

S F

BESKRIVNING

Differentialvoltmeter för växel- och likspänning

MODELL 803BR/AG

JOHN FLUKE MFG. CO., INC.

P.O.Box 7428, Seattle 33, Washington

Svensk representant:

Civ.ing. Robert E.O. Olsson

Trädgårdsgatan 7, Motala

Understrukna hänvisningar gäller den svenska beskrivningen, alla övriga figur- och tabellhänvisningar gäller originalbeskrivningen INSTRUCTION MANUAL, John Fluke MFG. Co. Inc model 803BR/AG AC/DC Differential Voltmeter.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sektion	Rubrik	Sida
I	INLEDNING OCH SPECIFIKATIONER	1-1
	1-1. Inledning	1-1
	1-2. Transportskador	1-2
	1-3. Data	1-2
II	HANDHAVANDEINSTRUKTION	2-1
	2-1. Manöverorgan, anslutningar och indikatorer	2-1
	2-2. Instruktion för nollställning	2-3
	2-3. Förberedelser före användning	2-3
	2-4. Differentialvoltmeter för likspänning	2-4
	2-5. Differentialvoltmeter för växelspanning	2-5
	2-6. Konventionell voltmeter (rörvoltmeter)	2-5
	2-7. Mätning av spänningsvariationer kring ett nominellt värde ...	2-6
	2-8. Användning av 803B med skrivare	2-6
	2-9. Mätning av höga resistanser	2-7
	2-10. Att observera vid mätning av lik- eller växelspanningar	2-9
	2-11. Att observera vid mätning av likspänningar	2-10
	2-12. Att observera vid mätning av växelspanningar	2-11
III	FUNKTIONSBESKRIVNING	3-1
	3-1. Allmänt	3-1
	3-2. Likspänningsdämpare	3-2
	3-3. Nolldetektor	3-3
	3-4. 500 V kraftenhet för likspänningsreferensen	3-5
	3-5. Kelvin-Varley-spänningsdelare	3-6
	3-6. Omvandlare, växelspanning till likspänning	3-7
	3-7. Polaritetsomkopplare, AC/DC	3-8
	3-8. Kraftförsörjningsenhet för nolldetektor	3-9
IV	UNDERHÅLL	4-1
	4-1. Allmänt	4-1
	4-2. Förebyggande underhåll	4-1
	4-3. Felsökning	4-2
	4-4. Kalibrering	4-3

V	FÖRTECKNING ÖVER UTBYTBARA KOMPONENTER.....	5-1
	5-1. Allmänt	5-1
	5-2. Hur komponenter kan anskaffas	5-1
VI	TILLBEHÖR	6-1
	6-1. Precisionsspänningsdelare	6-1
	6-2. Potentiometerskrivare	6-1

Garanti

ILLUSTRATIONSFÖRTECKNING

(Observera att dessa illustrationer endast finnes i originalbeskrivningen)

Figur	Rubrik	Sida
Frontbild	Precisionsdifferentialvoltmeter 803B.....	iv
2-1	Manöverorgan, anslutningar och indikatorer.....	2-1
2-1	"- "- "- 	2-2
2-2	Rekommenderade nollinställningar.....	2-3
2-3	Rörvoltmeterområden.....	2-4
2-4	Fullt skalutslag för växelspanning.....	2-5
2-5	Koppling för skrivareanslutning.....	2-5
2-6	Felprocent på grund av deltonsdistorsion.....	2-7
2-7	Signalspanning med omvandlarbrus.....	2-8
3-1	803B differentialvoltmeter, blockschema.....	3-1
3-2	Polaritetsomkastarens likspänningsfunktion.....	3-4
4-1	Felsökning.....	4-2
4-1	Felsökning.....	4-3
4-2	Kalibreringsutrustning.....	4-4
4-3	Placering av justeringskontroller.....	4-5
4-4	Tabell över rörspänningar.....	4-5
4-5	Kalibreringsuppkoppling - likspänningsvoltmeter.....	4-7
4-6	Kalibreringsuppkoppling - omvandlare.....	4-7
5-1	Sidovy över instrumentet.....	5-3
5-2	Frontpanelvy.....	5-5
5-2	Frontpanelvy.....	5-6
5-3	Vy över referensenheten.....	5-8
5-4	Vy över nolldetektorchassi.....	5-11
5-5	Vy över områdesmotståndskortet.....	5-13
5-6	Vy över Kelvin-Varley-motståndsenheten.....	5-14
5-7	Omvandlare.....	5-18
5-7	Vy över omvandlare/områdesomkopplarenhet, växelspanning...	5-19

SEKTION I

INLEDNING OCH SPECIFIKATIONER

1-1. Inledning

- a. Denna beskrivning gäller för differentialvoltmetrar i 803B-serien. Dessa finns att få antingen i kåpa eller för 19 tums standardstativ samt antingen försedda med standardcell eller Zenerdiod som spänningsreferens. Sålunda är följande modeller tillgängliga: 803B (i kåpa med standardcell), 803BR (för stativ och med standardcell), 803B/AG (i kåpa och med Zenerdiod) samt 803BR/AG (för stativ och med Zenerdiod).
- b. 803B:s bärbarhet, kompakthet och höga noggrannhet gör detta instrument idealiskt för noggranna mätningar av nästan vilken växel- eller likspänning som helst. Det enkla handhavandet, överbelastningsskyddet och den höga tillförlitligheten, bidrager till att ge instrumentet dess framstående egenskaper vilka gör det lämpligt för så väl testning i produktionen som för precisionsmätningar i laboratorium. Detta instrument kan användas som rörvoltmeter, precisionspotentiometer och som megohmmeter för mätning av höga resistanser. Det kan också användas för mätningar av en spänningsvariationer kring ett nominellt värde. En egenskap som särskilt bör betonas, är att instrumentet inte drar någon ström vid likspänningsmätning när balans erhållits. Därvid kan den okända likspänningspotentialen fastställas oberoende av källresistansen. 803B är ursprungligen avsedd att användas för mätningar av likspänningar från 0 till 500 V och växelspanningar från 0.001 till 500 V. Emellertid kan mätningar av likspänningar upp till 30 kV utföras med hög noggrannhet med hjälp av precisionsspänningsdelare, speciellt tillverkade för att användas tillsammans med differentialvoltmetrar i serien 800, av fabrikat Fluke. Som en ytterligare egenskap är detta instrument försett med en polaritetsomkopplare för bekväm omkoppling till negativ eller positiv likspänning. Vidare finns en skrivareutgång, med nivåreglering, vilket gör 803B särskilt lämplig för stabilitetsmätning av nästan vilken växel- eller likspänning som helst. Visareinstrumentet i 803B är av typen spännbands-upphängt system vilket eliminerar trögheten p g a friktionen som är vanlig i instrument av gängse typ.
- c. När 803B användes som differentialvoltmeter för likspänning fungerar den enligt potentiometerprincipen. En okänd spänning mäts genom jämförelse med en känd, variabel referensspänning och med hjälp av en noll-detektor. En noggrann mätnormal erhålles genom att inställa referensspänningen mot en

standardcell i 803B och 803BR och med hjälp av en Zenerdiod i 803B/AG och 803BR/AG. Den kända, inställbara referensspänningen erhålles från en 500 volts likspänningskälla och fem Kelvin-Varley dekadmotståndskedjor och inställes noggrant med fem spänningsskalor. På detta sätt kan 500 V-spänningen delas i enheter så små som 10 mikrovolt. Den okända spänningen avläses sedan helt enkelt från spänningsskalorna.

När 803B användes som differentialvoltmeter för växelspanning fungerar den i stort sett likadant som vid likspänningsmätningar. Den inkommande växelspanningen omvandlas till en likspänning och den senare mätes genom jämförelse med den inställbara, kända referensspänningen. På det känsligaste området erhålles fullt skalutslag vid en potentialdifferens av endast 0.01 V vid likspänning och 0.001 V vid växelspanning, relativt den okända spänningen.

- d. Instrumentet levereras normalt för anslutning till 115 V. På begäran kan instrumentet erhållas för anslutning till 230 V. Om det skulle bli önskvärt att ändra instrumentet i detta avseende hänvisas till instruktionsdekalen på baksidan av kåpmodellen eller på stativmodellens skyddskåpa.

1-2. Transportskador

Omedelbart efter det att instrumentet mottagits bör det grundligt inspekteras med avseende på eventuella skador som kan ha inträffat under transporten. Om skador observeras, följ de instruktioner som finns i garantiklausulen i slutet av denna beskrivning.

1-3. Data

Som precisionspotentiometer

Likspänningsnoggrannhet: $\pm 0.05\%$ av inspänning 0.1 - 500 V
 $\pm (0.05\% + 50 \mu\text{V})$ under 0.1 V

Växelspanningsnoggrannhet:

Inspänning	0.5 - 500	0.001 - 0.5
Ursprunglig VX-spänningsnoggrannhet 20 - 10000 Hz	$\pm 0.2\%$	$\pm (0.2\% + 25 \mu\text{V})$
Lågfrekv. noggrannhet		
10 - 20 Hz	$\pm 0.5\%$	$\pm (0.5\% + 25 \mu\text{V})$
5 - 10 Hz	$\pm 3\%$	$\pm (3\% + 25 \mu\text{V})$

Område:

Likspänningsmätningar

Inspännings- område	Rekommenderat nollområde	Inresistans Per volt av inspänning	
		Vid noll	1 % av fullt utslag fr. noll
50 - 500	10-0-10	Oändligt	100 Mohm
	1-0-1	"	1000 "
5 - 50	1-0-1	"	1000 "
	0.1-0-0.1	"	10000 "
0.5 - 5	0.1-0-0.1	"	10000 "
	0.01-0-0.01	"	10000 "
0 - 0.5	0.1-0-0.1	"	10000 "
	0.01-0-0.01	"	10000 "

Vilket nollområde som helst kan användas, det rekommenderade är det användbaraste.

Växelspänningsmätningar

Inspänningsområde	Rekommenderat nollområde	Inimpedans
50 - 500	100-0-100	1 M, 35 pf
	10-0-10	1 M, 35 pf
	1-0-1	1 M, 35 pf
5 - 50	10-0-10	1 M, 35 pf
	1-0-1	1 M, 35 pf
	0.1-0-0.1	1 M, 35 pf
0.5 - 5	1-0-1	1 M, 50 pf
	0.01-0-0.01	1 M, 50 pf
	0.01-0-0.01	1 M, 50 pf
0.001 - 0.5	0.1-0-0.1	1 M, 50 pf
	0.01-0-0.01	1 M, 50 pf
	0.001-0-0.001	1 M, 50 pf

Upplösning:

Spänningsskalornas upplösning

Områdesinställning	Nollinställning	Upplösning
500	Vilket som helst	10 mV
50	"	1 mV
5	"	0.1 mV
0.5	"	0.01 mV

Visarinstrumentets upplösning (1/4 av en liten skaldelning):

Polaritetsinställning	Områdesinställning	Nollinställning	Upplösning
Likspänning (DC)	Vilken som helst	10	50 mV
"	"	1	5 mV
"	"	0.1	0.5 mV
"	"	0.01	0.05 mV
Växelspänning (AC)	500	1	500 mV
"	500	0.1	50 mV
"	50	1	50 mV
"	500	0.01	5 mV
"	50	0.1	5 mV
"	5	1	5 mV
"	50	0.01	0.5 mV
"	5	0.1	0.5 mV
"	0.5	1	0.5 mV
"	5	0.01	0.05 mV
"	0.5	0.1	0.05 mV
"	0.5	0.01	0.005 mV

Som rörvoltmeter

Noggrannhet: 3% på alla områden

Område:

	Spänningsområde	Inimpedans
<u>Likspänning</u>	500-0-500	50 Mohm
	50-0-50	50 "
	5-0-5	50 "
	0.5-0-0.5	50 "
	10-0-10 1)	10 "
	1-0-1 1)	10 "
	0.1-0-0.1 1)	10 "
	0.01-0-0.01 1)	1 "
<u>Växelspänning</u>	0-500	1 Mohm, 35 pf
	0-50	1 " 35 "
	0-5	1 " 50 "
	0-0.5	1 " 50 "
	0-100 2)	1 " 35 "
	0-10 2)	1 " 35 "

Spänningsområde		Inimpedans
0-1	2)	1 Mohm, 35 pf
0-0.1	2)	1 " 35 "
0-0.01	2)	1 " 50 "
0-0.001	2)	1 " 50 "

1) Dessa områden erhålles genom att använda nollområdena med alla fem skalorna inställda på noll.

