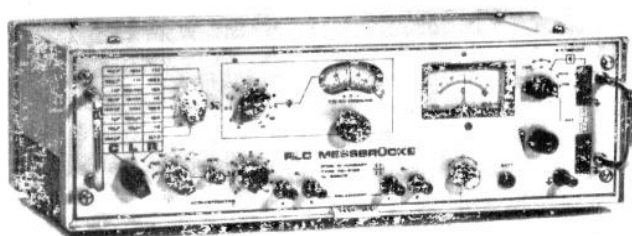




R L C MÉRŐHÍD

TR-2152

MŰSZERKÖNYV



TELMES MŰSZERIPARI SZÖVETKEZET

BUDAPEST XVIII., MARX U. 12. TELEFON: 272-808 KER. OSZT.

A készülék hőálló festékekkel
ső méretei megfelelnek a 11
négy díszalátétes csavar
segítségével a dobozból ki
céljára. A karbantartás és
áttekinthető belső felépít
biztosít az egységek mindegy
A készülék elektromos sze
rátorból, a mérőhídból és a
mind az erősítő-indikátor
felhasználásával korszerű n
rész hídkiegyenlítést kijelző
előerősített középállású galv
A mérőhíd elektromos felépí
váltóáramú mérőhidak kapc

3	.....	átoral és
3	.....	átoral és
5	.....	átoral és
8	.....	átoral és
10	.....	átoral és
12	.....	átoral és
12	.....	átoral és
13	.....	átoral és
13	.....	átoral és
14	.....	átoral és
14	.....	átoral és
15	.....	átoral és
16	.....	átoral és
16	.....	átoral és
17	.....	átoral és
17	.....	átoral és
17	.....	átoral és
18	.....	átoral és
19	.....	átoral és
19	.....	átoral és
20	.....	átoral és
21	.....	átoral és
21	.....	átoral és
21	.....	átoral és
22	.....	átoral és
23	.....	átoral és

1.0 Rendeltetés és felhasználási terület

Az RLC mérőhid sokoldalúan használható ellenállás induktivitás- és kapacitásmérésekre, hirtedestechnikai üzemekben, elektronikus és villamos laboratóriumokban és általában minden olyan helyen, ahol a fenti mérésekre szükség lehet. A mérőhiddal különböző impedanciák, külső betáplálási előfeszített kapacitásdiodák, előmág- nesesett egyenáramú tekercsek mérése is lehetséges.

A mérőhidon beállított értékek leolvasása gyors, egyszerű és kizárja a nagyságrendi tévedéseket. C és L értékek esetén a reaktanciákra is ad információt.

A mérőhid táplálása beépített telepés üzemi 1 kHz-es generátorral, indikálás ugyancsak beépített nagyérzékenységu műszermutatós szelektív erősítő-indikátorral történik.

Armenyiben a mérőhidat egyenárammal, vagy 1 kHz-től eltérő mérőfrekvencián (50 Hz . . . 20 kHz) szükséges üzemeltetni, külső telep, adó és indikátor csatlakoztatására lehetőség van.

A mérőhid kismérő, hordozható, telepés kivitelű.

2.0 Felépítés és működési elv

A készülék hódálló testekkel bevont erős témdobozba van építve. Külső mérései megfelelnek a 19"-es rack rendszernek. Az előlapon lévő négy diszkrét csavar kicsavarásával a készülék a fogantyúk segítségével a dobozból kiemelhető a karbantartás vagy tisztítás céljára. A karbantartás és szerviz munkát nagyon megkönnyíti az áttekinthető belső felépítés, mely kényelmes hozzáférhetőséget biztosít az egységek mindegyikénél.

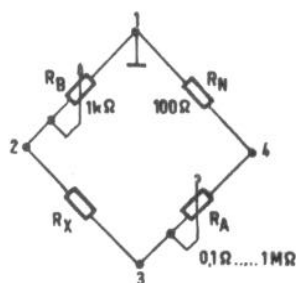
A készülék elektromos szempontból három főrészből áll: a generátorból, a mérőhiddból és az erősítő-indikátorból. Mind a generátor, mind az erősítő-indikátor integrált áramkörök és szilícium diódák felhasználásával korszerű megoldásban van felépítve. Az indikátor rész hídkiegénylő kijelző műszere limiterrel védett, megfelelően előerősített középállásu galvanométer.

A mérőhid elektromos felépítése megfelel a szokásos egyen-, illetve váltóáramú mérőhidak kapcsolásiainak.

Vázlatos elvi kapcsolásaikat az alábbi néhány ábra szemlélteti:

a) Ellenállásmérés hídkapcsolása

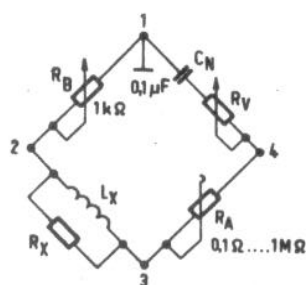
$$R_X = \frac{R_A}{R_N} \cdot R_B$$



1. ábra

b) Indukciómérés hídkapcsolása

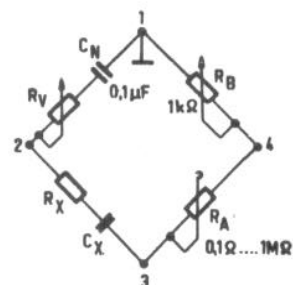
$$L_X = C_N \cdot R_A \cdot R_B$$



2. ábra

c) Kapacitásmérés hídkapcsolása

$$C_X = C_N \cdot \frac{R_B}{R_A}$$



3. ábra

A mérőhíd nagy pontosságú öregbített ellenállások, valamint a veszteségi komponensek potencióméterek biztosítják 0,1 μF-os kapacitásnormát mint 30×10^{-6} , ami a mérőnyező hőmérséklet változás. A generátor, a mérőhíd és a mérőhelyet képeznek, ha tartományát kívánjuk kihasználni és lehetővé válik használata, sőt, a készülék k

