

**FLUKE®**

**724**

Temperature Calibrator

Brugsanvisning

February 2000 (Danish) Rev.1, 8/03

© 2000-2003 Fluke Corporation, All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

## GARANTI

Fluke garanterer dette produkt mod materiale- og fabriktionsfejl 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 forsendelseskader. 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 portoen 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 ERSTATNINGSPLIKT 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

Overskrift	Side
Indledning .....	1
Henvendelse til Fluke .....	1
Standardtilbehør .....	3
Sikkerhed .....	3
Instrumentets indretning .....	8
Ind- og udgangsklemmer .....	8
Tastatur .....	10
Display .....	13
Instrumentet i brug .....	14
Automatisk slukning .....	14
Kontrastregulering .....	16
Måling .....	17
Måling af el-parametre (øvre displayhalvdel) .....	17
Strømstyrkemåling med kredsforsyning .....	17
Måling af el-parametre (nedre displayhalvdel) .....	19
Temperaturmåling .....	20
Med termoelement .....	20

Måling med modstandstemperaturløler .....	23
Strømafgivelse .....	26
Afgivelse af spænding og modstand .....	26
Simulering af termoelementer .....	27
Simulering af modstandstemperaturløler .....	27
Indstilling af 0 % og 100 % udgangsværdi .....	30
Udgangstrapning og -rampning.....	30
Manuel udgangstrapning.....	30
Automatisk rampning.....	31
Lagring af indstillinger .....	31
Transmitterafprøvning .....	32
Afprøvning af udgangskomponenter .....	34
Batteriudskiftning.....	35
Sikringsudskiftning .....	35
Vedligeholdelse.....	36
Rengøring.....	36
Reparation på servicecenter.....	36
Reserve dele .....	37
Specifikationer.....	39
Jævnstrømsspændingsmåling.....	39
Jævnstrømsspændingsafgivelse .....	39
Jævnstrømsmåling i mA .....	39
Modstandsmåling .....	40
Modstandsafgivelse.....	40
Måling og afgivelse af mV* .....	41
Temperatur, termoelementer.....	41
Temperatur, modstandstemperaturlølerområde og usikkerhed (ITS-90) .....	42
Kredsforsyning.....	43

Alm. specifikationer .....	43
<b>Stikordsregister .....</b>	<b>45</b>



# Skemafortegnelse

<b>Skema nr.</b>	<b>Emne</b>	<b>Side</b>
1.	Oversigt over afgivelses- og målefunktioner .....	2
2.	Internationale signaturer .....	7
3.	Ind- og udgangsstik .....	9
4.	Tastfunktioner .....	11
5.	Termoelementtyper, der kan bruges til model 724 .....	21
6.	Modstandstemperaturføler typer, der kan bruges til model 724.....	24
7.	Reserve dele.....	37





# Illustrationsfortegnelse

<b>Figur nr.</b>	<b>Emne</b>	<b>Side</b>
1.	Standardtilbehør .....	6
2.	Ind- og udgangsstik .....	8
3.	Tastatur .....	10
4.	Typisk displayvisning .....	13
5.	Afprøvning af spændingsmåling .....	15
6.	Kontrastregulering .....	16
7.	Måling af spændings- og strømstyrke .....	17
8.	Forbindelse til kredsforsyning .....	18
9.	Måling af el-parametre .....	19
10.	Temperaturmåling med termoelement .....	22
11.	Temperaturmåling med modstandstemperaturfølere, Måling af modstande med 2-, 3- og 4-ledere .....	25
12.	Forbinding til spændings- og modstandsafgivelse .....	26
13.	Forbindelse til termoelementsimulering .....	28
14.	Forbindelse til simulering af modstandstemperaturføler med tre ledere .....	29
15.	Afprøvning af termoelementstransmitter .....	33
16.	Afprøvning af stylograf .....	34
17.	Udskiftning af batterierne .....	36

18. Reservedele ..... 38

# Temperature Calibrator

## Indledning

Fluke model 724 Temperature Calibrator er et batteridrevet håndinstrument til måling af og strømafgivelse til en række termoelementer og termiske modstandsfølere, jf. skema 1.

Foruden funktionerne i skema 1 har instrumentet følgende:

- Todelt display, hvis øverste halvdel viser spændings- og strømstyrke, og den nederste viser spændingsmåling og -afgivelse, termiske modstandsfølere, termoelementer og modstand.
- Termoelementind- og udgangsstik og internt isotermisk element med automatisk nulpunkts-temperaturkompensering.
- Lager til 8 indstillingssæt.
- Manuel trapning og automatisk trapning og rampning.

## Henvendelse til Fluke

Man kan bestille tilbehør, få vejledning i brug af instrumentet samt navn og adresse på nærmeste Fluke-forhandler og servicecenter på tlf.:

1 888 993 5853 i USA  
1 800 363 5853 i Canada  
31 402 675 200 i Europa  
81 3 3434 0181 i Japan  
65 738 5655 i Singapore  
1 425 356 5500 i alle andre lande

Og man kan slå op på Flukes websted: [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Skema 1. Oversigt over afgivelses- og målefunktioner

Funktion	Måling	Afgivelse
V jævnstrøm	0 – 30 V	0 – 10 V
Modstand	0 – 3200 $\Omega$	15 – 3200 $\Omega$
Termoelement	Type E, J, K, T, B, R, S, L, U, N, mV	
Modstandstemperaturføler	Pt100 $\Omega$ (385) Pt100 $\Omega$ (3926) Pt100 $\Omega$ (3916) Pt200 $\Omega$ (385) Pt500 $\Omega$ (385) Pt1000 $\Omega$ (385) Ni120	
Øvrige funktioner	Kredstrømforsyning, trapning, rampning, lager, todelt display	

## **Standardtilbehør**

Delene på listen herunder følger med instrumentet. Dersom instrumentet er skadet eller der mangler noget, skal man med det samme henvende sig der hvor man købte det; ang. reservedelsbestilling henvises der til fortegnelsen over dele man selv kan skifte i skema 7.

- 1 sæt søgeledninger type TL75
- 1 sæt krokodillenæb
- 1 sæt søgeledninger med krokodillenæb og dobbeltstik
- *Kortfattet brugsanvisning til model 724*
- *724 CD-ROM (med brugsanvisning på)*
- *Reservezekering*

## **Sikkerhed**

Instrumentet er fremstillet iht. IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 og CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92, og det bør kun benyttes som anvist i nærværende brugsanvisning, ellers kan dets beskyttelsesanordninger tage skade.

Forhold og fremgangsmåder der byder på risiko for brugeren, markeres med en **Advarsel!**; og forhold og fremgangsmåder der kan skade instrumentet og udstyret, der afprøves, markeres med **Forsigtig**.

Forklaring på de internationale signaturer der er på instrumentet og benyttes her i brugsanvisningen, står i skema 2.

### **⚠ Advarsel!**

Til forebyggelse af elektrisk stød og ulykker bør man altid følge nedenstående retningslinjer:

- Der må aldrig lægges højere spænding end instrumentet er beregnet til, og som står på det, mellem klemmerne eller mellem en klemme og jord. Maksimum for alle klemmer: 30 V, 24 mA.
- Hver gang man bruger instrumentet, skal man først konstatere at instrumentet virker ved at måle en kendt spændingsstyrke.
- Overhold alle sikkerhedsanvisninger.
- Søgeben må aldrig sættes på spændingskilder, når søgeledningerne er sat i strømstyrkestikkene.
- Instrumentet må ikke benyttes hvis det er skadet. 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 søgeledningerne af instrumentet inden batteridækslet tages af.
- Se prøveledningerne efter for defekte isolering og bart metal, og afprøv om der er gennemgang i dem. Defekte søgeledninger skal udskiftes inden man benytter instrumentet.
- Hold fingrene væk fra søgebenene, 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!**

- Man må aldrig benytte anden strømforsyning til instrumentet end 4 stk. batterier af AA-typen korrekt isat huset.
- Tag søgeledningerne af inden De stiller om til en anden måle- eller 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, bør man altid følge nedenstående retningslinjer:

- Afbryd kredsstrømmen, og aflad alle kondensatorer med høj spænding inden der afprøves for modstand og gennemgang.
- Sørg for altid at benytte korrekt indgangsstik, funktion og område til den måling og afgivelse der agtes foretaget.





