

SZOLGÁLATI HASZNÁLATRA!

A film a sorállomány részére
készült, csak laktanyában
vetíthető!

1

R - 405 RÁDIÓRELE ÁLLOMÁS



I. RÉSZ

2

KÉSZÜLT

a

MAGYAR DIAFILM
GYÁRTÓ VÁLLALAT

FOTÓLABORATORIUMÁBAN

— 1967 ÉVBEN —

3

Az R-405 rádiorelé állomásról
készült diafilm I. része

-Két foglalkozásra van bontva...

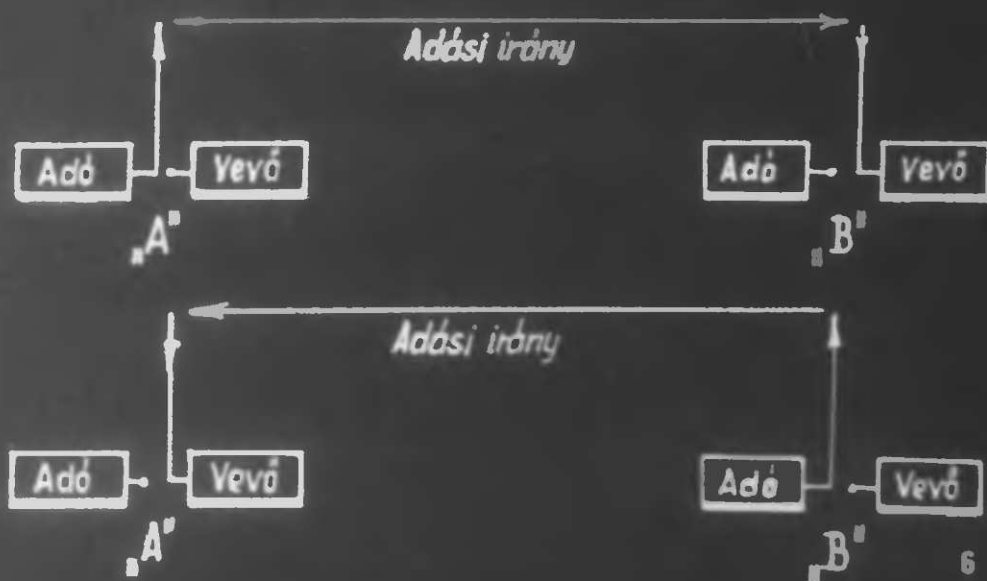
RÁDIOÖSSZEKÖTTETÉS

(Elektromágneses hullámok kisugárzása és vétele)

ELEKTROMÁGNESES HULLÁMOK

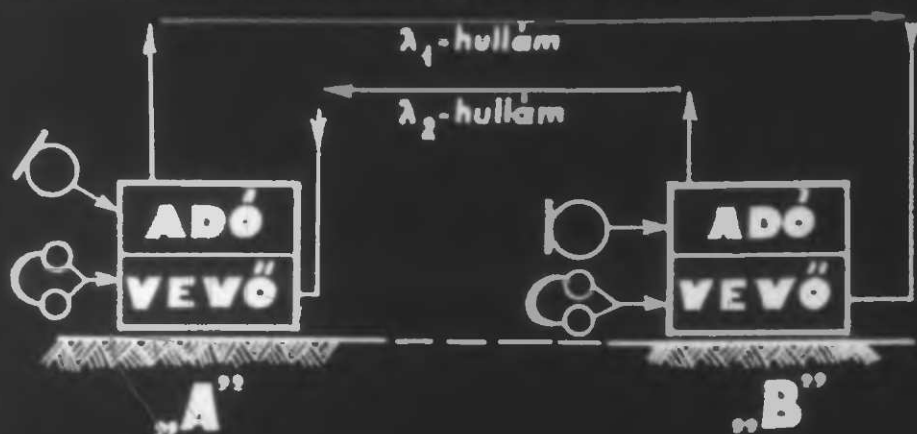


Kétirányú szimplex rádióösszeköttetés



DUPLEX RÁDIOÖSSZEKÖTTETÉS

(Külön frekvenciás egyidejű összeköttetés)



7

A rádióösszeköttetéshez szükséges :

Adó
Vevő
Antennák



8

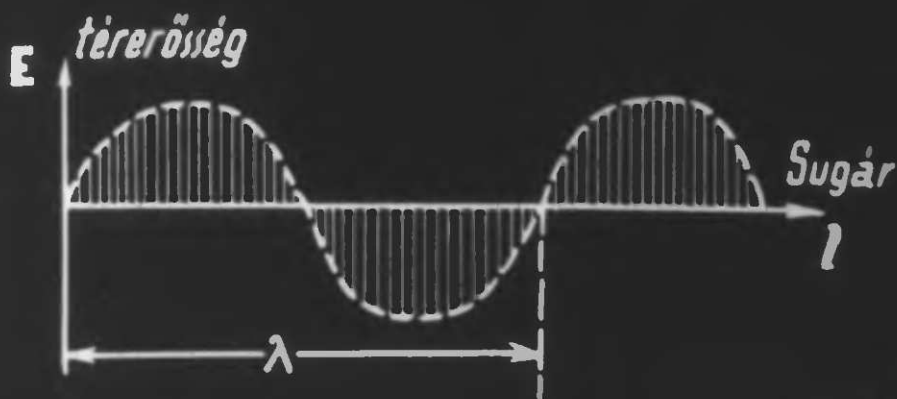
ELEKTROMÁGNES HULLÁMOK

TERJEDÉSI SEBESSÉGE

$$v_0 = 300\,000 \text{ km/sec}$$
$$(3 \cdot 10^8 \text{ m/sec})$$

9

A villamos erőter pillanatnyi értékei a térben



HULLÁMHOSSZ KISZÁMÍTÁSA

Ismert: $v_0 = 300.000 \text{ km/sec}$ ($3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$)

Kiszámítandó:

$$\boxed{\lambda = v_0 T = \frac{v_0}{f}} \text{ mivel } T = \frac{1}{f}$$

11

PÉLDA a hullámhossz kiszámítására

adva van: $f = 1\,000\,000 \text{ Hz}$ (10^6 Hz)

$v_0 = 300\,000 \text{ km/sec}$ ($3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$)

Ki kell számítani: $\lambda = ?$

$$\lambda = \frac{v_0}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{10^6} = 300 \text{ m} \text{ - tehát, ha}$$

$f = 10^6 \text{ Hz}$, akkor $\lambda = 300 \text{ m}$ -el

12

EGYSZERŰ KÉPLETEK A GYAKORLATI SZÁMÍTÁSOKHOZ

$$\lambda_{(m)} = 300 = \frac{300}{f \text{ (MHz)}}$$

$$f \text{ (MHz)} = \frac{300}{\lambda_{(m)}}$$

13

A RÁDIOHULLÁMOK TELJES TARTOMÁNYÁNAK FELOSZTÁSA

Isztáblázat

Hullámcsoporth (sáv) megnevezés	Hullámhossz (m-ben)	Frekvencia (MHz-ben)
Hosszúhullámok	3000 fölött	min. 0,1
Középhullámok	3000 - 200	0,1 - 1,5
Átmeneti hullámok	200 - 50	1,5 - 6
Rövidhullámok	50 - 10	6 - 30
Ultrarövid hullámok	10 alatt	30 fölött

14

MÓDOSULT KÖZÉP-ÉS RÖVIDHULLÁMTARTOMÁNYOK

2. sz. táblázat

Hullámcsoport (sáv) megnevezés	Hullámhossz (m-ben)	Frekvencia (MHz-ben)
Középhullámok	3000 - 100	0,1 - 3
Rövidhullámok	100 - 10	3 - 6

15

ULTRARÖVID-HULLÁMOK FELOSZTÁSA

3. sz. táblázat

Hullámcsoport (sáv) megnevezése	Hullámhossz (m-ben)	Frekvencia (MHz-ben)
Méteres	10 - 1	30 - 300
Deciméteres	1 - 0,1	300 - 3000
Centiméteres	0,1 - 0,01	3000 - 30 000
Milliméteres	0,01 - 0,001	30000 - 300000

16

HULLÁMTARTOMÁNYOK LEGFONTOSABB ALKALMAZÁSI TERÜLETEI

4. sz. táblázat

Hullámtartomány megnevezése	Legfontosabb alkalmazási területek
Hosszúhullámok	Rádióösszeköttetés, rádiónavigáció
Középhullámok	Rádióösszeköttetés, műsorközlés, rádiónavigáció
Rövidhullámok	Rádióösszeköttetés, műsorközlés
Ultrarövid-hullámok	Rádióösszeköttetés, műsorközlés, navigáció, TV, rádiólokáció, rádlepők, rádiótáv- rányítás.