2) Dessa områden erhålles genom korrekt inställning av områdes- och nollomkopplarna, med alla fem spänningsskalorna inställda på noll.

Allmänna data

Referensspänningens stabilitet: $\pm 0.0025\%$ vid 10% driftspänningsändring.

Nollinställningens stabilitet: $\pm 0.5\%$ av fullt utslag vid 10% driftspänningsändring.

Arbetstemperaturområde: Inom de noggrannhetsdata som angetts för likspänningsmätning inom området +5 till +40°C. Inom noggrannheten för växelspanning inom området +12 till +35°C med noggrannhetsför-sämring 0.010%/°C utanför dessa gränser intill +2 till +44°C.

Strömförsörjning: 115/230 V växelspanning ($\pm 10\%$), 50-70 Hz, 75W.

Dimensioner: Kåpmodellen BxHxD 241x330x406 mm
Stativmodellen 483x178x394 mm

Vikt: Kåpmodellen 12,5 kg
Stativmodellen 11,4 kg

SEKTION II

HANDHAVANDEINSTRUKTION

2-1. Manöverorgan, anslutningar och indikatorer.

Placering, kretssymboler och funktionsbeskrivning av de yttre manöverorganen, anslutningarna och indikatorerna på 803B precisionsdifferentialvoltmeter för lik- och växelspanning, följer här i tabelluppställning.

Fig. 2-1

Kontroller, anslutningar och indikatorer	Placering	Kretssymbol	Funktionsbeskrivning
Anslutningar för insignaler	Frontpanel	J1, J3	För anslutning av mätstorheterna, lik- eller växelspanning.
Jordanslutning till chassi	Frontpanel	J2	För jordningsändamål. Den nedre polskruven är ansluten över en 0.47 μ F kondensator till chassi. Den övre polskruven bör aldrig anslutas till den jordade polskruven. Emedan instrumentet är försett med en treledad nätkabel, med den tredje ledaren till chassit, bör den yttre kretsen kontrolleras med avseende på jordning innan den nedre (mittensta) polskruven anslutes till chassits polskruv.
Driftspänningsströmställare	Frontpanel	S1	Ansluter instrumentets nättransformators primärsida till nätet.
OPERATE-CALIBRATE-omkopplare	Frontpanel	S4	Står i läge OPERATE alltid utom när det är nödvändigt att kalibrera den inre 500 V referensspänningen. När den hålles i läge CALIBRATE, jämföres ett representativt prov av referensspänningen med en inre standardcells spänning, eller en Zenerdiod för -/AG-modellerna. Eventuella avvikelser indikeras därvid på visarinstrumentet.
CALIBRATE-kontrollen	Frontpanel	R2	Reglerar utspänningen från 500 V likspänningsreferenskällan. När OPERATE-CALIBRATE-omkopplaren står i läge CALIBRATE, inställes referensspänningen noggrant medels CALIBRATE-kontrollen för nollutslag på visarinstrumentet.

Kontroller, anslutningar och indikatorer	Placering	Kretssymbol	Funktionsbeskrivning
RANGE-omkopplaren	Frontpanel	S2	För val av önskat spänningsområde. Fullt utslag för 500, 50, 5 och 0.5 V är de tillgängliga områdena. Den indikerar också AC NULL MULT för varje områdesläge.
NULL-omkopplare	Frontpanel	S3	Inställes på VTVM för bestämning av det ungefärliga värdet på den okända spänningen före differentialmätningen. För differentialmätning användes fyra nollområden, 10, 1, 0.1 och 0.01. För likspänning representerar nollområdena fullt utslag för skillnaden mellan den okända spänningen och den inställda referensspänningen som inställts medels spänningsskalorna. Vid växelspanning ger nollområdet, <u>går</u> den med RANGE-omkopplaren inställda AC NULL MULT, fullt utslag för skillnaden mellan den okända spänningen och den inställda referensspänningen.
A, B, C, D och E-spännings-skalor	Frontpanel	S6, S7, S8, S9, S10	Indikerar i en rad den mängd av inre referensspänning som erfordras för att "nolla" den okända spänningen.
Decimallampa	Frontpanel	DS1, DS2, DS3, DS4	Decimalkomma för spänningsskalorna. Olika lampor lyser beroende på RANGE-omkopplarens läge.
AC/DC-polaritets-omkopplare	Frontpanel	S5	För val av olika spänningstyper, växelspanning, samt + eller - likspänning. Med omkopplaren i +läge, är den övre ingångspolskruven positiv relativt den lägre (mittensta) polskruven.
Utgångsanslutning	Baksidan på kåpmodell, frontpanel på stativmodell	J4, J5	För anslutning av skrivare för registrering av spänningsvariationer.
Utnivåkontroll	"-"	R1	För reglering av utnivån från 0 till ungefär 20 mV fullt skalutslag.
Visarinstrument	Frontpanel	M1	Anger den ungefärliga spänningen då 803B användes som rörvoltmeter och potentialskillnaden mellan den okända och referensspänningen vid differentialmätning. Den övre skalan, 500-0-500, användes när NULL-omkopplaren står i läge VTVM. I övrigt användes alltid den nedre skalan,

Kontroller, anslutningar och indikatorer	Placering	Kretssymbol	Funktionsbeskrivning
Mekanisk nollställning	På visarinstrumentet	Ingen	För mekanisk nollställning. Denna bör endast användas efter det att instrumentet har varit fränkopplat nätet minst tre minuter eller sedan visarinstrumentets anslutningar kortslutits.
Säkring	Baksidan på kåpmodellen frontpanel på stativmodellen.	F1	Säkringshållaren skjuter ut från instrumentet för att säkringen lätt skall komma åt. För 115 V användes en 1.5 A trög säkring och för 230 V en 0.75 A trög säkring.

2-2. Instruktion för nollställning

Då och då kan det bli nödvändigt att justera instrumentets inre nollställning. Detta utföres normalt oftare än den fullständiga instrumentkalibreringen. Förfar enligt följande:

- a. Nollställ mekaniskt visarinstrumentet med justerskruven på visarinstrumentets framsida. Om instrumentet är i kåpan måste det ha varit fränkopplat minst tre minuter före denna justering. Om instrumentet är ur kåpan, kortslut anslutningarna före justeringen.
- b. Ställ driftspänningsomkopplaren på ON och låt instrumentet uppvärmas i 20 minuter.
- c. Ställ RANGE-omkopplaren på 5 eller 0.5 V, spänningsskalorna på 0 och NULL-omkopplaren på 0.01 V.
- d. Justera R227, nolldetektorns ZERO ADJ, för nollutslag på instrumentet. Denna kontroll kan åtkommas genom ventilationshålen på modell med kåpa (se fig. 4-3). På stativmodellen finns ett därför avsett hål på bakpanelen.

2-3. Förberedelser före användning

Den följande proceduren förbereder voltmetern för användning:

- a. Anslut nätkabeln till 115 eller 230 V växelspanning, beroende på hur instrumentet är kopplat.

Observera.

Det runda stiftet på polariserade tre-ledare-stifttag ansluter instrumentets chassi till nätets jord. Använd medföljande övergång då instrumentet skall anslutas till tvåledare nätuttag. För personalens säkerhet bör jordstiftet anslutas till lämplig jord.

- b. Ställ 803B:s kontroller enligt följande:

RANGE	500 V
NULL	VTVM
AC-DC	+
Spänningsskalorna	0
Strömställare (nät)	ON

- c. Efter minst 10 minuters uppvärmning, för över OPERATE-CALIBRATE-omkopplaren till läge CALIBRATE och justera den inre 500 volts referensspänningen med CALIBRATE-kontrollen för nollutslag. Låt därefter omkopplaren återgå till OPERATE.

2-4. Differentialvoltmeter för likspänning

- a. Efter det att förberedelserna enligt 2-3 utförts, anslut den okända spänningen till ingångsklämmorna. Om en sida är jordad skall den alltid anslutas till den nedre (mittensta) polskruven.
- b. Ställ RANGE-omkopplaren på det lägsta område som tillåter avläsning på skalan samt observera det ungefärliga spänningsvärdet enligt indikering på den övre skalan.
- c. Om utslaget blir åt vänster ställs AC/DC-omkopplaren till negativt läge. Visaren kommer då att ge utslag åt höger. Detta beror på att den okända spänningen är negativ.
- d. Observera belysningen för decimalkommat samt ställ de fem spänningsskalorna så att den ungefärliga spänningen enligt b erhålles. Om exempelvis spänningen var 35 V, skall decimalindikeringen mellan B och C lysa. Ställ därför A på 3, B på 5 samt C, D, och E på 0.
- e. Ställ NULL-omkopplaren efterhand på känsligare nollområde, enligt fig. 2-2, och justera med spänningsskalorna till nollutslag i varje nytt noll-läge. När utslaget är åt höger är den spänningen som uppmätes större än den spänning som inställes med spänningsskalorna. Är utslaget åt vänster är följaktligen spänningen som mätes mindre än den inställda.

Fig. 2-2

Inspänningsområde	Rekommenderad nollinställning
50-500	10 därefter 1 (därefter 0.1 för spänningar från 50 till 100 V)
5-50	1 därefter 0.1 (därefter 0.01 för spänningar från 5 till 10 V)
0.5-5	0.1 därefter 0.01
0-0.5	0.1 därefter 0.01

Vilket nollområde som helst kan användas i samband med vilket inspänningsområde som helst. Ovannämnda är emellertid de användbaraste.

f. Avläs den okända spänningen direkt från de fem spänningsskalorna.

2-5. Differentialvoltmeter för växelspanning

- Efter förberedelser enligt 2-3, ställ AC/DC-omkopplaren på AC.
- Anslut den okända växelspanningen till ingångsklämmorna.
- Ställ RANGE-omkopplaren på det lägsta område som ger skalavläsning och notera den okända spänningens ungefärliga värde enligt indikering på övre skalan.
- Med observerandet av decimalkommat inställes spänningen enligt punkt c. Om värdet exempelvis är 35 V, skall decimalkommat mellan B och C upplysas. Ställ därför A-skalan på 3 och B-skalan på 5 samt C, D och E på 0.
- Ställ nollomkopplaren på 0.1 och därefter på 0.01 V och justera spänningsskalorna så att nollutslag erhålles i varje läge.
- Avläs den okända spänningen från de fem spänningsskalorna.

2-6. Konventionell voltmeter (rörvoltmeter)

Om man önskar använda instrumentet endast som vanlig rörvoltmeter kan ytterligare områden göras tillgängliga genom att NULL-områdena omvandlas till VTVM-områden. Detta är möjligt genom att de fem spänningsskalorna ställs på 0. Förfar enligt följande:

- Utför förberedelserna enligt 2-3.
- Konsultera fig. 2-3 och välj enligt första kolumn skala för fullt utslag. Om den okända spänningens ungefärliga värde är okänt, välj till att börja med 500 V-området.

