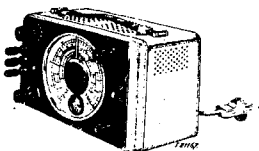


PHILIPS

SERVICE DOCUMENTATIE

voor de geleidbaarheidsmestbrug

GM4249



1951

INHOUDSOPGAVE en FIGUREN OVERZICHT

I	Beschrijving, afmetingen, gewicht.	
II	Voeding en aansluiting.	
III	Meetbereiken en nauwkeurigheid	
IV	Toegepaste buizen	
V	Demontage	
VI	Schema beschrijving	
VII	Afregeling en controle	
VIII	Metingen	
IX	Onderdelen lijst (mech.)	
	Onderdelen lijst (electr.)	
Fig. 1	Principe schema	Blad I
Fig. 2	Verreenvoudigde schema's	Blad II
Fig. 3	Onderaanzicht van het inwendige	Blad III
Fig. 4	Bovenaanzicht van het inwendige	Blad IV
Fig. 5	Voedingstransformator	Blad V
Fig. 6	Oscillator transformator	} Blad VI
Fig. 7	Schakelaarsegmenten	
Fig. 8	Aandrijving	

I. BESCHRIJVING, AFMETINGEN en GEWICHT

Dit apparaat dient voor het bepalen en het vergelijken van specifieke weerstanden van waterige oplossingen en is tevens geschikt voor het meten van ohmse weerstanden en condensatoren. In de gebruiksaanwijzing voor dit apparaat wordt een meer uitgebreide beschrijving gegeven en wenken voor de bediening.

De afmetingen zijn 250 x 170 x 140 mm en het gewicht is ca. 5 kg.

II. VOEDING EN AANSLUITING

Met de carousselschakelaar kan het apparaat worden ingesteld voor 110, 125, 145, 200, 220 en 245 V netspanning. De netfrequentie mag hierbij 40-100 Hz bedragen.

Netspanningsvariaties van $\pm 10\%$ hebben geen praktische invloed op de metingen. Het opgenomen vermogen is ca. 20 Watt. Bij het aansluiten moet er op gelet worden dat de aardklem behoorlijk geaard wordt.

Om onjuiste metingen te voorkomen mogen zich geen elektrische of magnetische velden in de nabijheid van de middelste bus (Bu2) bevinden. Om storingen via het netsnoer te vermijden is dit afgeschermd en via het chassis, met de aardklem verbonden.

III. MEETBEREIKEN EN NAUWKEURIGHEID

- | | | | | | |
|--------------------|----------------|---|----------------|---|-----------|
| 1. Ohmse weerstand | 0,5 Ω | - | 10 Ω | - | schaal I |
| | 5 Ω | - | 100 Ω | - | schaal I |
| | 50 Ω | - | 1000 Ω | - | schaal I |
| | 500 Ω | - | 10000 Ω | - | schaal I |
| | 5000 Ω | - | 0,1 M Ω | - | schaal I |
| | 0,1 M Ω | - | 10 M Ω | - | schaal II |
- Bovenstaande opgave geldt ook voor de specifieke weerstand van vloeistoffen waarbij echter de aflezing vermenigvuldigd moet worden met de celconstante van de toegepaste dompel- of doorstroomcel (GM 4221 en GM 4227).
 - Voor procentuele vergelijkingen is een procentoschaal aanwezig van -20% tot +25%.

De afleesfout is voor schaal I ; $< 0,3 - 0,8\%$
 voor schaal II ; $< 0,6 - 3\%$
 voor schaal % ; $< 0,1\%$

De laagste waarde van de afleesfout geldt voor het midden van de schaal en de hoogste waarde voor de beide uiteinden.

De toleranties van de ingebouwde vergelijkingsstandaarden zijn zodanig dat de meetfout in het midden van de schaal $< 2\%$.

In de % stand is de absolute fout $< 0,3\%$. In de standen "check" en "open brug" is de nauwkeurigheid 1%.

Berekening moet worden gehouden met grotere afwijkingen onder vochtige omstandigheden. Tot impedanties van 10 M Ω blijft de meetbrug in ieder geval bruikbaar.

IV. TOEGEPASTE BUIZEN

B1 = EM4 = Indicator
 B2 = EP40 = Versterker

B3 = EZ40 = Gelijkrichter
 B4 = EL42 = Oscillator

V. DEMONTAGE

De kast kan verwijderd worden na verwijdering van de 3 bevestigings-schroeven aan de achterzijde en de aardschroef aan de linkerzijkant van het apparaat.