3.0 Műszaki adatok

A mérőhíd frekvencia-tartomány

"R" mérési módozat

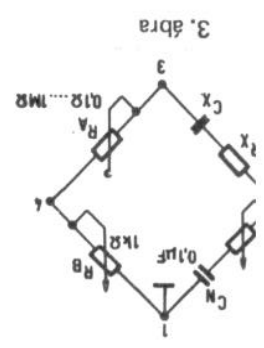
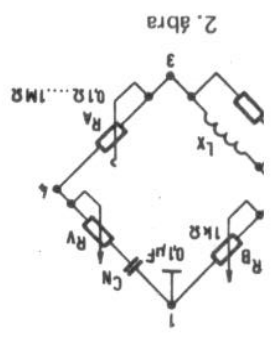
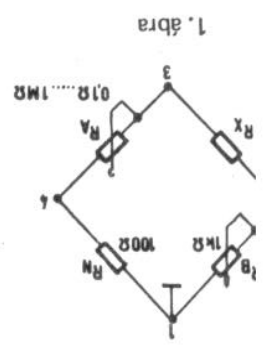
Mérési tartomány (8 körzet)

Mérési pontosság

(a főtartományban 1 ohm ...121 kohm, és az R_0 rövidzárási ellenállás levonása után)
Váltakozóáramú ellenállás-mérés (a beépített generátorral indikátorral)

Egyenáramú ellenállás-mérés (külső teleppel)

néhány ábra szemlélteti:



3.0 Műszaki adatok

A mérőhíd frekvencia-tartománya 50 Hz...20 KHz

"R" mérési módzat

Mérési tartomány (8 körzetben)

- 0,1 ohm ...1,21 ohm
- 1 ohm ...12,1 ohm
- 10 ohm ...121 ohm
- 0,1 kohm...1,21 kohm
- 1 kohm...12,1 kohm
- 10 kohm...121 kohm
- 0,1 Mohm...1,21 Mohm
- 1 Mohm...12,1 Mohm

Mérési pontosság

(a főtartományban 1 ohm...
...121 kohm, és az R_0
rövidzárási ellenállás
levonása után)

Váltóáramú ellenállás-mérésnél
(a beépített generátorral és
indikátorral)

Egyenáramú ellenállás-mérésnél
(külső teleppel)

- $\pm 1\%$ és a beállított mérési
tartomány 0,1 %-a
- $\pm 1\%$ és a beállított mérési
tartomány 0,1 %-a

A mérőhíd nagy pontosságát a beépítésre került 0,2 % pontosságú
őregbített ellenállások, valamint az RLC értékek beállításához és
a veszteségi komponensek kiegyenlítéséhez felhasznált precíz
potencióméterek biztosítják. A kapacitás, illetve induktivitás
0,1 μF -os kapacitásnormáljájának hőmérsékleti állandója kisebb,
mint 30×10^{-6} , ami a mérési eredményeket függetlenné teszi a kör-
nyező hőmérséklet változásaitól.
A generátor, a mérőhíd és az indikátor-erősítő elektromosan egységes
mérőhelyet képeznek, ha azonban a mérőhíd teljes frekvencia-
tartományát kívánjuk kihasználni, egy kapcsolóval a mérőhíd le-
választható és lehetővé válik külső generátor és erősítő-indikátor
használata, sőt, a készülék külső táplálása is lehetséges.

"L" mérési módozat

Mérési tartomány (7 körzetben)	10 μH ...121 μH
	0,1 mH...1,21 mH
	1 mH...12,1 mH
	10 mH...121 mH
	0,1 H ...1,21 H
	1 H ...12,1 H
	10 H ...121 H

Mérési pontosság

(a főtartományban 0,1 mH...

...1,21 H, és az L_0 rövid-
zárási önindukció levonása
után, a beépített generátorral
és indikátorral)

$\pm 1\%$ és a beállított
mérési tartomány 0,1 %-a

Megjegyzés:

A veszteséges elemek kiegyenlítése biztosítva van.

"C" mérési módozat

Mérési tartomány (8 körzetben)	10 pF...121 pF
	100 pF...1210 pF
	1 nF...12,1 nF
	10 nF...121 nF
	0,1 μF ...1,21 μF
	1 μF ...12,1 μF
	10 μF ...121 μF
	100 μF ...1210 μF

Mérési pontosság

(a főtartományban

100 pF...12,1 μF , és a C_0

kezdő kapacitás levonása után

a beépített generátorral és
indikátorral)

$\pm 1\%$ és a beállított
mérési tartomány 0,1 %-a

Megjegyzés:

A veszteséges elemek kiegyenlítése biztosítva van.

RLC elemek százalékos elti

Külső etalonnal, kapcsolóv.
két értékhatáron belül

Mérési tartomány

R mérése esetén

L mérése esetén

C mérése esetén

A beépített generátor

Mérőfrekvencia

Megjegyzés:

Külső generátor számára

A beépített erősítő-indikát

Erősítés váltóáramnál

Megjegyzés:

Külső erősítő-indikátor szá

Táplálás

Méret

Súly

10 μ H...121 μ H
 0,1 mH...1,21 mH
 1 mH...12,1 mH
 10 mH...121 mH
 0,1 H ...1,21 H
 1 H ...12,1 H
 10 H ...121 H

± 1 % és a beállított
 mérési tartomány 0,1 %-a

biztosítva van.