- c. Ställ AC/DC-omkopplaren, RANGE-omkopplaren, NULL-omkopplaren samt spänningsskalorna i enlighet med fig. 2-3 och valt område.
- d. Anslut den okända spänningen till ingångsklämmorna. Utslag åt höger indikerar att den okända spänningen (lik) har positiv polaritet. En okänd växelspanning orsakar alltid utslag till höger.

2-7. Mätning av spänningsvariationer omkring ett nominellt värde.

- a. Utför förberedelserna enligt 2-3 och ställ AC/DC-omkopplaren i önskat läge.
- b. Anslut mätspänningen till ingångsklämmorna. Om utslaget blir åt vänster och spänningen sålunda är negativ likspänning, ställ polaritetsomkopplaren på läge negativ (-). Därvid erhålles utslag åt höger.
- c. Ställ RANGE-omkopplaren på det lägsta område som ger avläsning på skalan och notera det nominella värdet på den indikerade spänningen.
- d. Ställ de fem spänningsskalorna på den nominella spänningen.
- e. Ställ NULL-omkopplaren på det lägsta område som tillåter spänningsvariationerna att hålla sig inom skalan.
- f. Avläs spänningsvariationerna från skalan. Observera att fullt skalutslag höger och vänster motsvarar NULL-spänningsinställningen för likspänningsmätning. För växelspanningsmätningar är fullt utslag höger och vänster lika med NULL-spänningsinställningen multiplicerad med AC NULL MULT enligt indikering på RANGE-omkopplaren. Fig. 2-4 visar fullt utslag för växelspanning för de rekommenderade inställningarna av RANGE- och NULL-omkopplarna.

2-8. Användning av 803B med skrivare

Polskruvar för skrivarutgång och utnivåkontroll finns på 803B för registrering av en okänd spänningsvariationer från den spänning som indikeras av spänningsskalorna. Om läckresistansen (isolationsmotståndet) mellan skrivaren och jord är mindre än 10.000 Mohm försämras 803B:s noggrannhet. Vidare måste skrivarens båda ingångar tåla 500 volts likspänning till jord. Som lämplig skrivare för denna tillämpning rekommenderas därför John Fluke Model A-70 Potentiometric Recorder (tillverkas av Texas Instrument Co). Koppla upp skrivaren enligt följande:

- a. Anslut A-70-skrivaren till 803B med teflonledningar som visas i fig. 2-5.

VARNING

Jorda inte någon av 803B:s utgångar eller A-70:s ingångar.

VARNING (forts.)

Om någon av dessa anslutningar jordas, kommer 803B:s Kelvin-Varley spänningsdelare att dra ström och instrumentets noggrannhet kommer att fullständigt förstöras.

- b. Efter skrivarens anslutning, utför förberedelserna enligt 2-3.
- c. Kontrollera med avseende på för högt läckage enligt följande:
- (1) Anslut en likspänningsvoltmeter till 803B:s ingång och mät enligt differentialmetoden dess potential på ett rekommenderat nollområde.
 - (2) Med en av ledarna till skrivaren bryts och sluts strömkretsen samtidigt som visarinstrumentets utslag observeras. Mer än en fjärdedel av en liten skaldels utslag indikerar för högt läckage vilket introducerats av skrivaren. Detta kommer att försämra 803B:s noggrannhet.
 - (3) Koppla ifrån spänningen.
- d. Sedan läckagekontrollen utförts med resultatet utan anmärkning, kortslut 803B:s ingång.
- e. Ställ omkopplarna på 803B enligt följande:
- | | | | |
|-------------------|-------------|-------------------|-------|
| AC/DC-omkopplaren | + (positiv) | RANGE | 50 |
| NULL | 10 | Spänningsskalorna | 10000 |
- 803B kommer att indikera fullt skalutslag. Detta ger maximalt ungefär 20 mV på utgången, beroende på nivåkontrollens inställning.
- f. Ställ nivåkontrollen så att skrivarutslaget motsvarar det önskade värdet för fullt utslag på 803B.
- g. Tag bort kortslutningen från ingången på 803B. 803B och skrivaren är nu klara för användning tillsammans. Fortsätt i enlighet med föreskriven metod enl 2-7.

(Asterisk i fig. 2-5: Om "jitter" uppträder i skrivarens registrering förslås att ett motstånd på 1 kohm ersätter kortslutningen).

2-9. Mätning av höga resistanser

En av de viktiga egenskaperna hos 803B är att man kan utnyttja instrumentet som megohmmeter för att snabbt mäta höga resistanser från 1 till 250000 Mohm. Den följande ekvationen kan användas för beräkning av en okänd resistans som anslutes till ingångsklämmorna:

$$R_x = 10 \left(\frac{E}{E_m} - 1 \right) \text{ Mohm}$$

där:

R_x = okänd resistans i Mohm

E = spänning enligt spänningsskalorna

E_m = spänning som indikeras på instrumentet

10 = rörvoltmeterkretsens inresistans i Mohm på 10, 1 och 0.1 noll-området.

Vid anslutning av den okända resistansen till ingångsklämmorna, använd korta isolerade ledningar för att förhindra att läckresistansen mellan ledarna mätes.

a. FRÅN 1 TILL 500 MOHM

För snabbmätning av resistans mellan 1-500 Mohm, förfar enligt följande:

- (1) Utför förberedelserna enl 2-3.
- (2) Ställ RANGE-omkopplaren på 500 och NULL-omkopplaren på 10.
- (3) Anslut den okända resistansen mellan ingångsklämmorna.
- (4) Justera spänningsskalorna för fullt skalutslag.
- (5) Minska spänningsskalornas värde med 10.00. Resultatet är resistansen i Mohm.

b. FRÅN 500 TILL 5000 MOHM

För snabbmätning av resistans mellan 500-5000 Mohm, förfar enligt följande:

- (1) Utför förberedelserna enl 2-3.
- (2) Ställ RANGE-omkopplaren på 500 och NULL-omkopplaren på 1.
- (3) Anslut den okända resistansen mellan ingångsklämmorna.
- (4) Justera spänningsskalorna för fullt skalutslag.
- (5) För erhållande av resistansen minskas spänningsskalornas värde med 1.00 och multiplicera resultatet med 10.

c. FRÅN 5000 TILL 50000 MOHM

För snabbmätning av resistans mellan 5000-50000 Mohm, förfar enl följande:

- (1) Utför förberedelserna enl 2-3.
- (2) Ställ RANGE-omkopplaren på 500 och NULL-omkopplaren på 0.1.
- (3) Anslut den okända resistansen mellan ingångsklämmorna.
- (4) Justera spänningsskalorna för fullt utslag på instrumentet.
- (5) För erhållande av resistansvärdet i Mohm multipliceras spänningsskalornas inställning med 100.

d. FRÅN 50000 TILL 250000 MOHM.

För bestämning av en okänd resistans mellan 50000-250000 Mohm, förfar enligt följande:

- (1) Utför förberedelserna enl 2-3.
- (2) Ställ RANGE-omkopplaren på 500 och NULL-omkopplaren på 0.1.
- (3) Anslut den okända resistansen mellan ingångsklämmorna.
- (4) Justera spänningsskalorna för ett lämpligt visarutslag.
- (5) Resistansen i Mohm kan beräknas genom insättning av instrumentutslaget i volt (E_m , 0-0.1 V på bottenskalen) och spänningsskalornas inställning (E) i den följande ekvationen:

$$R_x = 10 \frac{E}{E_m} \text{ Mohm}$$

2-10. Att observera vid mätningar av lik- eller växelspanningar

a. INSTÄLLNING AV 500 V REFERENSSPÄNNING.

500 V referensspänningen kan inställas (2-3 punkt c) när som helst när det kan anses nödvändigt utan hänsyn till omkopplarinställningar och utan att eventuella ingångs- eller utgångsanslutningar borttages. Innan instrumentet nått fortvarighetstemperaturen (cirka 1/2 tim), bör emellertid justering av denna spänning utföras före varje mätning för erhållande av högsta noggrannhet. När långvariga mätningar utföres, bör uppvärmningstiden beräknas till en timme för att 500 volts referensspänningen med säkerhet ej ändras under den sista delen av uppvärmningstiden.

b. FÖRSIKTIGHETSMÅTT BETRÄFFANDE JORDSTRÖMMAR.

För att tillförsäkra högsta noggrannhet vid mätningar bör jordströmmar (strömmar i olika slingor i kretsar och chassi) undvikas. Potentialskillnader kan ofta finnas mellan olika punkter av kraftförsörjningens jord. När detta inträffar, kan ström flyta från kraftförsörjningens (nätets) jord genom 803B och den utrustning som för tillfället mätes samt tillbaka till kraftförsörjningssystemets jord. För att undvika detta när mätobjektet är jordat, kortslut inte den nedre polskruven med jordningspolskruven.

c. KORTSLUTNING

En 0.47 μ F (C1) kondensator är ansluten mellan den nedre polskruven och jordningspolskruven för att reducera verkan av cirkulerande växelströmmar från transformatorn. I vissa fall är det möjligt att C1 blir uppladdad. Exempel: C1 uppladdas genom läckresistans, under en viss tidsrymd, om

ingen yttre anslutning finnes till ingångsklämmorna och om kontrollerna är inställda enligt följande: RANGE - 500, NULL - vilket nollområde som helst, polaritet - positiv och spänningsskalorna på flera hundratals volt. Detta förhållande kan orsaka fel vid lågnivåmätningar (under 5 V) genom att C1 urladdas genom Kelvin-Varley-delaren. Genom kortslutning mellan nedre polskruven och jordningspolskruven urladdas C1 och därmed förhindras att felindikeringen erhålles.

2-11. Att observera vid mätningar av likspänningar

a. REKOMMENDERADE NOLLOMRÅDEN FÖR LIKSPÄNNINGSMÄTNINGAR.

Vissa nollområden är rekommenderade för RANGE-omkopplarens olika inställningar och detta av följande skäl. Med RANGE-omkopplaren i läge 500 V är den sista spänningsskalans (E) steg 0.01 V av referensspänningen. Därför måste den okända spänningen vara en exakt multipel av 0.01 V om nollutslag skall erhållas på 0.1 eller 0.01 V på NULL-området. Vidare är det osannolikt att en okänd spänning på några hundra volt är stabil inom 10 mV. Slutligen är referensspänningens stabilitet cirka $\pm 0.0025\%$ (± 0.0125 V) för en driftspänningsändring på 10%. Ehuru detta är fullt tillräckligt när instrumentet användes på det rekommenderade sättet, kan stora driftspänningsvariationer ha till följd att 803B mäter stabiliseringen av sin egen 500 volts referensspänning. Exempel: När 500 V mätes kan en driftspänningsvariation på 10% orsaka en ändring i 500 volts referensspänningen på så mycket som 12,5 mV. Trots att detta är lite så kommer 803B att ge fullt utslag för 100 eller 10 mV om man försöker använda 0.1 eller 0.01 volts nollområde.

b. VERKAN AV VÄXELSTRÖMSKOMPOSANTER VID LIKSPÄNNINGSMÄTNINGAR.