17

KATONAI RÁDIÓRELE' ÁLLOMÁSOK FREKVENCIA TARTOMÁNYAI

Méteres hullámok (30 - 300 MHz)

- R-401 M (R-403 M) - 60 - 69 MHz-ig

Deciméteres hullámok (300 - 3000 MHz)

- R-405

- R-400 (R-404)

18

A RÁDIÓHULLÁMOK TERJEDÉSÉNEK ÁLTALÁNOS TÉTELEIT

tételben



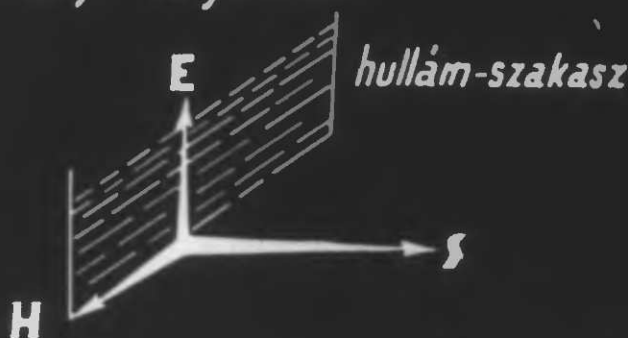
lehet

összefogni

19

ELSŐ TÉTEL

*A hullámok homogén közegben egyenletesen
(lineárisan) terjednek.*



A síkhullám hullámszakasza

20

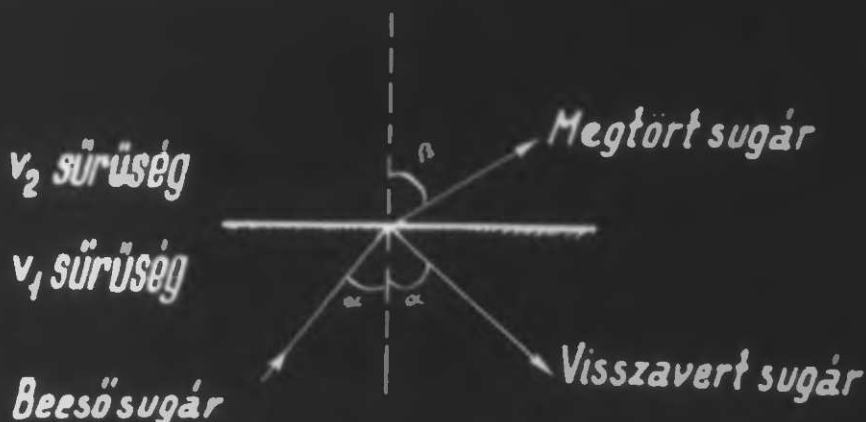
MÁSODIK TÉTEL:

A rádió-hullámok akadályba ütközve „elhajolnak”.

Ezt a jelenséget nevezzük diffrakciónak vagy elhajlásnak.

21

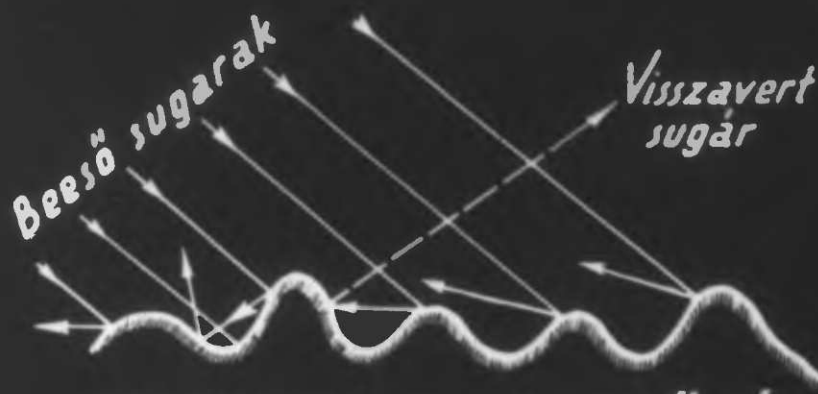
HARMADIK TÉTEL



VISSZAVERŐDÉS ÉS MEGTÖRÉS

22

NEGYEDIK TÉTEL



DIFFUZ VISSZAVERŐDÉS

23

ÖTÖDIK TÉTEL

HETEROGÉN KÖZEGEK



FOKOZATOS MEGTÖRÉS (REFRAKCIÓ)

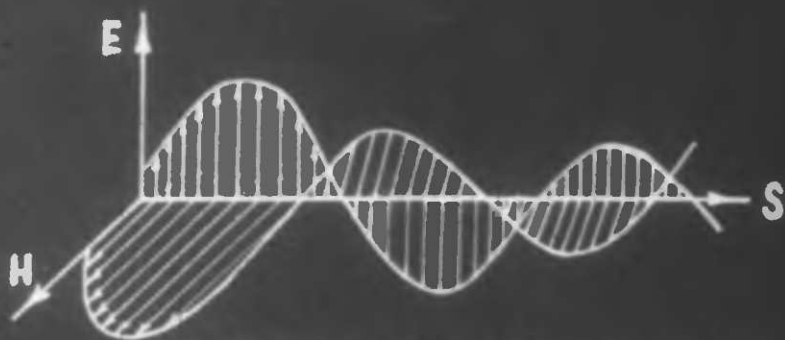
24

HATODIK TÉTEL



25

HETEDIK TÉTEL:



Rádióhullámok terjedése félvezető
közegben

26

URH. (m, dm, cm, -es) közös tulajdonságai :

1. Nem verődik vissza az ionoszféráról.



2. Az URH hullámsáv dm, cm-es tartományban csak közvetlen átvitelőség esetén biztosít ök.-t



3. A hullám terjedését befolyásolja a troposzféra



27

MÉTERES HULLÁMOK ALKALMAZÁSÁNAK ELŐNYEI:

- napfolttevékenység nem okoz zavart az összeköttetésben
- légköri zavarok csak kis mértékben befolyásolják,
- ebben a tartományban sok üzemi frekv. biztosítható,
- irányított antennákat alkalmazhatunk,
- kis teljesítménnyel jelentős távolság hidalható át,
- kisebb terepakadályt úthidalnak,
kissé követik a föld görbületét.