**Skema 2. Internationale signaturer**

	Vekselstrøm		Dobbeltisoleret
	Jævnstrøm		Batteri
	Jord		Når dette tegn forekommer, bør man læse brugsanvisningen om emnet.
	Tryk		Afbryder
	Overensstemmelsesmærke mht. Canadian Standards Association direktiver		Overensstemmelsesmærke mht. EU-direktiver

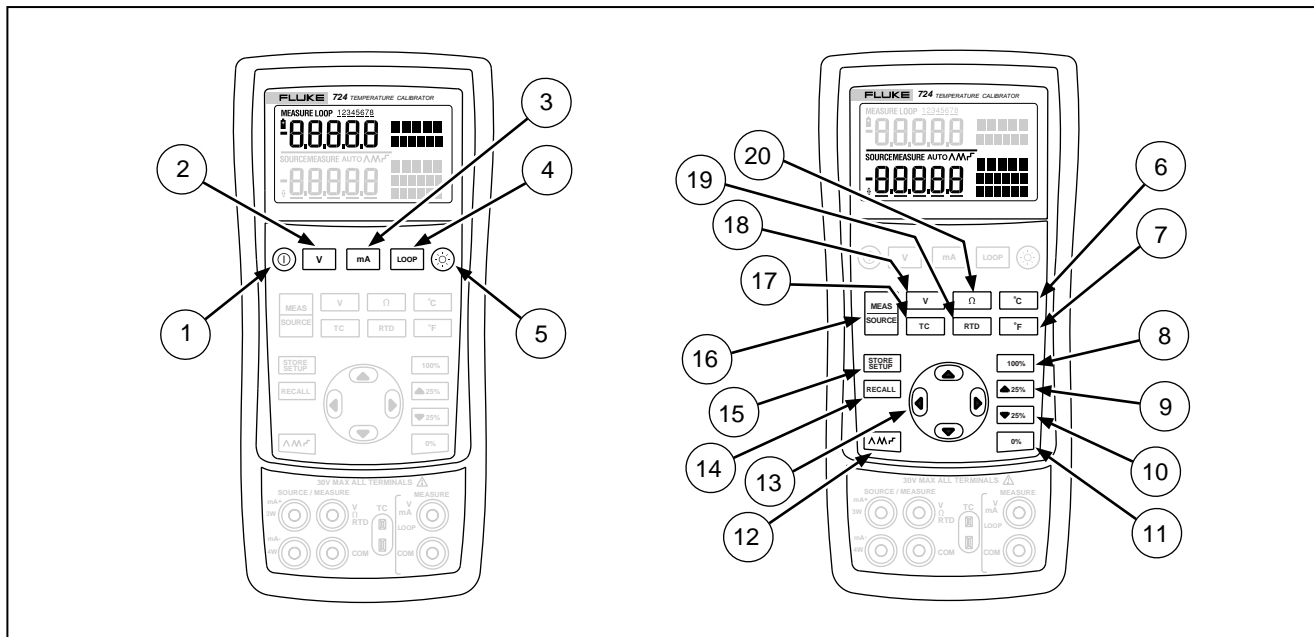


**Skema 3. Ind- og udgangsstik**

<b>Nr.</b>	<b>Type</b>	<b>Beskrivelse</b>
①, ②	Måling af V og mA	Indgangsstik til måling af spænding og strømstyrke og til kredsforsyning.
③	Termoelementind- og udgang	Stik til måling og simulering af termoelementer. Det passer til polvendte miniatuerturemoelementstik med flade ben på linje med 7,9 mm centerafstand.
④, ⑤	Afgivelse og måling af V, modstand og modstandstemperaturfølere	Stik til afgivelse og måling af spænding, modstand og modstandstemperaturfølere.
⑥, ⑦	Måling af 3- og 4-leder	Stik til måling af modstandstemperaturfølere med tre og fire ledere.

**Tastatur**

Tastaturet fremgår af fig. 3 og tastfunktionerne forklares i skema 4.














Figur 3. Tastatur

zi03f.eps

**Skema 4. Tastfunktioner**

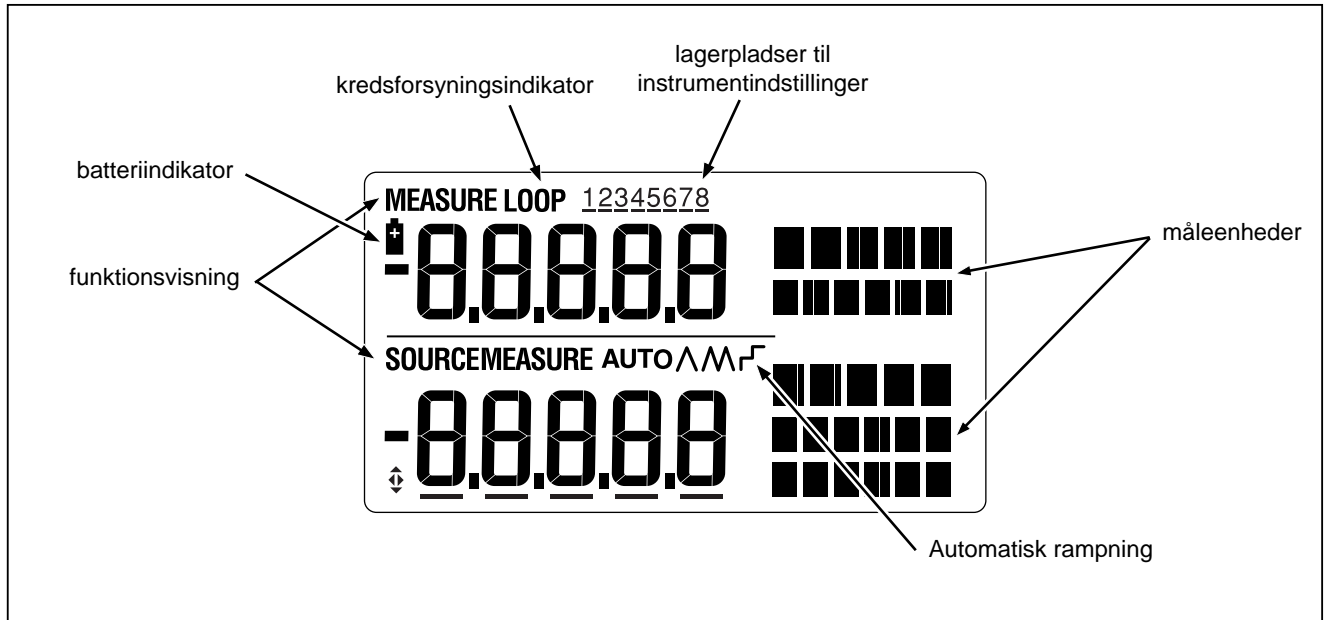
Nr.	Tegn	Funktion
①	ⓘ	Afbryder.
②	V	Indstilling til spændingsmåling på øvre displayhalvdel.
③	mA	Indstilling til mA måling på øvre displayhalvdel.
④	LOOP	Afbryder til 24 V kredsforstyrrelse under mA måling.
⑤	☉	Displaybelysningsafbryder. Slår kontrastregulering til som startalternativ.
⑥	°C	Visning i celsius i termoelement- og modstandstemperaturfølerfunktionerne.
⑦	°F	Visning i fahrenheit i termoelement- og modstandstemperaturfølerfunktionerne.
⑧	100%	Henter afgivelsesværdi svarende til 100 % af området i lageret og stiller den som afgivelsesstyrke. Man gemmer en værdi som 100 %-værdi ved at trykke og holde denne tast nede.
⑨	▲ 25%	Optrapning af udgangseffekt i trin på 25 % af området.
⑩	▼ 25%	Nedtrapning af udgangseffekt i trin på 25 % af området.
⑪	0%	Henter afgivelsesværdi svarende til 0 % af området i lageret og stiller den som afgivelsesstyrke. Man gemmer en værdi som 0 %-værdi ved at trykke og holde denne tast nede. Viser firmwareversion. Hold 0% nede, når der tændes.

## Skema 4. Tastfunktioner (forts.)

Nr.	Tegn	Funktion
⑫		Omstilling mellem: $\wedge$ langsom gentagen 0 % - 100 % - 0 % rampning $\mathbb{M}$ hurtig gentagen 0 % - 100 % - 0 % rampning $r$ gentagen 0 % - 100 % - 0 % rampning i trin på 25 %
① ⑬		Slår automatisk slukning fra
① ⑬		Slår automatisk slukning til
⑬		Afgivelsesregulering. Omstilling mellem 2-, 3- og 4-ledere. Skift mellem 8 gemte indstillinger af instrumentet. I kontrastreguleringsfunktion gør pil op kontrasten stærkere, og pil ned gør den svagere.
⑭		Henter en af de otte gemte indstillinger 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 der mellem diverse termoelementtyper.
⑱		Omstilling mellem spændings-, afgivelses- og målefunktionerne på nedre displayhalvdel.
⑲		Indstilling på modstandstemperaturfølermåling og -afgivelse på nedre displayhalvdel. Ved gentagne tryk skiftes der mellem diverse følertyper.
⑳		Indstilling på modstandsmåling og -afgivelse.

## Display

I fig. 4 afbildes typisk displayvisning.











Figur 4. Typisk displayvisning





afi07f.eps

## Instrumentet i brug









Dette afsnit er en indføring i brug af instrumentets diverse funktioner.

