displaybelysning. Slår kontrastregulering til som startalternativ.
⑥	Hz Ω	Omstilling mellem frekvens- og modstandsmåling og -afgivelse.
⑦	°C °F	Omstilling mellem visning i °C og °F i termoelement- og modstandstemperaturfølerfunktionerne.
⑧	100%	Ved tryk kaldes en gemt afgivelsesværdi på 100 % af spændvidden frem og indstilles som afgivelsesværdi. Trykker man på tasten og holder den nede gemmes afgivelsesværdien som 100 %-værdi.
⑨	▲ 25%	Stiller udgangen op i trin på 25 % af spændvidden.
⑩	▼ 25%	Stiller udgangen ned i trin på 25 % af spændvidden.
⑪	0%	Ved tryk kaldes en gemt afgivelsesværdi på 0 % af spændvidden frem og indstilles som afgivelsesværdi. Trykker man på tasten og holder den nede gemmes afgivelsesværdien som 0 %-værdi. Viser firmwareversion. Hold 0% nede, når der tændes.

Skema 4. Tastatur (forts.)

Nr.	Tegn	Funktion
⑫		Omstilling mellem: $\wedge$ langsom gentagen 0 % - 100 % - 0 % puls $\wedge$ hurtig gentagen 0 % - 100 % - 0 % puls r gentagen 0 % - 100 % - 0 % puls i trin på 25 %
① ⑬ ① ⑬	 	Slår automatisk slukning fra Slår automatisk slukning til
⑬	 	Øger og sænker afgivelsesniveauet. Omstilling mellem 2-, 3-, og 4-ledere. Skifter mellem gemte indstillinger af instrumentet. I kontrastreguleringsfunktion gør pil op kontrasten stærkere, og pil ned gør den svagere.
⑭		Kalder en gemt indstilling af instrumentet frem.
⑮		Gemmer en indstilling af instrumentet. Lagrer kontrastindstillinger.
⑯		Omstilling mellem MEASURE (måling) og SOURCE (afgivelse) på nedre displayhalvdel.
⑰		Indstilling på termoelementmåling og -afgivelse på nedre displayhalvdel. Ved gentagne tryk skiftes mellem diverse termoelementtyper.
⑱		Omstilling mellem spændings-, mA-afgivelse og mA-simulering på nedre displayhalvdel.
⑲		Indstilling på modstandstemperaturfølermåling og -afgivelse på nedre displayhalvdel. Ved gentagne tryk skiftes mellem diverse følertyper.
⑳		Indstilling på trykmåling- og afgivelse. Ved gentagne tryk skiftes mellem diverse rykmåleenhedstyper.

Display

Figur 4 afbilder hvad der står på et typisk displaybillede.



so07f.eps

Figur 4. Typisk displayvisning

Instrumentets brug

I dette afsnit gennemgås nogle af instrumentets almindelige anvendelser.

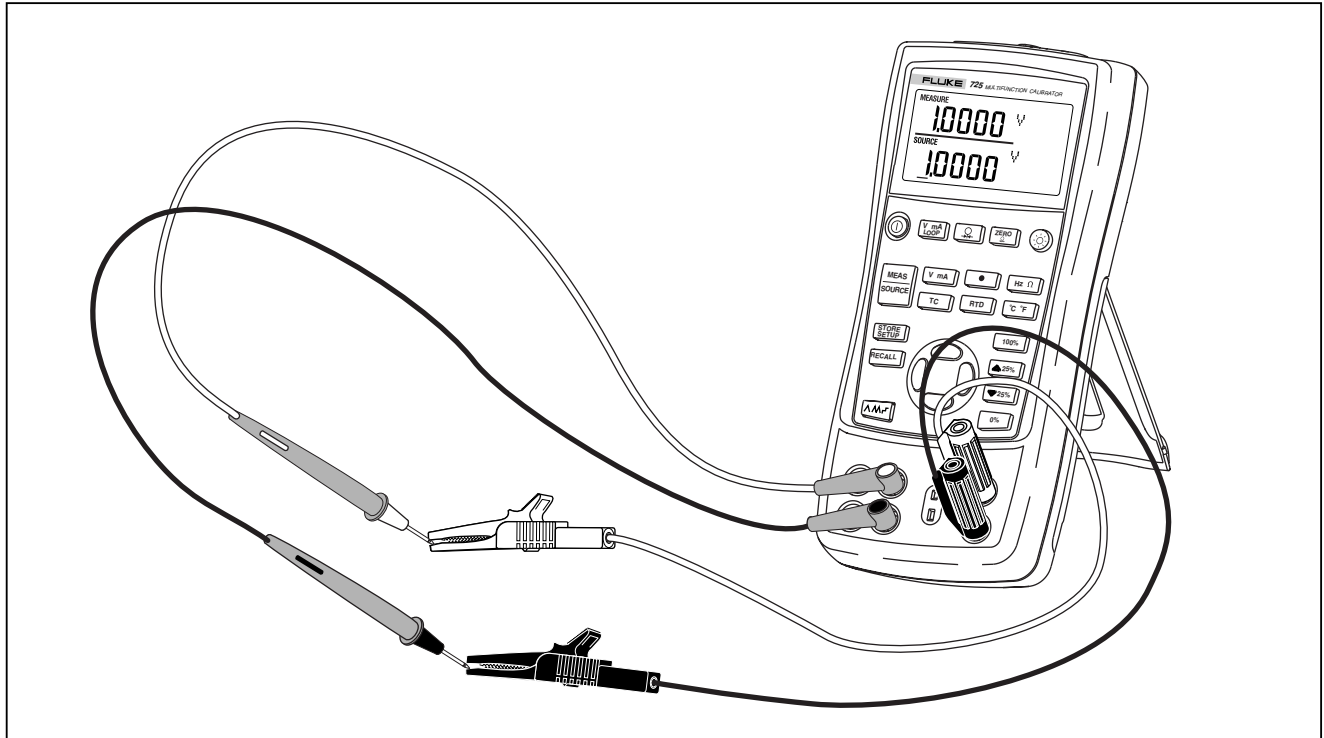
Man afprøver spændingsmålingsfunktionen på følgende måde:

1. Forbind spændingsud- med spændingsindgange på instrumentet som vist fig. 5.
2. Tænd instrumentet på  -tasten, og stil det på jævnstrømsspænding (øvre displayhalvdel) på  -tasten.
3. Om nødvendigt, kan man stille på SOURCE (nedre displayhalvdel) på  -tasten. Instrumentet måler stadig jævnstrømsspænding, og man kan se den aktuelle måling på øvre displayhalvdel.
4. Indstil på jævnstrømsspændingsafgivelse på  -tasten.
5. Man indstiller på det ciffer, man vil ændre, ved tryk på  - og  -tasterne. Ved tryk på  -tasten indstilles 1 V som udgangsværdi. Og trykker man på  -tasten og holder den nede, gemmes 1 V som 0 % værdi.

6. Indstil udgangen til 5 V på  -tasten. Og trykker man på  -tasten og holder den nede, gemmes 5 V som 100 % værdi.
7. Man indstiller på værdier mellem 0 % og 100 % i trin på 25 % ved tryk på  - og  -tasterne.

Automatisk slukning

Automatisk slukning er slået til fra fabrikken med tidsindstilling på 30 minutter (hvilket vises på skærmen i ca. 1 sekund, når instrumentet tændes første gang). Når automatisk slukning er slået til, slukker instrumentet af sig selv, når det har henstået uden tasterne er rørt og tidsindstillingen udløber. Man slår automatisk slukning fra ved at trykke på  og  samtidigt. Og man slår automatisk slukning til ved at trykke på  og  samtidigt. Man stiller tidsindstillingen ved først at trykke på  og  samtidigt, og så stille minuttallet et sted melle m1 og 30 minutter på  og  tasterne.



Figur 5. Afprøvning af spændingsmåling

sh39f.eps

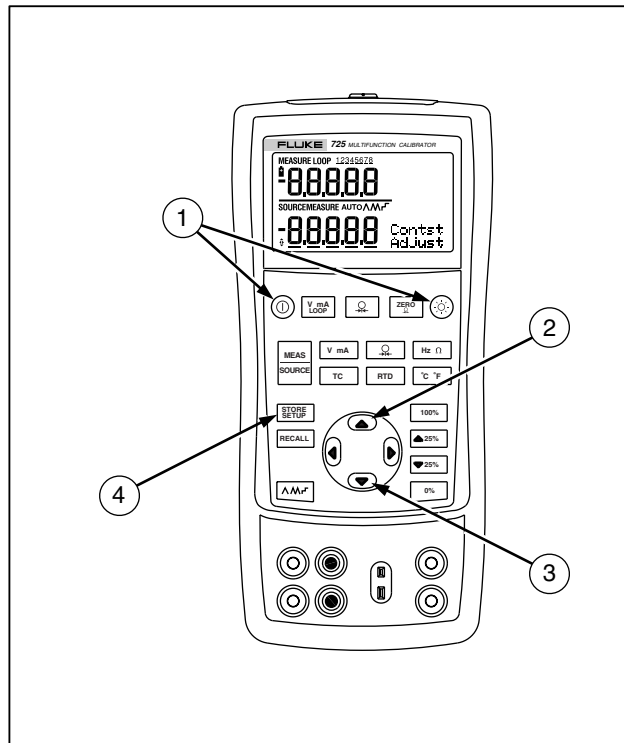
Kontrastregulering

Bemærk

Viker kun med version V2.1 og nyere firmware.
Man kan se firmwareversionen i instrumentet ved at holde  nede mens man tænder det. Firmwareversionen står da i den øvre røde i ca. 1 sekund, når initialisering er færdig.

Man regulerer kontrasten på følgende måde:

1. Hold  og  nede til der står Contrast Adjust på skærmen som vist fig. 6.
2. Man stiller kontrasten stærkere ved at holde  nede.
3. Man svækker kontrasten ved at holde  nede.
4. Man lagrer kontrastindstilling ved at trykke på .



sh06f.eps

Figure 6. Kontrastregulering

Måling

Måling af el-parametre (øvre displayhalvdel)

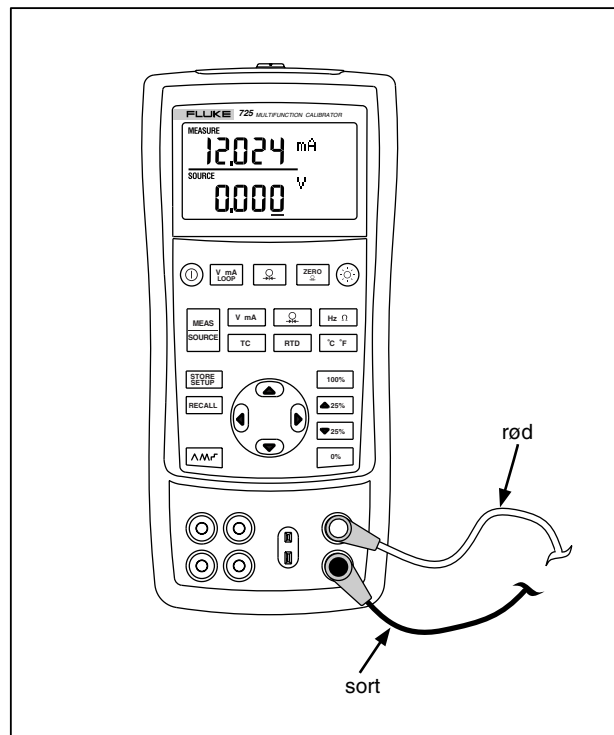
Man måler strømstyrke- og spændingssignal fra en transmitter og udgangssignal fra et trykaggregat på øvre displayhalvdel på følgende måde:

1. Indstil på enten spænding eller strømstyrke på $\boxed{\text{V mA LOOP}}$ -tasten. LOOP vises da ikke på displayet.
2. Forbind derpå søgeledningerne som vist på fig. 7.