De meeste onderdelen zijn nu bereikbaar.

Na verwijdering van de knoppen en lossolderen van de klemmen Bu1-2-3-4-5 kunnen ook het chassis en het front gescheiden worden, na verwijdering van de bevestigingschroeven. De beide wipchakelaars en de potentiometerunit bijvoorbeeld zijn nu bereikbaar. De potentiometer wordt voor service compleet met schaal en wijzer geleverd zoals is aangegeven in de onderdelenlijst (R1). Na verwijdering van de indicatorbuis en het aandrijftouw is deze potentiometerunit gemakkelijk te verwijderen.

VI. SCHEMA BESCHRIJVING (Zie fig. 1 en 2)

Het gehele schema kan in 4 delen gesplitst worden nl.

1. Voeding van het apparaat
2. Voeding van de meetbrug (1000 Hz oscillator)
3. Indicatiegedeelte
4. Meetbrug

- ad 1 : De wikkeling S4 van de voedingstrafo levert de glosispanning voor de buizen B1-B2 en B4. De wikkeling S5 levert de voedingspanning voor de meetbrug indien deze gevoed moet worden met de netfrequentie (Schakelaar SK) in stand "50 c/s")
- ad 2 : Met buis B4 als oscillatorbuis en transformator T2 als oscillatortransformator is een oscillatorschakeling gevormd waarmee 1000 Hz opgewekt wordt welke in de stand "1000 c/s" van SK3 de meetbrug voedt.
- ad 3 : De electronenstraal-indicator B1 en de voorversterkerbuis B2 vormen het indicatiegedeelte.
Het signaal van de nog niet in evenwicht gebrachte meetbrug wordt tussen g1 van B2 en aarde toegevoerd en veroorzaakt op het scherm van B1 een wazige uitslag.
Wanneer de brug met R1 in evenwicht wordt gebracht is een scherp begrensde uitslag zichtbaar. De gevoeligheid is regelbaar met R2 (sensitivity).
De nulpuntinstelling wordt bereikt bij maximum schaduw van het beeld op de indicatorbuis B1.
Over de klemmen "Vo" (Bu4 en Bu5) zal bij niet in evenwicht zijn van de brug een spanning staan waarmee een uitwendig aangebrachte signalering gevoed kan worden. Deze spanning is instelbaar met R2 (sensitivity).
Met de brompotentiometer R4 kan de eigh brom van het apparaat op een minimum gebracht worden.
Via C8 levert de oscillator een spanning over R25. In de standen 10^{-10} en 10^3 wordt deze spanning toegevoerd aan R3 en dient ter compensatie van een eventuele polarisatiespanning.
In de overige standen wordt deze spanning niet aan R3 toegevoerd. De variabele condensator C1, welke met R3 op één as is gemonteerd dient ter compensatie van een eventueel aanwezige faseverschuiving.
Met de schakelaar SK2 kan deze condensator zowel aan de standaard als aan de onbekende weerstand worden parallel geschakeld.

ad 4 : In de vereenvoudigde principeschema's is aangegeven hoe de meetbrug door de verschillende standen van schakelaar SK1 (segmenten I-II-III) wordt geschakeld. In de stand "x" vormen R11 + gedeelte van R1 en R13 + rest van R1 één brugtak terwijl de op de klemmen Bu1-2 en 3 aangesloten grootheden de tweede tak vormen. R10 is een begrenzingsweerstand ingeval Bu1-Bu3 worden kortgesloten. In de stand "open brug" wordt R15 (parallel aan R1) afgeschakeld. In de stand "check" worden de meetweerstand R16 + R17 over de klemmen Bu1 - Bu2 en Bu3 geschakeld en vormen dan de tweede tak van de brug. In figuur 2D is aangegeven hoe of de brug voor de standen 10^6 - 10^7 - 10^8 - 10^9 - 10^{10} en 10 is geschakeld. Hierbij dient te worden opgemerkt dat alleen in de stand " 10^6 " de weerstanden R14' en R14//R12 worden kortgesloten. In de 5 laatste meetbereiken wordt deze kortsluiting opgeheven. In de opeenvolgende standen worden de weerstanden R23-R22-R21-R20-R19 en R18 ingeschakeld als vergelijkingsstandaard. In de stand 10^3 wordt R23 aan R20 parallel geschakeld als gevolg van de constructie van de schakelaar. Electricisch heeft deze parallel schakeling geen invloed op de nauwkeurigheid van de meting.