10 pF...121 pF
 100 pF...1210 pF
 1 nF...12,1 nF
 10 nF...121 nF
 0,1 μ F...1,21 μ F
 1 μ F...12,1 μ F
 10 μ F...121 μ F
 100 μ F...1210 μ F

± 1 % és a beállított
 mérési tartomány 0,1 %-a

biztosítva van.

RLC elemek százalékos eltérés mérése

Külső etalonnal, kapcsolóval állítható
 két értékhatáron belül
 ± 2 % vagy ± 20 %

Mérési tartomány
 R mérése esetén
 L mérése esetén
 C mérése esetén
 500 ohm...0,5 Mohm
 50 mH ...5 H
 5 nF ...5 μ F

A beépített generátor

Mérőfrekvencia
 1 KHz ± 2 %

Megjegyzés:

Külső generátor számára a csatlakoztatás biztosítva van.

A beépített erősítő-indikátor

egyenáramú, 1 KHz-t szelek-
 tívén erősít, változtatható
 érzékenység,
 limiterrel védett galvano-
 méteres indikális
 kb. = 1 μ A érzékenység
 > 8 Np

Megjegyzés:

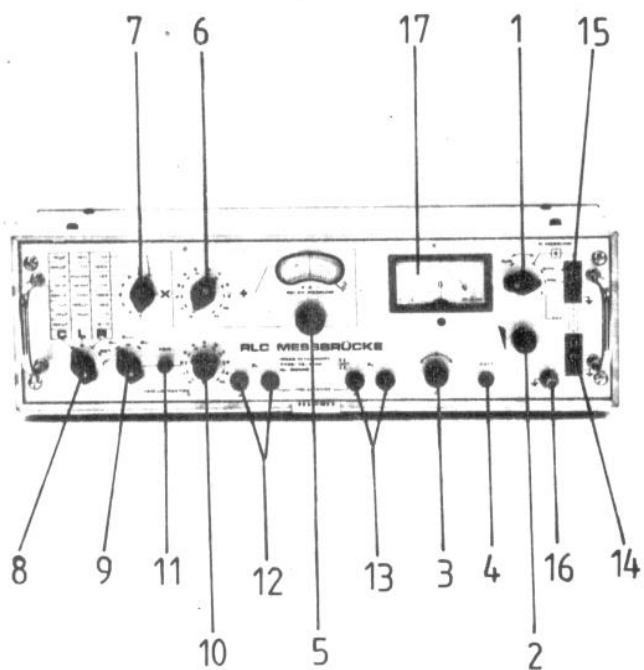
Külső erősítő-indikátor számára a csatlakoztatás biztosítva van.

Táplálás

12 db 1,5 V nagy botelem
 500x150x280 mm
 kb. 7 kg

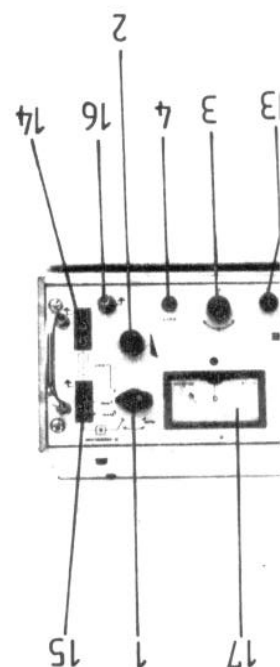
Méret
 Súly

4.0 A kezelőelemek ismertetése



4. ábra

Jelölés	Megnevezés	
1	S5 fokozat- kapcsoló	A
2	P5 potenció- méter	1
3	P4 potenció- méter	F
4	S6 nyomógom- bos kapcsoló	E
5	P3 potenció- méter	
6	S4 fokozat- kapcsoló	
7	S3 fokozat- kapcsoló	
8	S1 fokozat- kapcsoló	C L F 2 2
9	S2 fokozat- kapcsoló	E E G

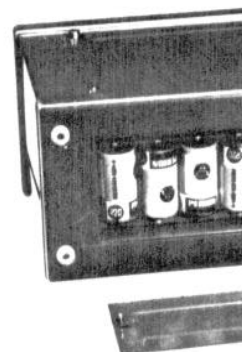


Jelölés	Megnevezés	Felirat	Rendeltetés
1	S5 fokozat- kapcsoló		Üzemmod kapcsolása: Kikapcsolt állapot Galvanométer nullázás Külső telep csatlakoz- tatás Mérés belső mérő-frek- venciával Mérés polarizációval Külső generátor és indi- kátor csatlakoztatása
2	P5 potenció- méter		Az indikátor érzékenység szabályozása
3	P4 potenció- méter		Galvanométer nullázása
4	S6 nyomógom- bos kapcsoló	BATT.	A beépített telepek fe- szűltégének ellenőrzése
5	P3 potenció- méter		Hidk kiegyenlítés és mérő- si eredmény leolvasása
6	S4 fokozat- kapcsoló	0...11	Mérési eredmény leolva- sása
7	S3 fokozat- kapcsoló		Mérestartomány beállí- tása
8	S1 fokozat- kapcsoló	C L R 20 % 2 %	Kapacitás-mérés Induktivitás-mérés Ellenállás-mérés Összehasonlító mérés Összehasonlító mérés
9	S2 fokozat- kapcsoló	Dx1 Dx0,01 Qx1	C-mérések-nél a veszteség kiegyenlítése L-mérések-nél a veszteség kiegyenlítése