Man afprøver spændingsmåling på følgende måde:

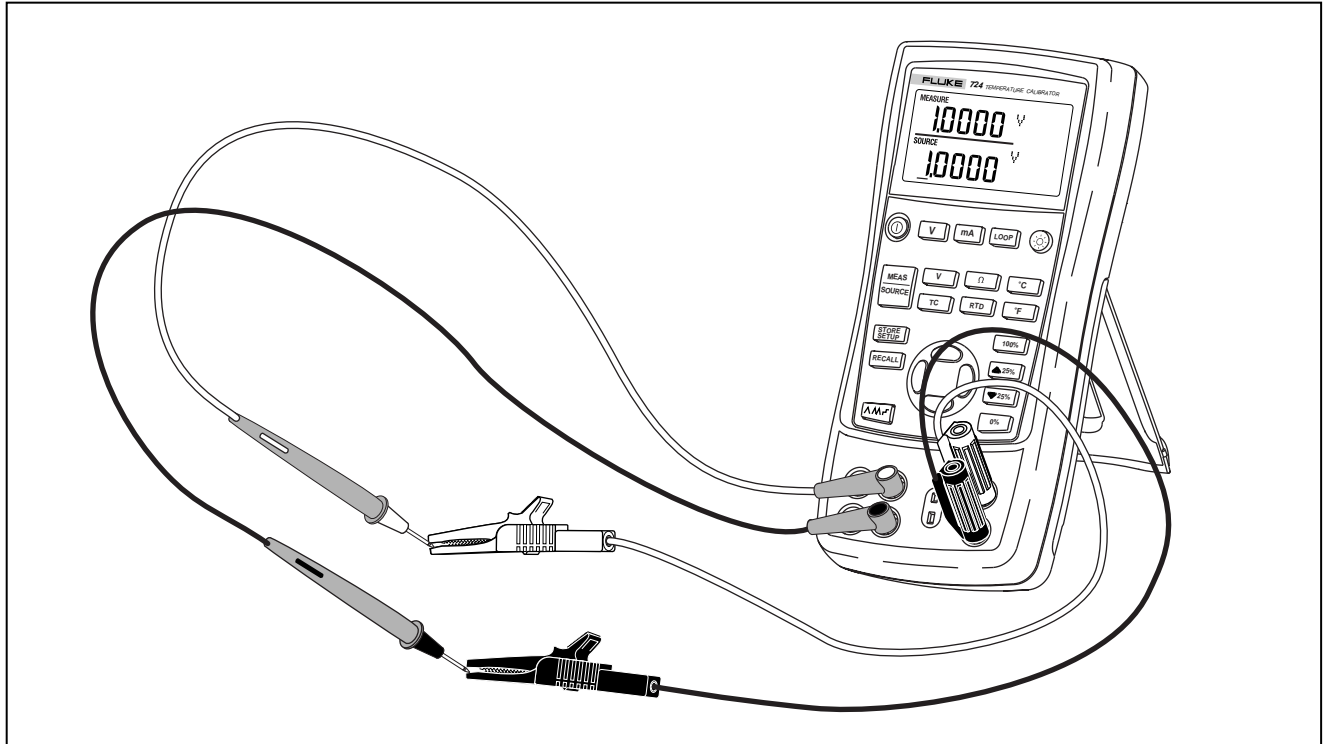
1. Forbind spændingsud- og indgangsklemmer som vist i fig. 5.
2. Tænd instrumentet på afbryderen . Og stil på måling af jævnstrømsspænding (øvre displayhalvdel) på  tasten.
3. Man tænder, hvis der er slukket, for afgivelse på  tasten (nedre displayhalvdel). Instrumentet måler stadigvæk jævnstrømsspænding, og man aflæser aktuelle målinger på øvre displayhalvdel.
4. Tænd så for afgivelse af jævnstrømsspænding på  tasten.
5. Vælg et ciffer, der skal ændres, med  og . Stil udgangsværdien til 1 V ved at trykke på . Og man stiller 1 V som 0 % værdi ved at holde  inde.

6. Stil så udgangsværdien op til 5 V på . Og man stiller 5 V som 100 % værdi ved at holde  inde.
7. Man kan nu trappe op og ned mellem 0 og 100 % i trin på 25 % med  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 20 minutter på  og  tasterne.






Figur 5. Afprøvning af spændingsmåling






zi04f.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 rude i ca. 1 sekund, når initialisering er færdig.

Man regulerer kontrasten på følgende måde:

1. Hold  og  nede til der står Contrast Adjust (kontrastregulering) 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 .

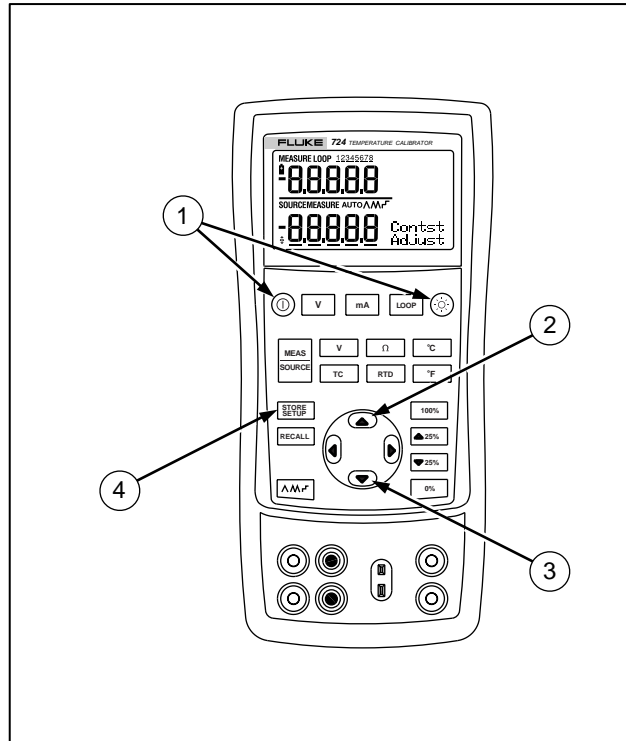


Figure 6. Kontrastregulering

zi15f.eps

## Måling

### Måling af el-parametre (øvre displayhalvdel)

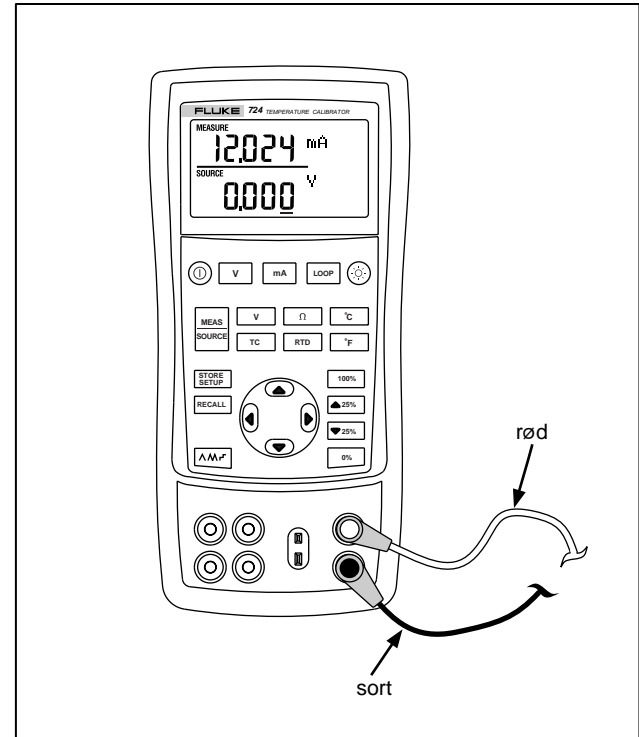
Man måler strømstyrke- og spændingssignal fra en transmitter på øvre displayhalvdel på følgende måde:

1. Stil ind på strømstyrke på **mA**. LOOP (kredsforsyning) skal være slukket.
2. Forbind søgeledningerne som vist i fig. 7.

### Strømstyrkemåling med kredsforsyning

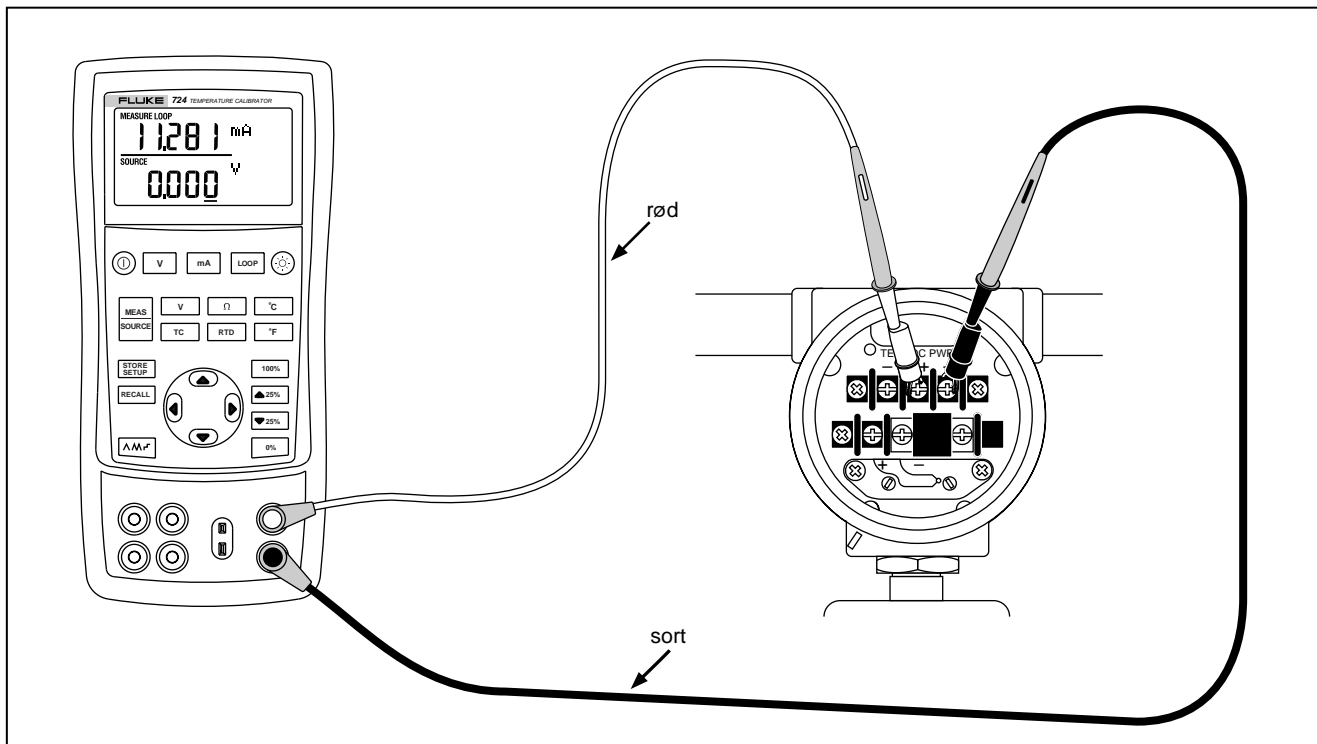
Kredsforsyningsfunktionen sætter 24V i serie på kredsen, der måles, så man kan afprøve en transmitter der ikke er forbundet med installationsnettet. Man måler strømstyrke med afgivelse på følgende måde:

1. Forbind instrumentet med transmitterkredsen som vist i fig. 8.
2. Tryk så på **LOOP** tasten mens instrumentet står på strømstyrkemåling; så står der LOOP på displayet, og der tændes for den interne 24 V strømavgivelse.