VII. AFRREGELING EN CONTROLE

- De weerstanden R11 en R13 worden door de Service Afdeling tezamen geleverd omdat deze van te voren uitgezocht moeten worden in verband met de onderlinge tolerantie van slechts $\pm 0.1\%$. Hetzelfde geldt voor de weerstanden R16 en R17 met een onderlinge tolerantie van $\pm 0.5\%$. Voor bovenstaande weerstandparen wordt verwezen naar de elektrische stuklijst. De potentiometer R1 wordt geleverd tezamen met schaal en wijzer. Het verdient aanbeveling om vóór het inbouwen te controleren of het loopvlak van het weerstandbandje niet geoxydeerd is, nadat het gedurende langere tijd is opgeslagen geweest. Hiertoe is het voldoende de potentiometer enige malen heen en weer te draaien en dit te herhalen totdat het loopvlak schoon is en dus goed contact maakt met de looper. Hierbij mogen geen schuurmiddelen gebruikt worden omdat hierdoor de draaddoorneds kleiner zou kunnen worden, waardoor het schaalverloop beïnvloed wordt. Weerstand R32 wordt voor afregeling van de potentiometerunit (R1) gebruikt en is dus reeds op de unit gemonteerd in voorkomende gevallen.
- Instellen van de brompotentiometer R4
Schakelaar SK1 in stand "open brug". Verwijder de EM42 en plaats SK3 in de stand 1000 c/s. Stel nu de potentiometer R4 zo in dat er minimum uitslag op de EM4 wordt verkregen.
- Controle van de uitgangsspanning
Gevoeligheidscontrole B1 + B2
SK1 in stand "check". SK3 op 1000 c/s. Breng met R1 de brug in evenwicht en meet met een GM 4132 of GM 6005 de spanning op Bu4-Bu5 (= V_0). Deze moet < 3 V zijn. Plaats nu R1 op 0.9. De spanning moet nu > 60 V zijn.
- Controle van de kathodespanningsfase (B2)
SK1 op 10^3 . Weerstand van 820Ω in serie met een capaciteit van $10 \mu F$ aansluiten op Bu2-Bu3 en met R1 het minimum opzoeken.

- Met R3 moet nu een scherp beeld kunnen worden verkregen.
5. Contrôle van de fasecompensatiespanning
SK1 op 10^3 . R3 (= C-corr) op minimum.
Weerstand van 400 Ω tussen Bu2-Bu3. Zoek nu met R1 het minimum. De kathodespanning van B2 moet nu met R3 regelbaar zijn van 0-150 mV in de stand 1000 c/s van SK3.
6. Arrangelen van schaal I (0.05-1)
SK1 in stand 10^3 . Weerstand van 400 Ω over Bu2-Bu3. R3 (= C-corr) linksom.
Met R1 op minimum instellen. Is de schaal aanwijzing >0.4 dan moet R14 afgerogeld worden. Is de aanwijzing <0.4 dan moet R14' afgerogeld worden.
Opmerking: Moet de serieweerstand R14' ingevoerd worden, dan moet de doorverbinding tussen R12-R15 verbroken worden.
7. Contrôle van de 1000 Hz oscillator
SK3 in stand 1000 c/s. Frequentie grenzen 900-1150 Hz; af te regelen met C3 (zie index). SK1 in stand "check". Frequentie controle uit te voeren met behulp van de figuren van Lissajou.

VIII. METINGEN

Plaats SK1 in de stand "check". R2 (sensitivity) rechtsom. Breng de brug in evenwicht met R1 en plaats SK3 in stand 1000 c/s.
De wisselspanning over de klemmen Bu1-Bu3 is 3.5-4 V - 1000 c/s.
De wisselspanning over de klemmen Bu1-Bu3 is 2.5-2.7 V - 50 Hz. (SK3 in stand 50 c/s).
Bij kortsluiting van Bu1-Bu3 en SK3 in stand 1000 c/s moet de minimale spanning over S2 van T2, 1.3 V 1000 c/s bedragen.