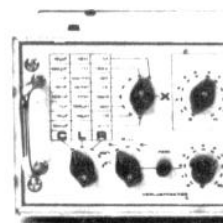
Jelölés	Megnevezés	Felirat	Rendeltetés
10	P2 potencióméter és P1	0...10	A veszteség kiegyenlítésére szolgáló potencióméter
11	P6 potencióméter	FEIN	A veszteség kiegyenlítésére szolgáló potencióméter
12	Hüvelypár	Z_x	A mérendő RLC csatlakoztatása
13	Hüvelypár	Z_N	Az etalon csatlakoztatása
14	Hüvelysáv		Külső indikátor csatlakoztatása
15	Hüvelysáv	 	Külső generátor és telep csatlakoztatása
16	Univerzál szorító		Földvezeték csatlakoztatása
17	Műszer	G	Középállású galvanométer

5.0 HASZNÁLATI UTASÍTÁS

A készülék raktározásának, szállításának bizonytalan időtartama miatt a készüléket telepek nélkül szállítja a gyártómű. Ezért üzembehelyezés előtt a készülék hátoldalán található teleptartóba 12 db 1,5 V-os nagy boteleket polaritáshelyesen be kell helyezni.



A telepek elhelyezése a BATT. felíratú szer mutatójának a ké...

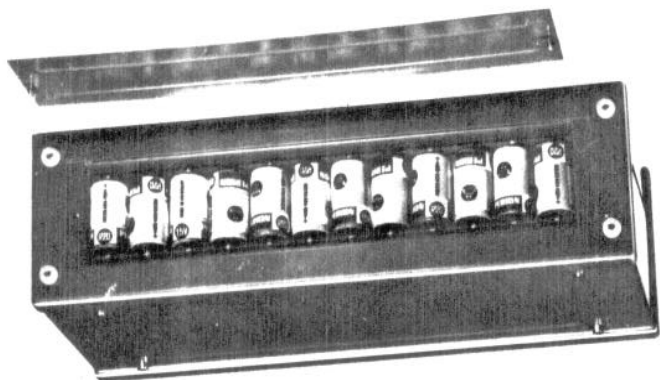


Amennyiben a kitérés a l... a telepek cseréjéről gondoskodni kell a galvanométer e...

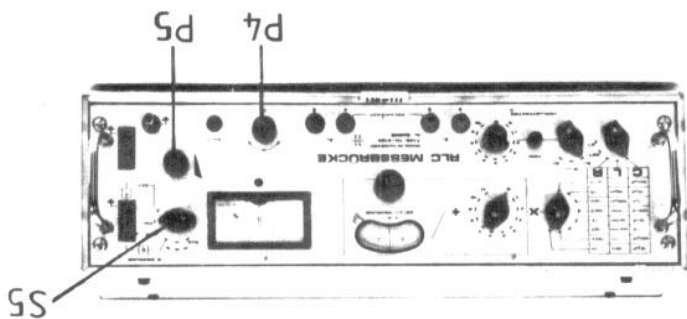
Rendeltetés	A veszteség kiegyenlítésére szolgáló potencióméter	A veszteség kiegyenlítésére szolgáló potencióméter	A mérendő RLC csatlakoztatása	Az etalon csatlakoztatása	Külös indikátor csatlakoztatása	Külös generátor és telep csatlakoztatása	Földvezeték csatlakoztatása	Középállású galvanométer
-------------	--	--	-------------------------------	---------------------------	---------------------------------	--	-----------------------------	--------------------------

nak bizonyítatlan időtartamra a gyártómű. Ezért üzemi tálláható teleptartóba 12 db en be kell helyezni.

A telepek elhelyezése után az S5 kapcsolót 0 állásba állítjuk és a BATT. felíratú nyomógombot benyomva az indikáló műszer mutatójának a kék színnel jelölt tartományba kell kitérnie.



5. ábra



6. ábra

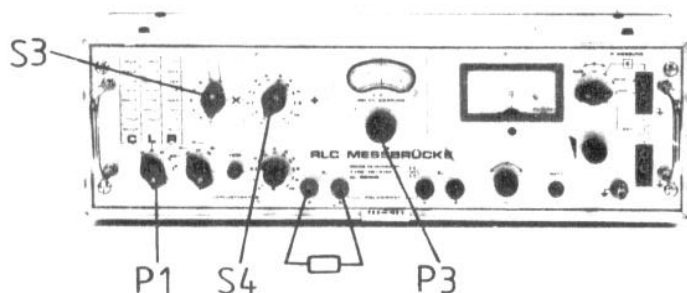
Amennyiben a kitérés a kékkel jelölt tartományt nem éri el, akkor a telepek cseréjéről gondoskodni kell! A mérések megkezdése előtt célszerű a galvanométer elektromos nulláját beállítani.

Ez a következő módon történik: Az S5 kapcsolót $\leftarrow 0 \rightarrow$ állásba állítjuk, a P5 potenciométerrel az indikátor érzékenységet maximálisan növeljük, majd a P4 potenciométerrel a galvanométert nullára szabályozzuk. Ezzel a készülék mérésre készen áll.

5.1 ELLENÁLLÁSMÉRÉSEK

5.1.1 Mérés a beépített 1 kHz-es generátorral és indikátorral

Az S5 kapcsolót 1 kHz-es, állásba való állításával a mérőhídba beépített generátort és indikátort a mérőhídra kapcsoljuk.



7. ábra

A mérendő ellenállást a Z_x univerzál szorítókra csatlakoztatjuk és az S1 módszerkapcsolóval R állásba állunk. A megfelelő méréstartományt az S3 fokozatkapcsolóval kell beállítani. Ezek után a híd az S4 kapcsolóval és a P3 potenciométerrel kiegyenlítjük.