Figur 7. Måling af spændings- og strømstyrke

afi05f.eps






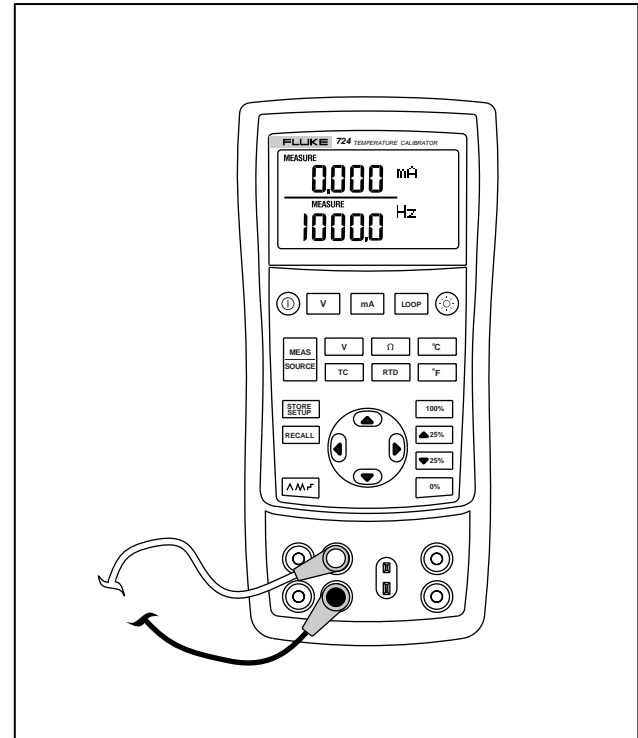
Figur 8. Forbindelse til kredsforstyring

afi06f.eps

### Måling af el-parametre (nedre displayhalvdel)

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

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



Figur 9. Måling af el-parametre

zi07f.eps

## Temperaturmåling

### Med termoelement

Der kan benyttes ti forskellige standardtyper termoelement til instrumentet, nemlig E, N, J, K, T, B, R, S, L, og U, hvis område og karakteristika står i oversigt i skema 5.



Man måler temperatur med termoelementer på følgende måde:



1. Forbind termoelementlederne til den rigtige type ministikprop og sæt den i stikket på instrumentet som vist i fig. 10.

#### Bemærk

*Det ene ben på stikket er tykkere end det andet, så pas på aldrig at tvinge det i når det vender forkert.*

*Hvis instrument og termoelementstik ikke har samme temperatur, skal man vente mindst et minut på at forskellen udlignes når man har sat stikket i instrumentet.*

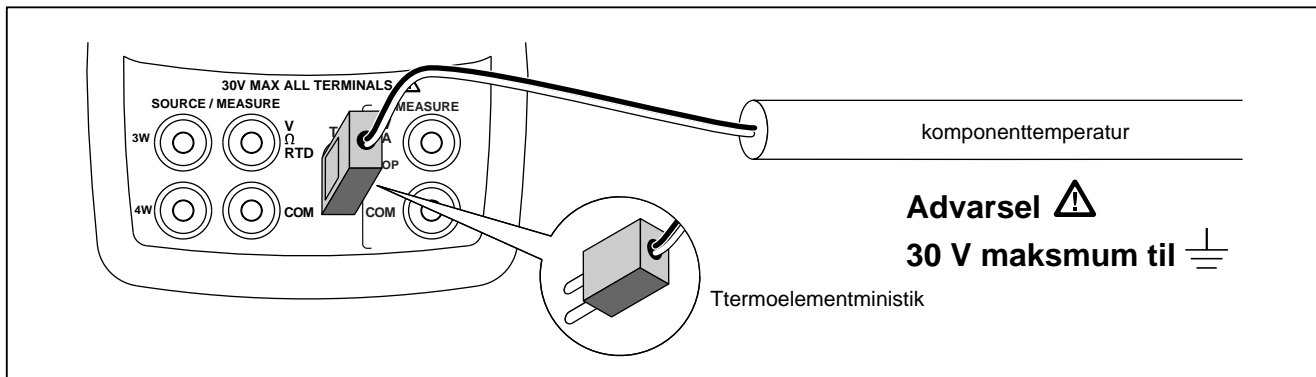
2. Stil på måling (MEASURE), hvis der ikke allerede er det, på -tasten.
3. Stil ind på termoelementvisning på -tasten, og ryk hen på den relevante type termoelement ligeledes på den tast.

Man kan stille på visning i henholdsvis °C og °F som man vil på tasterne  og .

**Skema 5. Termoelementtyper, der kan bruges til model 724**

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 på alle elementtyper.  
 \*\* Iht. International Electrotechnical Commission (IEC) er minusleder hvid på alle elementtyper.







Figur 10. Temperaturmåling med termoelement





### Måling med modstandstemperaturføler

Man kan bruge de typer modstandstemperaturfølere der står opført i skema 6. Modstandstemperaturfølere er karakteriseret ved deres modstand ved 0 °C, hvilken kaldes deres "frysepunkt" og betegnes med  $R_0$ .  $R_0$  på 100  $\Omega$ . er mest almindelig. Der kan benyttes modstandstemperaturfølere med to, tre og fire ledere til instrumentet, hvoraf treledertypen er mest almindelig. Man får størst målenøjagtighed med firledertypen, og mindst med toledertypen.

Man måler temperatur med modstandstemperaturfølere på følgende måde:

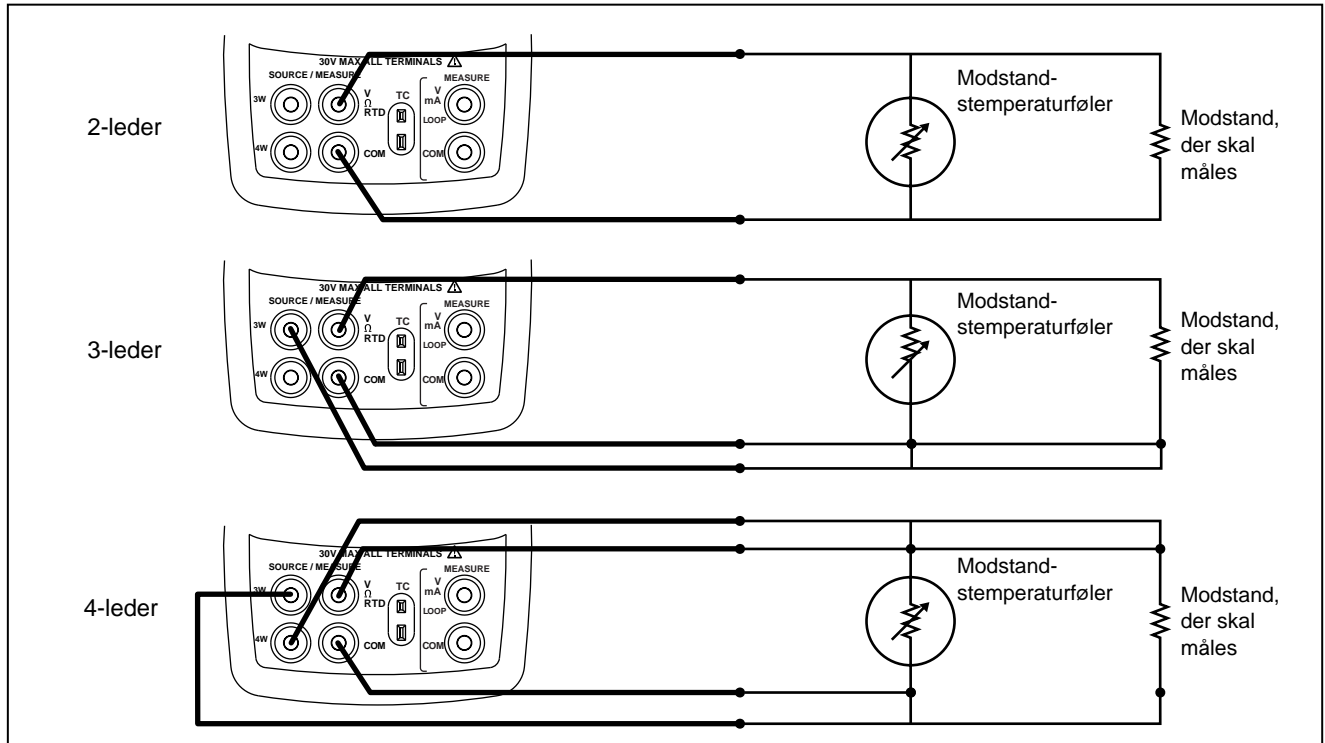
1. Stil instrumentet på MEASURE (måling), hvis det ikke allerede er det, på -tasten.
2. Tænd modstandstemperaturfølermåling på -tasten, og stil ind på den pågældende følerstype ved gentagne tryk på samme tast.
3. Indstil på 2-, 3- eller 4-lederforbindelse på  og -tasterne.
4. Forbind derpå instrumentet med føleren som vist i fig. 11.