Strømstyrkemåling med kredstrømforsyning

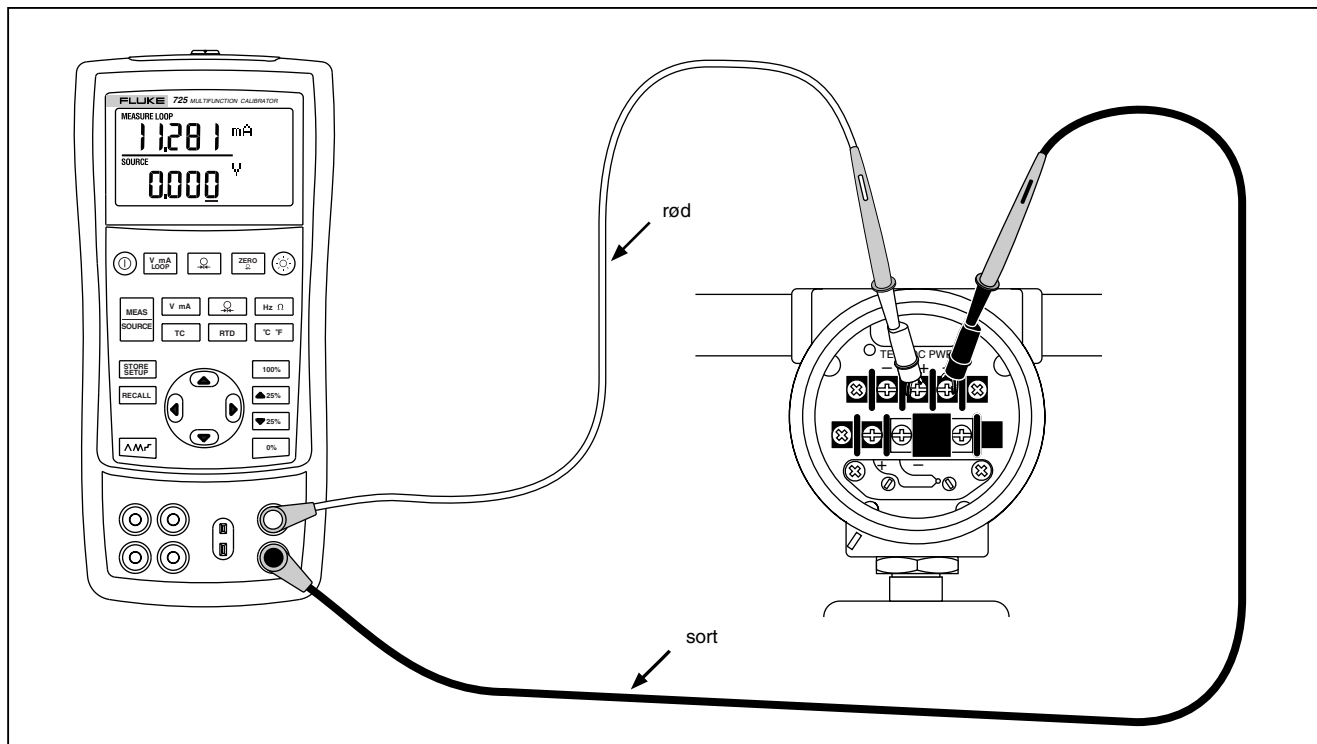
Strømafgivelsesfunktionen sætter 24 V i serie på kredsen, der måles, så man kan afprøve en transmitter der ikke er forbundet med installationsnettet. Man måler strømstyrke med afgivelse på følgende måde:

1. Forbind instrumentet med transmitterkredsen som vist på fig. 8.
2. Tryk så på $\boxed{\text{V mA LOOP}}$ -tasten mens instrumentet står på strømstyrkemåling; så kommer LOOP på displayet, og der tændes for den interne 24 V strømforsyning.



Figur 7. Måling af spænding- og strømstyrke

so42f.eps



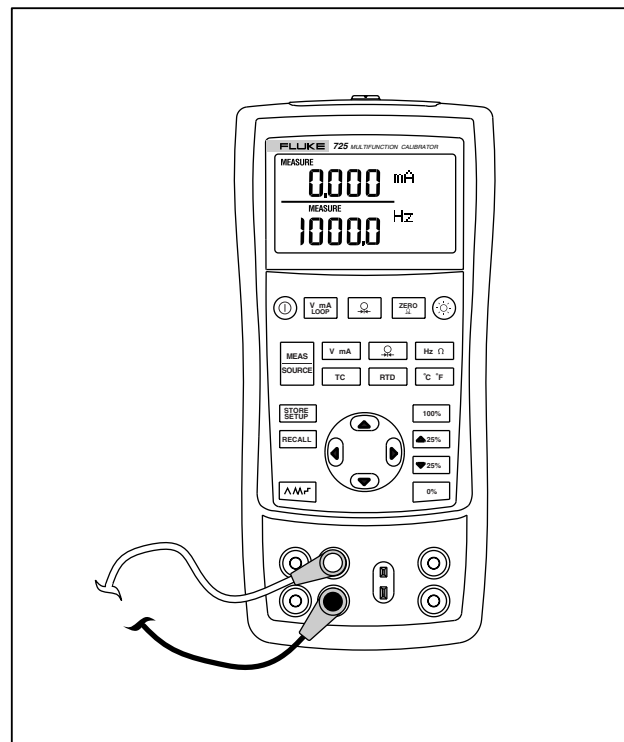
Figur 8. Forbindelse til kredsstrømforsyning

so18f.eps

Måling af el-parametre (nedre displayhalvdel)

Man måler el-parametre på nedre displayhalvdel på følgende måde:

1. Forbind instrumentet som vist fig. 9.
2. Stil instrumentet på MEASURE (nedre displayhalvdel) på -tasten, hvis det ikke allerede er det.
3. Indstil på jævnstrømsspænding eller -strømstyrke på -tasten eller på frekvens eller modstand på -tasten.



sh43f.eps

Figur 9. Måling af el-parametre

Temperaturmåling

Termoelementer

Instrumentet kan måle følgende ti slags standardtermoelementer: E, N, J, K, T, B, R, S, L og U, med karakteristika som opført i skema 5.

Man måler temperaturen på et termoelement på følgende måde:

1. Forbind termoelementlederne til en passende stikprop, og sæt det i instrumentet som vist på fig. 10. *Miniaturestikket er polbestemt idet det ene ben er bredere end det andet, så lad være med at tvinge det forkert i.*

Bemærk

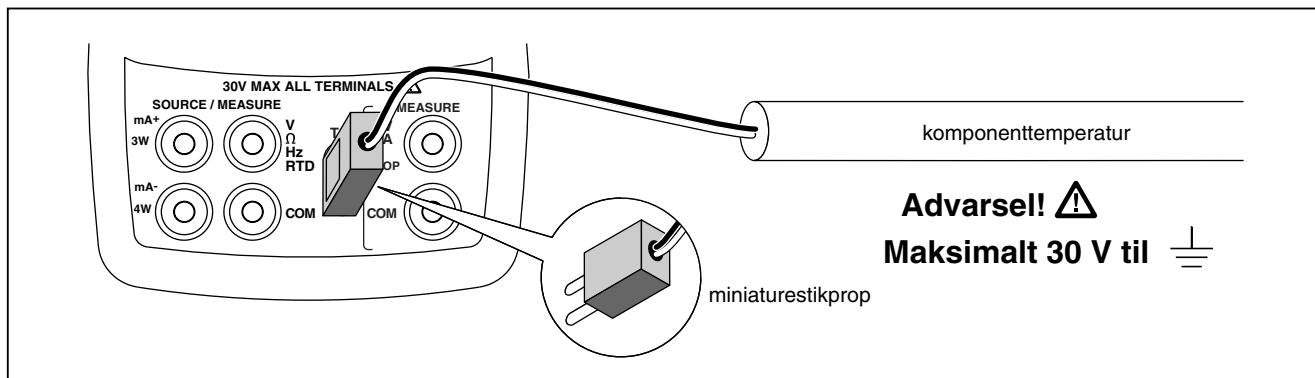
Ifald instrument og miniaturestik ikke har samme temperatur, skal man vente i mindst et minut efter det er sat i til dets temperatur er udlignet.

2. Stil instrumentet på MEASURE (måling), hvis det ikke allerede er det, på -tasten.
3. Tænd termoelementsfunktionen på -tasten, og stil ind på den pågældende type termoelement ved gentagne tryk på samme tast.

Man kan stille om mellem visning i °C og °F på -tasten.

Skema 5. Termoelementtyper, der kan måles med model 725

Type	Positiv leder materiale	Positiv lederfarve		Negativ leder materiale	Forskriftlig spændvidde (°C)
		ANSI*	IEC**		
E	kromel	lilla	violet	konstantan	÷200 – 950
N	Ni-Cr-Si	orange	lyserød	Ni-Si-Mg	÷200 – 1300
J	jern	hvid	sort	konstantan	÷200 – 1200
K	kromel	gul	grøn	alumel	÷200 – 1370
T	kobber	blå	brun	konstantan	÷200 – 400
B	platin (30 % rhodium)	grå		platin (6 % rhodium)	600 – 1800
R	platin (13 % rhodium)	sort	orange	platin	÷20 – 1750
S	platin (10 % rhodium)	sort	orange	platin	÷20 – 1750
L	jern			konstantan	÷200 – 900
U	kobber			konstantan	÷200 – 400
* Iht. American National Standards Institute (ANSI) er minusleder rød.					
** Iht. International Electrotechnical Commission (IEC) er minusleder hvid.					



so12f.eps

Figur 10. Temperaturmåling på termoelement

Måling af modstandstemperaturfølere

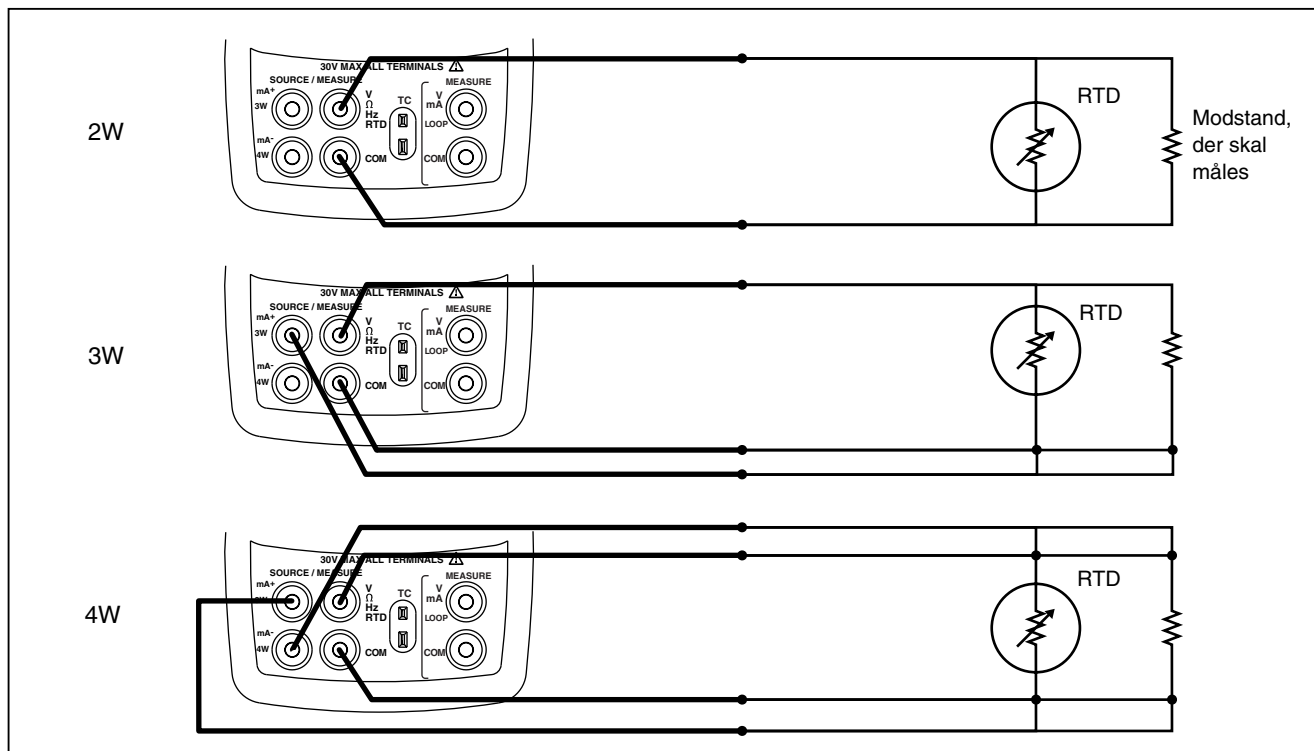
Instrumentet kan måle syv typer modstands-temperaturfølere, som opført i skema 6, der karakteriseres ved deres modstand ved 0 °C, hvilken kaldes "frysepunktet" og betegnes med R_0 . R_0 på 100 Ω er mest almindelig. Instrumentet kan måle modstands-temperaturfølere med to, tre og fire ledere, hvoraf treledertypen er mest almindelig. Man får størst målenøjagtighed på firledertypen, og mindst på toledertypen.

