
GEBRUIKSAANWIJZING VOOR DE

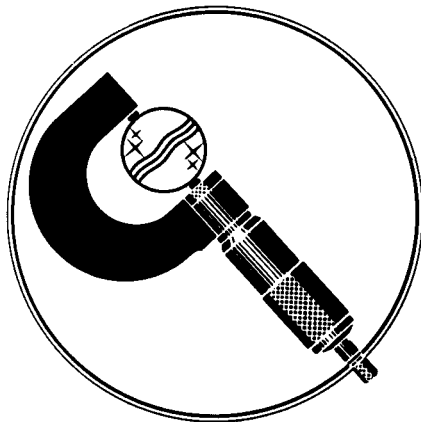
PHILIPS

„PHILOSCOP”

UNIVERSEELE

MEETBRUG

TYPE GM 4140



BESCHRIJVING

De Philips meetbrug GM 4140 is geschikt voor het meten van weerstanden van 0,1 ohm tot 10 megohm en van capaciteiten van ca. 1 $\mu\mu\text{F}$ tot 10 μF . Er kunnen echter ook grotere weerstanden dan 10 megohm en capaciteiten groter dan 10 μF worden gemeten, wanneer een met deze waarden te vergelijken standaardweerstand resp. standaardcapaciteit wordt aangesloten. Verder kunnen met deze meetbrug spoelen vergeleken en gemeten en tevens kortsluiting tusschen de wikkelingen vastgesteld worden. Ook kan de capaciteit en weerstand van electrolytische condensatoren (en dientengevolge de verlieshoek) met behulp van een bekende capaciteit en een bekenden weerstand worden gemeten. Dank zij de mogelijkheid om de brug op een voedingsbron met een frequentie tot 10 000 Hz aan te sluiten, kan ook de weerstand van electrolyten gemeten en daardoor de dichtheid van de oplossing vastgesteld worden. Deze spanningsbron behoeft slechts ca. 7 W bij 100 V te leveren en ca. 11 W bij 220 V.

Een in procenten geijkte schaal maakt het mogelijk bij het meten van groote aantallen condensatoren, weerstanden en spoelen, vlug vast te stellen of de onderdeelen de toelaatbare tolerantie overschrijden. In dit geval kan een afwijking van 0,1% nog worden afgelezen.

Als indicator voor de instelling van de brug wordt de Philips kathodestraallamp type EM 1 gebruikt die geheel zonder traagheid werkt, waardoor nauwkeurige metingen zeer ge-

makkelijk en snel kunnen worden uitgevoerd. Een ander voordeel van dezen indicator bestaat hierin, dat bij onbekende waarden van de te meten onderdeelen het apparaat zelf aangeeft of men op een lager of een hooger bereik moet overschakelen.

Bij de opstelling van de meetbrug lette men erop, dat zich geen electrostatische of magnetische velden in de nabijheid van klemschroef „2” bevinden, daar dit een verkeerde aanwijzing tengevolge zou kunnen hebben. Tengevolge van de groote gevoeligheid kan een netsnoer in de nabijheid van „2” reeds met zich mee brengen, dat door de kathodestraallamp geen scherp minimum wordt aangegeven. Het netsnoer van het meetapparaat werd dan ook afgeschermd en de afscherming aan aarde gelegd.

INBEDRIJFSTELLING

Eerst overtuige men zich ervan, dat de netspanning tusschen de spanningsgrenzen ligt waarvoor het apparaat is ingesteld (100—150 V of 170—250 V). Om de meetbrug voor de andere spanningsgrens om te schakelen, verwijdere men den bodem door de vier schroeven aan de onderzijde los te schroeven en neemt men het karton weg. Op de strook bij den transformator bevindt zich een omschakelstrip die de middelste (niet gemerkte) klem met die klem moet verbinden waarbij de gewenschte spanningsgrens is ingeschakeld. Stand „127 V” correspondeert met de spanningsgrens van 100 V—150 V en stand „220 V” met de grenzen 170 V—250 V. Na het omschakelen

moet het karton weer zorgvuldig op zijn plaats worden aangebracht waarna de bodem weer wordt vastgeschroefd.

