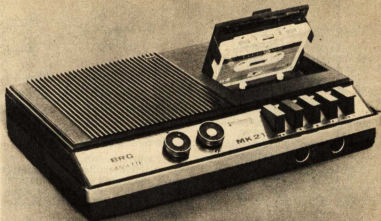


# A BRG MK-21 tít. magnetofonja

Schláger Károly



## Műszaki adatok

Hangesíkok száma:	kettő, a nemzetközi szabványok szerint	Bemenőfeszültségek, kimenőfeszültség:	
Játékidő, a szalagvastagságtól függően:		— mikrofonbemenet	2 mV/100 kohm
min.: M 60 (C 60) kazettával	2 × 30 perc	— rádióbemenet	2 mV/100 kohm
max.: M 240 (C 240) kazettával	2 × 120 perc	— jemezőjátszó bemenet	100 mV/3 Mohm
Czemi hőmérséklet:	+5 és +35 °C között	— feszültségkimenet	250 mV/10 kohm
Szalagsebesség:	4,76 cm/sec ±2%	Maximális kimenőteljesítmény:	2 W
Szalagsebesség-ingadozás:	±0,6%	(k = 10%)	
Külső méretek:	59 × 16 × 307 mm	Teljes frekvenciatartomány:	60—1000 Hz ±3 dB
Súly: telepekkel vagy táprésszel	kb. 2,7 kg	Czemi zajszint:	—45 dB max.
Telepfeszültség:	9V (6 db R 20 Góllát telep)	Teljesítményfelvétel hálózatról:	9 VA max.

## 1. Rövid műszaki leírás

Az MK 21 típusú készülék szalagkazettás rendszere, hordozható kivitele, telepes, ill. hálózati áramellátása, jóminőségű és nagy hangteljesítménye miatt igen széleskörű felhasználási területtel rendelkezik.

A szalagkazettás rendszer lehetővé teszi a gyárilag készített vagy saját felvételek visszahallgatását, a készülék könnyű kezelhetőségét, valamint azt, hogy a készülék nem csak fekvő, hanem bármely oldalára állított helyzetben is egyaránt üzemeljen.

A készülék alkalmas nagygyéni hangfűzésre és — erősítővel, illetve hangfűzésrel — komoly zenei felvételek készítésére, ill. visszahallgatására. Üzemeltetéséhez bármilyen Compact típusú kazetta használható. Működtethető telepről (9 V) és hálózatról (220 V 50 Hz) is, ha a teleptartó helyett az azonos formájú táprésszel tesszük a készülékbe.

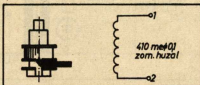
A formatervezett, ütészálló polistirolból készült dobozzsereplény esztétikailag is kellemes hatást nyújt ugyanakkor az összes kezelőelemnek a ferde homlokklapon való elhelyezése az egyszerű, kényelmes működtetést biztosítja. Újszerű a kazetta kidobással kombinált ajtószervezet működtetése.

A mechanika konstrukciója a lapos elrendezéshez igazodik és a kazettás üzemeltetés követelményeinek: nyomatékhatároló kuplungok akadályozzák meg a kazettában levő szalag 50 p húzóerőnél nagyobb igénybevételét, beleértve az indítási, gyorscsévévelési és fékezési dinamikus igénybevételeket is.

## 2. Az elektromos egységek működés elve

### 2.1. Felvevő és lejátszó erősítő

Az első fokozat tervezésénél három fő követelményt kellett figyelembe venni, ezek: kis zajtényező, nagy bemenőellenállás, valamint a bemenetre adott jelszintnek minél nagyobb intervallumban történő változása esetén is torzítatlan erősítés.



1. ábra. L<sub>1</sub> korrekciós tekercs

Az első két követelmény kielégítését szilícium-planár tranzisztor alkalmazása és annak kisáramú, zajszegény munkaponti beállítása tette lehetővé.

A szintszabályzó P<sub>1</sub> potencióméter — hasonlóan az M 20 és M 11 típusú készülékekhez — nem az első fokozat által erősített jelet osztja le, hanem a fokozat erősítését csökkentő áttal, hogy a minimumot adó állás felé forgatva, egyrészt csökkenti a váltóáramú munkaellenállást, másrészt növeli az emitterimpedancia ohmos részét. Ezáltal a bemenő fokozat a névlegesnél jóval nagyobb jelet sem torzítja.