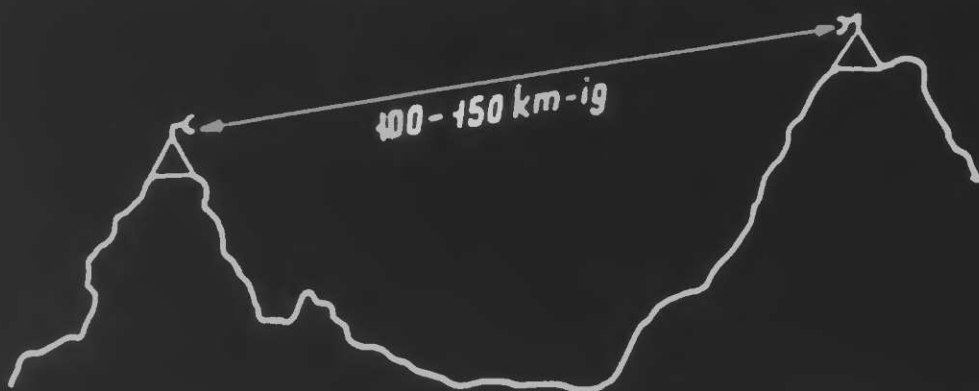
28

A RÁDIÓÁLLOMÁSOK KEDVEZŐ ELHELYEZÉSE SZAKADÉKBÓL VALÓ MŰKÖDÉSKOR



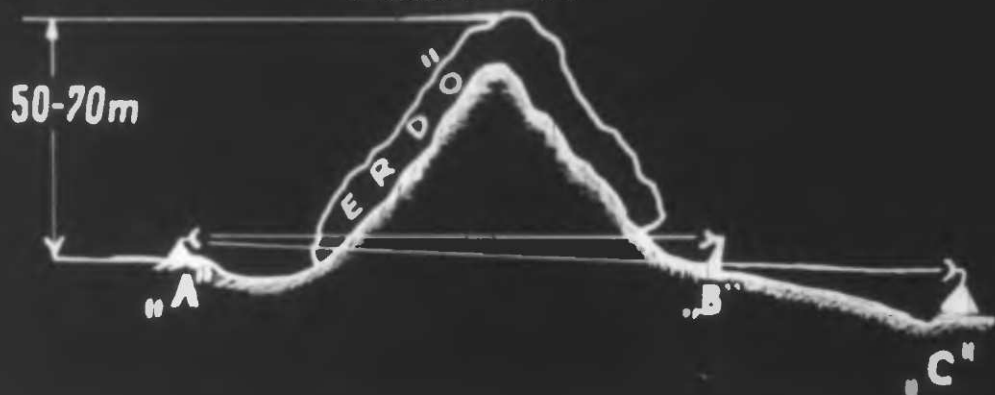
29

*Átláthatóság megléte esetén
biztosítható rádiórelé összeköttetés*



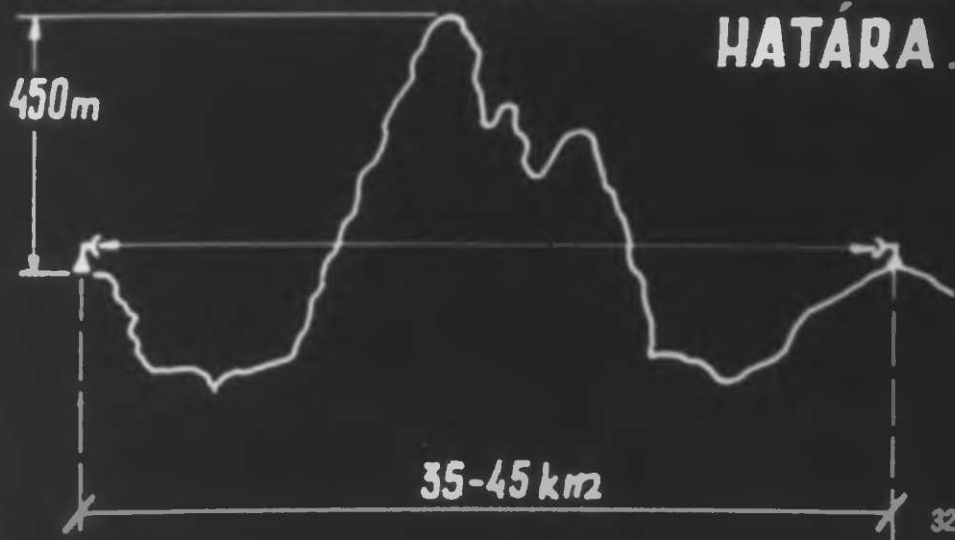
30

RÁDIÓRELÉ ÖSSZEHOJTETÉS ÁTSZECSELT TEREPEN



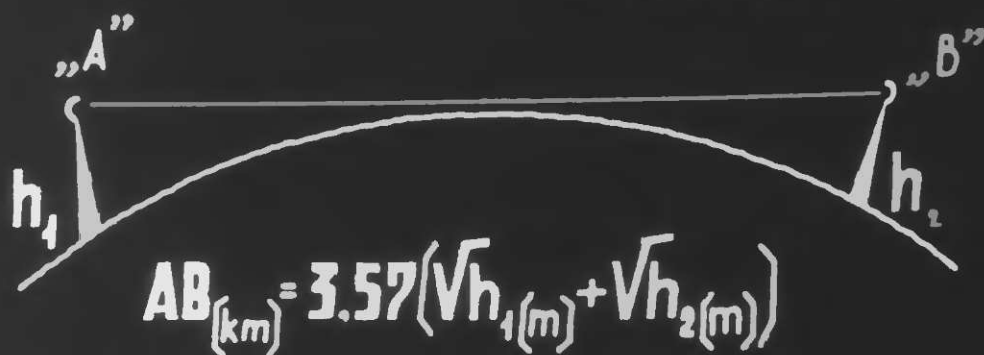
31

"m"-ES HULLÁMÚ RÁDLÉ ÁLLOMÁSOK ÁTHIDALÓ KÉPESSÉGÉNEK KRITIKUS HATÁRA.



32

A GEOMETRIAI LÁTHATÓSÁG TÁVOLSÁGA



ahol h_1 és h_2 - az egyes antennák magassága

33

KÖZLEPSELHAJLÁS (REFRAKCIÓ) KÖVETKEZTÉBEN

Az egyenes hosszának meghatározása a következőképpen alakul:

Sík területen:

$$AB_{(km)} = 3.57(\sqrt{h_{1(m)}} + \sqrt{h_{2(m)}})$$

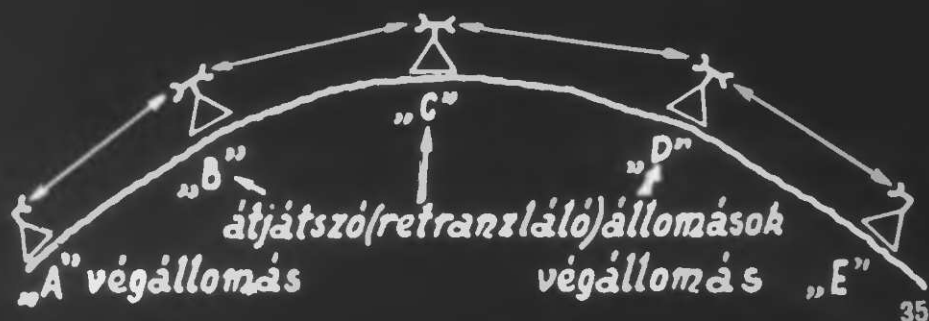
Elhajlás (REFRAKCIÓ) következtében

$$AB_{(km)} \approx 4.1(\sqrt{h_{1(m)}} + \sqrt{h_{2(m)}})$$

34

NAGYTÁVOLSÁGÚ RÁDIÓRELÉ ÖSSZEKÖTTETÉS

átjátszó (retranzláló) állomásokon keresztül



R-405 TÍPUSÚ RÁDIÓRELÉ ÁLLOMÁSOK ANTENNÁI

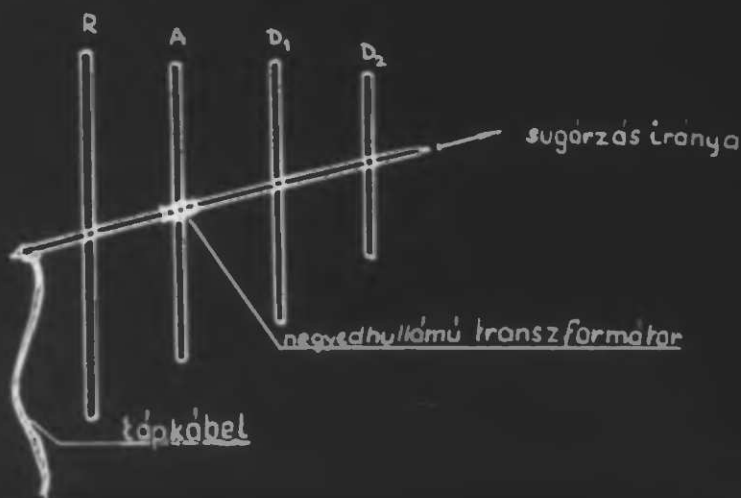
1. **YAGI**
2. **SZÖC**
3. **BOT**

TELEPÍTETT R-405 RÁDIÓRELÉ ÁLLOMÁS YAGI-ANTENNAVAL



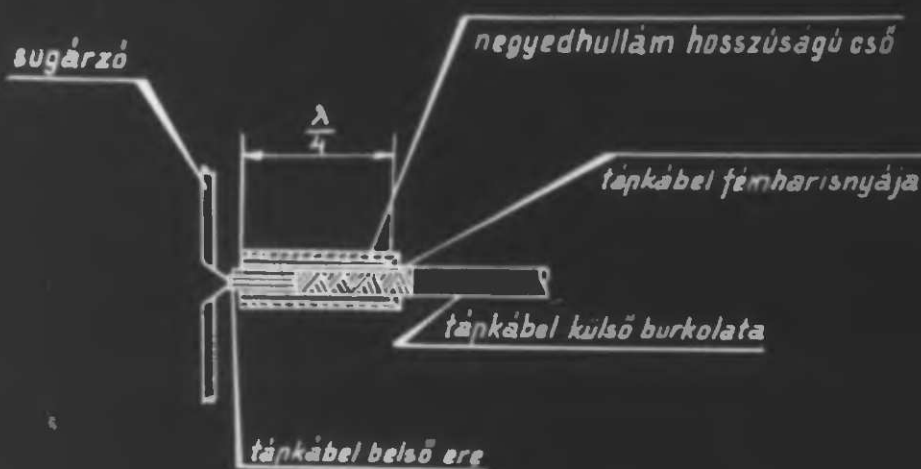
37

YAGI ANTENNA



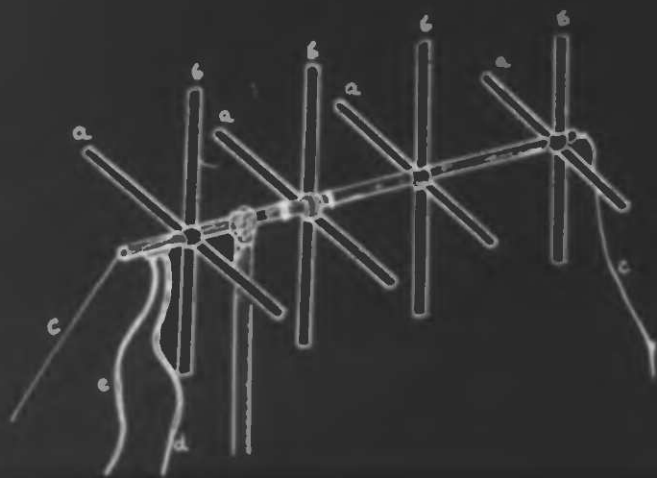
38

SZIMMETRIZÁLÓ BERENDEZÉS



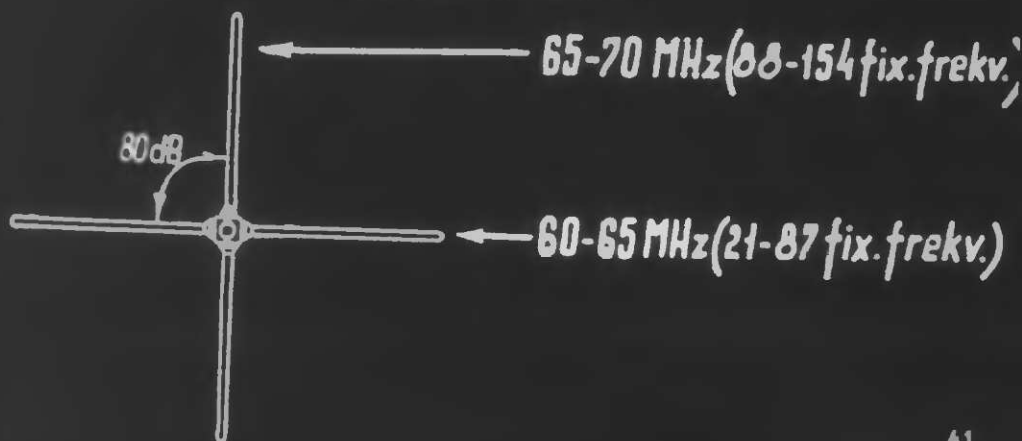
39

R-405 ÁLLOMÁS MÉTERES HULLÁMSÁVÚ YAGI ANTENNAJA



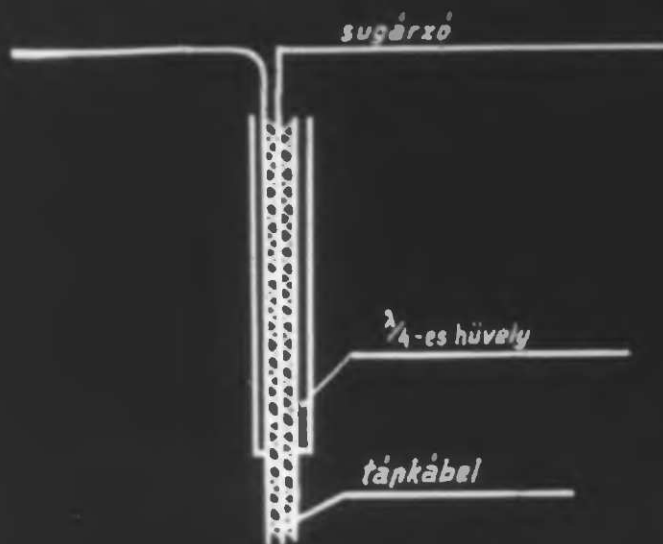
40

YAGI ANTENNA ADÓ-VEVŐ DIPOLAINAK ELHELYEZÉSE



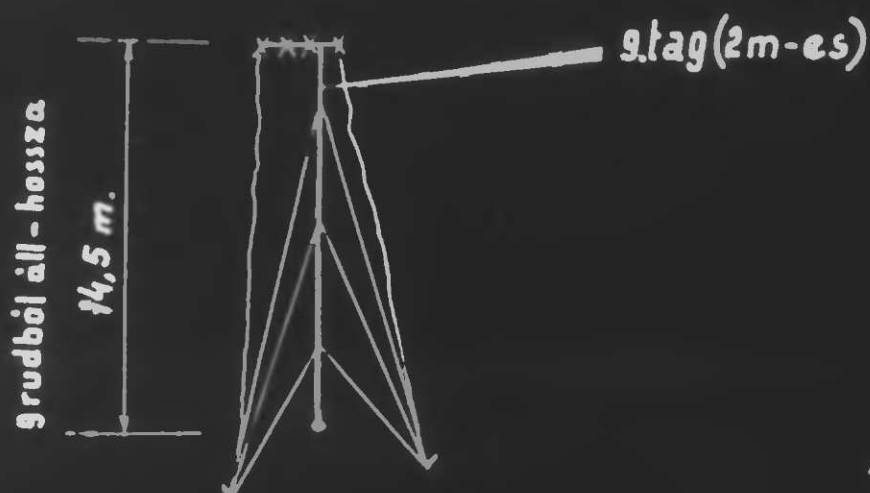
41

TÁPKÁBEL BEKÖTÉSE AZ AKTÍV SUGÁRZÓHOZ



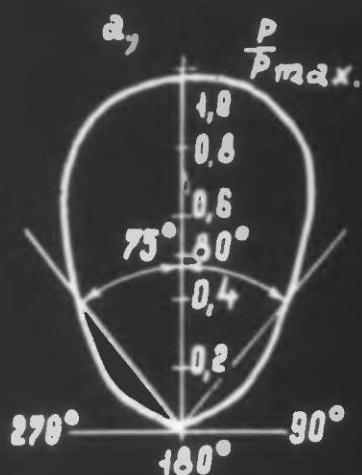
42

YAGI-ANTENNA OSZLOP FELÉPÍTÉSE

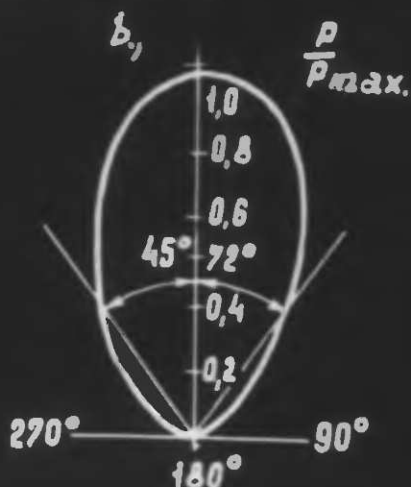


43

YAGI ANTENNA IRÁNYDIAGRAMJA :