Man måler modstandstemperaturfølersignaler på følgende måde:

1. Stil instrumentet på MEASURE (måling), hvis det ikke allerede er det, på -tasten.
2. Tænd modstandstemperaturfølermåling på -tasten, og stil ind på den pågældende følertype ved gentagne tryk på samme tast.
3. Indstil på 2-, 3- eller 4-lederforbindelse på - og -tasterne.
4. Forbind derpå instrumentet med føleren som vist på fig. 11.
5. Man kan stille om mellem visning i °C og °F på -tasten.

Skema 6. Modstandstemperaturfølertyper

Type (RTD)	Frysepunkt (R_0)	Materiale	α	Område ($^{\circ}\text{C}$)
Pt100 (3926)	100 Ω	platin	0,003926 Ω pr. $^{\circ}\text{C}$	$\div 200 - 630$
Pt100 (385)	100 Ω	platin	0,00385 Ω pr. $^{\circ}\text{C}$	$\div 200 - 800$
Ni120 (672)	120 Ω	nikkel	0,00672 Ω pr. $^{\circ}\text{C}$	$\div 80 - 260$
Pt200 (385)	200 Ω	platin	0,00385 Ω pr. $^{\circ}\text{C}$	$\div 200 - 630$
Pt500 (385)	500 Ω	platin	0,00385 Ω pr. $^{\circ}\text{C}$	$\div 200 - 630$
Pt1000 (385)	1000 Ω	platin	0,00385 Ω pr. $^{\circ}\text{C}$	$\div 200 - 630$
Pt100 (3916)	100 Ω	platin	0,003916 Ω pr. $^{\circ}\text{C}$	$\div 200 - 630$
Typen af Pt100 der almindelig brugt i U.S.A. er Pt100 (3916), med $\alpha = 0,003916 \Omega$ pr. $^{\circ}\text{C}$. (Der også betegnes som JIS-kurven). Standard modstandstemperaturfølertypen iht. IEC er Pt100 (385), med $\alpha = 0,00385 \Omega$ pr. $^{\circ}\text{C}$.				



so15f.eps

Figur 11. Temperaturmåling med modstandstemperaturføler, Måling af modstande med 2-, 3- og 4-ledere

Trykmåling

Man kan få mange forskellige typer trykfølere fra Fluke, jf. afsnittet "Tilbehør" her i brugsanvisningen. Man bør læse den tilhørende anvisning inden man benytter trykfølere, da de har vidt forskellig anvendelse, formål og nøjagtighed.

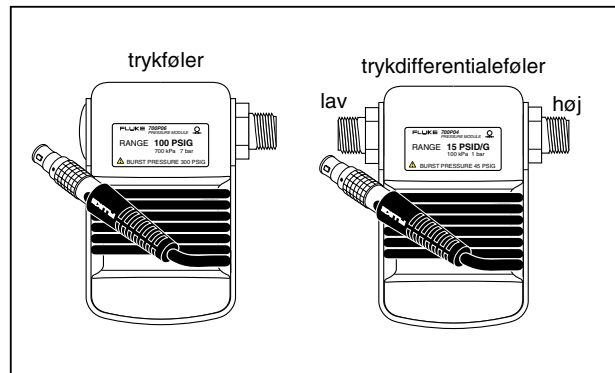
På fig. 12 afbildes tryk- og trykdifferentialemålerne. Trykdifferentialetypen kan også benyttes som trykmåler idet lav-studsens da skal stå åben til atmosfærisk tryk.

Trykfølere skal monteres på emnet til trykmåling.

Måling foretages så på følgende måde:

⚠ Advarsel

Man skal lukke skydeventilerne og tage trykket af, såvel inden man tilslutter som aftager trykfølere, så fri trykudløsning undgås.



so11f.eps

Figur 12. Trykfølere til tryk- og trykdifferentialemåling

Forsigtig

Til forebyggelse af mekanisk skade på trykfølere må tilspændingsmomentet både mellem studs og hus og mellem studs og fittings højst være på 10 Ft. lbs. (13,5 Nm)
Benyt altid korrekt tilspændingsmoment.

Som forholdsregel mod overtryksskade på en føler må den aldrig tilsluttes højere tryk end den er beregnet til; maksimumstrykket står på føleren.

Til forebyggelse af korrodering på trykføleren må den kun tilsluttes emner af materiale, der er forenelig med den, jf. anvisning på føleren og i tilhørende brugsanvisning.

1. Forbind trykføler og instrument som vist på fig. 13. Studsene har alm. 1/4" rørgvind; man kan få nippelmuffer med 1/4" ISO-gevind til studsene.
2. Indstil på trykmåling på -tasten; så registrerer instrumentet automatisk hvilken type trykføler, der er tilsluttet, og indstiller måleområdet dertil.
3. Trykføleren nulstilles som anvist i tilhørende brugsanvisning, hvilket alt efter følertype kan være på forskellig måde, men i alle tilfælde skal der trykkes på -tasten.

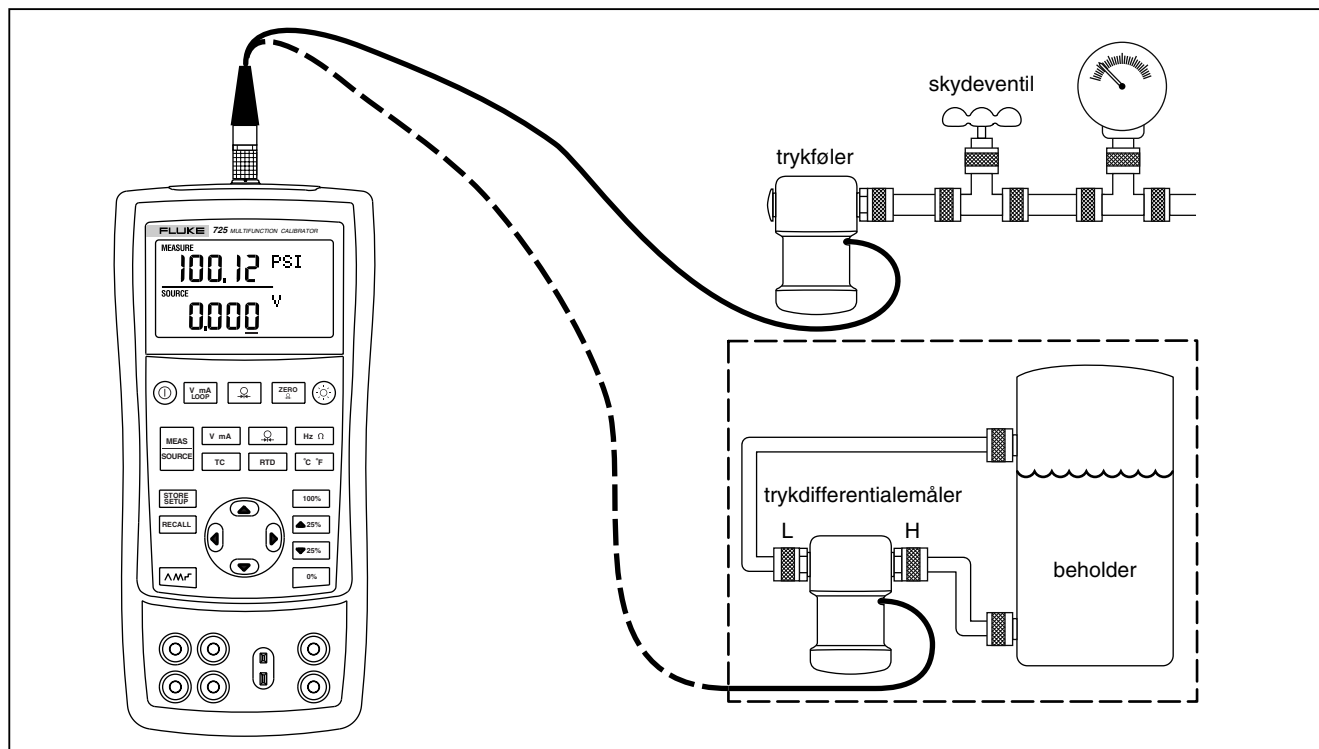
Man skifter enhedstype med gentagne tryk på -tasten mellem: psi, mmHg, inHg, cmH₂O ved 4 °C, cmH₂O ved 20 °C, inH₂O ved 4 °C, inH₂O ved 20 °C, mbar, bar, kg/cm², og kPa.

Nulstilling med absolut-trykfølertype

Til nulstilling starter man med at indstille instrumentet på et kendt tryk; man kan f. eks. benytte lufttrykket, hvis man kender det præcist, undtagen til modul model 700PA3, der har maksimumstryk på 5 US psi og derfor skal have nultrykket tilført med en vakuumpumpe; man kan også benytte et nøjagtigt standardtryk der giver et tryk inden for absolutte trykmodulers område. Indstillingen foretages på følgende måde:

1. Tryk på -tasten, så står der REF Adjust (nulpunktsindstilling) til højre for trykmålingen på skærmen.
2. Man stiller nu instrumentvisningen op og ned til det tryk man vil have som nulpunkt med henholdsvis - og -tasten.
3. Man afslutter nulstilling ved at trykke på -tasten igen.

Instrumentet gemmer og genindstiller automatisk nulstillingskompenseringen for én absolut-trykføler, så det ikke behøves nulstilles hver gang man bruger den.



so37f.eps

Figur 13. Forbindelse til trykmåling

Strømafgivelse

I afgangsfunktionen (SOURCE) kan instrumentet afgive indstillede signaler til afprøvning og måling af styrekomponenter i kredse; afgive spænding, strømstyrke, frekvens og modstand; simulere udgangssignaler fra modstands- og termoelement-temperaturfølere, og måle eksternt gastryk og oprette et indstillet gastryk.

Afgivelse af 4 – 20 mA

Man indstiller til strømstyrkeafgivelse på følgende måde:

1. Sæt søgeledningerne i mA-stikkene (i venstre side).
2. Stil instrumentet på afgivelse (SOURCE), hvis det ikke allerede er det, på -tasten.
3. Stil på strømstyrke på -tasten, og indstil styrken på - og -tasterne.

Simulering af 4 – 20 mA transmitter

Til simulering sættes instrumentet i en kreds i stedet for en transmitter og afgiver et givet indstillet signal til afprøvning på følgende måde:

1. Forbind 24 V strømforsyning i kredsen som vist på fig. 14.

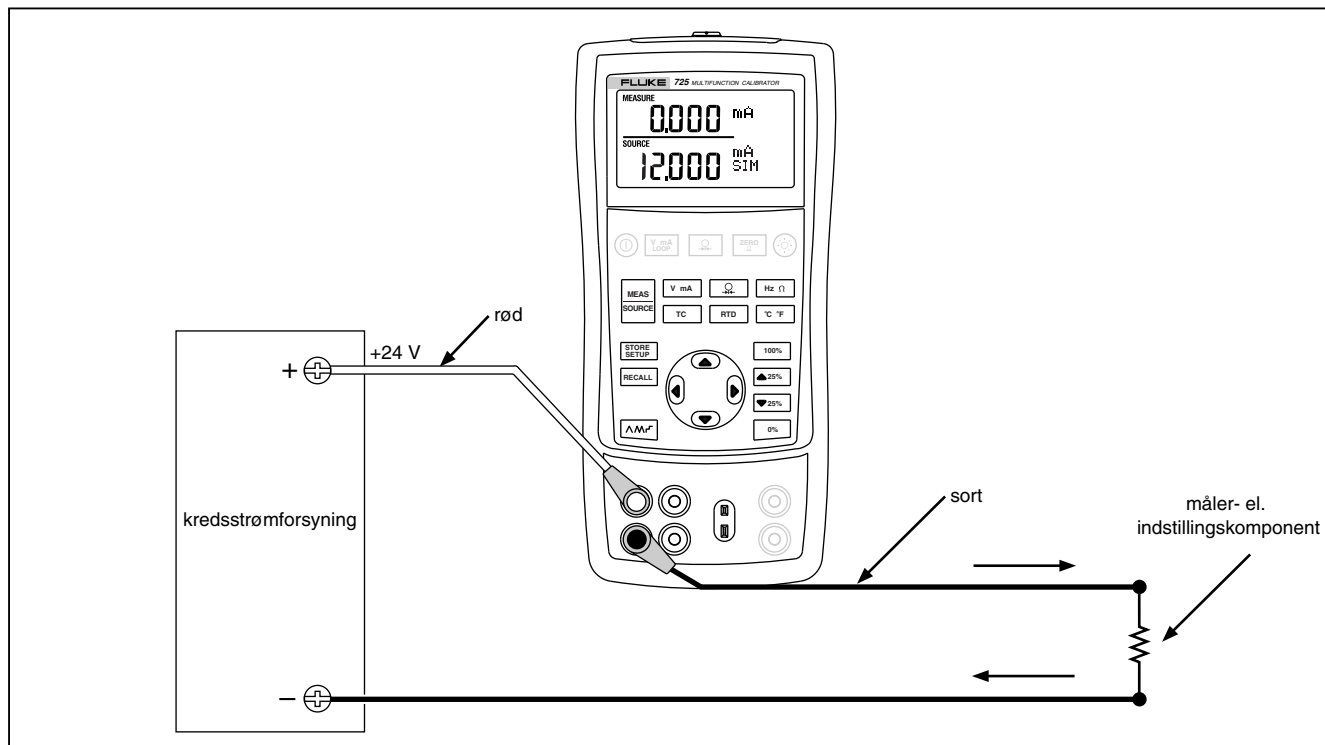
2. Stil instrumentet på afgivelse (SOURCE), dersom det ikke er det allerede, på -tasten.
3. Tryk så på -tasten til der står både mA og SIM på displayet.
4. Indstil den ønskede strømstyrke på - og -tasterne.