Stand 10000Ω voor weerstanden van $1000-100000 \text{ ohm}$
 Stand $1 \text{ M}\Omega$ voor weerstanden van $100000 \text{ ohm}-10 \text{ megohm}$

AANSLUITING

De klem aan de achterzijde van het apparaat moet doelmatig worden geaard. Dit is zeer belangrijk, wanneer metingen van kleine capaciteiten of groote weerstanden moeten worden uitgevoerd. Nadat men den netstecker in een stopcontact van het lichtnet heeft gestoken, is het meetapparaat binnen een minuut voor het bedrijf gereed.

CONTROLESTAND

Van tijd tot tijd ga men na, of knop „V” misschien op zijn as verdraaid is. Om dit vast te stellen, is een controlestand „Contr.”, van knop „S”, aanwezig. Hierbij mag aan de klemmen „1”, „2” en „3” niets zijn aangesloten, terwijl knop „T” geheel rechtsom moet worden gedraaid. Knop „V” wordt nu zóó gedraaid, dat de armen van het groene kruis „U” zoo smal mogelijk zijn. De wijzer van knop „V” moet nu op stand „1” van de schaal staan. Is dit niet het geval, dan moet de knop op zijn as worden gedraaid.

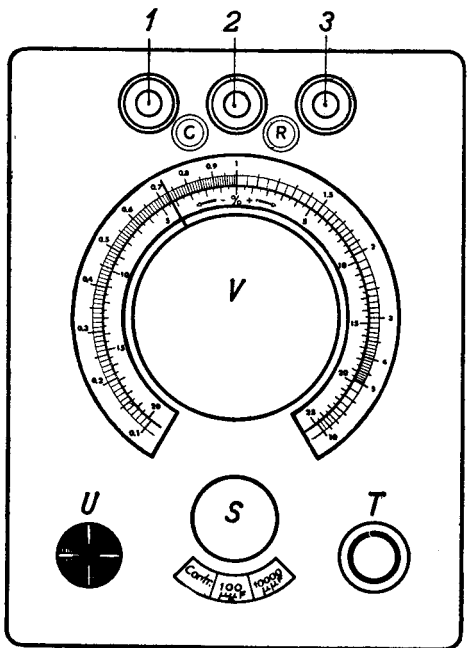
METINGEN

a. Meting van weerstanden

Eerst wordt knop „S” op den gewenschten meetstand gezet:

Stand 1Ω voor weerstanden van $0,1-10 \text{ ohm}$

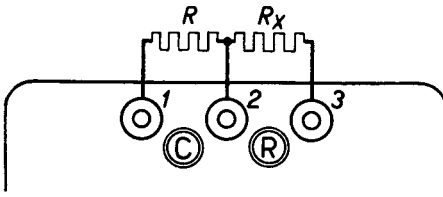
Stand 100Ω voor weerstanden van $10-1000 \text{ ohm}$



De onbekende weerstand wordt tusschen de klemmen „R” aangesloten. Knop „V” wordt zoo ingesteld, dat de armen van het kruis „U” zoo smal mogelijk zijn. De waarde van den onbekenden weerstand verkrijgt men dan uit de aflezing van de buitenste schaal vermenigvuldigd met den stand van knop „S”.

Voor het meten van weerstanden grooter dan 10 megohm, stelt men knop „S” in op de z.g. openbrugschakeling (stand „ $\downarrow \uparrow$ ”). Den onbekenden weerstand sluit men aan op de klemmen „R” en een met den te meten weerstand te vergelijken standaardweerstand op de klemmen

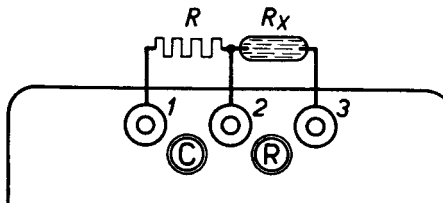
„1” en „2”. Nadat men „U” met behulp van knop „V” op minimale



„S” op openbrugschakeling

breedte heeft ingesteld, verkrijgt men de waarde uit de schaalaflezing vermenigvuldigd met de waarde van den standaardweerstand.