Függőleges-a vízszintes síkban



vízszintes-a vízszintes síkban

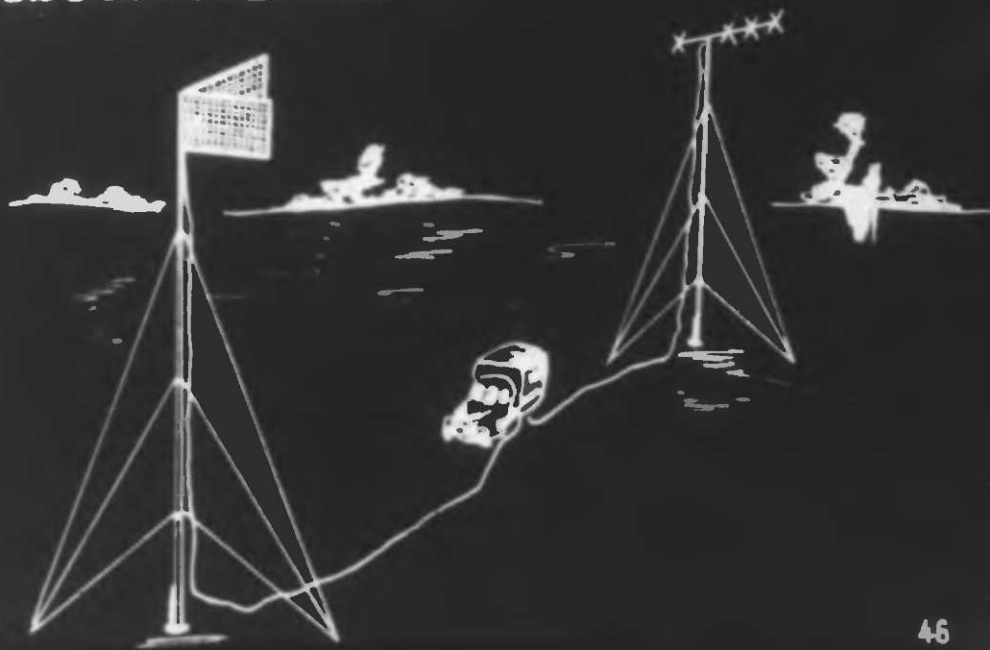
YAGI ANTENNA IRÁNYKARAKTERISZTIKÁJA

teljesítményerősítővel DIPLEXEREN keresztül

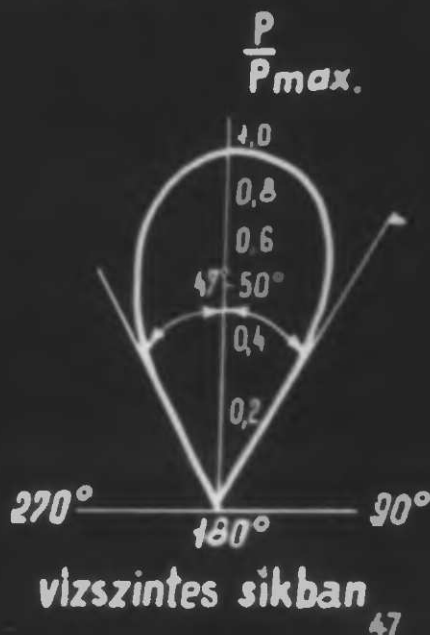


45

SZÖCANTENNA



SZUGANTENNA IRÁNYKARAKTERISZTIKÁJA

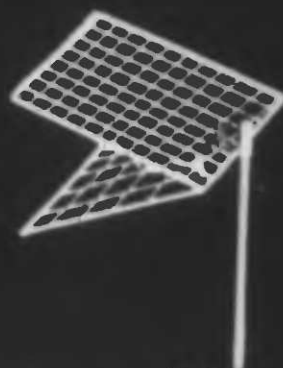


DIPOLOK ELHELYEZÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

Antennarögzítés függőleges és vízszintes síkban



függőleges síkban

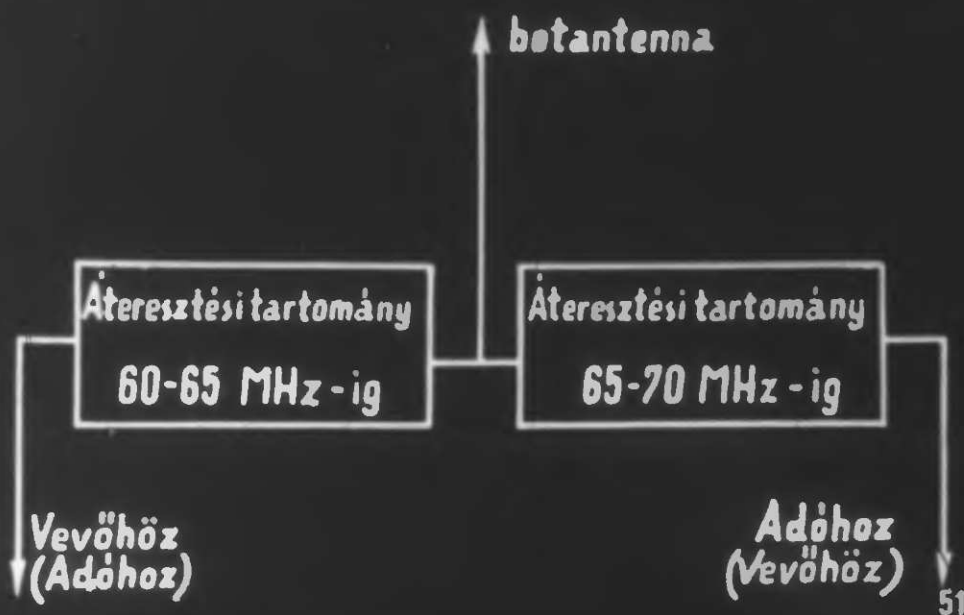


vízszintes síkban



BOTANTENNA ILLESZTŐEGYSÉGE





RÁDIÓRELÉ HATÓTÁVOLSÁGA BOTANTENNAVAL

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| - 10 km duplex üzemmódban | telj. erősítő nélk. |
| - 15 km duplex üzemmódban | telj. erősítővel |
| - 20 km egycsat. szimplex | telj. erősítő nélk. |
| - 25 km egycsat. szimplex | telj. erősítővel |

Véggé

Kocka szám: 53

Gyártási szám: SFH 67053

Ar: -

SZOLGÁLATI HASZNÁLATRA!

A film a sorállomány részére
készült, csak laktanyában
vetíthető!

1

R-405

RÁDIÓRELE ÁLLOMÁS

II. rész

2

KÉSZULT

a

MAGYAR DIAFILM GYÁRTÓ VÁLLALAT

FOTÓLABORATORIUMÁBAN

- 1967 ÉVBEN -

3

I. RÉSZBEN FOGLALKOZTUNK:

1. A rádióösszeköttetések fajtáival
2. A rádióhullámok teljes tartományának felosztásával
3. A rádiorele hullámtartományok sajátosságaival
4. A rádiorele állomások telepítési sajátosságaival
5. A rádiorele antennák felépítésével és azok elemzésével

4

II. RÉSZBEN FOGLALKOZUNK: *a rádiórelé:*

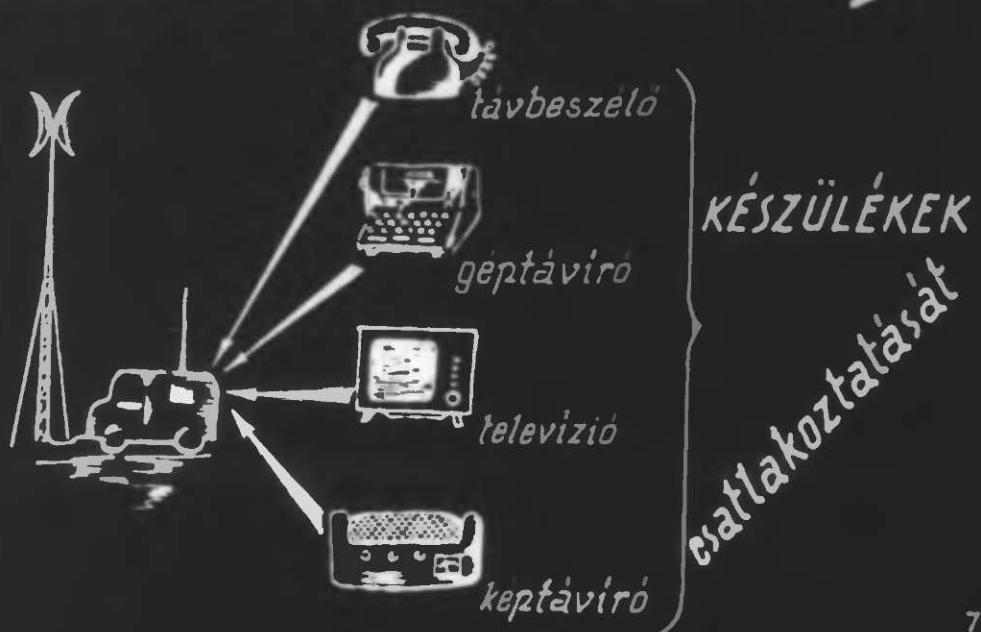
- híradás általános fogalmával,
- a többsatornás tb és gt.összeköttetéssel,
- a forgalmi rendszerek ismertetésével, és az
- állomások felosztásával és rendeltetésével

5

RA'DIÓRELE' HÍRADA'S FOGALMA



6



RÁDIÓRELÉ HIRADÁS FEJLŐDÉSE A SZOCIALISTA ORSZÁGOKBAN:

- 1922-ben Kovalesszkij szovjet tudós
- első szovjet relé a „signál”
- 1948-ban az R-400-as
- 1950-53-ban az R-401-es
- 1954-ben az R-403-as és
- 1960-ban az R-405 állomások jelentek meg.

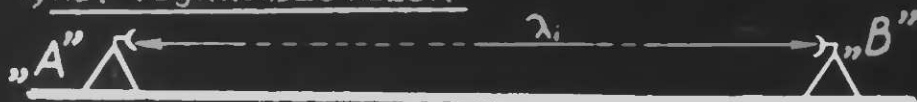
RÁDIÓRELE ÁLLOMÁS FOBB RÉSZEI:



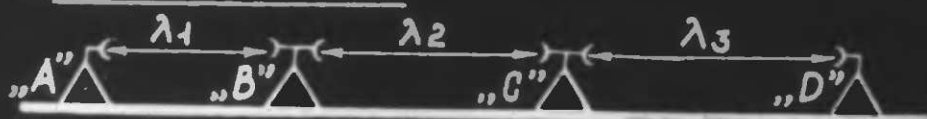
9

RÁDIÓRELE HIRADÁS BIZTOSÍTÁSA:

1. két végállomás között



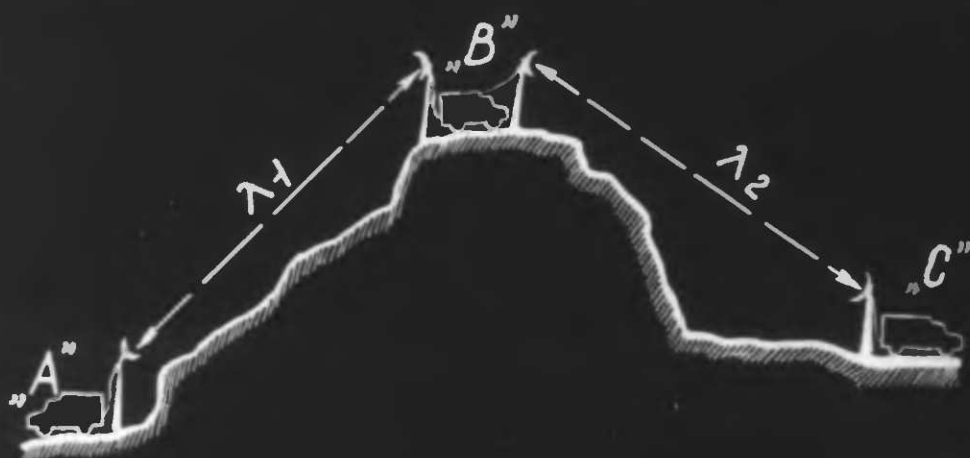
2. rádiorele vonalon



3. rádiorele hálóban

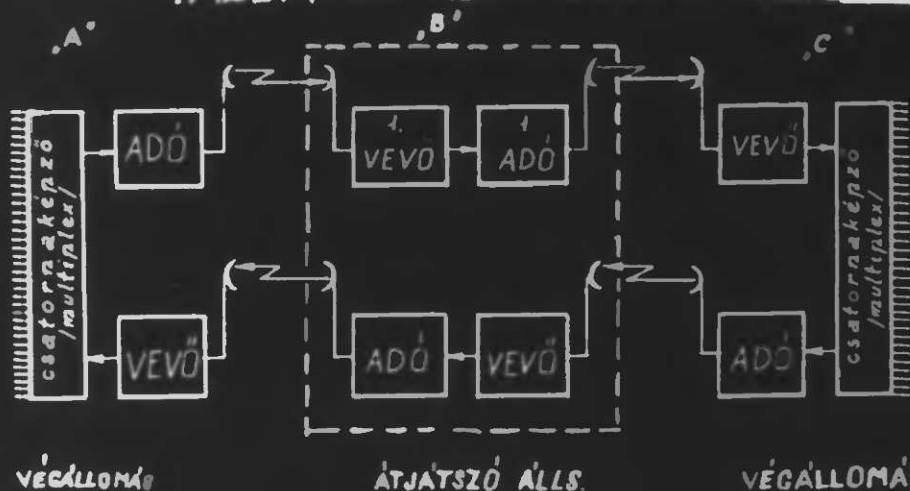


10



11

EGY RETRANZLÁCIÓVAL MŰKÖDŐ RELÉVONAL VÁZLATOS ÁBRÁZOLÁSA



12

RETRANZLÁLÓ (ISMÉTLŐ) ÁLLOMÁS



13

RETRANZLÁLÓ ÁLLOMÁS feladata :