Man kan stille om mellem visning i celsius og fahrenheit på henholdsvis tasterne  og .

Skema 6. Modstandstemperaturfølertyper, der kan bruges til model 724

Type	Frysepunkt ( $R_0$ )	Materiale	$\alpha$	Område (°C)
Pt100 (3926)	100 $\Omega$	platin	0,003926 $\Omega$ pr. 1 °C	-200 – 630
Pt100 (385)	100 $\Omega$	platin	0,00385 $\Omega$ pr. 1 °C	-200 – 800
Ni120 (672)	120 $\Omega$	nikkel	0,00672 $\Omega$ pr. 1 °C	-80 – 260
Pt200 (385)	200 $\Omega$	platin	0,00385 $\Omega$ pr. 1 °C	-200 – 630
Pt500 (385)	500 $\Omega$	platin	0,00385 $\Omega$ pr. 1 °C	-200 – 630
Pt1000 (385)	1000 $\Omega$	platin	0,00385 $\Omega$ pr. 1 °C	-200 – 630
Pt100 (3916)	100 $\Omega$	platin	0,003916 $\Omega$ pr. 1 °C	-200 – 630

Typen af Pt100 der er almindelig brugt i USA, er Pt100 (3916) med  $\alpha = 0,003916 \Omega$  pr. 1 °C. (Der også betegnes som JIS-kurven). Standard modstandstemperaturfølertypen iht. IEC er Pt100 (385) med  $\alpha = 0,00385 \Omega$  pr. 1 °C.



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

ati08f.eps








## Strømafgivelse

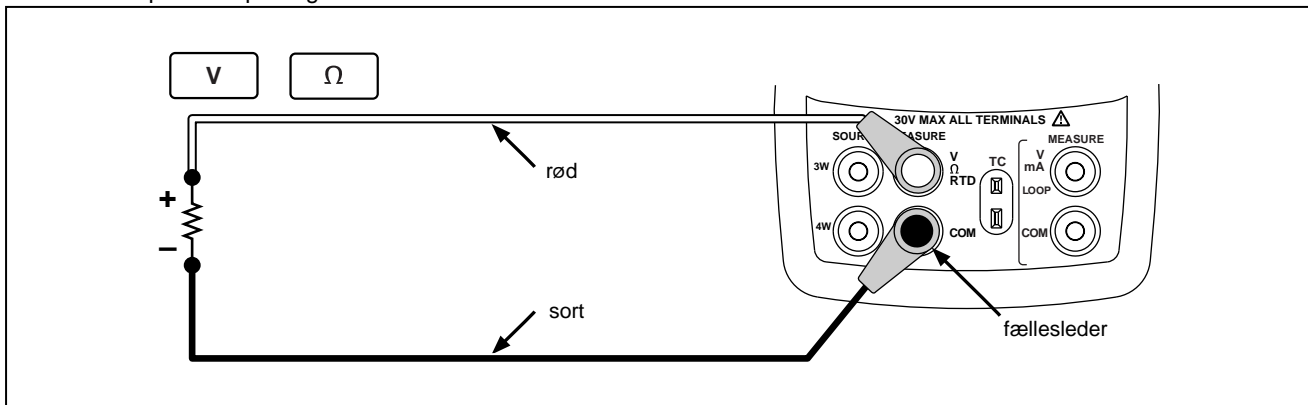
I afgivelsesfunktionen (SOURCE) kan instrumentet afgive indstillede signaler til afprøvning og måling af styrekomponenter; afgive spænding og modstand; og simulere udgangssignal fra modstandstemperaturfølere og termoelementtemperaturfølere.

### Afgivelse af spænding og modstand

Afgivelse af spænding og modstand vises på nedre displayhalvdel.

Man indstiller på disse på følgende måde:

1. Forbind søgeledningerne som vist i fig. 12 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 modstand på -tasten.
4. Stil den ønskede afgivelsesværdi med  og -tasterne, idet man skifter til det ciffer man vil stille på med  og -tasterne.



Figur 12. Forbinding til spændings- og modstandsafgivelse

afi09f.eps







### Simulering af termoelementer

Forbind ind- og udgang på termoelementet der skal afprøves med termoelementledningstype til en ministikprop, der passer i instrumentet (polvendt termoelementstik med flade ben med 7,9 mm centerafstand og i lige linje).

#### Bemærk



*Det ene ben er tykkere end det andet, så pas på ikke at tvinge ministikket i når det vender forkert. Forbindingen fremgår af fig. 13.*

Man simulerer termoelementer på følgende måde:

1. Forbind termoelementlederne til ministik som vist i fig. 13.
2. Stil instrumentet på afgivelse (SOURCE), hvis det ikke allerede er det, på -tasten.
3. Stil på termoelementvisning på -tasten, og på den relevante termoelementtype ved gentagen tryk på samme tast.
4. Indstil den temperatur der er brug for med  og -tasterne, idet man skifter til det ciffer man vil stille på med  og -tasterne.





### Simulering af modstandstemperaturføler

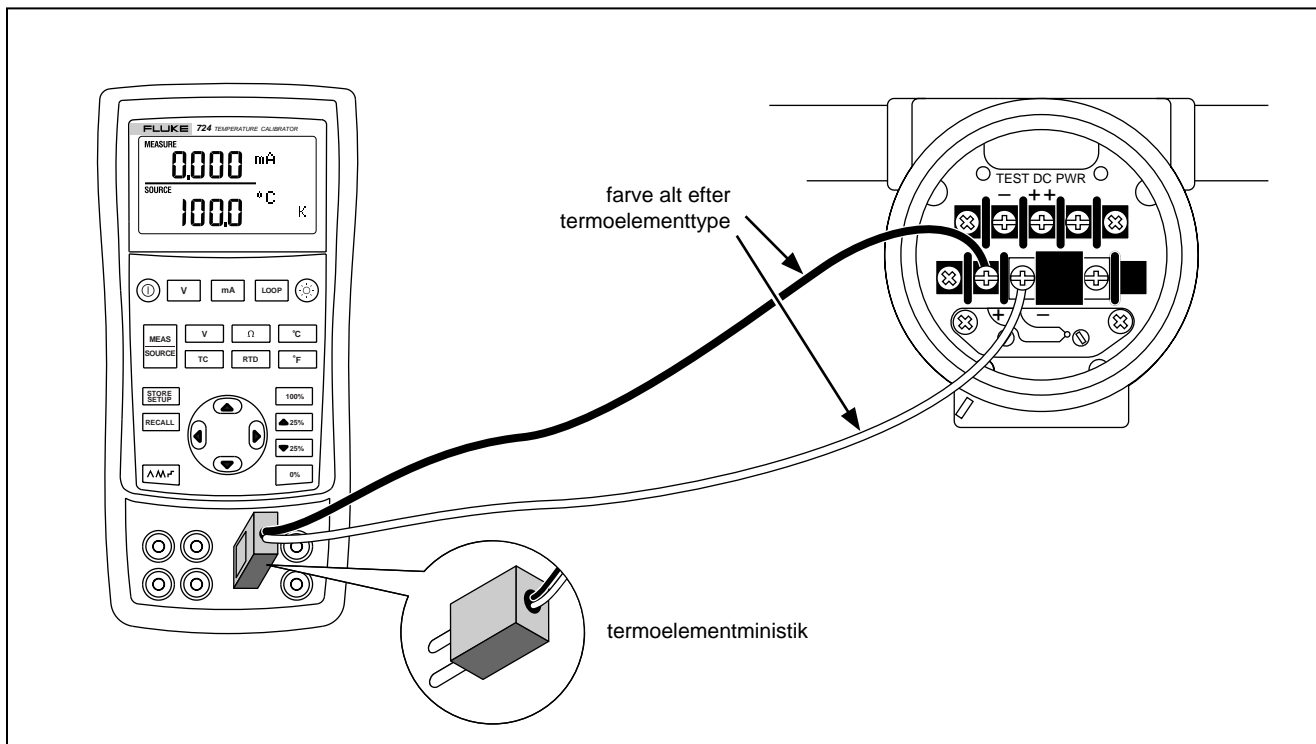
Forbind instrumentet med komponenten, der skal afprøves, som vist i fig. 14. Modstandstemperaturføleren simuleres nu på følgende måde:

1. Stil på afgivelse (SOURCE), hvis der ikke allerede er det, på -tasten.
2. Stil på modstandstemperaturfølervisning på -tasten.