Bij het meten van den weerstand van electrolyten en andere oplossingen ga men op dezelfde manier te werk. Het



„S” op openbrugschakeling

is hierbij aan te bevelen, voor de voeding een spanningsbron met een hogere frequentie (b.v. 500 of 1000 Hz) te gebruiken, om electrolyse of polarisatie te voorkomen.

b. Meting van capaciteiten

Eerst stelt men knop „S” op het gewenschte meetbereik in:

Stand 100 $\mu\mu\text{F}$ voor capaciteiten van 10 $\mu\mu\text{F}$ —1000 $\mu\mu\text{F}$

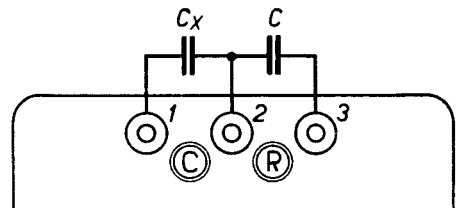
Stand 10000 $\mu\mu\text{F}$ voor capaciteiten van 1000 $\mu\mu\text{F}$ —0,1 μF

Stand 1 μF voor capaciteiten van 0,1 μF —10 μF

De onbekende capaciteit wordt op de met „C” gemerkte klemmen aangesloten. Met knop „V” worden de armen van „U” weer op de kleinste breedte ingesteld; men berekent nu de waarde van de capaciteit uit de schaalaflezing, vermenigvuldigd met den stand van „S”. Bij meting van kleine capaciteitswaarden moet men echter 10 $\mu\mu\text{F}$ van de gevonden waarde aftrekken. Deze 10 $\mu\mu\text{F}$ vormt de nauwkeurig ingestelde strooicapaciteit tusschen „1”-„2”-„3”. Stand „ ϕ ” kan voor meting van capaciteiten kleiner dan 90 $\mu\mu\text{F}$ (tot ca. 1 $\mu\mu\text{F}$) worden gebruikt; hierbij moet de schaalaflezing met 10 $\mu\mu\text{F}$ worden vermenigvuldigd zoodat men na instelling van „V” de waarde uit

(schaalaflezing \times 10 $\mu\mu\text{F}$) — 10 $\mu\mu\text{F}$ verkrijgt.

Voor het meten van capaciteiten grooter dan 10 μF schakelt men de onbekende capaciteit tusschen de klemmen „C” en een overeenkomstige standaardcapaciteit tusschen „2” en „3”. Knop „S” wordt nu op openbrugschakeling gezet en na instelling van „V” wordt de capaci-

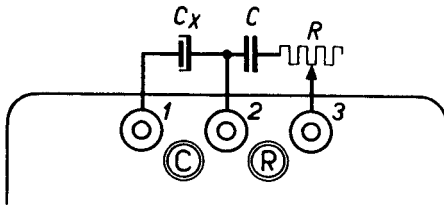


„S” op openbrugschakeling

teit uit schaalaflezing \times standaardcapaciteit gevonden.

c. Meting van electrolytische condensatoren

Knop „S” wordt op openbrugschakeling gezet en de te meten condensator tusschen de klemmen „C” geschakeld. Tusschen „2” en „3” sluit men een (verliesvrijen) standaardcondensator met een geijkten regelweerstand in serie aan. De regelweerstand wordt eerst op 0 gezet. „V” wordt nu zoo ingesteld, dat de armen van het kruis „U” zoo smal mogelijk zijn. Hierbij moet men knop „T” iets linksom draaien. Kan men den scherpen nulstand niet bereiken dan is dit een bewijs, dat een verliesweerstand aanwezig is. De nauwkeurige nulinstelling ver-



„S” op openbrugschakeling

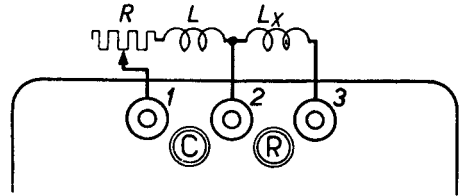
krijgt men dan door den weerstand bij te regelen. De capaciteit van den electrolytischen condensator is gelijk aan schaalaflezing vermenigvuldigd met de standaardcapaciteit, en de inwendige weerstand van den electrolytischen condensator gelijk aan

$$\frac{1}{\text{schaalaflezing}} \times \text{ingestelden weerstand.}$$

d. Metingen aan spoelen

De onbekende spoel wordt tusschen de klemmen „R” aangesloten, „S”

op openbrugschakeling gezet en een standaardspoel met een geijkten regelbaren weerstand in serie op „1” en „2” aangesloten. Na instelling van „V” en naregelen van den weerstand tot het bereiken van de minimale