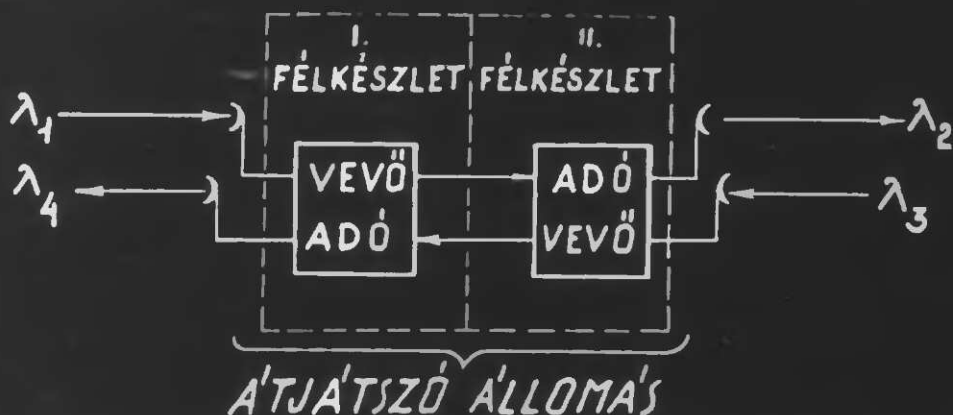
- a jelek vétele
- a jelek felerősítése

- az adó vezérlése

összességében a

KÖZLEMÉNYEK AUTOMATIKUS TOVÁBBÍTÁSA

HULLÁM MEGVÁLASZTÁS

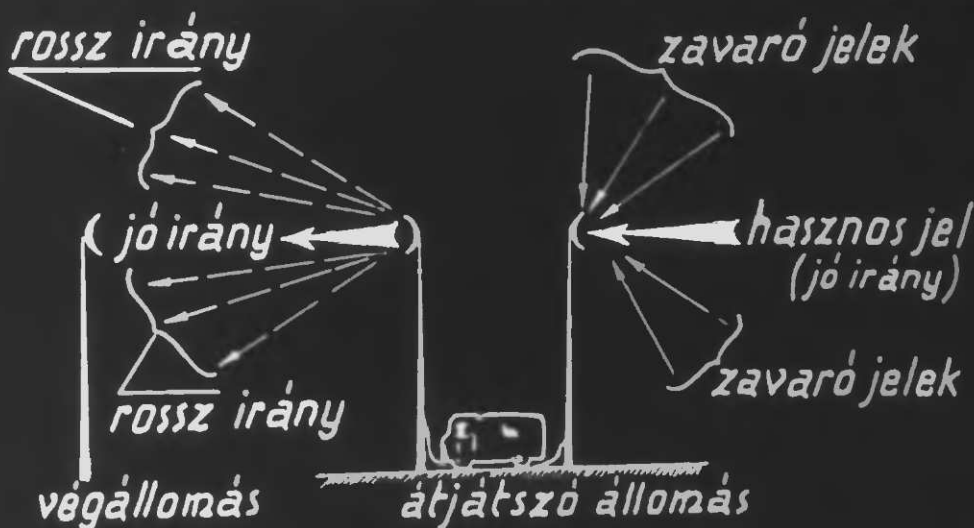


tartsuk be a következő szabályt:

$$\lambda_1 \neq \lambda_2 \text{ és } \lambda_3 \neq \lambda_4 \text{ valamint } \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \neq \frac{\lambda_3}{\lambda_4}$$

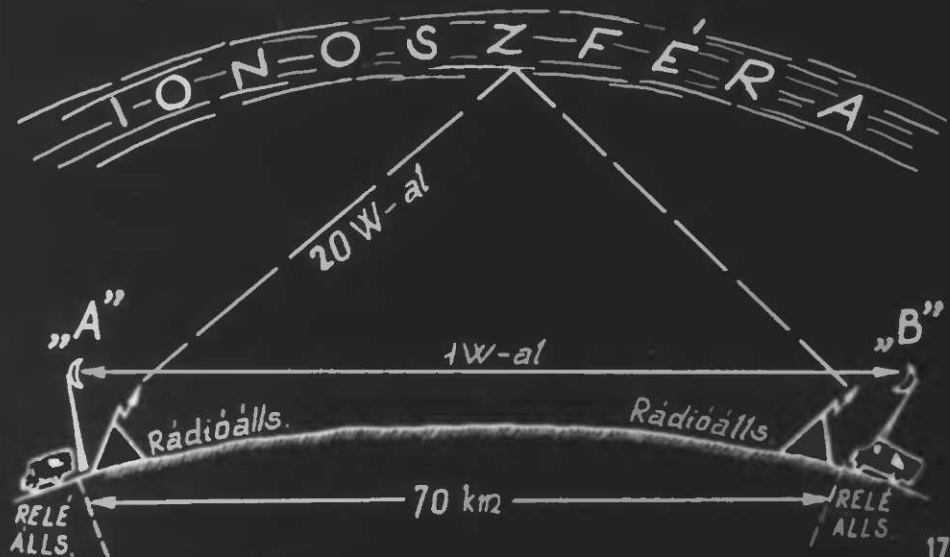
15

SUGÁRZÁSI IRÁNY MEGVÁLASZTÁSA

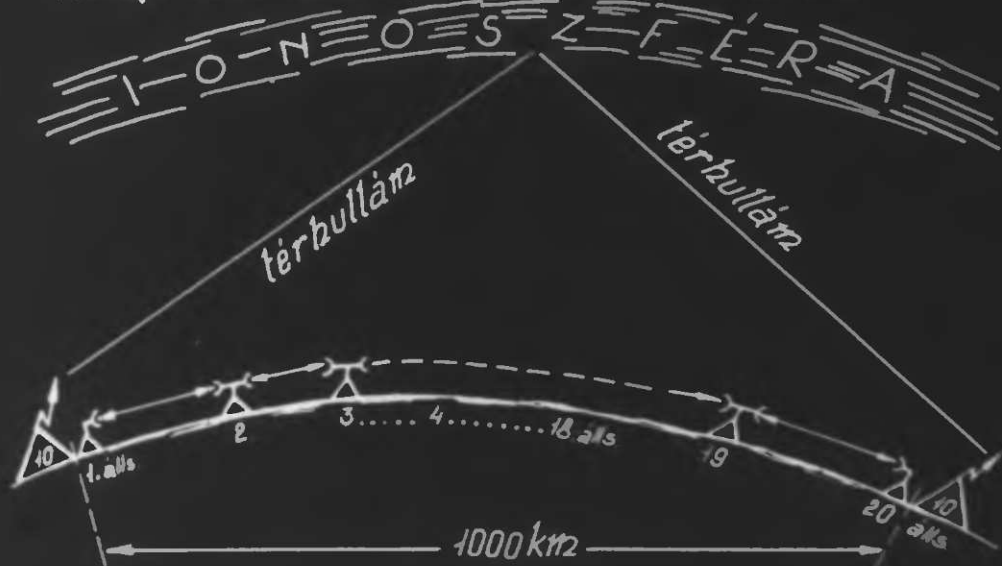


16

AZONOS TÁVOLSÁGÚ ÖK-HEZ SZÜKSÉGES ENERGIA



NAGYTÁVOLSÁGÚ ÖSSZEKÖTTETÉS :