Az első fokozat hőstabilizálását bázisosztó és emitterellenállás biztosítja, a második és harmadik fokozat egyenáramúlag is csatlakozva van egymással. Ez a megoldás a fokozatonkénti elemek számában jelent megkönnyítést, azonkívül a második tranzisztor bázisfeszültségének a harmadik tranzisztor emitteréről történő leosztása az első fokozatnál is hatásosabb hőstabilitást nyújt.

A felvételi és lejátszási korrekció frekvenciafüggő elemek keresztlátása a harmadik fokozat kollektoráról a második tranzisztor emitter ellenállására létesített negatív vissza-

csatlózással állítható be. Az  $L_2$  korrekciós tekercs adatai az 1. ábrán láthatók.

### 2.2. Törő és előmágnesező oszcillátor

Az oszcillátor kis torzultságú 50 kHz frekvenciájú feszültségét ad a törő- és kombináltfej részére. A földelt bázisú, hangolt kollektorkörű kapcsolás stabilizálását és torzításának csökkentését szolgálja az  $R_{11}$  átblokkolatlan emitterellenállás. Az oszcillátortekercs adatait a 2. ábra mutatja.

Az  $L_1$ - $C_2$  zárókört az oszcillátor frekvenciára hangolva megakadályozza, hogy az előmágnesező feszültség az erősítőbe jusson és túlzóerelje azt. A 3. ábrán az  $L_1$  szűrőtekercs adatait láthatjuk.

### 2.3. A kivezérleljelző áramkör

A kivezérlelés indikálása korszerű kivezérlelmérő műszerrel történik, melyet a végfokozat egy germánium diódán keresztül vezérel. A műszerkör felutási időállandója a végfokozat kis kimenőellenállása miatt igen kicsi, azaz a mutató hűen követi a hangfrekvenciás jel felütését. A felutási időállandó ugyanakkor közel 1 sec ( $C_{13}$ ,  $P_3$ -ön és a műszer belső ellenállásán sül ki), ami megakadályozza a műszermutató kellemetlen lengését. Lejátszás üzemmódban a műszer a tápfeszültséget mutatja.

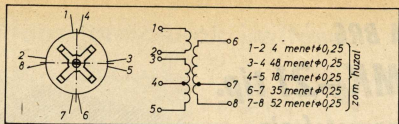
### 2.4. Végfokozat

A végfokozat AD 161 — AD 162 komplementer tranzisztorpárral felépített „B” osztályú erősítő. A  $T_3$  kollektorkörül csatoló-kondenzátoron és az  $R_{17}$  ellenálláson keresztül a hangszínszabályzó elemekre jut a jel,  $P_8$ -vel 10 kHz-en 12—15 dB magasvágás állítható be.  $R_{17}$  korlátozza  $T_3$  terhelését, mivel a végfokozat bemenőimpedanciája az alkalmazott negatív visszacsatolás miatt kicsi. A földelt kollektoros kapcsolású végtranzisztorok kis kimenő impedanciáját a fenti negatív visszacsatolás néhány tízed ohmra csökkenti, így a névlegesnél kisebb terhelés, vagy rövidzár hatására a tranzisztorok lötkrennek.

Rádióval történő felvétel esetén a műsor a felvétellel egyidőben a készülék hangszóróján is hallható. Ilyenkor az  $R_{18}$  ellenálláson leosztott feszültség vezérli a végfokozatot, mert a szalag kivezérléséhez szükséges szint túl nagy hangteljesítményt adna.

A végfokozat munkaponti stabilizálása az alkalmazott közvetlen csatlások ellenére kifogástalan, ami elsősorban az  $R_{10}$  ellenállás segítségével megvalósított nagy, egyenáramúlag is hatásos negatív visszacsatolásnak köszönhető. A stabilitást fokozza még  $R_{9a}$ ,  $R_{10}$ , valamint  $TH_1$ .

A végfokozat szimmetriája  $P_3$ -al, nyugalmi áram  $R_{35}$  értékének változtatásával állítható be.



2. ábra.  $L_1$  oszcillátor tekercs

### 2.5. Motoráramkör

A motoráramkör feladata az, hogy a telepfeszültség és a motort terhelő nyomaték névleges határon belül történő megváltozására a motor fordulatszámát állandó értéken tartassa.