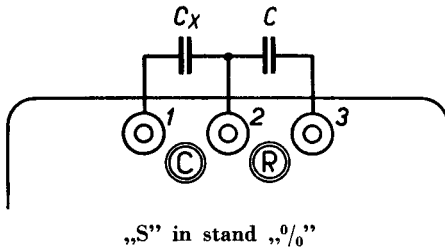
„S” op openbrugschakeling

breedte van „U”, wordt de zelfinductie van de onbekende spoel gevonden uit: schaalaflezing \times standaard-zelfinductie, en de weerstand van de onbekende spoel: schaalaflezing \times totaal aanwezige weerstand (totaal aanwezige weerstand = weerstand van de standaardspoel + waarde van den regelweerstand). Van twee tusschen „1”-„2” en „2”-„3” aangesloten gelijke spoelen kan men een kortsluiting in de wikkeling eenvoudig daardoor constateeren, dat men in dit geval met „V” geen scherp minimum van de armen van het kruis kan instellen. Deze metingen worden bij voorkeur met een hogere frequentie (b.v. 500 Hz) gedaan.

PROCENTSCHAAL

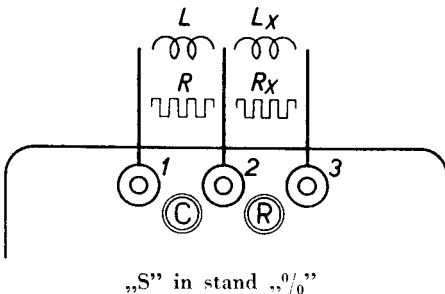
Bij het meten van groote aantallen weerstanden, condensatoren en spoelen is het soms gewenscht snel vast te stellen of de waarden van de onderdeelen binnen een bepaalde tolerantie blijven. In stand „0/0” van knop „S” kan met de meetbrug snel een meting van de afwijking in pro-

centen van den vergelijkingsstandaard (van -20 tot $+25$ %) worden gedaan, waarbij een afwijking van $0,1$ % nog kan worden afgelezen. Bij condensatoren wordt het te vergelijk-



ken model tusschen de klemmen „C” en de vergelijkingsstandaard tusschen „2” en „3” aangesloten. Knop „V” wijst na instelling aan hoeveel procent de gemeten capaciteit groter of kleiner is dan de vergelijkingsstandaard. Bij deze meting kan men de meetgevoeligheid iets verkleinen, waardoor zeer snel een ruwe aflezing mogelijk is (zie onder).

Bij weerstanden en zelfinducties worden de onbekende te onderzoeken



onderdeelen tusschen de klemmen „R” en de vergelijkingsstandaard tusschen „1” en „2” geschakeld.

GEVOELIGHEIDSREGELING

De grootste gevoeligheid verkrijgt men, als knop „T” geheel rechtsom is gedraaid. In dezen stand kan men de instelling met groote nauwkeurigheid verrichten. Bij snelle metingen is het echter aan te bevelen, knop „T” iets naar links te draaien. Dit is ook van belang bij meting van capaciteiten of spoelen met een verliesweerstand, daar men anders geen minimum zou bemerken, zoo lang de weerstanden nog niet in evenwicht zijn gebracht.

Ten slotte is een verkleining van de gevoeligheid aan te bevelen als men een geheel onbekende capaciteit of weerstand wil meten. Men begint dan in een willekeurig bereik en regelt knop „T” zoodanig dat de armen van „U” ongeveer 6 mm breed zijn. Draait men knop „V” nu rechtsom en worden de armen van het kruis smaller, zonder dat echter een scherp minimum wordt bereikt, dan duidt dit er op, dat een hooger meetbereik moet worden ingeschakeld. Worden de armen echter smaller als knop „V” linksom wordt gedraaid, dan moet een lager bereik worden ingeschakeld.