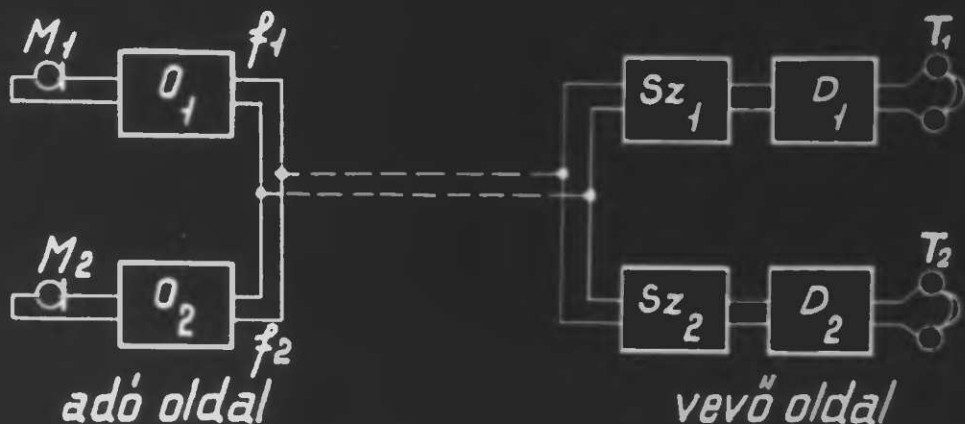


CSATORNAKÉPZÉS módszerei

1. frekvenciaosztásos
2. időosztásos

19

VIVŐFREKVENCIÁS CSATORNAKÉPZÉS VEZETÉKES ÖSSZEKÖTTETÉSÉNél



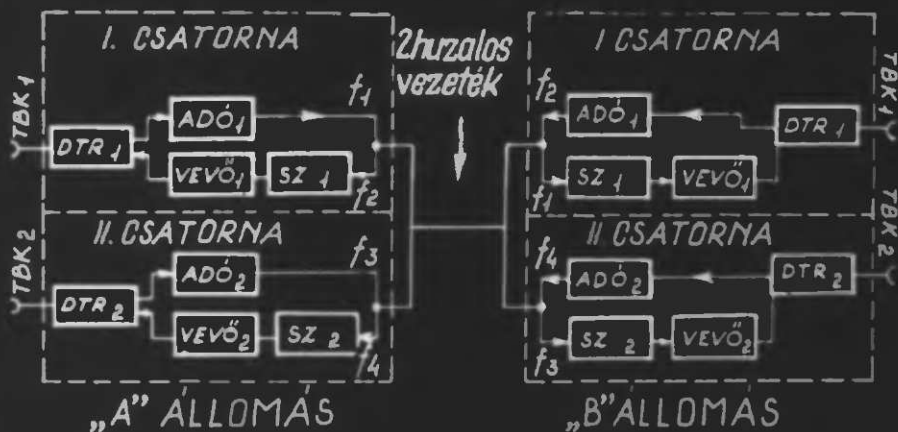
20

KÉTCSATORNÁS DUPLEX ÖSSZEKÖTTETÉS LEGEGYSZERÜBB FORMÁJA



21

DUPLEX KÉTHUZALOS KÉTCSATORNÁS összeköttetés



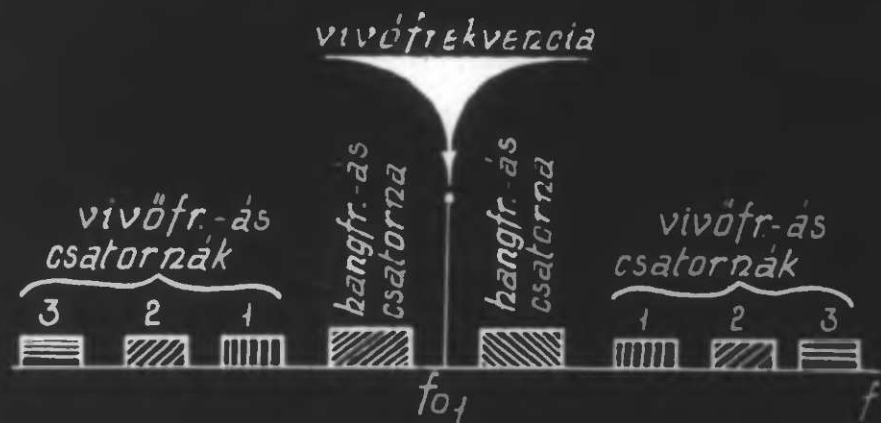
22

A FREKVENCIAOSZTÁSOS RÁDIÓRELÉ ÁLLOMÁS blokkképlete



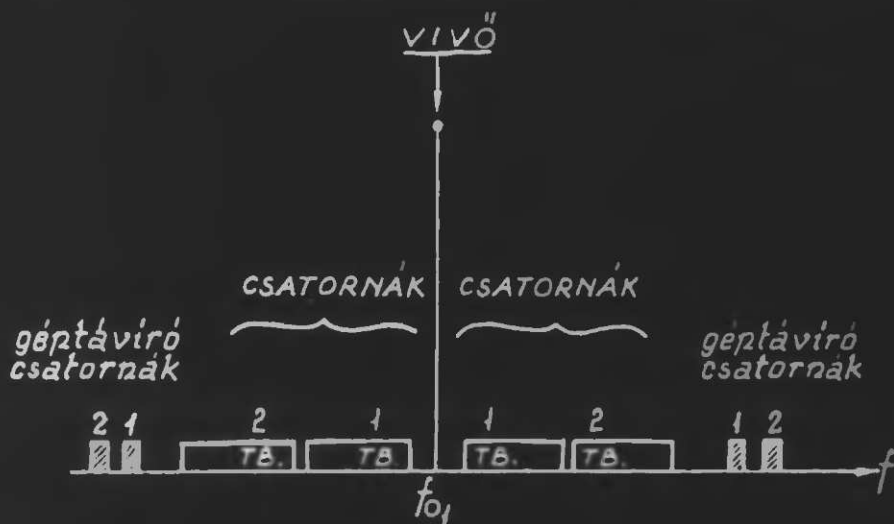
23

A KISUGÁRZOTT FREKVENCIASPEKTRUM AZ URH. adó 4 csatornás modulációjánál



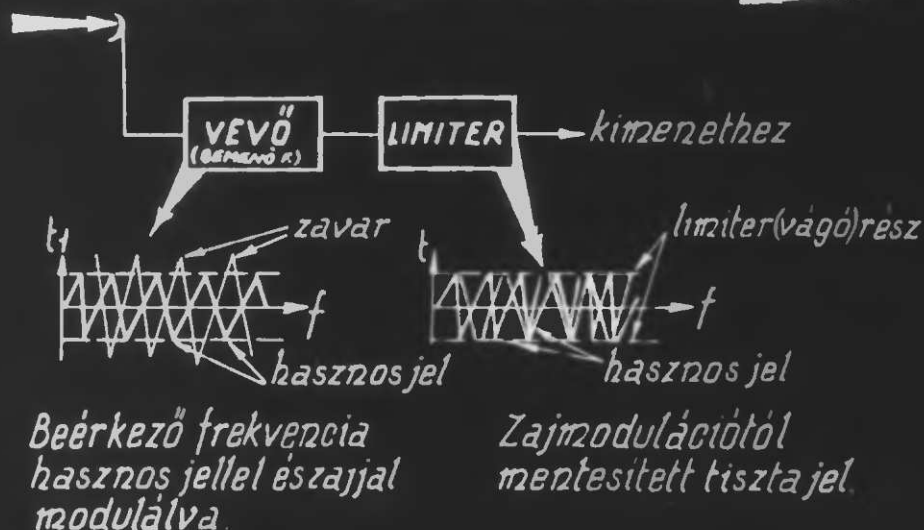
24

GÉPTÁVÍTÓ CSATORNÁK KÉPZÉSE



25

NAGYFREKVENCIA S JELEK LIMITÁLÁSA



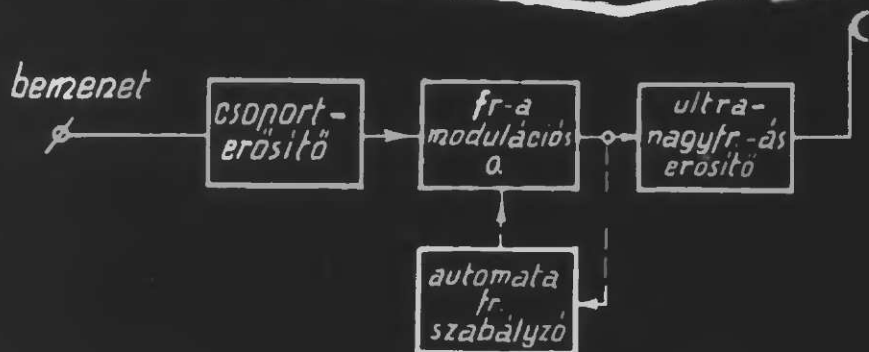
26

FM. ADÓKBAN A FREKVENCIA-MODULÁCIÓ megvalósítható

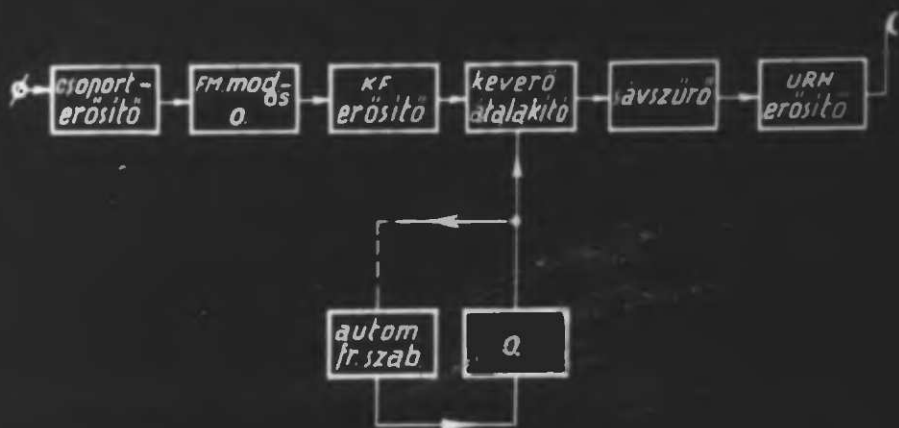
- 1, moduláció az ultranagyfrekvencián
- vagy
- 2, moduláció a középfrekvencián