A telepfeszültség csökkenésekor a 2 SC 183 tranzistor emitterpontján jobban csökken a feszültség, mint a bázisán, megnő a kollektoráram, ami annyira nyitja meg a 2 SB 324 tranzisztort, hogy a motor kapocs feszültsége állandó maradjon.

A motor fordulatszámra arányos a kapocsfeszültség és az armatúraáram — belsőellenállás szorzat különbségével

$$n \sim U_k - I_a \cdot R_a$$

Mivel a hajtónyomaték, azaz egyenlőség esetén a terhelőnyomaték az armatúrárammal arányos,

$$M_b = M_l \sim I_a$$

ezért láthatóan a kapocsfeszültségnek növekednie kell ahhoz, hogy a fordulatszám állandó maradjon növekvő terhelőnyomaték, illetve növekvő armatúraáram esetén is.

Növekvő terhelőnyomaték esetén növekszik az armatúraáram és növekszik a feszültség a 22 ohmos ellenálláson, ami kinyitja a 2 SC 183 tranzisztort. Ez ugyancsak nyitó irányba tolja el a 2 SB 324 tranzistor munkapontját, így kevesebb feszültség esik rajta, tehát megnő a motor kapocsfeszültsége.

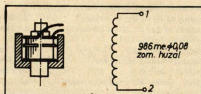
A 2 SB 324 tranzistor bázisán levő 3  $\mu$ F-os kondenzátor a szabályozási folyamat időállandóját határozza meg, másrészt a motor indításában van szerepe. Az 500 ohmos trimmerpotencióméterrel a motor fordulatszámát állítható be. A keszikrázás által keltett zavarfeszültséget a motorba épített BV 04 559

jelű induktivitások és a 220 pF-os kondenzátorok csökkentik.

Gyorsrevéslekor a telepfeszültség egy 27 ohmos ellenálláson keresztül jut a motorra, szabályozás nincs.

### 2.6. A tápegység

A készülék 6 db „Góliát” rúdelemmel működik. (9 V.) A könnyen eltávolítható telepek a teleptartóban foglalnak helyet. A teleptartó helyett az azzal megegyező formájú tápszett helyezve a készülékbe 220 V 50 Hz-es hálózatról is üzemeltethető, feszültsége 9 V. Egyenirányít-



3. ábra.  $L_1$  szűrőtekercs.

tója Konverta H 30 K 1000 típusú szelén egyenirányító. A hálózati zsinór használaton kívül a tápszett nyitott részében könnyen elhelyezhető.

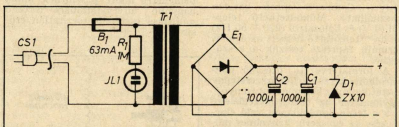
A tápegység kapcsolási rajza a 4. ábrán látható.

### 3. Fontosabb beállítások és mérések

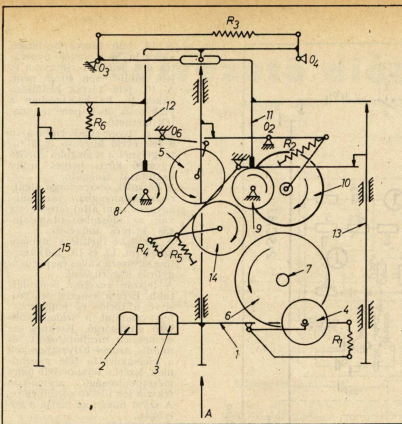
$P_3$  — a végfokozat szimmetriájának beállítására, névleges kimenőteljesítmény esetén torzításminimúra állítandó.

$P_4$  — előmágnesező beállítás, névleges előmágnesező feszültség a kombináltfejen mérve 18 V.

$P_5$  — kivezérleljelző érzékenység beállítás, felvétel üzemmódban,



4. ábra. A hálózati tápegység kapcsolási rajza.



5. ábra. A mechanika működési vázlat

ha a feszültségkimeneten 300 mV van, akkor a műszermutatónak a vörös-zöld mező határán kell állnia.

$R_{35}$  — értékének 47, 68, 82 ohmra változtatásával  $T_6$ , ill.  $T_7$  nyugalmi árama állítható, névleges érték 4 mA.