#### Bemærk

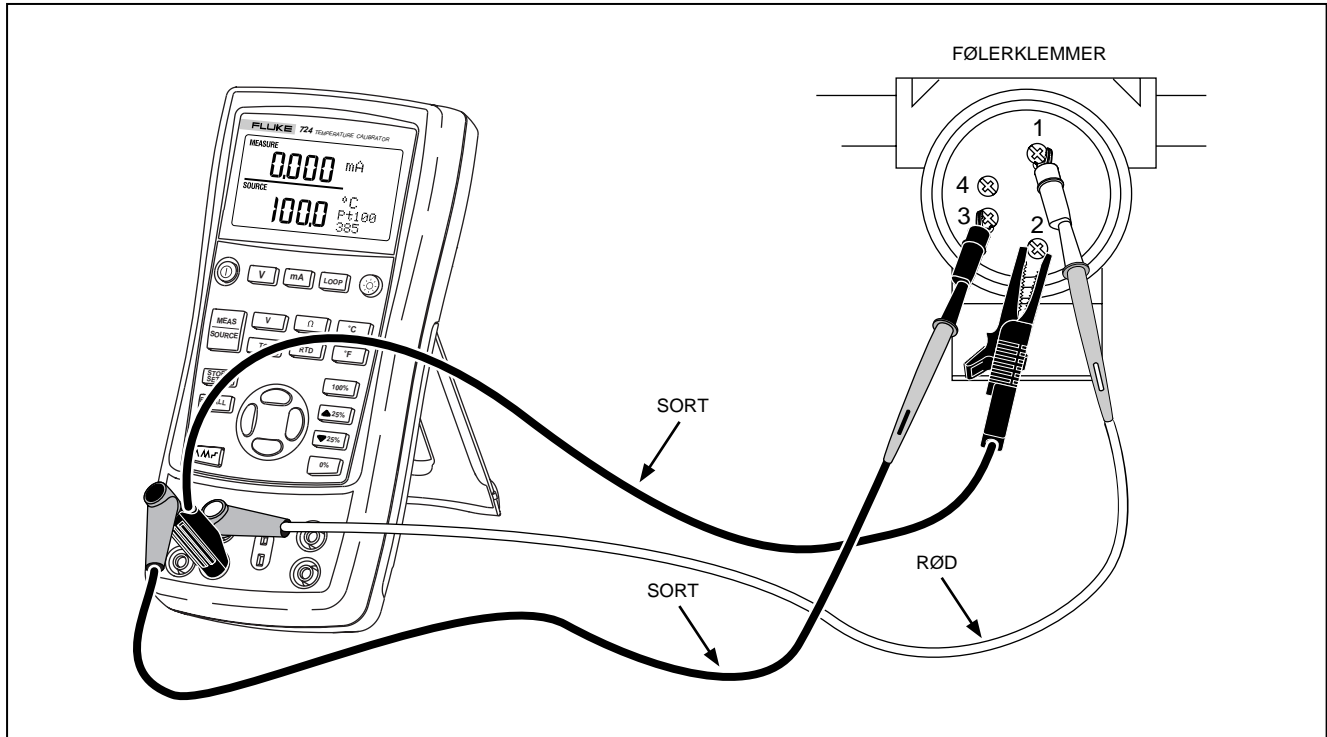
*Tre- og firlederstikkene skal ikke bruges til simulering, kun til måling. Instrumentet simulerer toleder modstandstemperaturfølere for på huset. Ved forbindelse til tre- og firleder transmittere skal man benytte søgeledninger med dobbeltklemmer, så de ekstra ledere kan sættes i, jf. fig. 14.*

3. Indstil den temperatur der er brug for med  og -tasterne, idet man flytter til det ciffer man vil stille på med  og -tasterne.
4. Hvis der står Exl HI på skærmen, betyder det, at magnetiseringsstrømmen i komponenten, der afprøves, er over model 724's kapacitet.



Figur 13. Forbindelse til termoelementsimulering

ah10f.eps






Figur 14. Forbindelse til simulering af modstandstemperaturføler med tre ledere



afi11f.eps

## Indstilling af 0 % og 100 % udgangsværdi

Man skal indstille 0 % og 100 % udgangsværdi (i volt, ohm, termoelementpotentiale og modstand til modstandstemperaturfølere) inden man kan bruge trapning og rampning. Indstilling foretages på følgende måde:



1. Stil på afgivelse (SOURCE), hvis der ikke allerede er det, på -tasten.
2. Stil på termoelementafgivelse, og indtast værdien med piltasterne. Som eksempel benyttes her et termoelement med området 100 – 300 °C.
3. Indtast 100 °C og gem værdien ved at holde -tasten inde.
4. Indtast derpå 300 °C, og gem den ligeledes ved at holde -tasten inde.

Denne indstilling kan nu bruges til følgende:

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

## Udgangstrapning og -rampning





Afgivelse kan reguleres på to måder:

- Trapning, enten manuelt med - og -tasterne eller automatisk.
- Rampning.

Man kan trappe og rampe i alle funktioner.

### Manuel udgangstrapning


Man trapper udgangssignalet manuelt på følgende måde:




- Man op- og nedtrapper med henholdsvis - og -tasten i trin på 25 %.
- Man springer til 0 % og 100 % værdi ved momentant at røre henholdsvis - og -tasterne.



### **Automatisk rampning**

Man kan afgive varierende udgangssignal uafbrudt til en transmitter med automatisk rampning og samtidig have hænderne fri til at afprøve transmitters respons.





Man stiller instrumentet til at afgive fortsat 0 % – 100 % – 0 % rampning af tre forskellige bølgeformer ved at trykke på -tasten:

-  0 % - 100 % - 0 % jævn rampning på 40 sekunder
-  0 % - 100 % - 0 % jævn rampning i 15 sekunder
-  0 % - 100 % - 0 % rampning i trin på 25 % med 5 sekunder på hvert trin.





Man slukker rampning ved at trykke på en vilkårlig tast.

### **Lagring af indstillinger**

Man kan gemme op til otte indstillinger i ikke-flygtigt lager og hente dem frem igen til senere brug. Svage batterier og batteriskifte har ingen indvirkning på lageret. Man lagrer på følgende måde:

1. Når man har lavet sin instrumentindstilling trykker man på -tasten. Så kommer lagerpladserne på skærmen.
2. Man stiller ind på en af de otte pladser med - og -tasterne, og den pågældende plads understreges.
3. Tryk på . Så bliver den gemte lagerplads, og kun den, vist. Indstillingen bliver lagret.; så er indstillingen gemt.










Man henter indstillinger frem igen på følgende måde:

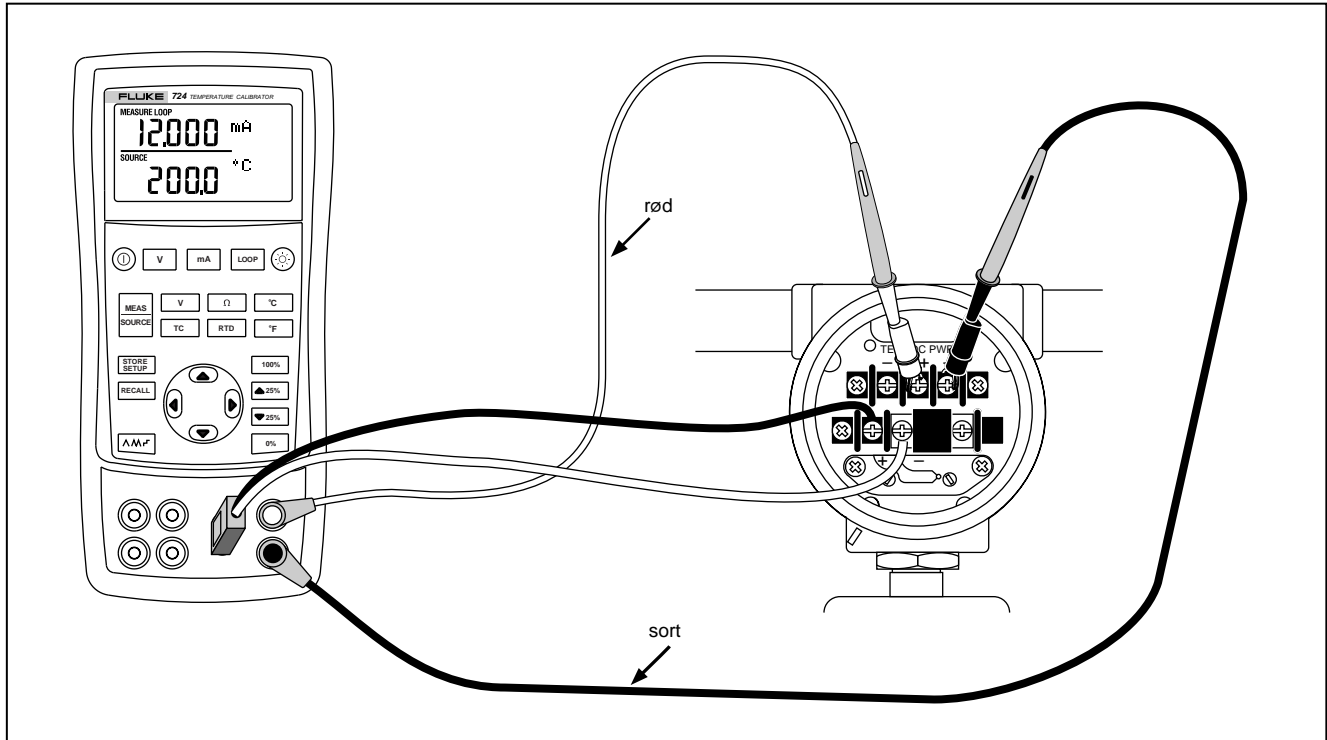
1. Tryk på -tasten, så kommer lagerpladserne frem på skærmen.
2. Ryk hen på den ønskede plads med - og -tasterne, og tryk så på -tasten.