Spanningen op transformator T1 (belast gemeten) met GM 6005

S1/A	S1/B	S1/C	S1/D	S1/E	S1/F	S2	S2'	S3	S4	S5	C6	C7
110	15	20	55	20	25	267	267	6.8	6.8	3	255	285

Buisspanningen (GM 6005)

Buis	Va1/V	Va2/V.	Va/V	Vg2/V	Vk/V
B1	35-60	30-50	40-55	90-105	1.6-1.9
B2					
B4					

Hierbij stand SK1 in stand "check" en is de brug in evenwicht.

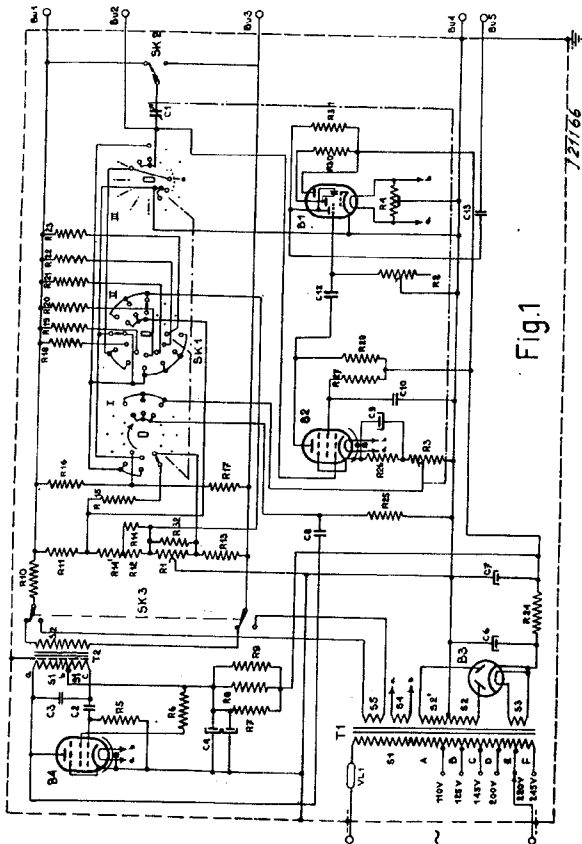
IX

Fig.	Pos.	Omschrijving	Codenummer
-	1	Knop met pijl	E2 440 54.0
-	2	Knop zonder pijl	E2 440 47.0
-	3	Dekseel voor pos 1 en 2	23 653 40.0
-	4	Handgreep (zwart)	M7 076 00.1
-	5	Beugel (voor pos. 4)	E2 742 67.0
-	6	Schroef - 4x6 (voor pos. 5)	07 659 37.0
-	7	Draadeind met zeskant 4x20 (voor aarde)	M7 291 56.0
-	8	Kartelmoer (voor pos. 7)	07 601 91.0
4	9	Strip (voor condensator bevestiging)	E2 347 46.0
4	10	Hoekstuk (voor pos. 9)	E2 288 27.0
-	11	Buishouder (voor E2 = EF40)	B1 505 00.3
-	12	Buishouder (voor B3 = EZ40 en B4 = EL42)	B1 505 46.0
-	13	Schakelaar compleet (SK2)	M7 429 77.0
-	14	Schakelaar compleet (SK3)	M7 429 76.0
-	15	Tekstplaat	M7 182 85.0
-	16	Schroef 3x5 (voor pos. 15)	07 659 19.0
-	17	Glasplaat	M7 133 85.0
-	18	Contactbus (Vo)	E2 490 38.0
-	19	Aansluitklem (Rs+Rx)	08 925 34.0
3	20	Montagesteun (8)	E2 544 44.0
4	21	Montagesteun (6)	E2 544 34.0
3	22	Spanningsomachakelaar	A1 138 14.0
-	23	Sam. potentiometer + schaal + wijzer (R1)	Zie blad I
-	24	Aansluitpoer P.A. 2x 0.75 mm ² afgeschermd	34 011 10/2
-	25	Steker (voor pos. 24)	23 685 94.0
3	26	Beugel + loopwiel (zie pos. 33)	M7 765 01.0
8	27	Trekveer (zie pos. 33)	E2 426 59.1
4	28	Tule	M7 210 50.2
4	29	Felsbus } voor montage van R23	M7 043 07.0
4	30	Sluitring }	E1 581 22.0
-	31	Ring met vilt voor EM4	M7 748 00.0
-	32	Veer voor pos. 31	M7 213 60.0
8	33	Trommel (voor wijzeraandrijving)	23 644 48.2