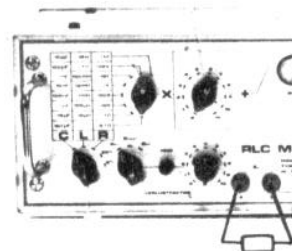
Az érték meghatározása a következő módon történik:

Leolvassuk az S4 kapcsolón és a P3 potenciométer skáláján kapott számértékeket, ezeket összeadjuk és az S3 kapcsoló által meghatározott méréstartomány értékével megszorozzuk.

Példa: $S4 = 7$ $P3 = 0,8$
 $S3 = 10 \text{ kohm}$
 $7 + 0,8 = 7,8$
 $7,8 \cdot 10 \text{ kohm} = 78 \text{ kohm}$

5.1.2 Ellenállásmérés külső telep

Az S5 kapcsolót  állásnak megfelelően a 15 jelű h



A mérőhídra adható tápfesz

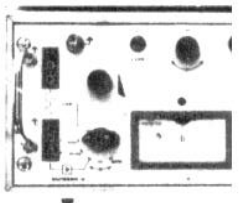
$< 100 \text{ ohm}$
 $100 \text{ ohm} \dots 1 \text{ Mohm}$

Az ellenállásmérés menete a ban közöltekkel.

5.1.3 Ellenállásmérés külső ger

Amennyiben a mérőhídat r (50 Hz...20 kHz), külső ger hatás van. Külső generátort kapcsolót EXT. állásba kell az indikátort a 14 jelű hüvely

kapcsolót 0 állásba állítva a galvanométert a készülék maximumára áll.



al és indikátorral álló állításával a mérőhídra csatlakoztunk.

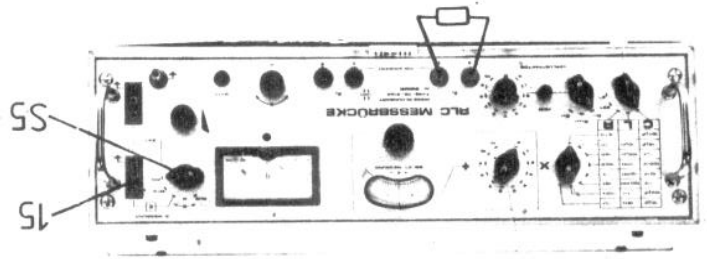
m = 78 kohm
n = 0,8

A szorítókra csatlakoztatjuk állunk. A megfelelő mérés kell beállítani. Ezek után a enciométerrel kiegyenlítjük. don történik: tenziométer skáláján kapott z S3 kapcsoló által meghatározottuk.

5.1.2 Ellenállásmérés külső teleppel



Az S5 kapcsolót állásba kell állítani és a külső telepet a jelölésnek megfelelően a 15 jelű hüvelykbe csatlakoztatjuk.



8. ábra

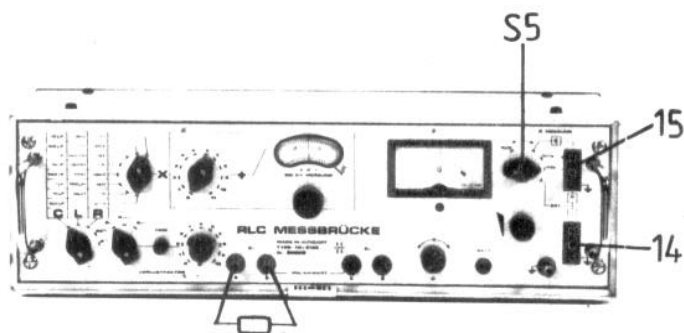
A mérőhídra adható tápfeszültség értékeit az alábbi táblázat mutatja.

$< 100 \text{ ohm}$ $100 \text{ ohm} \dots 1 \text{ Mohm}$	$20 \text{ V} =$ $4,5 \text{ V} =$
	$V_{\text{max.}}$

Az ellenállásmérés menete a továbbiakban meggyezik az 5.1.1 pontban közöltekkel.

5.1.3 Ellenállásmérés külső generátorral és indikátorral

Amennyiben a mérőhíd más frekvenciával kívánjuk megtáplálni (50 Hz...20 KHz), külső generátor és indikátor csatlakoztatására lehetőség van. Külső generátor és indikátor használata esetén az S5 kapcsolót EXT. állásba kell állítani és a külső generátor a 15 jelű, az indikátor a 14 jelű hüvelykbe csatlakoztatjuk.



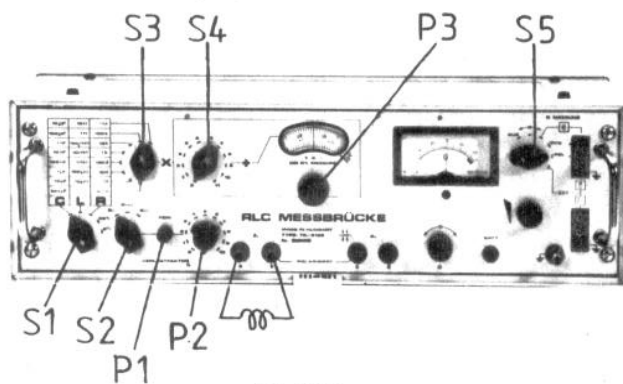
9. ábra

Az ellenállás mérésének menete egyébként az 5.1.1 pontban közöltek szerint történik.

5.2 INDUKTIVITÁS MÉRÉS

5.2.1 Mérés a belső generátor és indikátor használatával

Az S5 kapcsolót 1 kHz-es, az S1 kapcsolót L állásba, az S2 kapcsolót $Q \times 1$ állásba állítjuk. Az S3 kapcsolót a megfelelő méréstartományba állítjuk és a mérendő induktivitást a Z_x univerzáliszorítókra csatlakoztatjuk.