## Transmitterafprøvning

Man afprøver en transmitter med måling i øvre og afgivelse i nedre displayhalvdel. Herunder benyttes en temperaturtransmitter som eksempel.

Forbind instrumentet med komponenten som vist i fig. 15, og gå frem på følgende måde:

1. Stil på strømstyrkemåling med kredsforsyning på -tasten.
2. Stil på termoelement på -tasten (nedre displayhalvdel), og stil på den relevante termoelementtype ved gentagen tryk på samme tast.
3. Stil på afgivelse (SOURCE), hvis der ikke allerede er det, på -tasten.
4. Stil nulpunkt og elementområde med - og -tasterne. Indsæt disse værdier ved at holde - og -tasterne inde, jf. anvisning i at stille værdierne i afsnittet "Indstilling af 0 % og 100 % udgangsværdier" ovenfor her i brugsanvisningen.
5. Afprøv komponenten ved 0-25-50-75 og 100 % signal med - og -tasterne. Juster på transmitteren efter behov.



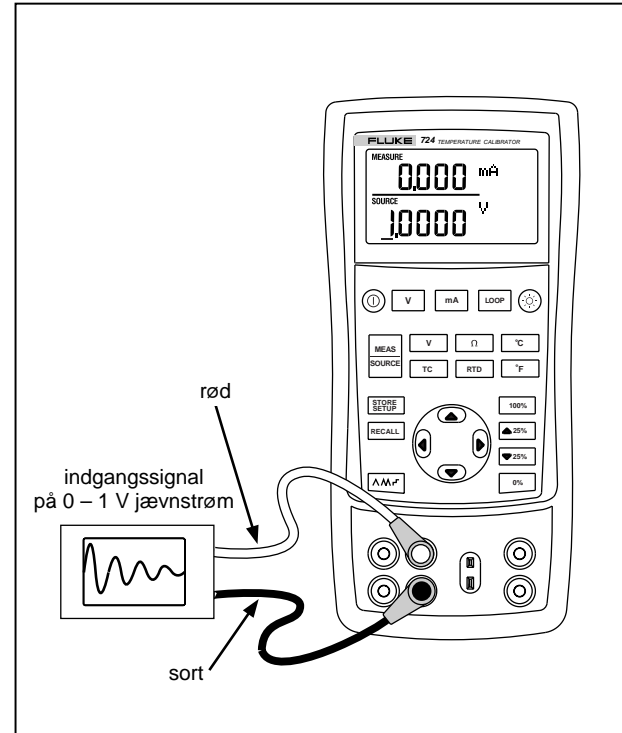
Figur 15. Afprøvning af termoelementtransmitter

afi12f.eps

## Afprøvning af udgangskomponenter

Man bruger afgivelsesfunktionerne til at afprøve aktuatorer, registrerings- og indikatorkomponenter. Man går frem på følgende måde:

1. Forbind søgeledningerne med komponenten som vist i fig. 16.
2. Stil på jævnstrømsspænding eller modstand på henholdsvis  $\square$  V - og  $\square$   $\Omega$  -tasterne (nedre displayhalvdel).
3. Stil på afgivelse (SOURCE), hvis der ikke allerede er det, på  $\square$  MEAS SOURCE -tasten.



Figur 16. Afprøvning af stylograf

afi13f.eps

## **Batteriudskiftning**

### **⚠ Advarsel!**

**Batterierne skal skiftes, så snart batteri-indikatoren (🔋) kommer på skærmen, så man ikke tager misvisende målinger og derved udsætter sig for risiko for stød og ulykker.**

Man skifter batterier som vist i fig. 17.

## **Sikringsudskiftning**

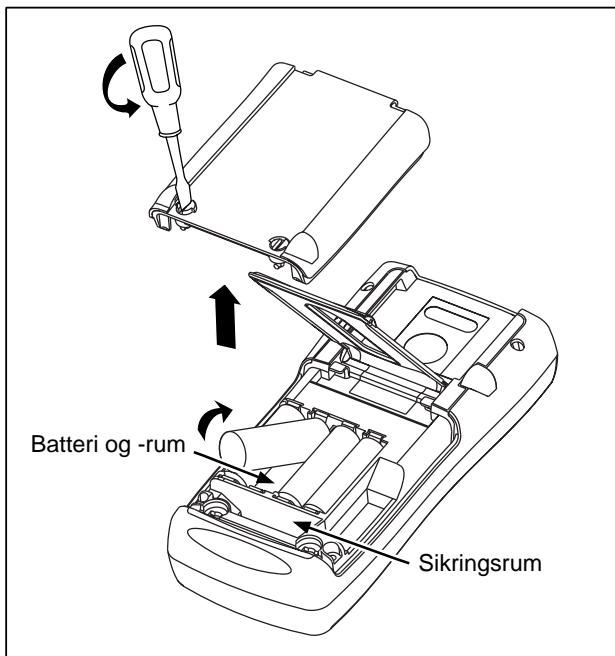
Instrumentet leveres med 1 stk. 0,05 A, 250 V med sikring isat for at beskytte instrumentet.

### **⚠ Advarsel**

**Søgeledningerne skal tages af instrumentet, inden batteridækslet åbnes, som forholdsregel mod elektrisk stød. Batteridækslet skal sættes på og spændes fast, inden instrumentet tages i brug igen.**

Sikringen kan tages ud til modstandsafprøvning. En værdi på  $< 10 \Omega$  er godt. Problemer under målingen, når de rigtige indgangsstik bruges, kan betyde, at F3 er sprunget. Sikringen udskiftes ved at se illustration 17 og udføre følgende trin:

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 17. Udskiftning af batterierne

## Vedligeholdelse

### Rengøring

#### ⚠ Advarsel!

Som forebyggelse mod person- og instrumentskade bør man kun benytte foreskrevne reservedele og sørge for at der ikke kommer vand i huset.

#### Forsigtig

Der må hverken bruges opløsnings- eller skuremidler til rengøring, da plastskaerm og -hus så tager skade.

Instrumentet skal gøres rent med en blød fugtig klud, evt. med mildt sæbevand.

### Reparation på servicecenter

Kalibrering, reparation og eftersyn, der ikke behandles her i brugsanvisningen, bør kun udføres af kvalificerede teknikere. Hvis instrumentet ikke virker, skal man først se efter om batterierne dur og i givet fald skifte dem. Læs brugsanvisningen igen, så det er klart at De bruger instrumentet rigtigt. Virker det fortsat ikke, skal De emballere det forsvarligt (helst i den originale emballage hvis De har den), vedlægge beskrivelse af problemet og sende det med porto og forsikring betalt til nærmeste

servicecenter. Fluke påtager sig intet ansvar for forsendelseskader.

Fluke model 724 Temperature Calibrator med garanti bliver efter Flukes skøn enten repareret eller ombyttet og hurtigst muligt returneret vederlagsfrit, jf. garantibetingelserne foran i brugsanvisningen. Hvis garantien er udløbet, kan instrumentet blive repareret og returneret for en fast pris, som man kan få oplyst ved henvendelse til et autoriseret servicecenter.

Adresse på autoriseret servicecenter fås som anvist i afsnittet "Henvendelse til Fluke" forrest her i brugsanvisningen.

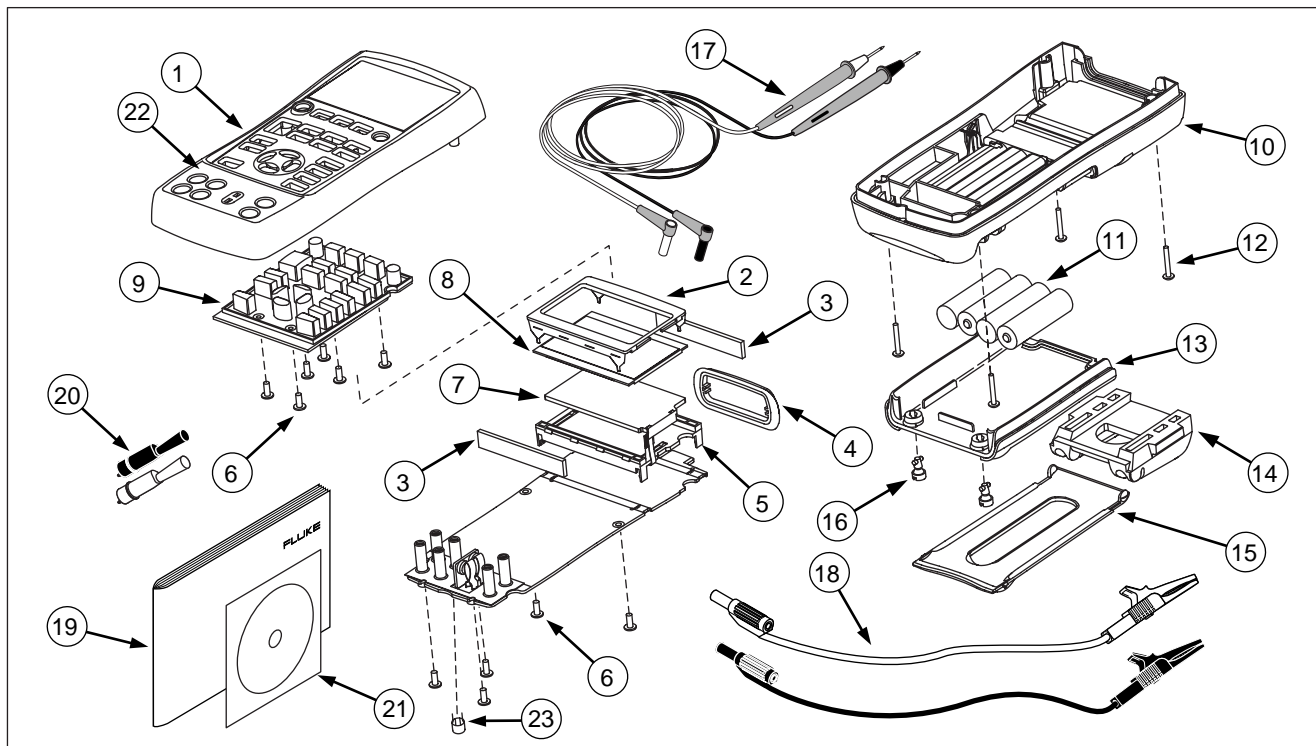
### Reserve dele

Reserve dele og rsd.nr. står i skema 7, jf. fig. 18.