Afgivelse af andre el-parametre

Instrumentet kan også afgive spænding, modstand og frekvens, der vises på nedre displayhalvdel.

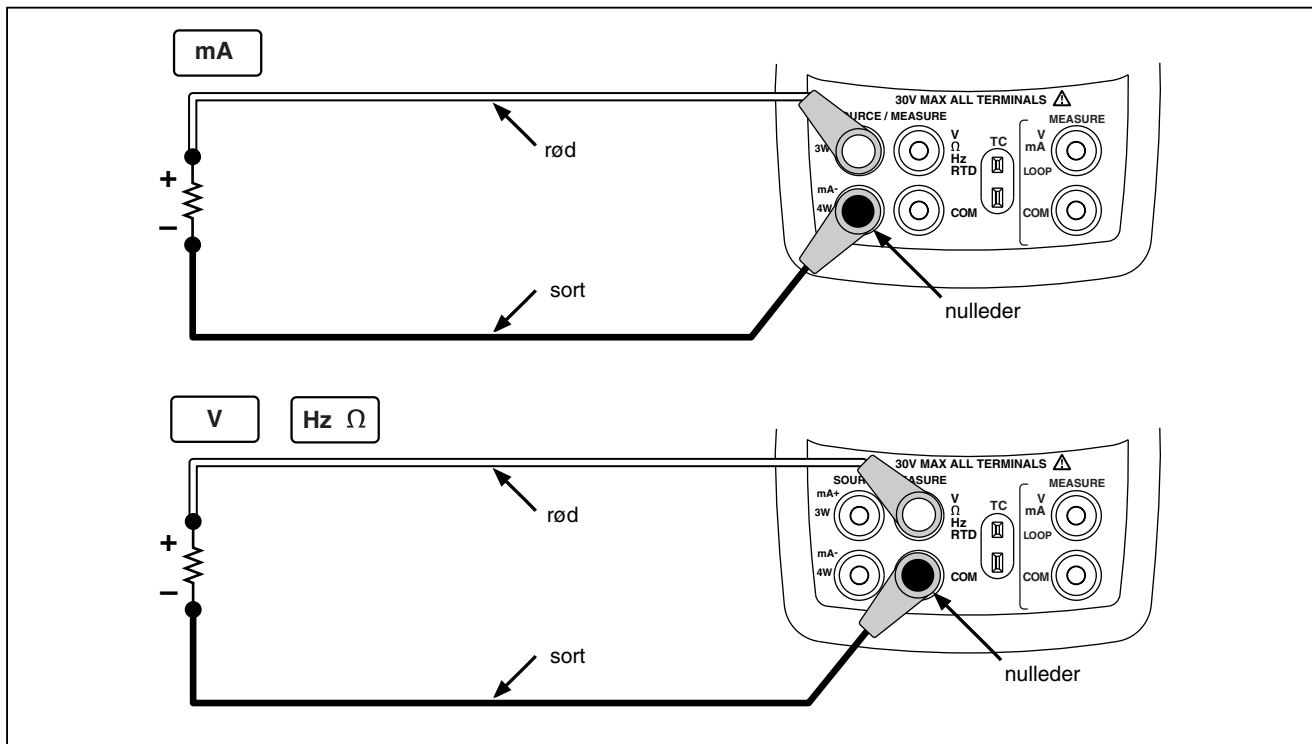
Man indstiller på disse på følgende måde:

1. Forbind prøveledningerne som vist på fig. 15 til den form for afgivelse man skal bruge.
2. Stil instrumentet på afgivelse (SOURCE), hvis det ikke er det allerede, på -tasten.
3. Stil på jævnstrømsspænding på -tasten og på frekvens og modstand på -tasten.
4. Stil afgivelsesværdien på - og -tasterne, idet man skifter til det ciffer man vil stille på på - og -tasterne.



so17f.eps

Figur 14. Forbindelse til simulering af 4 – 20 mA transmitter



Figur 15. Forbindelse til el-afgivelse

so16f.eps

Termoelementsimulering

Forbind instrumentet med termoelementet via miniaturestik (polvendt med flade ben 7,9 mm (0,312 ") fra hinanden; *Benene har forskellig bredde, så stikket må ikke tvinges I)* som vist på fig. 16. Man simulerer nu et termoelement på følgende måde:

1. Forbind instrumentet med termoelementklemmerne via miniaturestik som vist på fig. 16.
2. Stil instrumentet på afgang (SOURCE), hvis det ikke allerede er det, på -tasten.
3. Stil på termoelement på -tasten, og indstil den pågældende type termoelement ved gentagne tryk på samme tast.
4. Indstil temperaturen på -og -tasterne, idet man skifter til det ciffer man vil stille på på - og -tasterne.

Modstandstemperaturefølersimulering (RTD)

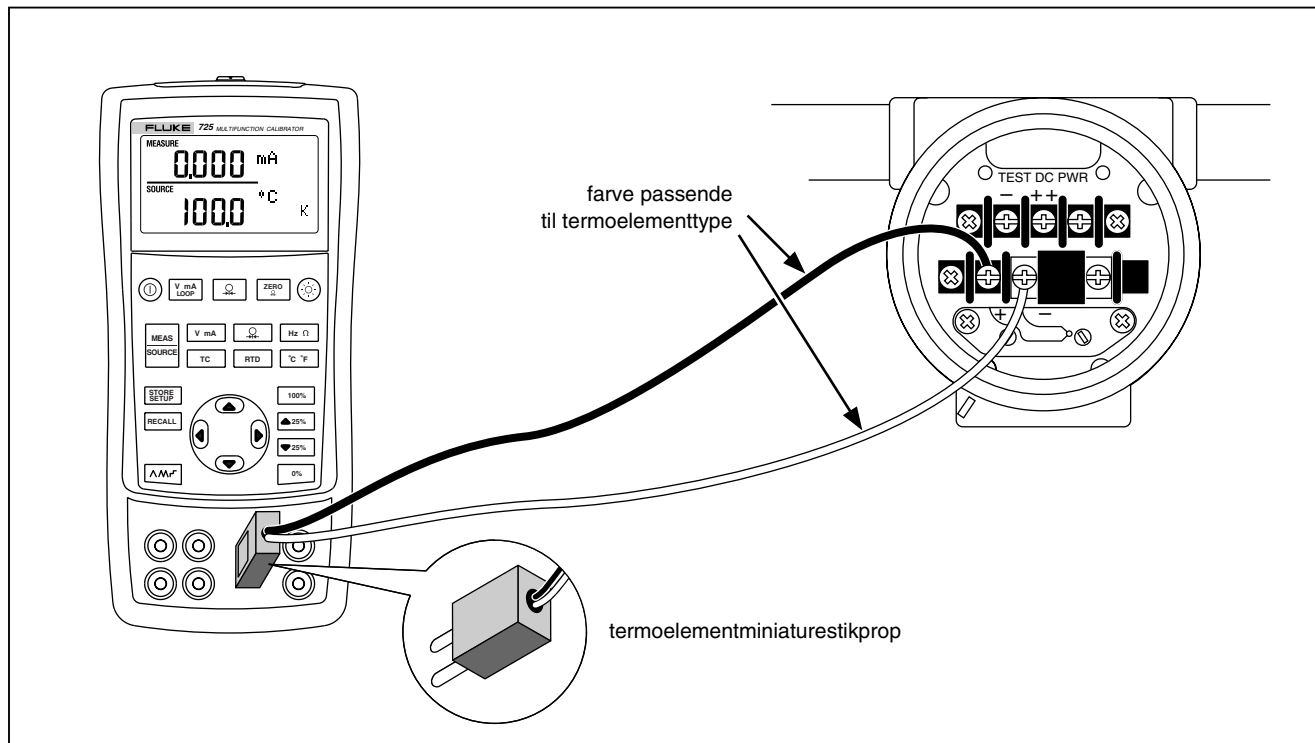
Forbind instrumentet med føleren som vist på fig. 17. Man simulerer nu en modstandstemperaturføler på følgende måde:

1. Stil instrumentet på afgang (SOURCE), hvis det ikke allerede er det, på -tasten.
2. Stil så på modstandstemperaturføler på -tasten.

Bemærk

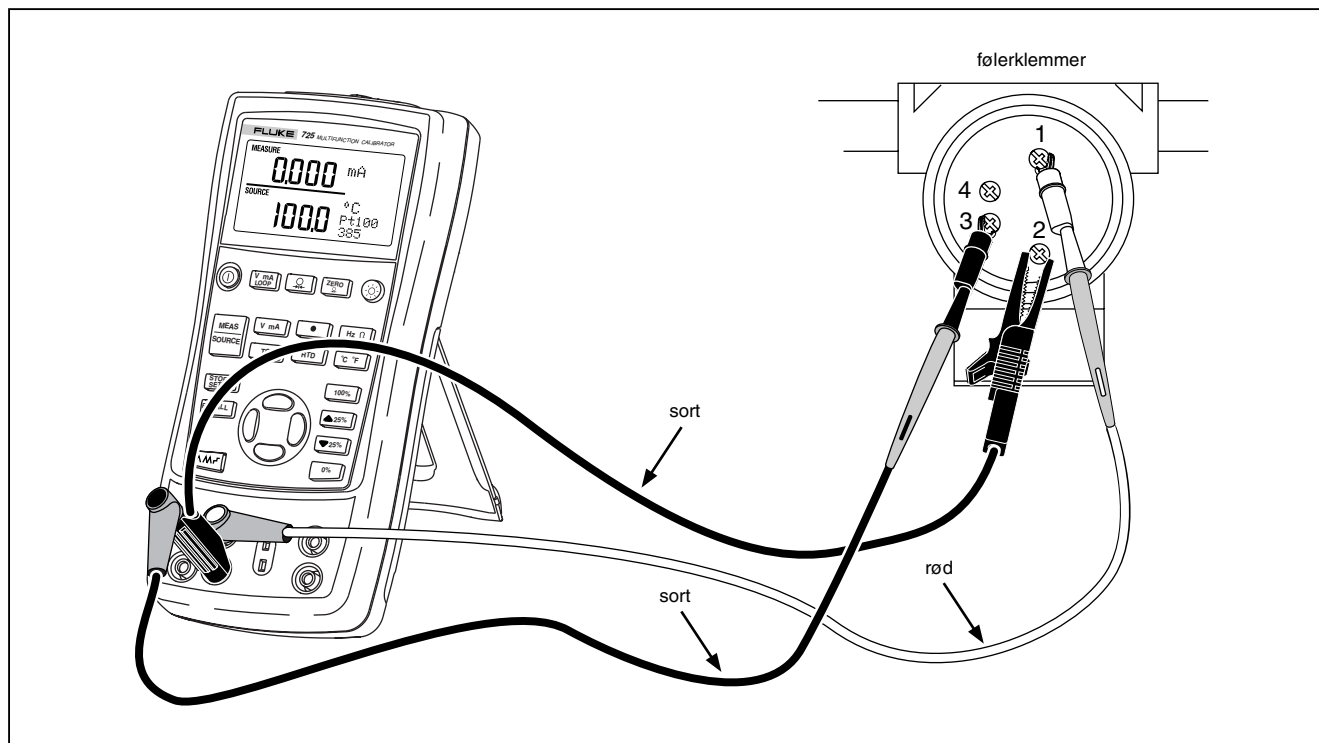
3-leder og 4-leder stikkene må kun benyttes til måling, ikke til simulering. Instrumentet simulerer følere med to ledere i stikkene forpå; tre- og firlederfølere forbindes med prøveledninger med dobbeltstik som vist på fig. 17.