10. ábra

Ezután a hídát az S4 kapcsolólítjuk. Szükség esetén a veszteségeket is igénybe kell venni. A mérés eredményének meghatározott méréstartományban történik:

Leolvassuk az S4 kapcsolón a mutatott számértéket, ezeket meghatározott méréstartományban

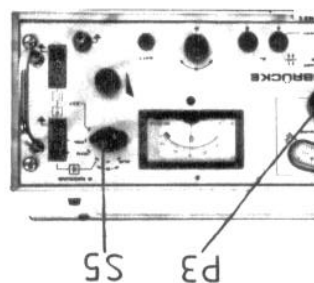
PÉLDA:

$$S4 = 4 \quad P3 = 0,435 \\ 4 + 0,435 = 4,435$$

A P3 potenciométer skálája S4 kapcsolót célszerű olyan állásba állítani, hogy a P3 potenciométer skáláján a potenciométer kézi beállítások között mindig legyen adatok megadott tűrése. Ezért törekedni kell arra, hogy a beállítások között mindig legyen adatok megadott tűrése. Ezért törekedni kell arra, hogy a beállítások között mindig legyen adatok megadott tűrése.

5.2.2 INDUKTIVITÁS MÉRÉS INDIKÁTORRAL

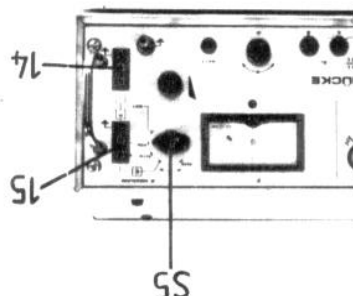
Amennyiben a mérést más frekvencián (pl. 20 kHz), akkor külső generátorhoz csatlakoztatni. Az S5 kapcsolót és a külső generátort a 15 jelzősávba csatlakoztatjuk. A mérés menete a továbbiakban foglalkozunk.



1. Kapcsolót L állásba, az S2 kapcsolót a megfelelő mérés-
adó induktivitást a Z_x univerzál

átor használatával

gyébként az 5.1.1 pontban közöl-



5.2.2 INDUKTIVITÁS MÉRÉS KÜLSŐ GENERÁTORRAL ÉS INDIKÁTORRAL

Amennyiben a mérést más frekvencián kívánjuk elvégezni (50 Hz...
...20 kHz), akkor külső generátort és indikátort kell a készülék-
hez csatlakoztatni. Az S5 kapcsolót EX.T. felirattal állásba kell állítani
és a külső generátort a 15 jelű, az indikátort pedig a 14 jelű hüvely-
sávba csatlakoztatjuk.
A mérés menete a továbbiakban meggyezik az 5.2.1 pontban közöl-
tekkel.

A P3 potencióméter skálája 0...1^o beosztásokkal van ellátva. Az
S4 kapcsolót célszerű olyan állásba hozni, hogy kiegyenlítőskor
a P3 potencióméter skálájának 0...0,1^o -ig terjedő osztásait ne hasz-
náljuk a potencióméter kezdő ellenállás értékének szórása miatt.
A leolvasott érték pontosságánál figyelembe kell venni a műszaki
adatokban megadott tűréseket: ±1 % és a méréstartomány ±0,1 %-a.
Ezért törekedni kell arra, hogy a méréstartomány kapcsoló a lehetőse-
ges beállítások közül mindig az alacsonyabb értékre legyen állítva.
Ellenkező esetben a méréstartomány járulékos hibája (±0,1 %) több lehet,
mint az alaphiba számszerű értéke.

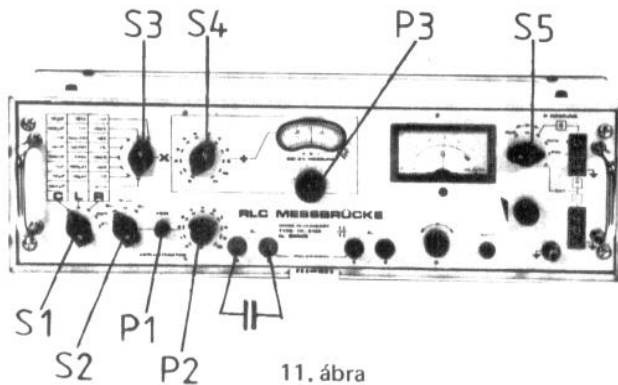
PÉLDA:
S4 = 4 P3 = 0,435 S3 = 10 H
4 + 0,435 = 4,435 4,435 · 10 H = 44,35 H

Ezután a híd az S4 kapcsolóval és a P3 potencióméterrel kiegyen-
lítjük. Szükség esetén a veszteségek kiegyenlítésére P1 és P2 kezelő-
szerveket is igénybe kell venni.
A mérés eredményének meghatározása a következő módon tör-
ténik:
Leolvasuk az S4 kapcsolón a P3 potencióméter skáláján
mutatott számértéket, ezeket összeadjuk és az S3 kapcsoló által
meghatározott méréstartomány értékével megszorozzuk.

5.3 KAPACITÁSMÉRÉS

5.3.1 MÉRÉS BELSŐ GENERÁTORRAL ÉS INDIKÁTORRAL

Az S5 kapcsolót 1 kHz-es, az S1 kapcsolót C állásba, az S2 kapcsolót Dx1, vagy Dx0,01 állásba állítjuk. A mérendő kapacitást a Z_x jelű univerzál szorítókra csatlakoztatjuk és az S3 kapcsolóval beállítjuk a méréstartományt. A mérőhídat az S4 kapcsolóval és a P3 potenciométerrel kiegyenlítjük. Szükség esetén a veszteségek kiegyenlítésére a P1 és P2 kezelőszerveket is igénybe kell venni.