$L_1$  — az 50 kHz-es oszcillátorfrekvencia beállítására szolgál, a törőfejen mért feszültségnek 12 V-nál nagyobbak kell lennie.

$L_2$  — a felvételi, ill. lejátszási magasemelés beállítására szolgál, felvétel üzemmódban az erősítő bemenetére adott 80  $\mu$ V-os 10,5 kHz-es jel esetén a feszültségkimeneten helyes beállításnál maximum indikálható.

$L_4$  — megakadályozza az oszcillátorfrekvencia erősítőbe jutását, jól van behangolva, ha a feszültségkimeneten minimális az előmagnesező feszültség.

Áramfelvétel: álló motorral vezérlés nélkül:

- lejátszás 26 mA.
- felvétel 50 mA
- a végfokozatot szalagról a 2 W-ig kivezérelve: 450 mA.

**Frekvenciamenet:**

	kHz	0,04	0,06	0,125	0,25	0,5	1		kHz	2	4	6	8	9	10
felvétel (dB)		8,3	4,7	0,8	-0,3	-0,5	0		felvétel (dB)	1,8	6,4	11,2	17,5	19,8	19,8
lejátszó (dB)		11,5	13,	12,3	9	4,8	0		lejátszó (dB)	-2,2	-1,5	0,5	2,8	4	4,9

- a 4. jelű nyomógörgő a 7. jelű főtengelynek ütközve az  $R_1$  jelű rugó által a főtengelyhez nyomódik.
- A 13. jelű jobboldali gyorsjáratikar előrenyomásakor:
  - az  $R_6$  rugó a hozzákapcsolt karrendszert olyan helyzetbe hozza, hogy a 14. jelű tárcsa a 6. jelű lendkereket és a 9. jelű orsóztárcsát összekesse;
  - felszabadul az orsóztárcsák fékezése a fenti féksorrend szerint.
- A 15. jelű baloldali gyorsjáratikar előrenyomásakor:
  - az  $R_4$  rugó hatására az 5. jelű tárcsa és a 8. és 14. jelű tárcsák közé nyomódva a 14. jelű tárcsát a 6. jelű lendkerekekhez nyomja;
  - előbb a 8. jelű, majd a 9. jelű orsóztárcsák fékezése szabadul fel.

**4.2. A mechanika kivitelezése**

A készülék alapja egy 2 mm-es ötvöztött alumínium lemez. Hátsó részére van szerelve a hajtómotor szabályozó áramköre. A lendkereket egy hajtószínöngyűrű segítségével a 4,76 cm/sec szalagsebességének megfelelő szögsebességgel hajtja. Az összes többi hajtás a lendkerék-ről történik fém-, gumí, illetőleg gumi-műanyag dörzskapcsolatokkal.

- Az 5. ábrán látható tárcsák közül kettő, a 10. jelű és a 14. jelű nyomaték-korlátozó kivitelű. Felépítésük hasonló, csupán méreteikben térnek el. Az átvihető nyomatékot egy háromjegyű laprugó határozza meg. A kuplungtárcsa lépcsősen emelkedő részén fekszenek a laprugó szárai. A rugó elforgatásával szakaszosan állítható a két részből álló tárcsát összerörítő erő — tulajdonképpen ez átvihető nyomaték.
- A 6. ábra a 14. jelű tárcsa szerkezetét mutatja. Ez a tárcsa gyorscsévélskor működik. Szerepe az, hogy ha a szalag valamelyik tárcsáról lefogott, megakadályozza az orsóhoz rögzített szalag szakadását.

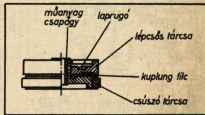
**4. A mechanika ismertetése**

**4.1. A mechanika elvi működése**

Az 5. ábra a mechanika egyszerűsített működési vázlatát mutatja. A 2. jelű törőfej és a 3. jelű kombinálfej az 1. jelű „A” irányban elmozdítható fejszánra van felerősítve.