3. Indstil temperaturen på - og -tasterne, idet man skifter til det ciffer man vil stille på på - og -tasterne.
4. Hvis der står ExI HI på skærmen, betyder det, at magnetiseringsstrømmen i komponenten, der afprøves, er over model 725's kapacitet.



Figur 16. Forbindelse til termoelementsimulering

so20f.eps



so40f.eps

Figur 17. Forbindelse til simulering af modstandstemperaturføler med tre ledere

Trykafgivelse

Instrumentet fungerer som trykafgiver ved at måle trykket fra en pumpe eller anden trykkilde og vise trykket i afgivelsesfeltet (SOURCE) på displayet. Instrumentet forbindes med pumpen. Fig. 20 viser hvorledes man forbinder med en Fluke trykføler, så instrumentet fungerer som stilbar trykafgiver.

Man kan få Fluke-trykfølere af mange typer med vidt forskellige måleområder, jf. afsnittet "Tilbehør" her i brugsanvisningen. Man bør læse den tilhørende anvisning inden man benytter trykfølere, da de har vidt forskellig anvendelse, formål og nøjagtighed.

Monter den passende type trykføler til opgaven.

Trykafgivelse foretages nu på følgende måde:

Advarsel

Man skal lukke skydeventilerne og tage trykket af, såvel inden man tilslutter som aftager trykføleren, så fri trykudløsning undgås.

Forsigtig

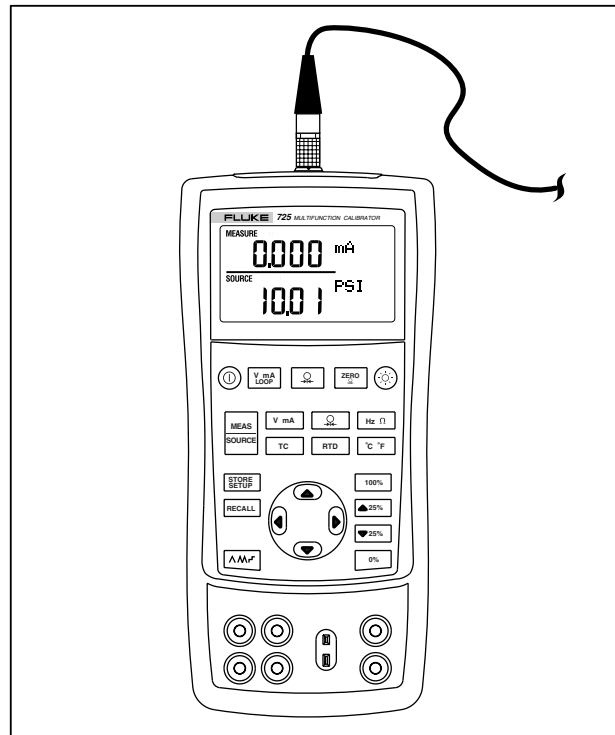
Til forebyggelse af mekanisk skade på trykfølere må tilspændingsmomentet både mellem studs og hus og mellem studs og fittings højst være på 10 Ft. lbs. (13,5 Nm) Benyt altid korrekt tilspændingsmoment.

Som forholdsregel mod overtryksskade på en føler må den aldrig tilsluttes højere tryk end den er beregnet til; maksimumstrykket står på føleren.

Til forebyggelse af korrodering på trykføleren må den kun tilsluttes emner af materiale, der er forenelig med den, jf. anvisning på føleren og i tilhørende brugsanvisning.

1. Forbind instrumentet med trykføleren som vist på fig. 18. Trykfølere har alm. $\frac{1}{4}$ " rørgvind; der fås nippemuffer til $\frac{1}{4}$ " ISO-gevind.
2. Indstil til tryk på -tasten (nedre displayhalvdel). Instrumentet registrerer automatisk hvilken type trykføler, der er tilsluttet, og indstiller området dertil.
3. Så skal trykføleren nulstilles som anvist i den tilhørende brugsanvisning.
4. Stil derefter trykket fra trykkilden til den ønskede værdi på displayet.

Man skifter enhedstype ved gentagne tryk på -tasten mellem: psi, mmHg, inHg, cmH₂O ved 4 °C, cmH₂O ved 20 °C, inH₂O ved 4 °C, inH₂O ved 20 °C, mbar, bar, kg/cm², og kPa.



sh19f.eps

Figur 18. Forbindelse til trykafgivelse

Indstilling af 0 % og 100 % udgangsværdier

Instrumentet er indrettet så 0 % er lig 4 mA og 100 % lig 20 mA i strømstyrkeafgivelse. Til de øvrige afgivelsesformer skal man indstille 0 % og 100 % værdier, inden man kan benytte trindelt- og puls-funktionerne, på følgende måde:

1. Stil instrumentet på afgivelse (SOURCE), hvis det ikke allerede er det, på -tasten.
2. Indstil på den afgivelsesform der agtes brugt, og indtast værdien på piltasterne. Som eksempel benyttes her 100 °C og 300 °C værdier til afgivelse.
3. Indtast 100 °C, og gem denne værdi ved at holde -tasten nede.
4. Indtast 300 °C, og gem denne værdi ved at holde -tasten nede.

Denne indstilling kan nu bruges i følgende funktioner:

- Manuel udgangsregulering i trin på 25 %.
- Springe frem og tilbage mellem 0 og 100 % værdierne ved at trykke momentant på - og -tasterne.

Ugangssignal i trin og puls

Man kan regulere afgivessignalet på to måder:

- Regulere det i trin manuelt på - og -tasterne, og i automatisk funktion.
- Modulere det i givne pulssekvenser.

Begge måder kan benyttes til alle funktioner undtagen trykafgivelse med ekstern trykkilde.

Manuel trindelt mA afgivelse

Man regulerer strømstyrkeafgivelse i trin på følgende måde:

- Man kan regulere styrkstyrken op og ned i trin på 25 % på - og -tasterne.
- Stille den på 0% værdien ved momentant tryk på -tasten og på 100% værdien på -tasten.

Automatisk puls

Med automatisk pulsaflæsning kan man sende fortsat varierende signal til en transmitter, samtidig med at man har hænderne fri til at afprøve transmitters reaktion.

Når man trykker på -tasten, afgiver instrumentet fortsat signal med variation på 0 % - 100 % - 0 % hvor man kan vælge mellem følgende sekvenser:

-  0 % - 100 % - 0 % jævnt varierende på 40 sekunder
-  0 % - 100 % - 0 % jævnt varierende på 15 sekunder
-  0 % - 100 % - 0 % varierende i 25 % trin med 5 sekunder på hvert trin. Trinværdierne fremgår af skema 7.

Man afslutter pulsaflæsning ved tryk på en vilkårlig tast.

Skema 7. mA trinværdier

Trin	4 – 20 mA
0%	4,000
25%	8,000
50%	12,000
75%	16,000
100%	20,000

Indstillinger, lagring og genopkald

Man kan gemme op til otte indstillinger i ikke-flygtigt lager (svage batterier og batteriskifte har heller ingen indflydelse på lageret) og kalde dem frem til senere brug på følgende måde:

1. Når man har lavet sig en instrumentindstilling, kommer lagerpositionerne på displayet ved tryk på -tasten.
2. Man skifter mellem positionerne på - og -tasterne, og den aktive position har understregning.
3. Tryk på . Så bliver den gemte lagerplads, og kun den, vist. Indstillingen bliver lagret.

Man kalder gemte indstillinger frem på følgende måde:

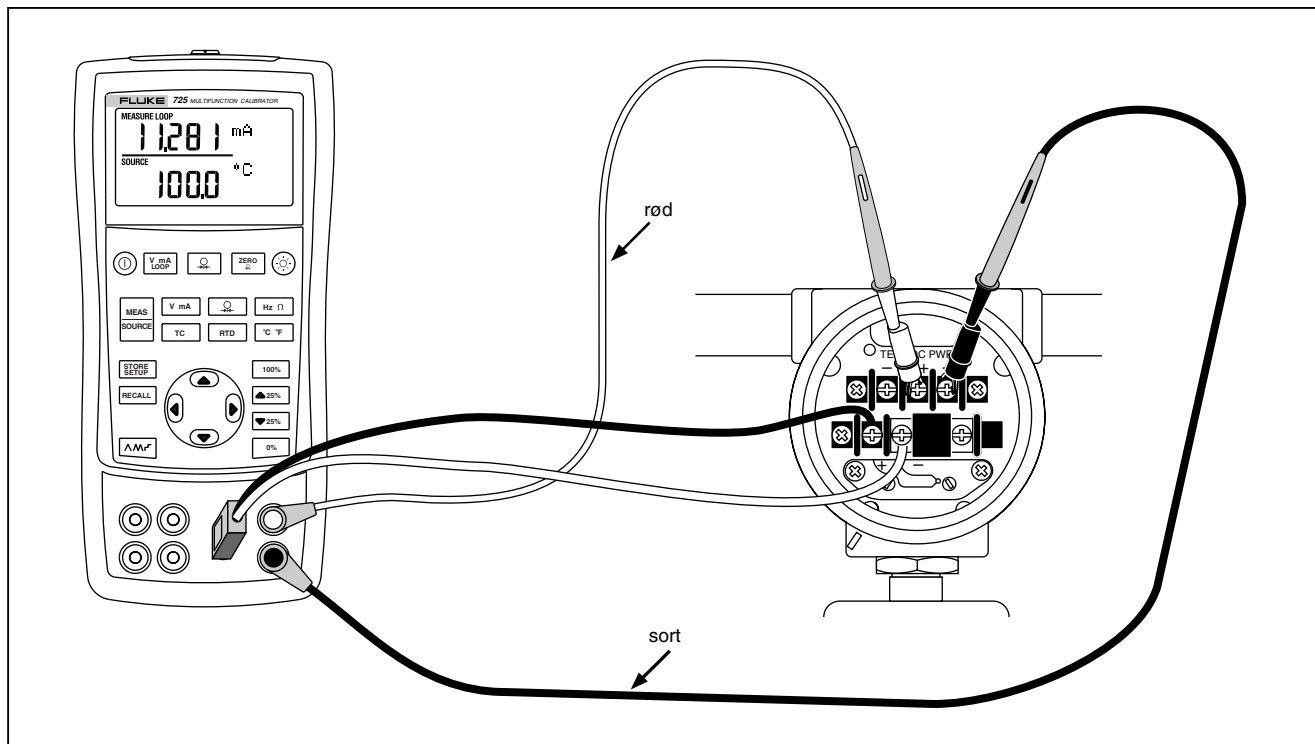
1. Kald lagerpositionerne frem ved at trykke på -tasten.
2. Stil ind på den ønskede position med - og -tasterne, og tryk på -tasten.

Transmitterafprøvning

Man afprøver alle typer transmitter med måling (på øvre displayhalvdel) og afgivelse (på nedre displayhalvdel) som anvist i indeværende afsnit undtage tryktransmittere. Som eksempel benyttes her en temperaturtransmitter.