**Skema 7. Reserve dele**

Nr.	Del	Rsd.nr.	Antal
1	Hus, overdel	664232	1
2	Skærmkrans	1548383	1
3	Elastomerindsats	802063	2
4	Ind- og udgangsbeslag	1549221	1
5	Skærmholder	667287	1
6	Monteringsskruer	494641	11
7	Skærm belysning	690336	1

8	Skærm	690963	1
9	Tastatur	1548126	1
10	Hus, underdel	664235	1
11	Alkalibatteri, størrelse AA	376756	4
12	Skruer til hus	832246	4
13	Batteridæksel	664250	1
14	Tilbehørholder	658424	1
15	Støtteben	659026	1
16	1/4-omgangsskruer til batteridæksel	948609	2
17	Søgeledningssæt type TL75	855742	1
18	Rød søgeledning	688051	1
	Sort søgeledning	688066	1
19	Kortfattet brugsanvisning til model 724	1547851	1
20	AC72 krokodillenæb, rødt	1670641	1
	AC72 krokodillenæb, sort	1670652	1
21	CD-ROM (med brugsanvisning til model 724)	1547849	1
22	Klæbemærkat til overdel	1548329	1
23	0,05 A, 250 V sikring	2002234	1



Figur 18. Reservedele

zi46f.eps



## Specifikationer

Opgivne tekniske specifikationer forudsætter, at instrumentet kalibreres en gang om året, og gælder ved 18 – 28 °C medmindre andet udtrykkeligt anføres. I usikkerhedsfaktorerne herunder betegner "afvigelse", hvor meget op- og nedad sidste ciffer eller decimal af målervisningen kan afvige.

### 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
<b>Temperaturkoefficient ved -10 – 18 °C og 28 – 55 °C:</b> ±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
<b>Temperaturkoefficient -10 – 18 °C, +28 – 55 °C:</b> ±0,005 % af område pr. 1 °C <b>Maksimalbelastning: 1 mA</b>		

### Jævnstrømsmåling i mA

Område	Måleenhed	Usikkerhed, (% af visning + afvigelse)
24 mA	0,001 mA	0,02 % + 2
<b>Temperaturkoefficient -10 – 18 °C, +28 – 55 °C:</b> ±0,005 % af område pr. 1 °C <b>Drivkapacitet: 1000 Ω ved 20 mA</b>		

**Modstandsmåling**

Område	Usikkerhed $\pm \Omega$	
	4-leder	2- og 3-leder*
0 – 400 $\Omega$	0,1	0,15
400 – 1,5 k $\Omega$	0,5	1,0
1,5 – 3,2 k $\Omega$	1	1,5

**Magnetiseringsstrøm:** 0,2 mA  
**Maksimal indgangsspænding:** 30 V  
**Temperaturkoefficient -10 – 18 °C og +28 – 55 °C:**  $\pm 0,005$  % af område pr. 1 °C.

\* 2-leder: Eksklusive ledermodstand.  
 3-leder: Forudsat ledere passer til hinanden med samlet modstand på højst 100  $\Omega$ .

**Modstandsafgivelse**

Område	Magnetiseringsstrøm fra instrument	Usikkerhed $\pm \Omega$
15 – 400 $\Omega$	0,15 – 0,5 mA	0,15
15 – 400 $\Omega$	0,5 – 2 mA	0,1
400 – 1,5 k $\Omega$	0,05 – 0,8 mA	0,5
1,5 – 3,2 k $\Omega$	0,05 – 0,4 mA	1

Måleenhed	
15 – 400 $\Omega$	0,1 $\Omega$
400 – 3,2 k $\Omega$	1 $\Omega$

**Temperaturkoefficient -10 – 18 °C og +28 – 55 °C:**  $\pm 0,005$  % af modstandsområde pr. 1 °C

**Måling og afgivelse af mV\***

Område	Måleenhed	Usikkerhed
-10 mV – 75 mV	0,01 mV	$\pm(0,025 \% + 1$ afvigelse)
<b>Maksimal indgangsspænding:</b> 30 V <b>Temperaturkoefficient ved -10 – 18 °C og +28 – 55 °C:</b> $\pm 0,005 \%$ af område pr. 1 °C *Man indstiller til denne funktion på <input type="checkbox"/> TC-tasten, og signalet udgår fra ministikket til termoelementer.		

**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	2,5 °C
	0 – 500 °C	1,8 °C
	500 – 1750 °C	1,4 °C
S	-20 – 0 °C	2,5 °C
	0 – 500 °C	1,8 °C
	500 – 1750 °C	1,5 °C
B	600 – 800 °C	2,2 °C
	800 – 1000 °C	1,8 °C
	1000 – 1800 °C	1,4 °C
L	-200 – 0 °C	0,85 °C
	0 – 900 °C	0,7 °C
U	-200 – 0 °C	1,1 °C
	0 – 400 °C	0,75 °C
N	-200 – 0 °C	1,5 °C
	0 – 1300 °C	0,9 °C
<b>Måleenhed:</b> J, K, T, E, L, N, U:      0,1 °C, 0,1 °F B, R, S:                      1 °C, 1 °F		

**Temperatur, modstandstemperaturfølerområde og usikkerhed (ITS-90)**

Type	Område °C	Usikkerhed		
		Måling 4-leder °C	Måling 2- og 3-leder* °C	Afgivelse °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 – 3,0 mA

Pt500-385: 0.05 to 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 ledermodstand.

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

### **Kredsforsyning**

Spænding: 24 V

Maksimal strømstyrke: 22 mA

Kortslutningssikret

### **Alm. specifikationer**

Driftstemperatur	-10 – 55 °C
Opbevaringstemperatur	-20 – 71 °C
Driftshøjde	3000 m over havets overflade
Luftfugtighedsgrad (i % uden kondensering)	90 % (ved 10 – 30 °C) 75 % (ved 30 – 40 °C) 45 % (ved 40 – 50 °C) 35 % (ved 50 – 55 °C) ubestemt < 10 °C
Vibration	Vilkårlig, 2 g, 5 – 500 Hz
Sikkerhedsnormering	EN 61010-1:1993, ANSI/ISA S82.01-1994; CAN/CSA C22.2 No 1010.1:1992
Strømforsyning	4 stk. alkalibatterier, størrelse AA
Dimensioner	96 x 200 x 47 mm.
Vægt	650 g



# Stikordsregister

## —0—

0% udgangsværdi, indstilling, 30

## —1—

100 % udgangsværdi, indstilling, 30

## —A—

Afgivelse

termoelementer, 27

Afgivelse af spænding og modstand, 26

afgivelsesfunktioner, oversigt  
(skema), 2

automatisk rampning, 31

## —B—

Batteri, udskiftning, 35

## —D—

Display, 13

## —E—

eftersyn, 36

el-parametre, måling, 19

## —H—

Hentning af indstillinger fra lager, 31

## —I—

Ind- og udgangsklemmer (skema), 9

Indgangsstik, 8

indstillinger

hentning i lager, 31

indstillingslagring, 31

Instrumentet i brug, 14

## —K—

kalibrering, 36

Kredsforsyning, 17

## —L—

Lagring af indstillinger, 31

**—M—**

målefunktioner, oversigt (skema), 2  
Måling, 17  
Måling af temperatur med  
  modstandstemperaturfølere, 23  
Måling, temperatur med  
  termoelement, 20  
modstandstemperaturføler  
  simulering, 27  
Modstandstemperaturfølere  
  måling, 23  
Modstandstemperaturfølertyper, 23

**—R—**

rengøring af instrumentet, 36  
reparation, 36  
reservedelsliste, 37

**—S—**

Sikkerhed, 3  
Simulering  
  modstandstemperaturføler, 27  
  termoelementer, 27  
Spænding og modstand  
  afgivelse, 26  
Specifikationer, 39  
Standardtilbehør, 3  
Stik, indgang, 8  
Stik, udgang, 8

**—T—**

Tastatur, 10  
Tastfunktioner (skema), 11  
Temperaturmåling med  
  modstandstemperaturfølere, 23  
Temperaturmåling med

  termoelement, 20  
Termoelement  
  afgivelse, 27  
  simulering, 27  
Termoelement, temperaturmåling, 20  
Termoelementmåling, 20  
Termoelementtyper, 20  
Transmitterafprøvning, 32  
trapning, udgangssignal, 30

**—U—**

Udgangsstik, 8  
Udngnskomponenter, afprøvning, 34