11. ábra

A mérés eredményének meghatározása a következő módon történik:

Leolvassuk az S4 kapcsolón és a P3 potenciométer skáláján mutatott számértékeket, ezeket összeadjuk és az S3 kapcsoló által meghatározott méréstartomány értékével megszorozzuk.

PÉLDA:

PÉLDA:

$$\begin{array}{lll} S4 = 9 & P3 = 0,22 & S3 = 10 \mu F \\ 9 + 0,22 = 9,22 & & 9,22 \cdot 10 \mu F = 92,2 \mu F \end{array}$$

5.3.2 MÉRÉS KÜLSŐ GENERÁTORRAL

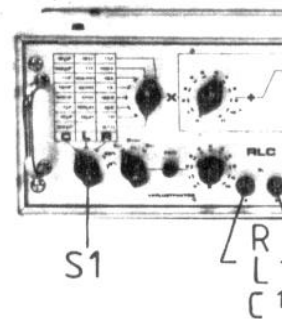
Amennyiben a mérést más frekvencián (pl. 20 kHz), akkor külső generátorral kell csatlakoztatni. Az S5 kapcsolót a külső generátort a 15 jele sávba kell csatlakoztatni.

A mérés menete a továbbiakban ismertetett.

5.4 Százalékos eltérés mérése

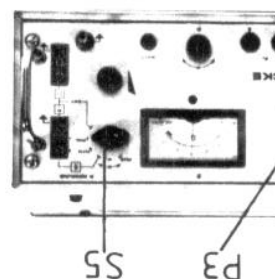
A készülékkel kívülről csatlakoztatott elemek százalékos eltérése is mérhető. A mérést a következő módon végezzük.

Az S1 kapcsolót 20 %-os állásba állítjuk. A használt R, L, C normálértékek lehetőleg rövid vezetékkel csatlakoztatjuk. A Z_x felíratú hüvelyekre kell csatlakoztatni úgy szabályozzuk, hogy a P3 potenciométer állításával az üzemmódban csak ez a kézi mérő skáláján olvasható. A számérték megadja a külső elem százalékos eltérése. Ha a mérendő R, L, C pontosság növelése érdekében a mérési állásba kapcsolni. Ilyenkor a mérést ismételt mérés kell.



RAL ÉS INDIKÁTORRAL

csatlakoztatott C állásba, az S2 kapcsolót a mérendő kapacitást a Z_x jelű k és az S3 kapcsolóval beállít- at az S4 kapcsolóval és a P3 po- tenciométerrel a veszteségeket kiegyen- szeljük.

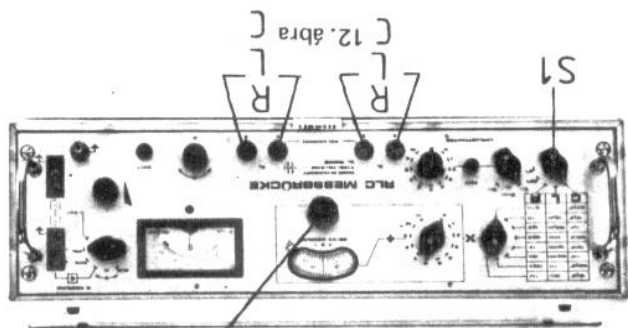


isa a következő módon történik:

potenciométer skáláján mutatott az S3 kapcsoló által meghatáro- zott értéket.

$$S3 = 10 \mu F$$

$$9,22 \cdot 10 \mu F = 92,2 \mu F$$



5.4 Százalékos eltérés mérése

Amennyiben a mérés más frekvencián kívánjuk elvégezni (50 Hz... 20 kHz), akkor külső generátort és indikátort kell a készülékhez csatlakoztatni. Az S5 kapcsolót EXT. felirattal állásba kell állítani és a külső generátort a 15 jelű, az indikátort pedig a 14 jelű hüvely- sávba kell csatlakoztatni. A mérés menete a továbbiakban megegyezik az 5.3.1 pontban kö- zöttekkel.

5.3.2 MÉRÉS KÜLSŐ GENERÁTORRAL ÉS INDIKÁTORRAL

A készülékkel kívülről csatlakoztatott normálállású képest R, C, L elemek százalékos eltérése is mérhető. A mérést a következő módon végezzük:

Az S1 kapcsolót 20 %-os állásba kapcsoljuk, a viszonyítási alapként használt R, L, C normálított Z_N felirattal hüvelyekre csatlakoztat- juk lehetőleg rövid vezetékkel. A mérési kiértékelést a Z_x felirattal hüvelyekre kell csatlakoztatni. Az indikáció érzékeny- séget úgy szabályozzuk, hogy a műszer kitérése kb. 50 %-os legyen. A P3 potenciométer állításával kiegyenlíthetjük a hidat. Ebben az üzemmódban csak ez a kezelőszerv használható! A P3 potenci- ométer belső skáláján olvashatjuk le a százalékos eltérés mértékét. A számérték megadja a külső normálállású képest mutatott eltérés előjelét is. Ha a mérendő R L C elemek eltérése max. 2 %, akkor a pontosság növelése érdekében célszerű az S1 kapcsolót a 2 % fel- ratú állásba kapcsolni. Ilyenkor a skálán leolvasott értéket 10—el osztani kell.

5.5 R L C mérések polarizációval

A készülékkel nemlineáris elektromos elemek előfeszített állapotban való mérése is lehetséges. Ilyenek például: NTC ellenállások, előmágnesezett tekercsek, elektrolitikus kondenzátorok, félvezetők, stb.