Instrumentet forbindes med emnet, der skal afprøves, som vist på fig. 19, hvorefter man går frem på følgende måde:

1. Stil på strømstyrke på -tasten (øvre displayhalvdel), og på kredsforsyning, dersom der ikke allerede er det, ved at trykke på -tasten igen.
2. Stil på termoelement på -tasten (nedre displayhalvdel), og indstil på den pågældende koblingstype ved gentagne tryk på samme tast.
3. Stil på afgivelse (SOURCE), hvis det ikke allerede er tændt, på -tasten.
4. Indstil nul- og områdeværdier på - og -tasterne, og indlæs dem derpå ved at holde - og -tasterne nede. Der henvises endvidere til afsnittet om "Indstilling af 0% og 100% udgangsværdier" ovenfor her i brugsanvisningen.
5. Man kan nu afprøve med 0-25-50-75-100% værdi på - og -tasterne. Og justere transmitteren alt efter resultaterne.



so44f.eps

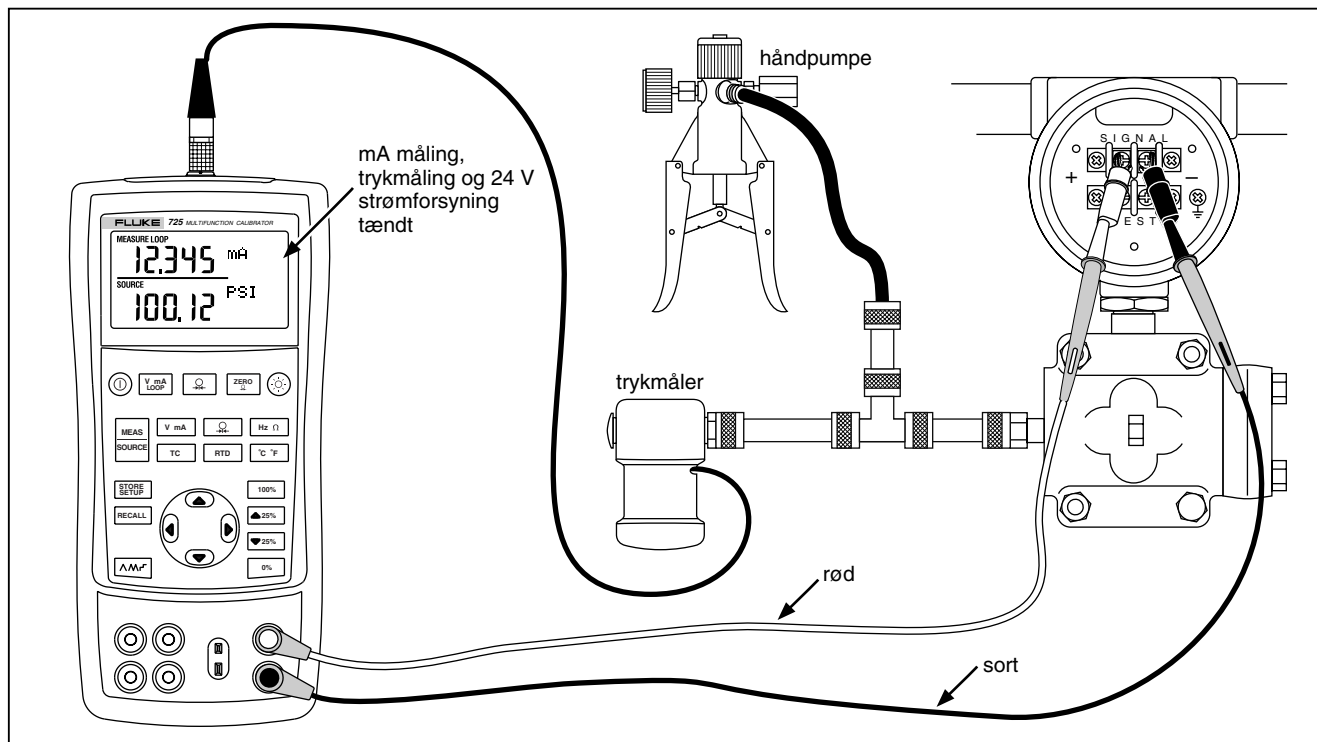
Figur 19. Afprøvning af termoelementstransmitter

Afprøvning af tryktransmitter

Herunder gennemgås hvorledes man afprøver tryktransmittere.

Forbind instrumentet med transmitteren, der skal afprøves, som vist på fig. 20, og gå derefter frem på følgende måde:

1. Stil på strømstyrke på -tasten (øvre displayhalvdel), og tænd for kredsforsyning, hvis der er brug for det, ved gentagne tryk på samme tast.
2. Indstil til tryk på -tasten (nedre displayhalvdel).
3. Stil på afgivelse (SOURCE), hvis der er brug for det, på -tasten.
4. Nulstil trykføleren.
5. Afprøv med 0 % og 100 % af området, og justér transmitteren alt efter resultaterne.



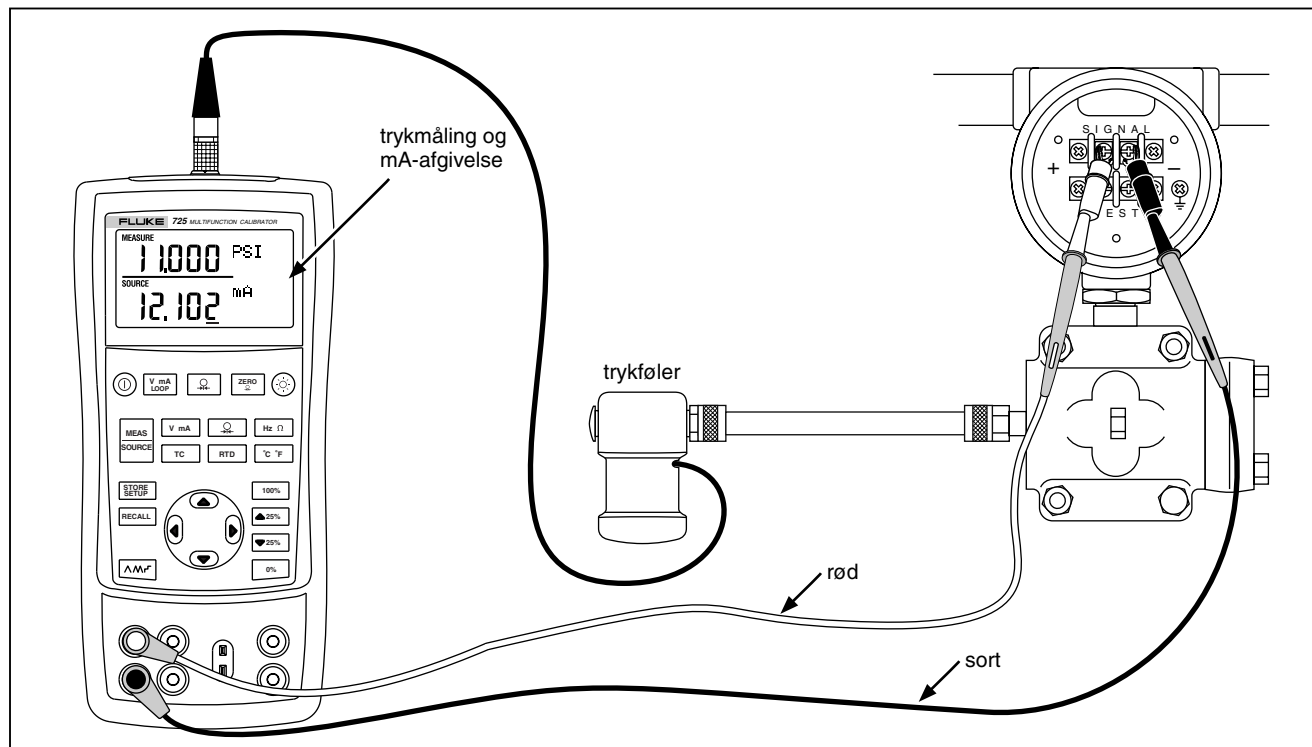
so34f.eps

Figur 20. Afprøvning af tryktransmitter

Afprøvning af trykstyringskomponent

Man afprøver en komponent der styrer tryk på følgende måde:

1. Forbind instrument og komponent som vist på fig. 21, hvormed man kan simulere en transmitter, der omsætter strømstyrke til tryk, og måle tilsvarende udgangstryk.
2. Indstil på tryk på -tasten (øvre displayhalvdel).
3. Stil på strømstyrkeafgivelse på -tasten (nedre displayhalvdel).
4. Tænd afgivelse (SOURCE) på -tasten, hvis der er brug for det.
5. Indstil strømstyrken på - og -tasterne, idet man skifter til det ciffer man vil stille på på - og -tasterne.



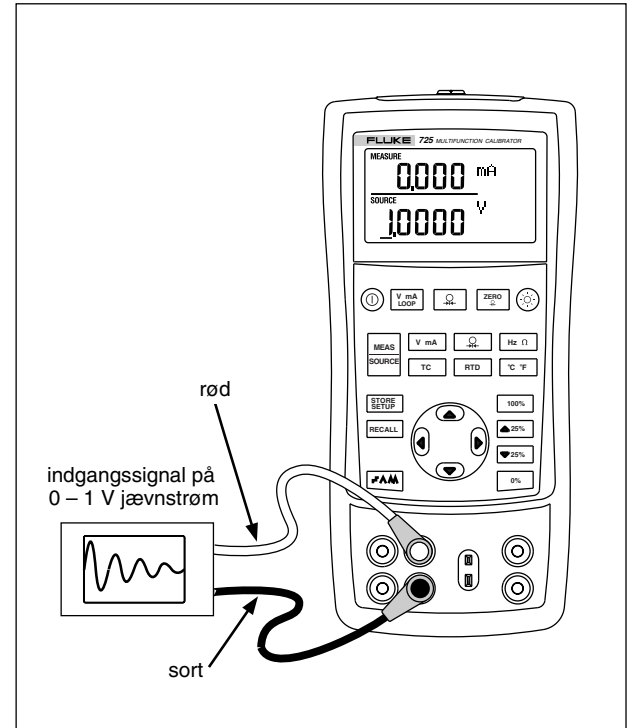
Figur 21. Afprøvning af trykstyringstransmitter

so28f.eps

Afprøvning af udgangskomponenter

Man benytter afgivelsesfunktionen til afprøvning af aktuatorer, visnings- og indikatorkomponenter på følgende måde:

1. Forbind instrument og komponent som vist på fig. 22.
2. Stil på strømstyrke og jævnstrømsspænding på **V mA**-tasten og på frekvens og modstand på **Hz Ω** -tasten (nedere displayhalvdel).
3. Tænd afgivelse (SOURCE) på **MEAS SOURCE**-tasten, hvis der er brug for det.



Figur 22. Afprøvning af stylograf

so25f.eps

Betjening fra computer

Man kan styre alle funktioner på instrumentet undtagen trykmåling fra en computer med terminalemuleringsprogram; de relevante kommandoer står i skema 8A-8C med forklaringer.

Flukes serielledning type 700SC (rsd.nr. 667425) har stik der passer i henholdsvis trykføler og serielle porte (DB-9)

på pc'er. A DB-9 to DB-25 adapter is required to connect to a PC.

Man aktiverer kommunikation til fjernbetjening på model 725 ved, mens -tasten holdes nede, at slukke og tænde instrumentet igen. Det initialiserer af sig selv når fjernbetjeningsporten er aktiveret. Terminalemuleringen skal stilles til 9600 baud, ingen paritet, 8 databit og 1 stopbit på computeren.

Skema 8A. Øvre displayvisning ved fjernbetjening

Seriellindgangssignal	Forklaring
j	måling i mA
L	kredsforsyning i mA
E	spændingsmåling
B	Enkelt transmission af den sidste værdi og måleenhed på øvre display

Skema 8B. Nedre displayvisning ved fjernbetjening

Seriellindgangssignal	Forklaring
A	måling i mA
a	afgivelse i mA
I	simulering af toledet i mA
V	spændingsmåling
v	spændingsafgivelse
M	måling i mV
m	afgivelse af mV
K	måling i khz

Skema 8B. Nedre displayvisning ved fjernbetjening (forts.)

Serielindgangssignal	Forklaring
k	afgivelse af kHz
H	måling i Hz
h	afgivelse i Hz
P	måling i CPM
p	afgivelse af CPM
O	modstandsmåling (standard toleder)
o	indstilling på modstandsafgivelse
W	2-leder måling (modstand og modstandstemperaturlølere)
X	3-leder måling (modstand og modstandstemperaturlølere)
Y	4-leder måling (modstand og modstandstemperaturlølere)
T	termoelementmåling (standard type J), følertype indstilles med "S"-kommando
t	termoelementafgivelse (standard type J), følertype indstilles med "S"-kommando
C	indstiller på visning i celcius (termoelementer og modstandstemperaturlølere)
F	indstiller på visning i fahrenheit (termoelementer og modstandstemperaturlølere)
R	måling af modstandstemperaturlølere (standard Pt100 385), følertype stilles med "S"-kommando
r	måling af modstandstemperaturlølere (standard Pt100 385), følertype stilles med "S"-kommando
u	optrapningstrinværdi ved afgivelse
d	nedtrapningstrinværdi ved afgivelse
<	<-piltasten på pc-tastaturet styrer venstrepilen på model 725
>	> piltasten på pc-tastaturet styrer højrepilen på model 725

Skema 8B. Nedre displayvisning ved fjernbetjening (forts.)