Den okända likspänningen kan innehålla växelspänningskomposanter flera gånger större och 803B kommer att indikera väl inom sina specifikationer för frekvenser över några hundra perioder. En växelspänningskomposant kan ha en ogynnsam verkan om den är lågfrekvent eller om den har en frekvens som är en multipel eller undermultipel av hackarens frekvens. Ett dubbelsektions lågpasfilter (R201, C201, R202 och C202) användes på nolldetektorns ingång för reducering av eventuella växelspänningskomposanter i den inkommande likspänningen. Vid låga frekvenser är filtret mindre effektivt och mängden av växelspänningskomposanten har större betydelse. När frekvensen är mycket nära en multipel eller undermultipel av hackarfrekvensen (ca 60 Hz)

så kommer instrumentvisaren att svänga på skillnadsfrekvensen. Exempel: En 60 Hz spänning som är 5% av inspänningen orsakar ett fel på cirka 0.01% vilket är väl inom angivna data. Vid låga frekvenser, 60 Hz undantagen, kan en större växelspanningskomponent tolereras. För övrigt påverkas noggrannheten endast vid de känsligaste områdena emedan ingångsdämpningen är mindre för dessa nollområden. Om det händer att växelspanningskomponenter påverkar noggrannheten erfordras ytterligare filtrering. För en växelspanning som endast har en enda frekvens kan lämpligen ett dubbelt T-filter användas. Det är effektivt och har låg serieresistans. För en växelspanning med variabel frekvens kan ett vanligt lågpasfilter användas. I båda fallen bör kondensatorerna vara av hög kvalité och ha hög läckresistans.

c. MÄTNING AV NEGATIV LIKSPÄNNING

På grund av polaritetsomkopplaren är det lika enkelt att mäta negativa som positiva spänningar. Om den övre polskruven på ingången är ansluten till metallkåpan eller nätjord, antingen på 803B eller på mätobjektet, kan voltmeterens noggrannhet bli reducerad. Då emellertid polaritetsomkopplaren finnes behöver den övre polskruven aldrig anslutas till jord. Om den okända spänningen är jordad, bör alltid den jordade ledaren anslutas till den nedre polskruven (mittensta), och med korrekt inställning av polaritetsomkopplaren erhålles då riktigt mätresultat.

2-12. Att observera vid växelspanningsmätningar.

a. FELMÄTNING PÅ GRUND AV DISTORSION

Omvandlaren för växel- till likspänning i 803B är medelvärdeskännande, kalibrerad i effektivvärde. Omvandlaren ger en likspänning som är proportionell mot 1,11 gånger medelvärdet av växelspanningen på ingången. Om därför in-signalen inte har korrekt sinusform blir förmodligen 803B:s indikering felaktig emedan förhållandet mellan effektivvärde och medelvärde vanligen inte är samma för en komplex våg som för en sinusvåg. Storleken på felvisningen är beroende på hur stor distorsionen är. Den är vidare beroende på distorsionens fas relativt grundtonen samt ordningsnumret på de deltoner som orsakar distorsionen. Fig 2-6 visar hur noggrannheten påverkas av olika deltoner vid olika distorsionsgrader. Om signalens distorsion består av jämna deltoner och är mindre än 2%, så blir 803B:s felvisning relativt verkligt effektivvärde obetydlig. Ett större fel kan uppstå om distorsionen består av udda deltoner, särskilt den 3:e. Observera att 2% 3:e deltonsdistorsion kan ge ett fel på mellan 0 till 0.687%.

b. FEL PÅ GRUND AV JORDNING

I 803B finns en kondensator på $0.47 \mu\text{F}$ mellan de två nedersta polskruvarna på ingången. Om den spänning som skall mätas och anslutas till nedre (mittensta) polskruven ej har jordpotential måste en övergång användas vilken isolerar 803B:s chassijord från nätjord. I annat fall orsakar kondensatorn att en växelspanningsbelastning pålägges mätobjektet.

c. BRUS FRÅN OMVANDLAREN

När instrumentet är inställt för växelspanningsmätning och kortslutet, kan omvandlaren orsaka ett restbrus på ungefär $100 \mu\text{V}$. Denna brusspanning orsakar ett obetydligt fel i de fall signalen är 1 mV eller större. Fig 2-7 visar en typisk halvperiod av signalspänningen efter omvandlarförstärkaren. Det framgår med önskvärd tydlighet att bruset ger ett mycket litet tillskott till signalens medelvärde och är väl inom 2,7% noggrannhet vid 1 mV.

SEKTION III

FUNKTIONSBESKRIVNING

3-1. Allmänt

- a. Figur 3-1 visar blockschema för differentialvoltmeter 803B. Som framgår av figuren består den i huvudsak av en växelspänningsdämpare, en växel- till likspänningsomvandlare, en likspänningsdämpare, en noll-detektor, en Kelvin-Varley-delare, en områdesdelare, en 500 volts kraftförsörjning som utgör likspänningsreferensen samt slutligen kraftförsörjning för noll-detektorn. För detaljstudier hänvisas till principschemat i originalbeskrivningen. Detta schema underlättar förståelse för kretsteorin och felsökningen. Signalriktningen är från vänster till höger och komponenterna har placerats på ett funktionellt logiskt sätt.
- b. Voltmeters funktion är i korthet följande. Likspänningsdämparen och noll-detektorn utgör tillsammans en mycket känslig likspänningsrörvoltmeter med stort område. Genom att ansluta denna rörvoltmeter i serie med en noggrann inre likspänning, som finns över Kelvin-Varley-delaren, erhålles en differentialvoltmeter för likspänning. Vid växelspänningsmätning samordnas växelspänningsdämparen och omvandlaren vilket ger en likspänning som är proportionell mot växelspänningen på ingången. Denna likspänning anslutes sedan till likspänningsrörvoltmetern eller differentialvoltmetern för likspänning.
- c. För mätning av det ungefärliga värdet av en likspänning, anslutes den okända spänningen till likspänningsvoltmetern. Dämparen reducerar därvid maximala spänningen på varje område till 10 mV. Denna 10 mV-signal kopplas till noll-detektorn vilket har till följd att 100 μ A flyter genom visarinstrumentet för fullt skalutslag. För att noggrant mäta en likspänning anslutes densamma till differentialvoltmetern för likspänning. Den inre spänningen justeras därefter med Kelvin-Varley-delaren tills den okända spänningen helt backats upp enligt noll-detektorns indikering.
- d. Alla växelspänningsmätningar tillgår så att växelspänningen först omvandlas till en likspänning. När maximal spänning för varje område anslutes till 803B erhålles från växel- till likspänningsomvandlaren en utnivå på 5 volts likspänning. För en ungefärlig mätning av växelspänningen anslutes signalen från omvandlaren direkt till rörvoltmetern. I detta fall ger likspänningsdämparen alltid en dämpning av 500 till 1. Då sålunda max spänning för varje område anslutes till 803B, erhåller noll-detektorn 10 mV vilket ger fullt skalutslag. För noggrann

mätning av en växelspanning, anslutes signalen från omvandlaren till differentialvoltmetern vilken fungerar i stort sett som vid likspänningsmätning.

- e. För att ge en mera utförlig redogörelse för 803B:s funktion, kommer i det följande varje sektion av kretsen att beskrivas i detalj.

3-2. Likspänningsdämpare

- a. Vid användning som RVM (rörvoltmeter) för likspänning, är dämparens och därmed voltmeterens inresistans 50 Mohm (R301-R310). För fullt skalutslag erfordrar nolldektorn 10 mV. Den nödvändiga dämpningen erhålles genom att dämparen har fyra lägen som väljes med områdesomkopplarens sektion S2C.
- b. Som differentialvoltmeter för likspänning är dämparens resistans 10 Mohm (R305-R310) för område 10, 1 och 0.1 och 1 Mohm (R306-R310) på 0.01 volts nollområdet. Detta är emellertid inte voltmeterens inresistans. Inresistansen bestämmes genom att dividera den okända inspänningen med den ström som dras från mätobjektet. Denna ström motsvarar skillnaden mellan den okända spänningen och den inre, kända spänningen dividerad med dämparens resistans. Ekvationen för inresistansen kan därvid skrivas:

$$R_{in} = \frac{E_u}{I_u} = \frac{E_u R_a}{/E_u - E/} = \frac{E_s(R_a + R_s)}{/E_s - E/} - R_s$$

där:

- R_{in} = voltmeterens inresistans
 $E_u = E_s - I_u R_s$ = okänd polspänning
 I_u = ström som flyter från mätobjektet (belastning)
 E_s = mätobjektets emk
 R_s = mätobjektets utresistans
 R_a = likspänningsdämparens resistans
 E = indikerad spänning (spänningsskalorna)
 $//$ = absolutvärde

Sålunda är inresistansen oändligt stor vid noll när E är lika med E_u och E_s .

- c. För fullt skalutslag för 10, 1 och 0.1 volt måste spänningsskillnaden (okänd spänning minus referensspänning) reduceras med en dämpare. Denna reduktion erhålles i tre lägen på dämparen och väljes med nollomkopplarens sektion S3A. På 0.01 volts nollområdet matas spänningen över dämparen direkt till nolldektorn.

- d. I läge AC och VTVM (dvs inställning för växelspanningsmätning) ger noll-omkopplarens sektion S3A och polaritetsomkopplarens sektion S5L förbindelse till ett läge på likspänningsdämparen oavsett områdesomkopplarens läge. Omvandlarens utnivå reduceras sålunda från 500 till 1. För max in-spänning på varje område kommer därför omvandlarens utnivå på 5 V lik-spänning att reduceras till 10 mV vilket nolldetektorn erfordrar för fullt skalutslag.
- e. När 803B användes som differentialvoltmeter för växelspanning, måste spänningsskillnaden (omvandlarens utspänning minus referensspänningen) reduceras med likspänningsdämparen innan den anslutes till nolldetektorn. Denna reduktion erhålles i samma läge på dämparen som för likspännings-mätning.

3-3. Nolldetektor

a. Allmänt

Nolldetektorn är en anordning med fast förstärkning innehållande tre motstånd/kondensator-kopplade spänningsförstärkarsteg med kraftig negativ strömåterkoppling. Med kraftig negativ strömåterkoppling blir utströmmen ungefär lika stor som signalspänningen dividerad med återkopplingsnätets impedans, oberoende av förstärkarens karaktäristik. Den kraftiga återkopplingen gör också förstärkaren relativt okänslig för förstärkningsändringar orsakade av rörens åldring eller rörbyte. Utströmmen från nolldetektorn indikeras på visarinstrumentet vilket är spännbandsupphängt. Denna upphängning eliminerar den friktion som orsakas av tappar och lager i vanliga instrument. Sålunda är risken att visaren skall fastna på en punkt på skalan för att sedan hoppa till en annan, fullständigt eliminerad.

b. Funktion

På ingången av nolldetektorn bildar R201, C201, R202 och C202 ett dubbelt lågpasfilter som reducerar eventuella växelspanningskomponenter i den likspänning som mätes. Skillnaden mellan spänningen på filtrets utgång och spänningen över återkopplingsnätet omvandlas till en växelspanning medels G1, vilket är en 60 Hz hackare. Denna hackade spänning förstärks i V202, V203A och V203B. Under ena halvperioden låses förstärkarens utnivå med G1 till detektorns gemensamma ledares potential. Under den andra halvperioden filtreras förstärkarens utnivå genom C212 och ger likström till visarinstrumentet. När hackaren ger kontakt mellan 1 och 7 erhålles en spänning över återkopplingsnätet R218 och R219 vilken är proportionell mot

visarinstrumentets ström. Denna återkopplingsspänning reducerar effektivt den spänning som hackas och ledes till förstärkarens ingång. Återkopplingsnätets (R218 och R219) impedans är justerbar mellan 93,1 och 103,1 ohm. Emedan utströmmen ungefär motsvarar signalspänningen dividerad med återkopplingsnätets impedans, indikerar en 10 mV signalspänning en utström på 97,8 till 107,4 μA . Emellertid förefinnes en förlust på grund av förstärkarens begränsning och filtreringen vilket ger en restström på ungefär 100 μA vilken kan noggrant inställas med återkopplingsnätet. Sålunda ger strömåterkopplingen en utström som i stort sett är proportionell mot signalspänningen. För fullt skalutslag orsakar en spänning på 10 mV en ström genom visarinstrumentet på 100 μA .

c. Verkan av växelspänningskomposanter

De enda växelspänningskomposanter som kan reducera 803B:s noggrannhet är de som mättar hackare-förstärkaren eller som ger nollsvävning med hackaren. Emedan den spänning som erfordras för mätning är större än den som erfordras för nollsvävning med hackarefrekvensen, är nolldetektorn mest känslig för en växelspänningskomposant som är en undermultipel eller en låg multipel av hackarefrekvensen. Detta är emellertid lätt att upptäcka då visaren kommer att svänga på skillnadsfrekvensen. Lågpasfiltret på hackareförstärkarens ingång dämpar eventuella växelspänningskomposanter. Storleken på den växelspänning som uppträder på filtrets utgång är beroende av både dess amplitud och frekvens före filtreringen. I praktiken ställer frekvenser över några hundra Hz aldrig till något besvär. Under denna frekvens kan dämpningen av växelspänningskomposanten bli otillräcklig. Detta är emellertid inte till så stort förfång som man skulle kunna tro. En 60 Hz växelspänning som är 5% av inspänningen ger upphov till ett fel på ungefär 0.01% vilket är väl inom angivna data. Om växelspänningskomposanter påverkar noggrannheten i någon större grad, rekommenderas ytterligare filtrering som nämnts i avsnitt 2-11. Detta bör eliminera nämnda påverkan.

d. Förstärkning och nolljustering

Potentiometer, R227, i nolldetektorns kraftförsörjningsenhet, ger en möjlighet att justera förstärkarens utström till noll då ingen insignal finnes. Förstärkarens förstärkning justeras med R219 i återkopplingskretsen.

e. Skrivareutgång

Skrivareutgången är ansluten till spänningsdelaren R222, R1 och R223. Ut-nivåkontrollen R1, ger möjlighet att justera utnivån upp till ett maximum av ungefär 20 mV vid fullt skalutslag. Spänningen på denna utgång är proportionell mot visarinstrumentets utslag.