GM4249

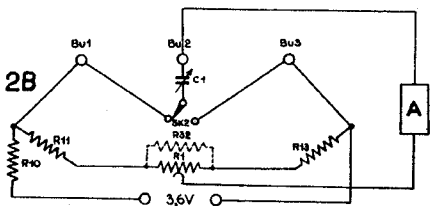
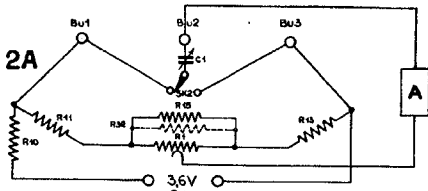
T1			M7 614 11.0		10	Ω	48 556 10/10Ω
T2			A1 095 09.2		12	Ω	48 556 10/12Ω
C1	100	pF	XU 012 66.0		15	Ω	48 556 10/15Ω
C2	33000	pF	48 791 10/33K	R14	18	Ω	48 556 10/18Ω
C3	33000	pF	48 791 10/33K		22	Ω	48 556 10/22Ω
C3)	27000	pF	48 791 10/27K		27	Ω	48 556 10/27Ω
C4	12,5+12,5	μF	48 317 09/12,5+ 12,5		33	Ω	48 556 10/33Ω
C6)	12,5+12,5	μF	48 317 09/12,5+ 12,5	39	Ω	48 556 10/39Ω	
C7)				47	Ω	48 556 10/47Ω	
C8	2200	pF	48 791 10/22K	56	Ω	48 556 10/56Ω	
C9	25	μF	48 313 22/25	68	Ω	48 556 10/68Ω	
C10	0,22	μF	48 791 10/220K	R15	23	Ω	48 761 95/23Ω
C12	22000	pF	48 105 10/V22K	R16	100	Ω	A9 863 80.0
C13	1500	pF	48 429 10/1K5	R17	100	Ω	
R1	1000	Ω	A9 864 20.0	R18	10	Ω	48 762 95/10Ω
R2	1	MΩ	49 472 32.0	R19	100	Ω	48 552 01/100Ω
R3	300	Ω	49 472 42.0	R20	1000	Ω	48 762 93/1K
R4	50	Ω	B3 133 29.1	R21	10000	Ω	48 552 01/10K
R5	0,22	MΩ	48 556 10/220K	R22	0,1	MΩ	48 552 01/100K
R6	39000	Ω	48 556 10/39K	R23	1	MΩ	48 552 01/1M
R7	56000	Ω	48 557 10/56K	R24	4500	Ω	48 494 10/4K5
R8	56000	Ω	48 557 10/56K	R25	820	Ω	48 556 10/820Ω
R9*	56000	Ω	48 557 10/56K	R26	1000	Ω	48 556 10/1K
R10	2 x 47	Ω par.	48 556 10/47Ω	R27	0,82	MΩ	48 556 10/820K
R11	85	Ω	A9 864 42.0	R28	0,22	MΩ	48 556 10/220K
R13	85	Ω		R30	1	MΩ	48 556 10/1M
R12	987	Ω	48 552 01/987Ω	R31	1	MΩ	48 556 10/1M
R14	15000	Ω	48 556 10/15K	R32	10000	Ω	48 556 10/10K
	18000	Ω	48 556 10/18K		12000	Ω	48 556 10/12K
	22000	Ω	48 556 10/22K		15000	Ω	48 556 10/15K
	27000	Ω	48 556 10/27K		18000	Ω	48 556 10/18K
	33000	Ω	48 556 10/33K		22000	Ω	48 556 10/22K
	39000	Ω	48 556 10/39K		27000	Ω	48 556 10/27K
	47000	Ω	48 556 10/47K		33000	Ω	48 556 10/33K
	56000	Ω	48 556 10/56K		39000	Ω	48 556 10/39K
	68000	Ω	48 556 10/68K		47000	Ω	48 556 10/47K
	82000	Ω	48 556 10/82K		56000	Ω	48 556 10/56K
0,1	MΩ	48 556 10/100K	68000	Ω	48 556 10/68K		
				82000	Ω	48 556 10/82K	
				0,1	MΩ	48 556 10/100K	
				V11	125*	MΩ	08 100-97.0