Serielindgangssignal	Forklaring
0-9 -,. <CR>	indsætter afgivelsesværdi med ascii-tegn 0,1,2,...9,-,.,afsluttes med <CR> (slædetast)
b	enkelt transmission af sidste værdi og måleenhed på nedre display

Skema 8C. "S"-kommando stiller følerstype

Serielindgangssignal	Følertype		Modstandstemperaturfølerstype
	Nr.	Termoelementtype	
S	1	J	Pt100 (3926)
	2	K	Pt100 (385)
	3	T	Pt100 (3916)
	4	E	Pt200 (385)
	5	R	Pt500 (385)
	6	S	Pt1000 (385)
	7	B	Ni120
	8	L	
	9	U	
	A	N	
	B	mV	

Batteriudskiftning

Advarsel

Man skal skifte batterierne, så snart batteriindikatoren (+) kommer på skærmen, så man ikke tager misvisende målinger og derved udsætter sig for risiko for stød og ulykker.

Man skifter batterier som vist på fig. 23

Sikringsudskiftning

Instrumentet har 2 stk. 0,05 A, 250 V med fatning isat fra ny til beskyttelse af instrumentet selv.

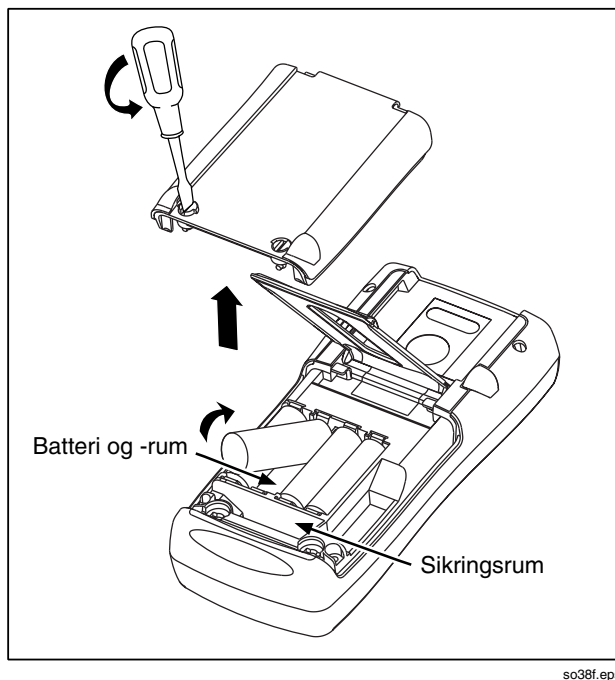
Advarsel

Søgeledningerne skal tages af instrumentet, inden batteridækslet åbnes, som forholdsregel mod elektrisk stød. Og batteridækslet skal sættes på og spændes fast, inden man tager instrumentet i brug igen bagefter.

Man kan tage sikringerne ud til modstandsafprøvning. Modstand på $< 10 \Omega$ betyder sikringen dur. Har man problemer med måling, og man har kontrolleret at man benytter de rigtige indgangsstik, betyder sikring F3 er

sprunget. Og hvis man hverken kan tage målinger eller afgive strøm via stikkene til venstre, tyder det på sikring F4 er sprunget. Man skifter sikringer på følgende måde, jf. fig. 23:

1. Sluk instrumentet, og tag søgeledningerne af det; vend det så om med bagsiden i vejret.
2. Løsn skruerne i batteridækslet ¼ omgang med en alm. skruetrækker og tag dækslet af.
3. Tag den sprungne sikring ud, og sæt en ny i.
4. Sæt batteridækslet på igen, og spænd skruerne ¼ omgang.



Figur 23. Batterierne skiftes

Vedligeholdelse

Rengøring

⚠ Advarsel

Som forebyggelse mod person- og instrumentskade må der kun bruges foreskrevne reservedele, og pas på, der ikke kommer vand ind i instrumentet.

Forsigtig

Der må ikke bruges opløsnings- og skuremidler til rengøring, da sådanne beskadiger plastlinse og instrumenthus.

Instrument og trykfølere skal jævnligt rengøres med en blød klud fugtet med vand eller mild sæbevand.

Kalibrering og reparation på servicecenter

Kalibrering, reparation og pasning, der ikke er anvisning i her i brugsanvisningen, bør kun udføres af kvalificerede teknikere. Hvis man ikke kan kalibrere instrumentet, skal man først efterse og evt. skifte batterierne.

Se efter i brugsanvisningen at De benytter instrumentet rigtigt efter anvisningerne. Hvis det er defekt, skal De sende det ind sammen med en beskrivelse af fejlen(e); man behøver ikke indsende trykfølere, medmindre de

også er defekte. Sørg for at pakke instrumentet forsvarligt, helst i den originale emballage, hvis De stadig har den, og send det til nærmeste servicecenter. De skal betale portoen, og vi tilråder at forsikre forsendelsen idet Fluke ikke påtager sig noget ansvar for forsendelsesskade.

Hvis garantien stadig gælder, bliver instrumentet prompte repareret eller ombyttet (efter Flukes skøn) og returneret vederlagsfrit til Dem. Der henvises til garantien bag på forsiden af hæftet ang. garantibetingelserne. Hvis garantien er udløbet, kan man få instrument og trykfølere repareret og returneret for fast pris, som man kan få oplyst ved henvendelse til et autoriseret servicecenter.

Adressen på nærmeste autoriserede servicecenter fås hos Fluke, jf. afsnittet "Henvendelse til Fluke" foran her i hæftet.

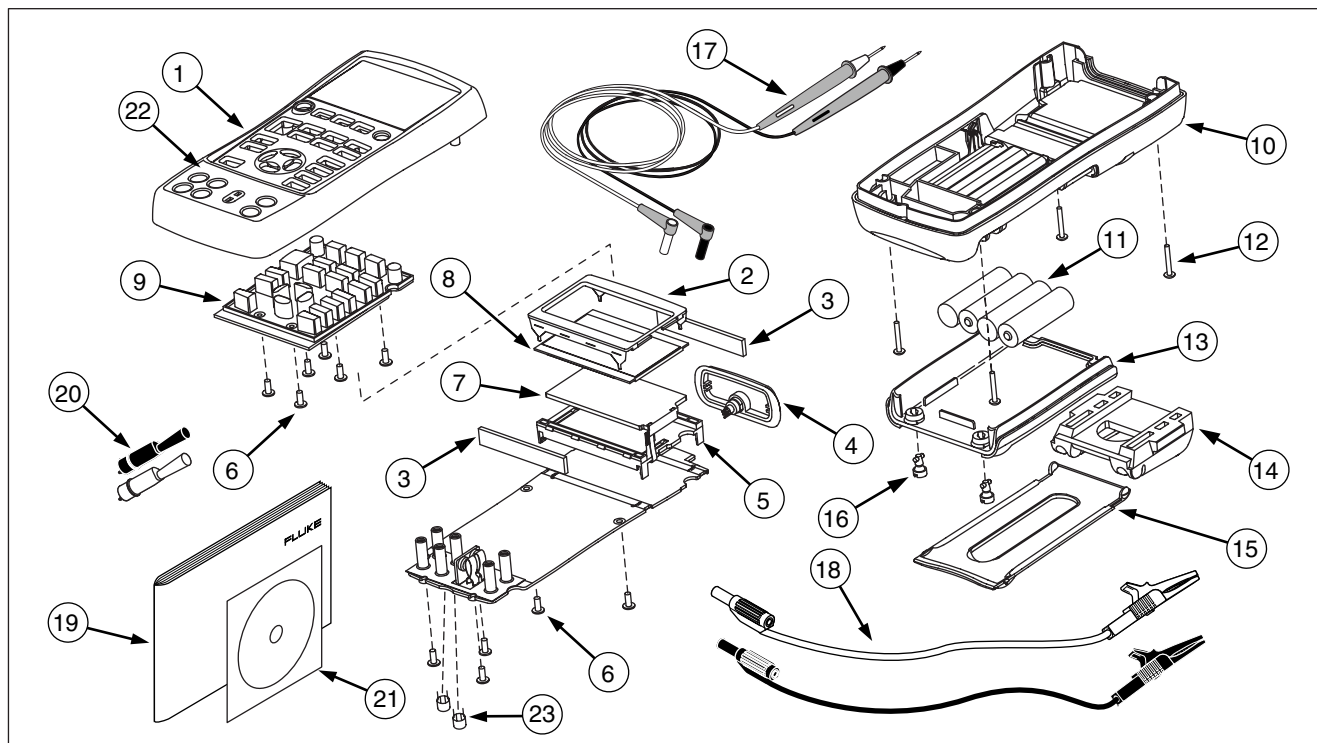
Reservedele

I skema 9 opføres de reservedele man selv kan skifte, jf. fig. 24.

Skema 9. Reservedele

del	beskrivelse	rsd.nr.	antal
1	Hus, overdel	664232	1
2	Displaykrans	664273	1
3	Elastomerindsats	802063	2
4	Ind- og udgangsbeslag	691391	1
5	Displayholder	667287	1

6	Monteringsskrue	494641	11
7	Displaybelysning	690336	1
8	Flydende krystal-display	690963	1
9	Tastatur	690955	1
10	Hus, underdel	664235	1
11	Alkalibatteri størrelse AA	376756	4
12	Skrue til hus	832246	4
13	Batteridæksel	664250	1
14	Tilbehørsholder	658424	1
15	Vippeben	659026	1
16	Låseskrue til batteridæksel	948609	2
17	Søgeledningssæt type TL75	855742	1
18	Rød søgeledning Sort søgeledning	688051 688066	1 1
19	725 Kortfattet brugsanvisning	1549644	1
20	Rødt krokodillenæb, type AC72 Sort krokodillenæb, type AC72	1670641 1670652	1 1
21	CD ROM, med brugsanvisning på	1549615	1
22	Klæbemærkat til indgangsklemmer	690948	1
23	0,05 A, 250 V sikring	2002234	2



zi45f.eps

Figur 24. Reservedele

Tilbehør

Man kan få specifikationer og pris på nedenstående tilbehør hos Fluke-forhandlere. Flukes trykfølertyper og rsd.nr. står i skema 10. (Trykdifferentialefølere kan også benyttes som trykmålere). Man kan henvende sig til Fluke-forhandlere ang. nye trykfølere, der ikke er medtaget her.

- 0 – 10.000 psi (US) pumpe rsd.nr. 700HTP
- -11,6 – 360 psi (US) pumpe rsd.nr. 700PTP
- Miniaturestik til termoelement, rsd.nr. 700TC1 og 700TC2

Uforenelighed med Flukes eksterne trykfølere

Hvis man ikke indstiller på passende måleenhedstype kan udgangssignalet fra Flukes 700P trykføler få det femcifrede display på model 725 til at "løbe over" og afgive for små værdier til at blive vist. Når det sker, står der OL (overbelastning) på displayet i diverse måleenheder iht. nedenstående skema.

Table 10. Uforenelighed med Flukes trykfølere

Trykmåleenhed	Føleruforenelighedstegn
psi	i alle trykområder
tomme vandsøjle	i alle områder til og med 3000 psi
cm. vandsøjle	i alle områder til og med 1000 psi
bar	15 psi og derover
mbar	i alle områder til og med 1000 psi
kPa	i alle trykområder
tomme kviksølvssøjle	i alle trykområder
mm kviksølvssøjle	i alle områder til og med 1000 psi
kg pr. cm ²	15 psi og derover

Skema 11. Trykfølertyper

Fluke rsd.nr.	Område	Tryk- og følertype
Fluke-700P01	0 – 1" H ₂ O	trykdifferentiale, fast
Fluke-700P01	0 – 10" H ₂ O	trykdifferentiale, fast
Fluke-700P02	0 – 1 US psi	trykdifferentiale, fast
Fluke-700P22	0 – 1 US psi	trykdifferentiale, væske
Fluke-700P03	0 – 5 US psi	trykdifferentiale, fast
Fluke-700P23	0 – 5 US psi	trykdifferentiale, væske
Fluke-700P04	0 – 15 US psi	trykdifferentiale, fast
Fluke-700P24	0 – 15 US psi	trykdifferentiale, væske
Fluke-700P05	0 – 30 US psi	måler, væske
Fluke-700P06	0 – 100 US psi	måler, væske
Fluke-700P27	0 – 300 US psi	måler, væske
Fluke-700P07	0 – 500 US psi	måler, væske
Fluke-700P08	0 – 1000 US psi	måler, væske
Fluke-700P09	0 – 1500 US psi	måler, væske

Skema 11. Trykfølere (forts.)