3-4. 500 V kraftenhet för likspänningsreferensen.

- a. När 803B användes som differentialvoltmeter för växel- och likspänning, backas en inre likspänning upp mot den okända spänningen. En ytterst noggrann referens erfordras därför. Denna erhålles från en 500 V kraftenhet för likspänningsreferensen.
- b. Ett halv vågs likriktarsystem, bestående av tre dioder (CR101, CR102 och CR103) och ett filter (R109, R110, C101 och C102) leverar ostabiliserad likspänning till serieröret V101. Spänningen stabiliseras genom jämförelse av spänningen från referensröret V102 med en spänning från en spänningsdelare (R123, R124, R121 och R2) i en differentiaförstärkare, V104. Ut-nivån från differentiaförstärkare V104 matas till differentiaförstärkare V105 vilken driver gallret i serieröret V101. På detta sätt kontrolleras spänningsfallet över serieröret så att referensspänningen bibehålles på 500 V.
- c. Referensspänningen ledes till Kelvin-Varley-delaren för positiva och negativa lägen på polaritetsomkopplaren enligt följande. Med områdesomkopplaren på 500, anslutes 500 volts spänningen till Kelvin-Varley-delaren med områdesomkopplarens sektioner S2B och S2F. I läge 50, 5 och 0,5 volt spänningsdelas referensspänningen till dessa värden med områdesmotstånden vilka kontrolleras med S2E. När polaritetsomkopplaren står på AC, ger sektion S5G endast kontakt med de områdesmotstånd som delar spänningen till 5 V. Dessa 5 volt ledes till Kelvin-Varley-delaren genom sektion S5H. Spänningen som anslutes till Kelvin-Varley-delaren är alltid 5 volt för växelspanning emedan växel- till likspänningsomvandlaren alltid levererar upp till ett maximum av 5 volt till likspänningsdämparen. 50, 5 och 0,5 voltsområdets motståndsnät inställes noggrant vid kalibreringen med hjälp av R323, R326 och R329.
- d. Potentiometer R121 användes under kalibreringen för inställning av referensspänningen till 500 V med kalibreringskontrollen R2 inställd på sitt mittläge. Därvid kan referensspänningen justeras till 500 V med kalibreringskontrollen när som helst det kan vara nödvändigt. Med OPERATE-CALIBRATE-omkopplaren i läge CALIBRATE, jämföres en viss bestämd del av referensspänningen med den noggranna spänningen från en inre standardcell eller en Zenerdiod (i /AG-modellerna). Eventuella skillnader i potential matas till noll-detektorn så att referensspänningen kan inställas med kalibreringskontrollen. Den fasta, bestämda delen av referensspänningen inställes noggrant under kalibreringen medels R318.
- e. För korrekt funktion måste mellan de två halvorna i differentiaförstärkare

V104 upprätthållas en högstabil och noggrann balans. Glödspänningen måste i detta rör därför vara stabiliserad. Detta erhålles med en transistorstabilisator vilken ger konstant glödspänning till V104. Denna stabilisator levererar också glödspänning till omvandlarens rör (V501 och V502). En filterförsedd helvågslikriktare (CR104, CR105 och C103) vilken stabiliseras av ett tre-transistornät (Q1, Q2 och Q3) levererar stabiliserad glödlampspänning. Ena glödspänningsledaren är ansluten till referensspänningens gemensamma ledare (noll volt) medan den andre bibehålles på ungefär 5,9 volt genom emitter-kollektorövergången i Q3. Utsignalen från Q1 driver Q2 och Q3 i Darlingtonkoppling. Eventuella variationer i den ostabiliserade spänningen orsakar en motsvarande ändring i spänningen över emitter-kollektorövergången i Q3 så att glödspänningen i V104, V501 och V502 kvarstår stabil.

3-5. Kelvin-Varley-spänningsdelare.

- a. För att de okända spänningarna som skall mätas, skall kunna nollas, måste var och en av de fyra tillgängliga referensspänningarna vara justerbara. De fem Kelvin-Varley motståndskedjorna, R401-R449, utför denna funktion.
- b. Observera att varje kedja av motstånd, utom den första, ligger parallellt med föregående kedjas två sista motstånd. Mellan de två armarna på S6 (spännings-skala A) är således totala resistansen 40 k (80 parallellt 80). Med Rangeomkopplaren i läge 500 V ligger det en total spänning av 100 volt (likspänning) över dessa två armar. Det kommer även att finnas 10, 1, och 0.1 volts likspänning över omkopplarmarna på resp S7, S8 och S9. Spänningskalan E (S10) får delar på 0.01 volts likspänning från sista dekaderna. Dessa spänningar reduceras med faktorn 10 för varje lägre spänningsområde.
- c. Alla motstånd i varje dekad är speciellt utprovade för att passa tillsammans och alla dekader utprovade för att passa instrumentet, härvid erhålles en sammanlagd spänningsdelarenoggrannhet på 0.01% (absolutvärde).
- d. Från likspänningsanslutningarna sett, ligger utnivån från Kelvin-Varleydelaren i serie med likspänningsdämparen om NULL-omkopplaren står på något av nollområdena. Vidare arbetar nolldektorn med en gemensam ledare (noll-ledare) som ligger över eller under (beroende på polaritetsomkopplarens läge) den nedre polskruvens potential med lika många volt som spänningsskalorna utvisar.

3-6. Omvandlare, växelspanning till likspanning.

a. Allmänt

Omvandlaren är i stort sett en operationsförstärkare bestående av tre motståndskondensator-kopplade förstärkarsteg med kraftig negativ återkoppling. Förstärkaren åstadkommer på mittbandet en slingförstärkning på ungefär 70 dB och har en verklig frekvensgång som är rak från 20 till 10000 Hz. Den kraftiga negativa återkopplingen gör förstärkaren praktiskt taget brusfri och relativt okänslig för förstärkningsändringar beroende på röråldring eller rörbyte. På förstärkarens utgång användes halvågslirikriktning för återföring av negativ återkoppling till gallret på det första förstärkarröret. Halvågslirikriktning och filtrering användes för att ge en likspanning som är proportionell mot den inkommande växelspanningens medelvärde. Utnivån är emellertid kalibrerad för indikering av effektivvärdet hos en ren sinusvåg.

b. Funktion

Alla växelspanningsmätningar utföres först efter det att den inkommande spanningen omvandlas till en likspanning. När maximal spanning tillföres 803B på varje område ger omvandlaren en likspanning på utgången av 5 volt. I läge AC och 5 volt, kopplar områdesomkopplarens sektioner S2G och S2H ingångsklämmorna direkt till omvandlarens ingång. I detta fall är omvandlarens återkoppling av sådant värde att dess utspänning motsvarar effektivvärdet på den växelspanning som är kopplad till omvandlarens ingång. I AC-läge 50 och 500 volt reducerar dämparna den okända växelspanningen med faktorn 10 resp 100. Detta ger en maximal växelspanning av 5 V på omvandlarens ingång för max spanning på 803B:s ingång. I 0.5 volts AC-läge ansluter områdesomkopplaren sektion S2I till återkopplingsmotstånden vilka härvid tillåter omvandlaren att leverera en lik-utspänning som motsvarar tio gånger växelspanningen på ingången. Sålunda ger max inspänning, 0.5 volt (växelspanning), en utnivå på 5 volts likspanning.

c. Nollindikeringar

När differentiamätningar för växelspanning utföres, måste det användas nollområdet gånger det aktuella AC NULL MULT-området, utgöra värdet på fullt skalutslag på 803B:s visarinstrument. Detta är beroende av omvandlarens konstruktion. När områdesomkopplaren står på 500, reducerar växelspanningsdämparen inspänningen med 100-1 innan den omvandlas till likspanning och tillföres likspanningsdämparen. Sålunda är AC NULL MULT för 500 voltsområdet X100. Exempel: När områdesomkopplaren är inställd på 500 och nollomkopplaren på 0.01, representerar fullt skalutslag en skillnad

på en volt (100×0.01) mellan den okända spänningen och den spänning som spänningsskalorna inställts på. Med liknande resonemang får man att 50 och 5 voltslägena ger 10 resp 1 på AC NULL MULT. När områdesomkopplaren står på 0,5 volt, förstärker omvandlaren inspänningen tio gånger innan den omvandlas till likspänning och tillföres dämparen. Sålunda är AC NULL MULT för 0,5 voltsläget X0.1.

d. Justeringar

R536 på omvandlarens utgång justeras för 0,5 volts omvandlarförstärkning. Förstärkarens förstärkning för 500, 50 och 5 voltsområdena justeras med R541 i återkopplingsnätet. Högfrekvensåtergivningen på förstärkarens ingång justeras med hjälp av C504 medan C519 användes för justering av högfrekvensåtergivningen i 0,5 volts återkopplingskretsen. 500 voltdämparens dämpning justeras med R534 och dess högfrekvensåtergivning med C523. Dämpningen av 50 voltdämparen justeras med R503 och högfrekvensåtergivningen justeras med C501.