A szán előretolásakor:

- felszabadul az  $R_4$  rugóerő és az  $O_2$  körül elforgó karrendszer a 10 jelű lépcsős tárcsát a 9. jelű orsóztárcsához és a 6. jelű lendkerékhez nyomja. Ez biztosítja a szalag felcsévéléséhez a fordulatszámot;
- előbb a 9. jelű, majd a 8. jelű orsóztárcsa fékezése szabadul fel;



6. ábra. A 14. jelű tárcsa szerkezete





# MK 21

BUDAPESTI RÁDIÓTECHNIKAI GYÁR

## Műszaki leírás

A BRG első telepes-kazettás magnókészüléke. Kazettás rendszere a Compact Cassette szabadalom elvén alapul. Ma már az egész világon ezt a szabványt alkalmazzák, ezáltal lehetővé válik külföldi kazetták behelyezése is.

A készülékbe nagyteljesítményű végfokozatot építettek be, így hangereje vetekszik a szalagorsós hálózati magnók hangerejével.

## Mechanikai adatok

Szalagrendszer:	kétsávós, Compact Cassette
Szalagsebesség:	4,76 cm/s
Sebességingadozás:	0,6%
Gyorstekerrelési idő:	kb. 90 s
Méretek:	59×216×307 mm
Súly:	telepekkel 3 kp

## Elektromos adatok

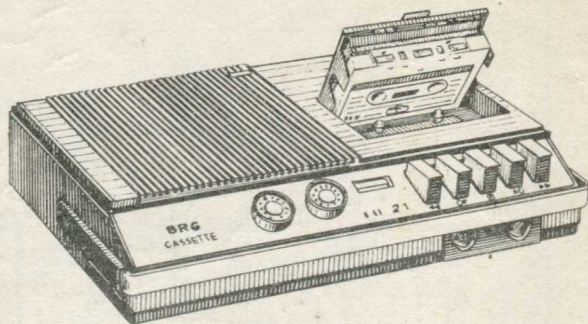
Frekvenciaátvitel:	60...10 000 Hz
Dinamika:	38 dB
Bemenetek:	mikrofon 2 mV/100 kΩ rádió 2 mV/100 kΩ lemezjátszó 100 mV/3 MΩ
Kimenetek:	feszültség 250 mV/10 kΩ
Zenei teljesítmény:	2 W
Hangszóró:	2 Ω; 100×150 mm
Üzemfeszültség:	9 V, 6 db Góliát-telep
Kivezérléssjelző:	Philips Deprez-műszer
Tranzisztorok:	4×BC 149 C, 2×AC 128, AD 161, AD 162
Diódák:	BAY 44, OA 1160
Hálózati adapter:	220 V, 50 Hz
Egyenirányított feszültség:	9,5...10,5 V

## Mechanikai felépítés

A mechanikát merevített alumínium szerelőlap foglalja egységbe. Az egyes mechanikus kapcsolásokat nyomógombokkal végzik, s ezek kapcsolják az erősítő üzemmódjait is.

Az aszimmetrikus elhelyezésű egyenáramú motor szíjáttétel segítségével hajtja meg a kis méretű lendtömeget.

Balról jobb felé haladva a következő üzemmódkapcsolók követik egymást: gyors vissza, felvétel, állj, kazettakidobó, lejátszás, gyors előre. A nyomógombok alatt kapott helyet a két hangfrekvenciás csatlakozó, amelyekre mikrofonnal, rádióval, lemezjátszóval csatlakozhatunk felvételállásban.



## Elektromos felépítés

Nyomatott huzalozású erősítője 10 tranzisztorral látja el a felvétel és lejátszás üzemmódjait. Az első három tranzisztor feszültség-erősítőként működik mind felvétel, mind lejátszás üzemmódban. Ez a felvétel tartalmazza a felvételi és lejátszási korrekciós egységet is. A törlő- és előmágnesező áramot egy AC 128 típusú tranzisztor állítja elő.

Az egyenáramú szabályzóval ellátott kismotor áramkörét két tranzisztor tartja stabil feszültségen.

Az erősítő 9 V egyenfeszültséggel üzemel, azonban hálózati adapter csatlakoztatásával lehetséges 220 V-os hálózati üzemeltetés is.

## Megjegyzések

A felvételre csatlakoztatott mikrofon vagy lemezjátszó tucelje automatikusan leválasztja a hangszórót. Éppen ezért a felvétel után ezt mindig ki kell húzni, hogy a felvett műsort visszahallgathassuk.

## Műszerek

EMG 1315 hangfrekvenciás csővoltmérő  
Hangfrekvenciás generátor  
ORIVOHM üzemi csővoltmérő  
Oscilloszkóp  
Mérőszalag: AGFA C 60 speciál