Fluke rsd.nr.	Område	Tryk- og følertype
Fluke-700P29	0 – 3.000 US psi	måler, væske
Fluke-700P30	0 – 5.000 US psi	måler, væske
Fluke-700P31	0 – 10.000 US psi	måler, væske
Fluke-700PA3	0 – 5 US psi	absolut, væske
Fluke-700PA4	0 – 15 US psi	absolut, væske
Fluke-700PA5	0 – 30 US psi	absolut, væske
Fluke-700PA6	0 – 100 US psi	absolut, væske
Fluke-700PV3	0 – ÷5 US psi	undertryk, fast
Fluke-700PV4	0 – ÷15 US psi	undertryk, fast
Fluke-700PD2	±1 US psi	tryk og undertryk, fast
Fluke-700PD3	±5 US psi	tryk og undertryk, fast
Fluke-700PD4	±15 US psi	tryk og undertryk, fast
Fluke-700PD5	÷15 – +30 US psi	tryk og undertryk, væske
Fluke-700PD6	÷15 – +100 US psi	tryk og undertryk, væske
Fluke-700PD7	÷15 – +200 US psi	tryk og undertryk, væske

Specifikationer

Opgivne tekniske specifikationer forudsætter, at instrumentet kalibreres en gang om året, og gælder ved 18 – 28 °C medmindre andet udtrykkeligt anføres.

Jævnstrømsspændingsmåling

Område	Måleenhed	Usikkerhed, (% af visning + afvigelse)
30 V (øvre display-halvdel)	0,001 V	0,02 % + 2
20 V (nedre display-halvdel)	0,001 V	0,02 % + 2
90 mV	0,01 mV	0,02 % + 2
Temperaturkoefficient ved $\div 10 - 18\text{ °C}$ og $28 - 55\text{ °C}$: $\pm 0,005\%$ af området pr. 1 °C		

Jævnstrømsspændingsafgivelse

Område	Måleenhed	Usikkerhed, (% af visning + afvigelse)
100 mV	0,01 mV	0,02 % + 2
10 V	0,001 V	0,02 % + 2
Temperaturkoefficient ved $\div 10 - 18\text{ °C}$ og $28 - 55\text{ °C}$: $\pm 0,005\%$ af området pr. 1 °C		
Maksimalbelastning: 1 mA		

Spændingsmåling og -afgivelse* i mV

Område	Måleenhed	Usikkerhed
$\div 10\text{ mV} - 75\text{ mV}$	0,01 mV	$\pm (0,025\% + 1\text{ afvigelse})$
Maksimal indgangsspænding: 30 V		
Temperaturkoefficient ved $\div 10 - 18\text{ °C}$ og $28 - 55\text{ °C}$: $\pm 0,005\%$ af området pr. 1 °C		
*Man indstiller til denne funktion på  -tasten, og signalet udgår fra ministikket til termoelementer.		

Måling og afgivelse af mA jævnstrøm

Område	Måleenhed	Usikkerhed, (% af visning + afvigelse)
24 mA	0,001 mA	0,02 % + 2
Temperaturkoefficient ved $\pm 10 - 18^\circ\text{C}$ og $28 - 55^\circ\text{C}$: $\pm 0,005$ % af området pr. 1°C Drivkapacitet: 1000 Ω ved 20 mA		

Modstandsmåling

Område	Usikkerhed, firleder $\pm \Omega$	
	4- leder	2- og 3-leder
0 – 400 Ω	0,1 Ω	0,15
400 – 1,5 k Ω	0,5 Ω	1,0
1,5 – 3,2 k Ω	1,0 Ω	1,5
Temperaturkoefficient ved $\pm 10 - 18^\circ\text{C}$ og $28 - 55^\circ\text{C}$: $\pm 0,005$ % af området pr. 1°C Magnetiseringsstrøm: 0.2 mA Maksimal indgangsspænding: 30 V * 2-leder: eksklusive ledermodstand. 3-leder: Forudsat lederne passer til hinanden og har samlet modstand på højst 100 Ω .		

Modstandsafgivelse

Område	Magnetiseringsstrøm fra instrument	Usikkerhed $\pm \Omega$
15 – 400 Ω	0,15 – 0,5 mA	0,15
15 – 400 Ω	0,5 – 2 mA	0,1
400 – 1,5 k Ω	0,05 – 0,8 mA	0,5
1,5 – 3,2 k Ω	0,05 – 0,4 mA	1
Temperaturkoefficient ved $\pm 10 - 18$ og $28 - 55^\circ\text{C}$: $\pm 0,005$ % af modstandsområde pr. 1°C		
Måleenhed		
15 – 400 Ω	0,1 Ω	
400 – 3,2 k Ω	1 Ω	

Frekvensmåling

Område	Måleenhed	Usikkerhed
2,0 – 1000,0 CPM	0,1 CPM	$\pm (0,05 \% + 1 \text{ afvigelse})$
1 – 1000 Hz	0,1 Hz	$\pm (0,05 \% + 1 \text{ afvigelse})$
1,0 – 10,0 kHz	0,01 kHz	$\pm (0,05 \% + 1 \text{ afvigelse})$
Følsomhed: Mindst 1 V fra spids til spids Bølgeform: Firkantbølge		

Frekvensafgivelse

Område	Måleenhed	Usikkerhed (% af udgangsfrekvens)
2,0 – 1000,0 CPM	0,1 CPM	± 0,05 %
1 – 1000 Hz	1 Hz	± 0,05 %
1,0 – 10,0 kHz	0,1 kHz	± 0,25 %
Bølgeform: Firkantbølge med 5 V fra spids til spids og ±0,1 V forskydning		

Temperatur, termoelementer

Type	Område	Målings- og afgivelsesusikkerhed (ITS-90)
J	÷200 – 0 °C 0 – 1200 °C	1,0 °C 0,7 °C
K	÷200 – 0 °C 0 – 1370 °C	1,2 °C 0,8 °C
T	÷200 – 0 °C 0 – 400 °C	1,2 °C 0,8 °C
E	÷200 – 0 °C 0 – 950 °C	0,9 °C 0,7 °C
R	÷20 – 0 °C 0 – 500 °C 500 – 1750 °C	2,5 °C 1,8 °C 1,4 °C

S	÷20 – 0 °C 0 – 500 °C 500 – 1750 °C	2,5 °C 1,8 °C 1,5 °C
B	600 – 800 °C 800 – 1000 °C 1000 – 1800 °C	2,2 °C 1,8 °C 1,4 °C
L	÷200 – 0 °C 0 – 900 °C	0,85 °C 0,7 °C
U	÷200 – 0 °C 0 – 400 °C	1,1 °C 0,75 °C
N	÷200 – 0 °C 0 – 1300 °C	1,5 °C 0,9 °C
XK	÷200 – ÷100 °C ÷100 – 800 °C	0,5 °C 0,6 °C
BP	0 – 800 °C 800 – 2500 °C	1,2 °C 2,5 °C
Måleenhed: Type J, K, T, E, L, N, U, XK, BP: 0,1 °C, 0,1 °F Type B, R, S: 1 °C, 1 °F		

Kredsstrømforsyning

Spænding: 24 V

Maksimal strømstyrke: 22 mA

Sikring mod kortslutning

Magnetisering af modstandstemperaturfølere (simulering)

Modstandstemperaturfølertyper, tilladelig magnetiseringstrøm	
Ni 120	0,15 – 3,0 mA
Pt 100-385	0,15 – 3,0 mA
Pt 100-392	0,15 – 3,0 mA
Pt 100-JIS	0,15 – 3,0 mA
Pt 200-385	0,15 – 3,0 mA
Pt 500-385	0,05 – 0,80 mA
Pt 1000-385	0,05 – 0,40 mA

Temperatur, modstandstemperaturfølertyper og usikkerhed (ITS-90)

Type	Område i °C	Usikkerhed		
		Måling 4-leder i °C	Måling 2- og 3-leder* i °C	Afgivelse i °C
Ni120	÷80 – 260	0,2	0,3	0,2
Pt100-385	÷200 – 800	0,33	0,5	0,33
Pt100-392	÷200 – 630	0,3	0,5	0,3
Pt100-JIS	÷200 – 630	0,3	0,5	0,3
Pt200-385	÷200 – 250	0,2	0,3	0,2
	250 – 630	0,8	1,6	0,8
Pt500-385	÷200 – 500	0,3	0,6	0,3
	500 – 630	0,4	0,9	0,4
Pt1000-385	÷200 – 100	0,2	0,4	0,2
	100 – 630	0,2	0,5	0,2

Måleenhed: 0,1 °C, 0,1 °F

Tilladelig magnetiseringsstrøm (afgivelse): Ni120, Pt100-385, Pt100-392, Pt100-JIS, Pt200-385: 0,15 to 3,–0 mA

Pt500-385: 0,05 – 0,80 mA; Pt1000-385: 0,05 – 0,40 mA

Modstandstemperaturfølerafgivelse: Kan signalere til pulstransmittere og PLC'er (programmerbare logikkontrollere) med impuls ned til 5 ms puls.

* 2-leder: Eksklusive modstand i ledere.

3-leder: Forudsat lederne passer til hinanden og har samlet modstand på højst 100 Ω.

Trykmåling

Område	Visning	Usikkerhed	Måleenhedstyper
Alt efter følertype	5 cifre	Alt efter følertype	psi, mmHg, inHg, cmH ₂ O ved 4 °C, cmH ₂ O ved 20 °C, inH ₂ O ved 4 °C, inH ₂ O ved 20 °C, mbar, bar, kg/cm ² , og kPa

Alm. specifikationer

Driftstemperatur	÷10 – 55 °C
Opbevaringstemperatur	÷ 20 – 71 °C
Driftshøjde	3000 m over havets overflade
Relativ luftfugtighed (i % uden kondensering)	90 % (10 – 30 °C) 75 % (30 – 40 °C) 45 % (40 – 50 °C) 35 % (50 – 55 °C) ubestemt < 10 °C
Vibration	Vilkårligt 2 g, 5 – 500 Hz
Overensstemmelse med sikkerhedsstandarder	EN 61010-1:1993, ANSI/ISA S82.01-1994; CAN/CSA C22.2 nr. 1010.1:1992
Batteri	4 stk. alkalibatterier, størrelse AA
Dimensioner	96 mm bred, 200 mm lang, 47 mm høj (3,75 x 7,9 x 1,86")
Vægt	650 g (1 lb, 7 oz)

Stikordsregister

—0—

0% udgangsværdi, indstilling, 36

—1—

100% udgangsværdi, indstilling, 36

—A—

Afgivelse af

4 - 20 mA, 28

el-parametre, 28

tryk, 34

Afgivelsesfunktion, 28

Afgivelsesfunktioner, oversigt
(skema), 2

Automatisk pulsafgivning, 37

—B—

Batteriudskiftning, 48

—C—

Computerstyringskommandoer, 45

—D—

Display, 13

—E—

El-parametre
afgivelse, 28
måling, 18

—F—

Forbinding

til trykafgivelse, 35

til trykmåling, 25

—I—

Indgangs - og udgangsstik (skema), 9

Indgangsstik, 8

Indstillinger

genopkald, 37

lagring, 37

Indstillinger, genopkald, 37

Instrumentets indretning, 14

—K—

Kalibrering, 49
Kredsstrømforsyning
 simulering, 28
Kredsstrømforsyning afgivelse, 16

—L—

Lagring af indstillinger, 37

—M—

Måling af
 temperatur på
 modstandstemperaturfølere, 22
 tryk, 25
Målinger, oversigt (skema), 2
Målingsfunktion, 16
Modstandstemperaturfølere
 måling, 22
 simulering, 31
 typer, 22

—N—

Nulstilling af trykfølere, 26

—O—

Oversigt over måle- og
 afgivelsesfunktioner, 2

—R—

Rengøring, 49
Reparation, 49
Reservedelsliste, 50

—S—

Service, 49
Sikkerhed, 3
Simulering
 kredsstrømforsyning, 28
 modstandstemperaturfølere, 31
Simulering af 4 - 20 mA transmittere,
 28
Specifikationer, 55
Standardtilbehør, 3
Stik
 indgang, 8
 udgang, 8

—T—

Tastatur, 10
Tastfunktioner (skema), 11
Temperatur
 måling på modstandstemperatur-
 føler, 22
 måling på termoelement, 19
Termoelementer
 måling, 19
 temperaturmåling, 19
 typer, 19
Tilbehør, 52
Transmitter
 4 - 20 mA, simulering, 28
Transmitter, afprøvning, 38
Trindelt udgangssignal, 36
Trykfølere, nulstilling, 26
Trykfølertyper, 52
Trykstyringskomponent, afprøvning, 42
Tryktransmitter, afprøvning, 40

—U—

Udgangskomponenter, afprøvning, 44
Udgangsstik, 8