3-7. Polaritetsomkopplare, AC/DC

- a. Med polaritetsomkopplaren väljes antingen växel- eller likspänningsfunktion hos instrumentet. Vid AC-inställning inkopplas omvandlaren till kretsen med sektionerna S5I och S5K. Vidare användes sektionerna S5G och S5H för koppling av 5 volts likspänning till Kelvin-Varley-delaren. Vid inställning AC VTVM, användes S5L för att ge korrekt dämpning i likspänningsdämparen.
- b. Polaritetsomkopplaren kan för likspänningsfunktion inställas för antingen positiv eller negativ spänning. Som framgår av figure 3-2, så är det inte bara polomkastning som sker av ingångsklämmorna när omkopplaren ställes från positivt till negativt läge. Även visarinstrumentet och den inre referensspänningen polvändes. Om instrumentet inte hade positiva och negativa lägen, vore man tvungen att ansluta den okända spänningens negativa ledare (relativt jord) till den övre polskruven på ingången. Därvid skulle övre polskruven jordas och C1 skulle komma att ligga över ingångsklämmorna. Även om C1 ($0.47 \mu\text{F}$) vore bortkopplad skulle det finnas en avsevärd kapacitans över ingången på grund av transformatorlindningens kapacitans och strökapacitanser från ledningarna. Med dessa kapacitanser över mätkretsen kan åtskilliga mätproblem uppstå. Polaritetsomkopplaren gör det möjligt att mäta negativa spänningar lika lätt som positiva utan att ovannämnda problem uppstår.

på en volt (100×0.01) mellan den okända spänningen och den spänning som spänningsskalorna inställts på. Med liknande resonemang får man att 50 och 5 voltslägena ger 10 resp 1 på AC NULL MULT. När områdesomkopplaren står på 0,5 volt, förstärker omvandlaren inspänningen tio gånger innan den omvandlas till likspänning och tillföres dämparen. Sålunda är AC NULL MULT för 0,5 voltsläget X0.1.

d. Justeringar

R536 på omvandlarens utgång justeras för 0,5 volts omvandlarförstärkning. Förstärkarens förstärkning för 500, 50 och 5 voltsområdena justeras med R541 i återkopplingsnätet. Högfrekvensåtergivningen på förstärkarens ingång justeras med hjälp av C504 medan C519 användes för justering av högfrekvensåtergivningen i 0,5 volts återkopplingskretsen. 500 voltdämparens dämpning justeras med R534 och dess högfrekvensåtergivning med C523. Dämpningen av 50 voltdämparen justeras med R503 och högfrekvensåtergivningen justeras med C501.

3-7. Polaritetsomkopplare, AC/DC

- a. Med polaritetsomkopplaren väljes antingen växel- eller likspänningsfunktion hos instrumentet. Vid AC-inställning inkopplas omvandlaren till kretsen med sektionerna S5I och S5K. Vidare användes sektionerna S5G och S5H för koppling av 5 volts likspänning till Kelvin-Varley-delaren. Vid inställning AC VTVM, användes S5L för att ge korrekt dämpning i likspänningsdämparen.
- b. Polaritetsomkopplaren kan för likspänningsfunktion inställas för antingen positiv eller negativ spänning. Som framgår av figure 3-2, så är det inte bara polomkastning som sker av ingångsklämmorna när omkopplaren ställs från positivt till negativt läge. Även visarinstrumentet och den inre referensspänningen polvändes. Om instrumentet inte hade positiva och negativa lägen, vore man tvungen att ansluta den okända spänningens negativa ledare (relativt jord) till den övre polskruven på ingången. Därvid skulle övre polskruven jordas och C1 skulle komma att ligga över ingångsklämmorna. Även om C1 ($0.47 \mu\text{F}$) vore bortkopplad skulle det finnas en avsevärd kapacitans över ingången på grund av transformatorlindningens kapacitans och strökapacitanser från ledningarna. Med dessa kapacitanser över mätkretsen kan åtskilliga mätproblem uppstå. Polaritetsomkopplaren gör det möjligt att mäta negativa spänningar lika lätt som positiva utan att ovannämnda problem uppstår.

3-8. Kraftförsörjning för nolldetektor

Ett halvstågs likriktarsystem bestående av diod CR201 och ett filternät (C214A, R228 och C214B) ger en ostabiliserad likspänning. Denna spänning stabiliseras genom användande av ett OA2-rör (V204) och motståndet R229 för erhållande och bibehållande av en ganska stabil B+ spänning för nolldetektorn. En 6,3 volts lindning ger spänning till hackarens spole och glödspänning till V202 samt V203. Potentiometer R227 tillsammans med spänningsdelarmotstånden R225 och R226 ger en kompensering för justering av nolldetektorn till noll med R227 när ingen insignal finnes.

SEKTION IV

UNDERHÅLL

4-1. Allmänt

Differentialvoltmeter 803B erfordrar sällan något underhåll. Om den inte behandlas mycket vårdslöst, erfordrar den endast rengöring, rörbyte och kalibrering, då och då. Förebyggande underhåll består endast i förhindrande av eventuell läckage vilket behandlas i avsnitt 4-2. Avsnitt 4-4 anger nödvändig utrustning och metod för kalibrering av instrumentet.

4-2. Förebyggande underhåll

- a. 803B:s noggrannhet äventyras av för stort elektriskt läckage från nolldetektorns ingång till antingen jord eller till 500 volts referensspänningenheten. Detta läckage framstår tydligt när RANGE-omkopplaren står på 500, NULL-omkopplaren på 0.1 och spänningsskalorna på 490,00 samt när det inte finns någon insignal ansluten till ingångsklämmorna. Läckaget som indikerar på visarinstrumentet får inte vara mer än en tiondel av fullt utslag. Särskilda åtgärder har vidtagits för förhindrande av läckning över vissa kritiska omkopplardäck och områden på några tryckta kort, som kan uppstå på grund av kondenseringsväta. De tryckta kretskorten har belagts med Humi-Seal 1B12 (tillverkas av Columbia Technical Corp. i Woodside, N.Y.). RANGE-, NULL-, OPERATE/CALIBRATE- och AC/DC-polaritetsomkopplarna har doppats i Dow Corning kiselolja. Anhopningar av damm och främmande partiklar kan orsaka inre läckage och bör därför borttagas så ofta som det är nödvändigt, beroende på den omgivning i vilken instrumentet användes. Genom att blåsa instrumentet med torr och ren luft av lågt tryck försvinner de flesta anhopningar. Särskild uppmärksamhet bör ägnas ingångsklämmorna och ledningarna samt NULL-, RANGE-, OPERATE/CALIBRATE- och polaritetsomkopplarna.
- b. Efter att instrumentet genomblåsts, kan ingångsklämmorna, isolatorerna och frontpanelen rengöras med en trasa indränkt i vattenfri denaturerad etylalkohol. När det anses nödvändigt bör alla exponerade dielektriska ytor på NULL-, RANGE-, OPERATE/CALIBRATE- och polaritetsomkopplarna tvättas med denna alkohol med hjälp av en styv borste.

VARNING

Använd inte Metriclene, aceton, färgförtunning (tinner), eller annan metyletylförening då de reagerar med Lexanrotorerna på plastomkopplarna.

Efter tvättningen, belägges ånyo det exponerade isolerande materialet med en lösning av Dow Corning 200 som har en viskositet mellan 5 och 20 centistok. Detta förhindrar läckning på grund av fukt på dessa ytor.

4-3. Felsökning

a. Allmänt

Som hjälp vid lokalisering av de vanliga fel som kan tänkas uppstå, följer här efter ett felsökningsschema (fig. 4-1) som anger felorsaker och avhjälpande av felen för ett antal felsymtom. Emedan de fel som kan uppträda i 803B vanligen orsakas av rörfel, rekommenderas att rörbyte provas innan annan test utföres. Då emellertid 803B är konservativt konstruerad bör rörbyte sällan erfordras. En kontroll av rörens olika spänningar (fig. 4-4) kan i vissa fall vara lämplig. Som ytterligare hjälp vid felsökning finnes bilder i Sektion V utvisande placering av komponenterna. Insikt om funktionen (Sektion III) och studier av principschemat är av stort värde vid felsökning.

VARNING

Var ytterst försiktig när arbete inne i instrumentet utföres och spänningen är påslagen. Alla metallkomponenter på nolldetektorns platta har då en potential motsvarande den som angives av spänningsskalorna.

Fig. 4-1

FELSÖKNING

Symtom	Troligt fel	Avhjälpande av felet
Referenslikspän. på 500 V driver, vilket framgår av att ofta återkommande just. av CALIBRATE-kontr. erfordras.	V102, V104 eller V105 felaktiga. Ett av motstånden R123, R124 eller R121 ändrar värde snabbt under uppvärmningstiden. Standardcellens emk driver, möjligen pga tidigare kortslutning eller polvändning. (803B och 803BR).	Kontrollera V102, V104 och V105 genom byte av rör. Lokalisera felaktigt motstånd genom att hålla en het lödkolv nära motståndet under det att 500 voltskalibreringen observeras. Låt standardcellen få tillräcklig tid att stabilisera sig. Flera timmar bör vara tillräckligt.

Symtom	Troligt fel	Avhjälpande av felet
<p>Kalibrering av 500 V referensspänningen omöjlig. Visarinstr. kan ej inställas på noll med CALIBRATE-kontrollen.</p>	<p>För snabb åldring av V102. Okalibrerat. En eller flera motstånd i kedjan för 500 V provspänning har ändrat värde. Standardcellens emk har ändrat värde (803B/803BR).</p>	<p>Kontrollera V102 genom byte. Omkalibrera enl 4-4. Omkalibrera enl 4-4 och studera stabiliteten under 48 tim. Om 500 V referensspänningen är stabil erfordras ej motståndsbyte. Omkalibrera och observera referensspänningens stabilitet. Utbyte av standardcellen kan erfordras.</p>
<p>Specificerade toleransdata innehålls ej på ett område (ej 500 V-området).</p>	<p>Ett områdesmotstånd på ref-spänningens utgång, på det tryckta kortet för områdesmotstånd, innehåller ej toleransen.</p>	<p>Om felet inträffar på 50 voltsområdet har R324 ändrat värde; på 5 voltsområdet är det R325 eller R327 som ändrats och om felet uppträder på 0,5 voltsområdet har R328 eller R330 ändrats. Det är möjligt att omkalibrering korrigerar felet. Om inte, byt felaktigt motstånd.</p>
<p>Enligt ovan på alla områden utom 500 V</p>	<p>R320 eller R321 har ändrat värde.</p>	<p>Korrigerigering kan vara möjlig genom omkalibrering. Om inte, byt felaktigt motstånd.</p>
<p>Spec. toleransdata innehålls ej på något område när Kelvin-Varley-delaren är inställd på vilket värde som helst utom 499910.</p>	<p>En av Kelvin-Varley-delarens motstånd ligger utanför toleransen.</p>	<p>Mät spänningsfallet över varje motstånd i Kelvin-Varley-delaren med en annan John Fluke differentialvoltmeter. Börja genom att ställa RANGE-omkopplaren på 500 V och spänningsskalorna på 499910. En titt i principalschemat visar att det skall finnas 100,10,1,0.1 V resp 0.01 V över motstånden i A, B, C, D och E-dekaderna, utom för de två motstånden i varje dekad som ligger parallellt med efterföljande dekad. Över dessa motstånd skall finnas 50,5,0.5 resp 0.05 V.</p>

Symtom	Troligt fel	Avhjälpande av felet
		Mät alla spänningarna med noggrannheten $\pm 0.05\%$. Kom ihåg att om ett motstånd i dekadern ökat eller minskat avsevärt i värde, så påverkas i någon mån även spänningsfallen över de andra motstånden i dekadern.
Instrumentet innehåller ej angivna data på något område.	Motstånden R306, R307, R308, R309 eller R310 ligger utanför toleransgränserna.	Kontrollera och ersätt felaktiga motstånd.
Visarinstrumentet vibrerar, drift eller fel upptäckts på alla nollområden.	V202 eller V203 felaktigt. Hackare G1 felaktig. Fukt eller smuts på de tryckta korten eller omkopplarna.	Kontrollera V202 och V203 genom byte. Byt hackare. Rengör instrumentet.
<u>Observera.</u> Förutsatt att alla likspänningsmätningar sker normalt, är följande symtom gemensamma endast vid växelspänningsmätning.		
Spec. toleransdata innehålls ej på 500 voltsområdet (växelspänning).	Okalibrerat. En eller flera av 500 volts växelspänningsdämparens motstånd har ändrat värde.	Omkalibrera enl 4-4 d (1) och 4-4 d (6). Likspänningskalibrering ej nödvändig. Omkalibrera enl 4-4 d (1) och 4-4 d (6). Likspänningskalibrering ej nödvändig. Kontrollera kalibreringen efter 48 timmar, och om dämparen varit stabil, är utbyte av motstånd onödigt. Om dämparen ej är stabil eller kalibrering ej är möjlig, byt ut felaktiga motstånd.