GM4249

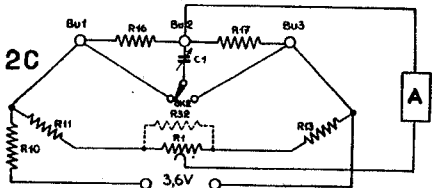


GM4249

%



CHECK



R

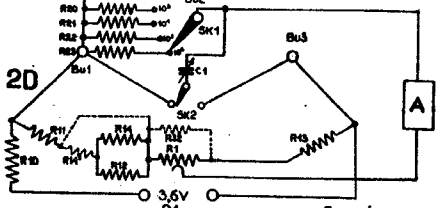


Fig.2

12464

GM4249

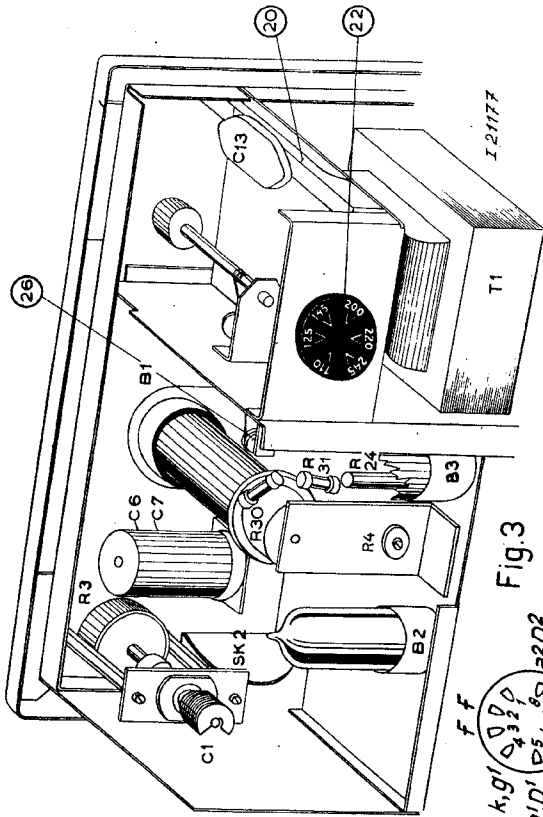


Fig. 3



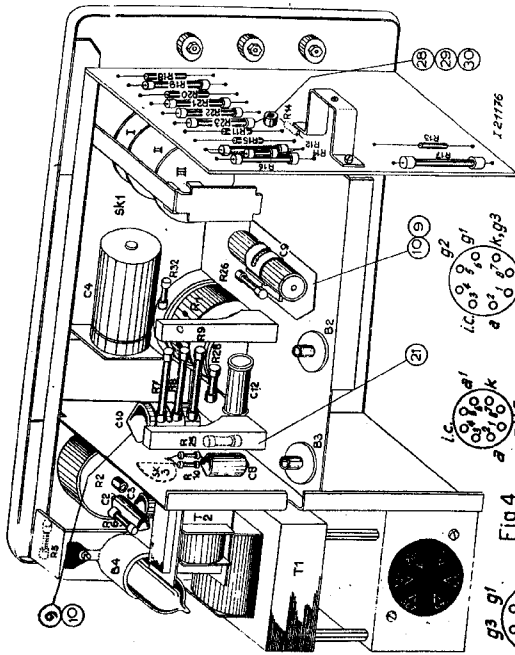
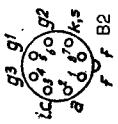


Fig. 4



VI

GM4249

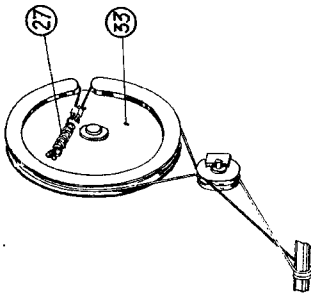


Fig. 6
121162

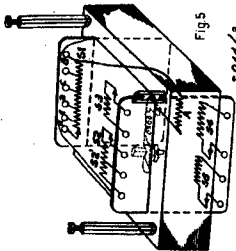


Fig. 5
121163

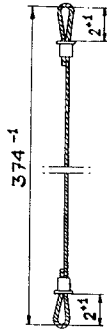


Fig. 8
121165

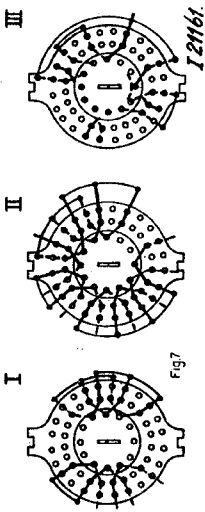


Fig. 7

121161