A mérést a következő módon kell végezni az S5 kapcsolót POL állásba, az S1 kapcsolót a mérendő alkatrész jellegének megfelelő állásba kapcsoljuk.

A mérendő alkatrészt a Z_X univerzáliszorítóra csatlakoztatjuk és a Z_X "b-vel", valamint a Z_N "c-vel" jelzett univerzál szorítók közé az előfeszítés mértékének megfelelő feszültségű telepet iktatunk.

A gyakorlatban az előfeszítés feszültség értéke max. 10 V lehet! A mérőhíd további kiegyenlítése, illetve a mért értékek leolvasása a korábbiakban ismertetett módon történik.

6.0 ELEKTROMOS ANYAGJE

6.1 ELLENÁLLÁSOK

Jelzés	Névleges érték (ohm)	
R 1	200	
2	2,5	k
3	2,5	k
4	220	
5	300	
6	100	
7	1	M
8	100	k
9	10	k
10	1	k
11	100	
12	10	
13	1	
14	0,1	
15	100	
16	200	
17	200	
18	200	
19	200	
20	200	
21	501	k
22	438	k
23	39	
101	2,2	k
102	2,2	k
103	3,3	M
104	1	k
105	50,1	k
106	22	k
107	7,5	k
108	14,7	k

os elemek előfeszített állapotban
 például: NTC ellenállások, elő-
 kus kondenzátorok, félvezetők,
 Il végezni az S5 kapcsolót POL
 jó alkatrész jellegének megfelelő
 zalszorító csatlakoztatjuk és a
 " jelzett univerzál szorítók közé
 íó feszültségű telepet iktatunk.
 ültég értéke max. 10 V leheti
 illetve a mért értékek leolvasása a
 rténik.

6.0 ELEKTROMOS ANYAGJEGYZÉK
 6.1 ELLENÁLLÁSOK

Jelzés	Névleges érték (ohm)	Tűrés ± %	Terhelhe- tőség (W)	Megnevezés
R 1	200	1	0,5	rétég
2	2,5	1	0,5	rétég
3	2,5	1	0,5	rétég
4	220	1	0,5	rétég
5	300	5	0,5	rétég
6	100	0,2	1	rétég
7	1	0,5	0,5	rétég
8	100	0,5	0,5	rétég
9	10	0,2	0,5	rétég
10	1	0,2	0,5	rétég
11	100	0,2	0,5	rétég
12	10	0,2	0,5	rétég
13	1	—	—	huzal
14	0,1	—	—	huzal
15	100	0,2	0,5	rétég
16	200	0,2	0,5	rétég
17	200	0,2	0,5	rétég
18	200	0,2	0,5	rétég
19	200	0,2	0,5	rétég
20	200	0,2	0,5	rétég
21	501	2	0,1	rétég
22	438	1	0,1	rétég
23	39	1	1	rétég
101	2,2	1	0,125	fémrétég
102	2,2	1	0,125	fémrétég
103	3,3	10	0,125	fémrétég
104	1	5	0,125	fémrétég
105	50,1	5	0,125	fémrétég
106	22	5	0,125	fémrétég
107	7,5	1	0,125	fémrétég
108	14,7	1	0,125	fémrétég

Jelzés	Névleges érték (ohm)		Tűrés ± %	Terhelhe- tőség (W)	Megnevezés
109	14,7	k	1	0,125	fémréteg
110	3,3	k	5	0,125	fémréteg
111	3,3	k	5	0,125	fémréteg
R112	1	k	5	0,125	fémréteg
113	100		5	0,125	fémréteg
114	100		5	0,125	fémréteg
115	2	k	5	0,125	fémréteg
116	50,1	k	5	0,125	fémréteg
201	10	k	1	0,125	fémréteg
202	100	k	1	0,125	fémréteg
203	10	k	5	0,125	fémréteg
204	250	k	2	0,125	fémréteg
205	32,9	k	5	0,125	fémréteg
206	1	M	5	0,25	fémréteg
207	1	k	5	0,125	fémréteg
208	47		5	0,125	fémréteg
209	46		5	0,125	fémréteg
210	10	k	5	0,125	fémréteg

6.2 KONDENZÁTOROK

Jelzés	Névleges érték		Tűrés ± %	Terhelhe- tőség (V)	Megnevezés
C 1	100	nF		125	polisztirol
101	2	μF	-	63	poliészter
102	2	μF	—	63	poliészter
103	2	μF	—	63	poliészter
104	10	nF	1	25	polisztirol
105	10	nF	1	25	polisztirol
106	19570	pF	0,25	63	styroflex
107	0,47	μF	20	63	polyester
108	10	μF	—	10	elektrolit
109	47	μF	—	16	elektrolit
110	47	μF	—	16	elektrolit
201	16	nF	0,5	25	polisztirol
202	1,6	nF	0,5	25	polisztirol

Jelzés	Névleges érték	
C203	10	nF
204	0,5	μF
205	22	pF
206	22	pF
207	4,7	μF
208	1	μF
209	1	μF

6.3 POTENCIOMÉTEREK

Jelzés	Névleges érték (ohm)	
P 1	150	
2	15	k
3	110	
4	10	k
5	15	k
6	1	k
7	150	
8	10	k
101	10	k

6.4 FÉLVEZETŐK

6.4.1 Diódák

Jelzés	Típuszám
D 1	1N 914
2	1N 914
101	1N 914
102	1N 914
103	1N 914
104	1N 914

6.4.2 Tranzisztor

T 1 2N 3819

6.5 EGYÉB ALKATRÉSZEK

IC integrált áramkör	SN 72709 N	1 db
IC integrált áramkör	SN 727- 1 N	1 db
J1 műszer	81 DA 60 μ A	1 db