Symtom	Troligt fel	Avhjälpande av felet
Håller ej specificerade data på 50 V-området.	Okalibrerat. Ett eller flera motstånd i 50 V AC-dämparen har ändrat värde.	Om kalibrering enl 4-4 d (1) och 4-4 d (8) DC-kalibrering ej erforderlig. Omkalibrera enl 4-4 d (1) och 4-4 d (8) DC-kalibrering ej erforderlig. Kontrollera kalibreringen efter 48 timmar, och om dämparen varit stabil är utbyte av motstånd ej erforderligt. Om dämparen är ostabil eller kalibrering omöjlig, bytes felaktiga motstånd.
Spec. toleransdata innehålls ej på något växelspanningsområde.	Okalibrerat. V501 eller V502 felaktiga.	Omkalibrera enl 4-4 d. Kontrollera V501 och V502 genom rörbyte.
Spec. toleransdata innehålls ej vid en viss frekvens.	Okalibrerat. Frekvenskompenseringskondensator felaktig.	Omkalibrera enl 4-4 d. Lokalisera felaktig kondensator och byt ut den. Om felet inträffar på alla områden, kontrollera C504. Om felet uppträder endast på 500 voltsområdet, kontrollera C523, C524 och C525. Om felet uppträder endast på 50 voltsområdet, kontrollera C501 och C502. Om felet är på 500, 50 och 5 voltsområdet, kontrollera C521. Om felet uppträder på 0.5 voltsområdet, kontrollera C519 och C520.

b. Rörbyte

Rörbyte erfordrar normalt inte fullständig omkalibrering av 803B. Om V202 eller V203 ersättes, kalibrera nolldetektorn enligt 4-4 c (1) och 4-4 c (2). Byte av V101, V102, V104 eller V105 nödvändiggör kalibrering av referensspänningen enl 4-4 c (1) och 4-4 c (3). Om V501 eller V502 ersättes, kalibrera omvandlaren enl avsnitt 4-4 d.

c. Byte av komponenter

Om det skulle bli nödvändigt att utbyta en komponent på ett tryckt kort, förfar enligt följande.

- (1) Rengör lödningsområdet runt komponenten med metyl-etylketon.
- (2) Demontera den felaktiga komponenten och montera den nya.
- (3) Borttag flussmedlet med du Pont Freon PC.
- (4) Låt det torka i 10 min. När det är kallt eller fuktigt kan det bli nödvändigt att placera området under en lampa för ordentlig torkning.
- (5) Lägg på beläggning Humi-Seal 1B12 på obelagda områden kring R305-R310 på plinten för områdesmotstånden samt kring nolldetektorkortets ingång (rör V202, EF-86/6267 och hackare).

d. Problem med standardcellen

Särskild hänsyn måste tagas till standardcellen i 803B och 803BR om den misstänkes vara felaktig.

- (1) Standardcellen som användes i modell 803B och 803BR är en miniatyr-enhet med låg hysteres som har en utmärkt långtidsstabilitet och försumbar temperaturhysteres. (Hysteres är en temporär ökning i emk omedelbart följd av en temperatursänkning. Detta bör inte förväxlas med temperaturkoefficient). Under normala förhållanden har denna cell en livslängd på mellan 8 och 15 år. I mycket sällsynta fall har fel inträffat inom 2 år. Vid slutet av cellens livslängd kan man vanligen observera en tydlig ökning av temperaturhysteresverkan. Dvs att felindikering överstigande 0.025% erhålles vid mätning av samma spänning med instrumentet varmt resp kallt. Emedan emk:n mellan olika celler kan variera med så mycket som 0.05%, och varje instrument kalibreras till sin egen speciella cell, är det nödvändigt vid cellbyte att omkalibrera instrumentet (500 voltsområdet). För omkalibrering hänvisas till befintlig instruktion.
- (2) Fel på standardcellen kan inträffa om den utsatts för temperaturer under fryspunkten. Elektrolyten fryser vid $-17,2^{\circ}\text{C}$ och att använda instrumentet vid temperaturer under 0°C kan definitivt inte rekommenderas. Cellens livslängd ökar om 803B inte användes vid för höga temperaturer och den angivna livslängden på 8-15 år, gäller för användning i normal rumstemperatur.

- (3) Standardcellens emk ändras om polerna vid inkoppling omkastas eller om cellen kortslutes (här avses oavsiktlig kortslutning under kort tid). Om emk:n ändrats, så är 803B okalibrerad på alla områden. Cellen kommer emellertid att återta sitt normala emk-värde. Om cellen felkopplats eller kortslutits endast några få sekunder, bör mätningar med 803B enligt angivna data kunna utföras efter några timmars återhämtning.

e. Byte av lampa för decimalkomma

Decimalkommalamorna är vanliga 6,3 volts indikeringslampor. För att erhålla längre livslängd matas de från en 5 volts transformatorlindning. Det händer emellertid då och då att dessa lampor går sönder. Vid lampbyte, förfar enligt följande:

- (1) På modellerna försedda med kåpa borttages skruvarna på kåpens baksida och instrumentet drages ur kåpan.
- (2) Borttag de fyra skruvarna som sammanhåller chassi och frontpanel.
- (3) Under det att försiktighet iakttages så att ledningarna inte skadas, lyftes frontpanelenheten från instrumentet och placeras framför instrumentet med framsidan nedåt.
- (4) Tag bort skruvarna som håller det tryckta kortet med områdesmotstånden och Kelvin-Varley-kortet på frontpanelenheten.
- (5) Skjut dessa kort tillräckligt mycket åt sidan så att hållarna för indikatorlamporna blir tillgängliga.
- (6) Tag bort lamphållarna från klämmorna genom att pressa på hållarens båda sidor.
- (7) Tag bort pappskyddet och byt ut lampan.
- (8) På stativmodellerna borttag skruvarna som håller skyddskåpan samt tag bort kåpan.
- (9) Tag bort lamphållaren från klämman genom att pressa på båda sidor av hållaren.
- (10) Tag bort pappskyddet och byt ut lampan.

4-4. Kalibreringa. Allmänt

803B kan kalibreras så ofta som det anses nödvändigt. Emellertid rekommenderas att modeller med Zenerdioder kalibreras var tredje månad och modeller med standardcell var sjätte månad. För speciella mätningar där mycket hög noggrannhet erfordras kan det vara önskvärt att instrumentet kalibreras oftare. Kalibrering bör utföras i dragfri lokal med omgivningstemperaturen $+20,5$ till $+24^{\circ}\text{C}$ för maximal noggrannhet under laboratorieförhållanden.

Fig. 4-2

<u>Rekommenderad utrustning:</u>	<u>Erforderliga data:</u>
<p>LIKSPÄNNINGSKALIBRERING:</p> <p>Fluke 301C eller 301E kraftenhet Eppley Standard Cell 100A Leeds and Northrup 2430A Electro Scientific Industries Special precisionsspänningsdelare X194 Enpols tryckknappsomkopplare med silverkontakter. Tvåpols tryckknappsomkopplare med silverkontakter. 5,6 ohms motstånd, $\pm 10\%$ 56 ohms motstånd, $\pm 10\%$</p> <p>VÄXELSPÄNNINGSKALIBRERING:</p> <p>Differentialvoltmeter av Flukes fabrikat i serien 800. Fluke 301C eller 301E kraftenhet. Elin VC -555A Oscillator. Fluke 540A Transfer Standard</p>	<p>Använd utrustning måste kunna leverera 500, 50, 5 och 0,5 volt med noggrannheten 0.01%.</p> <p>Utrustningen som används måste kunna leverera 500, 50, 5 och 0,5 V växelspanning, 400 Hz och 10 kHz med en noggrannhet av minst 0.05% och med max 0,1% total deltonsdistorsion.</p>

- b. Kalibreringsförfarandet är uppdelat i två avsnitt: Kalibrering av differentialvoltmeter för likspänning (4-4 c) och Kalibrering av omvandlare (4-4 d). Kalibreringen måste ske i ovannämnd ordning. Den rekommenderade utrustningen och erforderliga data för kalibreringen framgår av fig 4-2. Alla

manöverorgan kan lokaliseras med hjälp av fig. 4-3. Rekommenderad uppkoppling visas i fig. 4-5 för voltmeterkalibreringen och i 4-6 för omvandlar-kalibreringen.

c. Kalibrering av differentialvoltmeter för likspänning

National Bureau of Standards garanterar Eppley 100A, som rekommenderats, endast intill 0.01%. Standardcellen kan emellertid innehålla en noggrannhet av 0.002% om den behandlas med försiktighet och ej utsättes för hastiga temperaturväxlingar. Emedan ESI spänningsdelare ligger inom 0.005% blir totala likspänningssystemets noggrannhet mellan 0 och 0.007%.

(1) Inledande kalibreringsförfarande.

(a) Ställ 803B:s visarinstrument på noll med nollställningsskruven på instrumentet (mekanisk nollställning).

(b) Ställ omkopplarna som följer:

RANGE	500
NULL	VTVM
AC - DC polaritet	+ (positiv)
alla spänningsskalorna	0 (noll)

(c) Ställ nätströmställaren på ON och låt 803B värmas upp till fortvarighetstemperaturen (ca 1 tim).

(d) Koppla upp erforderlig utrustning för erhållande av likspänningarna 500, 50, 5 och 0.5 volt med noggrannheten 0.01%. Förfar enligt följande:

Anslut utrustningen som visas i fig. 4-5. Koppla på driftspänning och låt utrustningen uppvärmas till fortvarighetstemperatur (ca 1/2 tim). Ställ in korrekt standardcellspänning på ESI-delaren. Anslut 500 V likspänning till delaren från kraftenheten. Ställ ESI-delaren på 500 och nollställ galvanometern genom att variera utnivån från kraftenheten alltmedan först grovinställningsomkopplaren intryckes därefter både grov- och fininställningsomkopplarna intryckes. 500, 50, 5 och 0.5 volts likspänningen (0.01%) göres tillgänglig på utgångsklämmorna helt enkelt genom att ändra spänningväljaromkopplaren på spänningsdelaren.

(e) Anslut chassits jordade polskruv till nätets jord.

(f) På stativmodellerna kan alla kontrollerna åtkommas genom hål i chassit.

(g) På modellerna med kåpa, kan R121, R219 och R227 åtkommas genom ventilationshålen. För att förhindra kortslutning av kontrollerna till

jord, använd vid justeringar isolerade skruvmejslar. För att komma åt kalibreringskontrollerna på främre delen av kåpmodellerna måste instrumentet delvis dragas ur kåpan.

- (2) Nolldetektorkalibrering.
- (a) Utför inledande kalibrering enligt (1).
 - (b) Justera nolldetektorns ZERO ADJ-kontroll R227 tills visarinstrumentet indikerar noll.
 - (c) Anslut 500 V likspänning ($\pm 0.01\%$) till voltmetern.
 - (d) Justera VTVM GAIN ADJ-kontrollen R219 för fullt skalutslag.
- (3) Kalibrering av referensenheten för 500 volt likspänning.
- (a) Utför inledande kalibrering enligt 4-4 c (1).
 - (b) Ställ CALIBRATE-kontrollen på dess mittläge.
 - (c) Ställ NULL-omkopplaren på 10 och spänningsskalorna på 499910.
 - (d) Anslut 500 volts likspänning ($\pm 0.01\%$) till voltmetern.
 - (e) Justera 500 V ADJ-kontrollen R121 för nollutslag.
 - (f) Ställ NULL-omkopplaren på 0.1 volt.
 - (g) Nollställ visarinstrumentet med CALIBRATE-kontrollen.
 - (h) Håll OPERATE/CALIBRATE-omkopplaren i läge CALIBRATE och nollställ visarinstrumentet genom justering av REF CAL ADJ-kontrollen R318.
- (4) Kalibrering av områdesdelaren.
- (a) Utför inledande kalibrering enligt 4-4 c (1).
 - (b) Ställ 803B:s omkopplare som följer:

RANGE	50
NULL	0.01
Spänningsskalorna	<u>499910</u>
 - (c) Anslut 50 volts likspänning ($\pm 0.01\%$) till voltmetern.
 - (d) Nollställ 803B genom justering av 50 V DC ADJ-kontrollen R323.
 - (e) Ställ RANGE-omkopplaren på 5 volt.
 - (f) Anslut 5 volts likspänning ($\pm 0.01\%$) till voltmetern.
 - (g) Nollställ 803B genom justering av 5 V DC ADJ-kontrollen R326.
 - (h) Ställ RANGE-omkopplaren på 0.5 volt.
 - (i) Anslut 0.5 volts likspänning ($\pm 0.01\%$) till voltmetern.
 - (j) Nollställ 803B genom justering av 0.5 V DC ADJ-kontrollen R329.

Därmed är DC-differentialvoltmeterns kalibrering avslutad.

d. Kalibrering av omvandlare

Innan omvandlaren kalibreras måste differentialvoltmetern innehålla angivna noggrannhetsdata. Omvandlaren måste kalibreras i följande ordning:

(1) Inledande kalibrering.

(a) Utför voltmeterkalibrering i enlighet med 4-4 c.

(b) Ställ 803B:s omkopplare som följer:

RANGE	500
NULL	0.01
AC-DC polaritet	AC
Spänningsskalorna	499910

(c) Koppla upp erforderlig utrustning för erhållande av 500, 50, 5 och 0,5 volts växelspanning med noggrannheten minst $\pm 0.05\%$ vid 400 Hz och 10 kHz samt med mindre än 0.1% total deltonsdistorsion.

Förfar enligt följande: koppla utrustningen som visas i fig. 4-6.

Koppla på driftspänningen på all utrustning och låt den uppvärmas till fortvarighetstillståndet (ca 1/2 tim). Justera likspänningen från kraftenheten tills differentialvoltmetern indikerar effektivvärdet av den växelspanning som erfordras. Anslut kraftenheten för likspänning till 540A och nollställ galvanometern genom justering av den inre referensspänningen. Anslut växelspanningsoscillatorns utgång till 540A och justera galvanometern till noll medels växelspanningsoscillatorns spänning. Elin-oscillatorns spänning motsvarar nu den erforderliga växelspanningen.

(2) 0.5 V förstärkningsjustering.

(a) Ställ RANGE-omkopplaren på 0.5 volt.

(b) Anslut 0.5 volts växelspanning, 400 Hz, till voltmetern.

(c) Justera 0.5 VAC GAIN ADJ-kontrollen R536 tills instrumentvisaren visar inom $\pm 50 \mu\text{V}$ (1/2 stor skaldel) från noll.

(3) 5 V förstärkningsjustering.

(a) Ställ RANGE-omkopplaren på 5 volt.

(b) Anslut 5 volts växelspanning, 400 Hz, till voltmetern.

(c) Justera 5 VAC GAIN ADJ-kontrollen R541 för nollutslag.

(4) 5 V högrekvensjustering.

(a) Anslut 5 volts växelspanning, 10 kHz, till voltmetern.

(b) Justera med 5 VAC HF TRIM-kontrollen C504 för nollutslag.

- (5) 0.5 V högfrequensjustering.
 - (a) Ställ RANGE-omkopplaren i läge 0,5 volt.
 - (b) Anslut 0,5 volts växelspanning, 10 kHz, till voltmeteren.
 - (c) Justera med 0,5 VAC HF TRIM-kontrollen C519 för nollutslag.
- (6) 500 V dämparjustering.
 - (a) Ställ RANGE-omkopplaren i läge 500 V.
 - (b) Anslut 500 volts växelspanning, 400 Hz, till voltmeteren.
 - (c) Justera med 500 VAC ATTENUATOR-kontrollen R534 för nollutslag.
- (7) 500 V högfrequensjustering.
 - (a) Anslut 500 volts växelspanning, 10 kHz, till voltmeteren.
 - (b) Justera med 500 VAC HF TRIM-kontrollen C523 för nollutslag.
- (8) 50 V dämparjustering.
 - (a) Ställ RANGE-omkopplaren i läge 50 V.
 - (b) Anslut 50 volts växelspanning, 400 Hz, till voltmeteren.
 - (c) Justera med 50 VAC ATTENUATOR-kontrollen R503 för nollutslag.
- (9) 50 V högfrequensjustering.
 - (a) Anslut 50 volts växelspanning, 10 kHz, till voltmeteren.
 - (b) Justera med 50 VAC HF TRIM-kontrollen C501 för nollutslag.

Därmed är omvandlarens kalibrering slutförd.

SEKTION V

FÖRTECKNING ÖVER UTBYTBARA KOMPONENTER. (Stycklista)

5-1. Allmänt

- a. Stycklistorna som följer (endast i originalbeskrivningen) beskriver alla normalt utbytbara komponenter i voltmetrarna modell 803B, 803BR, 803B/AG och 803BR/AG. Till varje lista hör en motsvarande bild på vilken listans komponenter utvisas. Komponenterna anges både i listorna och på bilderna med de beteckningar som användes i principalschemat. De komponenter (mekaniska) som inte har någon sådan beteckning, anges med Fluke förrådsbeteckning.
- b. En kodkolumn (USE CODE) användes för identifiering av vissa komponenter som har tillkommit, borttagits eller modifierats under produktionens gång. Varje komponent som tilldelats en kod kan identifieras med ett visst instruments serienummer genom den kodförteckning som finns på sidan 5-20 i originalbeskrivningen.

5-2. Hur komponenter kan anskaffas

- a. Standardkomponenter har i största möjliga utsträckning använts. Sålunda kan de flesta komponenter erhållas lokalt på platsen. Emellertid användes i vissa fall specialkomponenter. Alla komponenter som tillverkats eller ändrats av Fluke samt alla komponenter vilka tillverkas under kontroll av Fluke, är försedda med en asterisk före Flukes förrådsbeteckning. Alla speciella reservdelar bör inköpas genom er lokala Flukerepresentant eller från fabriken.
- b. Vid beställning av reservdelar ange alltid följande:
 - (1) Beteckning, benämning och Flukes förrådsbeteckning (dvs kolumn 1, 2 och 3 i stycklistan).
 - (2) Instrumentmodell och serienummer.
 - (3) De flesta mekaniska delarna har ej angivits i stycklistan. I detta fall måste därför fullständig beskrivning, funktion och lokalisering anges.

SEKTION VI

TILLBEHÖR

6-1. Precisionsspänningsdelare

Fluke 80A, 80B och 80C precisionsspänningsdelare gör det möjligt att med differentialvoltmetrarna i 800-serien utföra mätningar med hög noggrannhet upp till 30000 volts likspänning. Alla modeller har mittnollat visarinstrument vilket gör att polaritet och ungefärligt spänningsvärde av höga okända spänningar är lätt avläsbart. Vid max inspänning drar alla enheter endast 1 mA från belastningen. Den mycket höga noggrannheten och utmärkta långtidsstabiliteten hos dessa spänningsdelare har åstadkommits genom användande av korrekt åldrade precisionsmotstånd av den trådlindade typen vilka har mycket låg temperaturkoefficient. För att ytterligare tillförsäkra hög noggrannhet och långtidsstabilitet vid mycket höga spänningar, har 80C:s delare alla sina motståndskomponenter nedsänkta i olja i hermetiskt tillslutna behållare. Vidare är alla modell 80B och 80C försedda med en "avtappning" på 1 V vilket tillåter högspänningsmätningar med en laboratoriepotentiometer. Tekniska data för standardmodellerna anges på sidan 6-2 i originalbeskrivningen. Andra modeller kan erhållas på begäran.

6-2. Potentiometerskrivare

Fluke A-70 Självbalansrande potentiometerskrivare är en specialskrivare med hög känslighet utvecklad för registrering av spänningar som uppmätes med differentialvoltmetrar i 800-serien. Utöver en permanent registrering av mätresultat tillåter skrivaren att registrering av olika spänningar från 0 till 500 V utföres under långa tidsperioder utan tillsyn av personal. En låg spänning vilken varierar i direkt proportion med mätobjektets spänning erhålles från voltmeterns noll-detektor genom att skrivaren anslutes till utgångsklämmorna på voltmeterns baksida. En förstärkningsreglering intill utgångsklämmorna ger möjlighet att justera spänningen så att fullt skalutslag på visarinstrumentet motsvarar fullt utslag på skrivaren. Den stora läckresistansen (500000 Mohm) mellan skrivarens ingångsklämmor och chassi är sådan att voltmeterns höga noggrannhet vanligen inte på något sätt påverkas.

Elektriskt område:	10 mV
Återgivningstid, hela skalan:	Mindre än 0,5 s
Noggrannhet:	0,5% av fullt utslag
Pappershastighet:	0.75, 1.5, 3.6 eller 12 tum/min eller tum/tim.
Dimensioner:	Kåpmodell BxHxD 202x235x380 mm Stativmodell kan erhållas på begäran.

GARANTI

John Fluke MFG. CO. INC. garanterar att varje instrument tillverkat av dem ej är felaktiga med avseende på material och utförande. Deras skyldigheter i denna garanti är begränsad till översyn eller justering av instrument som återsändes till fabriken av nämnda anledning och att ersätta felaktiga komponenter eller delar därav utom vad gäller rör, säkringar, hackare och batterier. De senare skall inom ett år efter leveransen returneras med transportkostnaderna betalda och ersättes, om de efter inspektion av fabriken befunnits vara defekta vid den ursprungliga leveransen till ursprungsköparen. Om felet orsakats av vårdslöshet eller användning under onormala förhållanden, utföres reparationen till nettopris. I sådana fall lämnas prisuppgift på reparationen innan den utföres.

Om fel uppträder, förfar enligt nedan:

1. Meddela John Fluke MFG. CO. INC., och angiv alla detaljer om felet samt modellnummer, typnummer och serienummer. Efter vår bekräftelse på denna information, erhåller ni servicedata eller instruktioner för återtransport.
2. Efter det att återtransportinstruktioner erhållits, översänd instrumentet med betald frakt. Fabriken kommer då att utföra reparationen. På begäran lämnas prisuppgift innan arbetet påbörjas för den händelse garantin ej gäller.

TRANSPORT

Alla instrumenttransporter till John Fluke MFG. CO. INC. skall göras med Railway Express med frakten betald. Instrumentet bör sändas i sitt originalemballage eller om detta ej är tillgängligt, använd annat lämpligt styvt emballage. Om ersättningsemballage användes bör instrumentet inslås i papper och omges av minst 10 cm träull eller liknande chockabsorberande material.

ANSPRÅK PÅ ERSÄTTNING FÖR TRANSPORTSKADOR

Instrumentet bör inspekteras grundligt vid leveransen. All materiel i sändningen bör kontrolleras mot följesedeln. Tillverkaren ansvarar inte för ofullständig leverans, relativt följesedeln, om inte detta meddelas omedelbart. Om inte instrumentet fungerar korrekt eller är skadat på något sätt, bör skadeståndsanspråk inlämnas till berörd transportorganisation på blankett som den senare tillhandahåller. Fullständig rapport skall vidarebefordras till John Fluke MFG. CO. INC. Sedan denna rapport mottagits av tillverkaren meddelas ni hur ni skall förfara med instrumentet. Om referens skall göras till detta instrument skall modellnummer, typnummer och

serienummer angivas.

För övrigt står John Fluke MFG. CO. INC. gärna till tjänst med upplysningar beträffande användningen av detta instrument. Var god adressera enligt följande:

JOHN FLUKE MFG. CO., INC., P.O.BOX 7428, SEATTLE 33, WASHINGTON.