27

AZ ULTRANAGYFREKVENCIAI MODULÁTOR blokkjelemezése



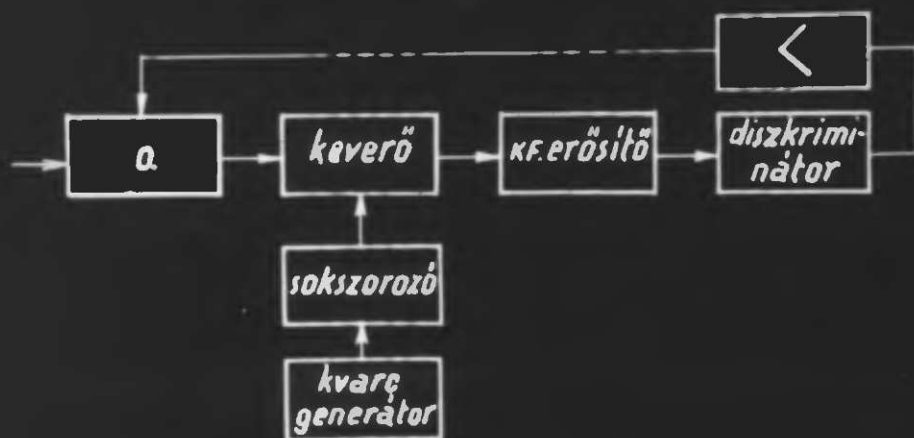
28



RÁDIÓRELÉADÓÁLLOMÁS FREKVENCIA STABILIZÁLÁSÁNAK MÓDJAI

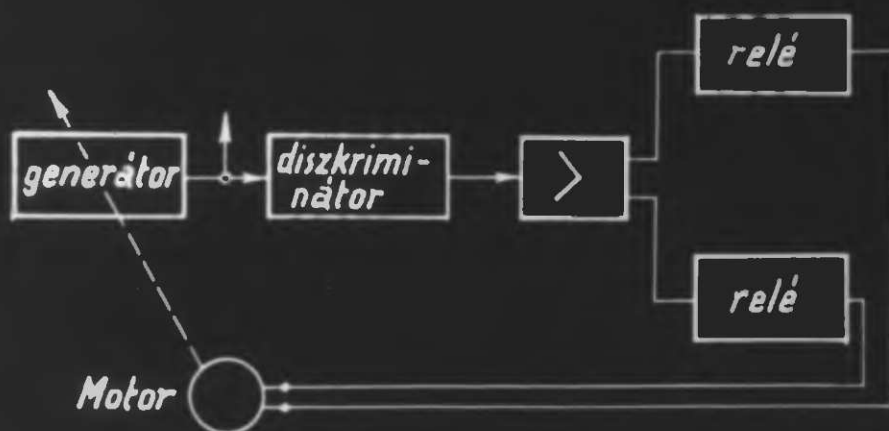
- a, kvarckristállyal való közvetlen stabilizálás vagy
- b, automatikus frekvencia szabályzással

KVARCKRISTÁLYVAL VALÓ STABILIZÁLÁS



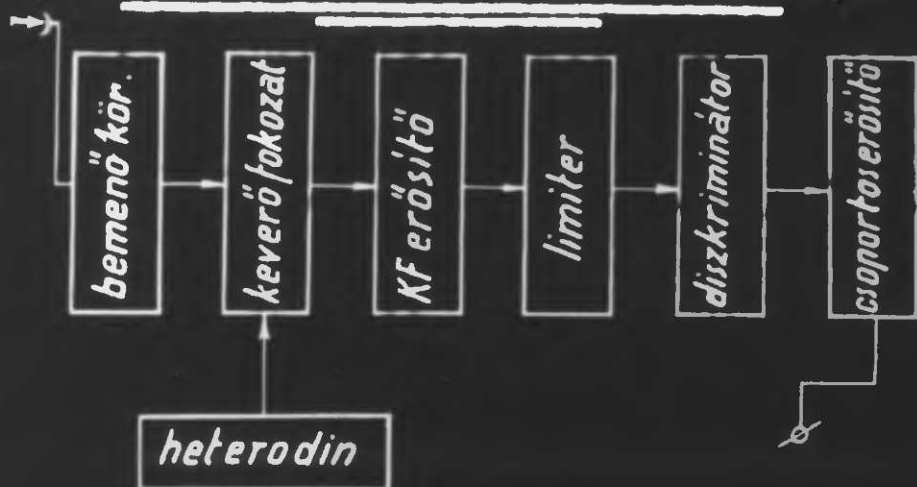
31

AUTOMATIKUS FREKVENCIA SZABÁLYZÁS



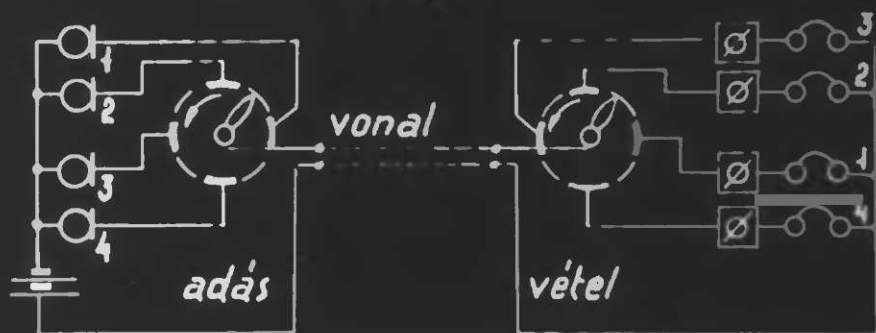
32

VEVŐBERENDEZÉS TÖMBVÁZLATA



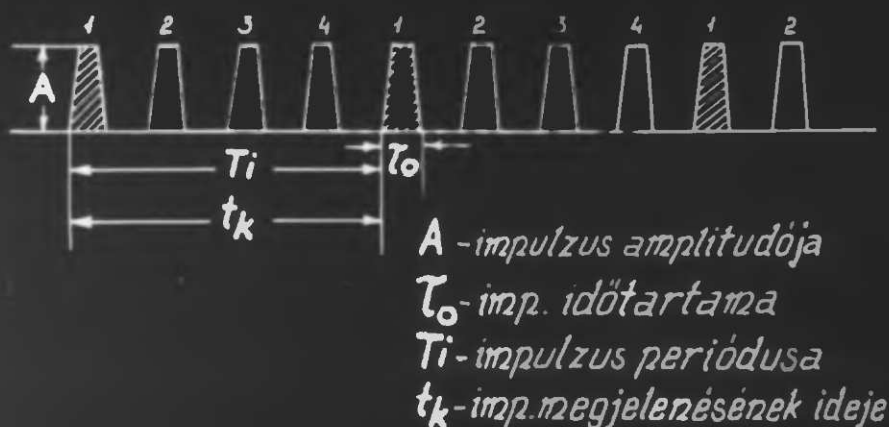
33

AZ IDŐSZTÁSOS CSATORNAKÉPZÉS ELVE



34

AZ IMPULZUS MODULÁCIÓ IMPULZUS SOROZATA



35

A SOKCSATORNÁS RÁDIÓRELÉ,
BERENDEZÉSEKNÉL AZ ALÁBBI
IMPULZUS MODULÁCIÓKAT ALKALMAZZÁK:

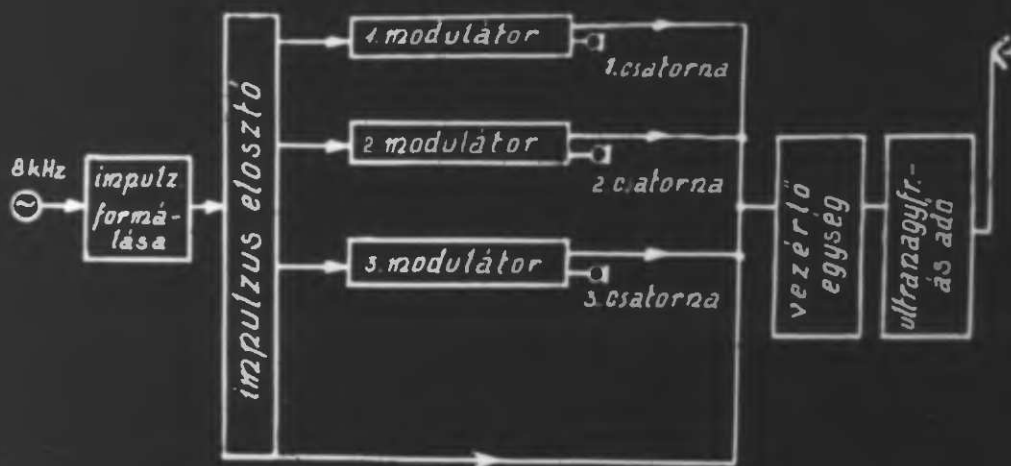
(IAM) imp. amplitudó-moduláció

(ISZM) imp. szélesség-moduláció

(IFM) imp. fázis-moduláció

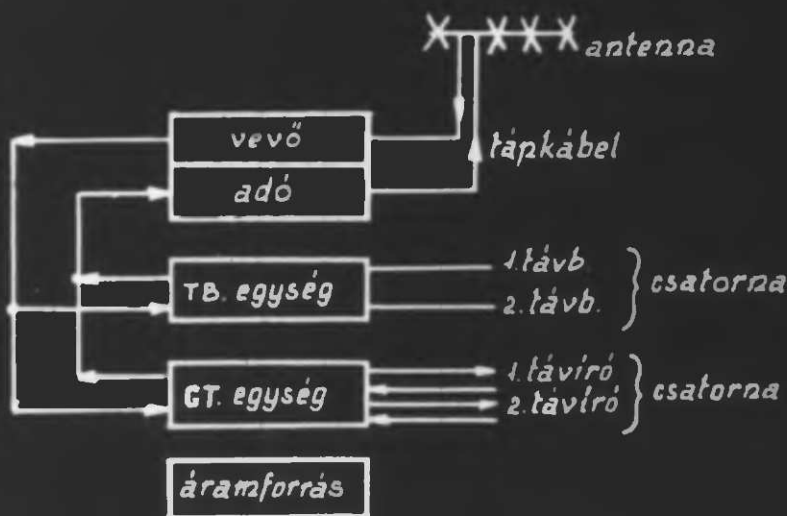
(IFRM) imp. frekvencia-moduláció

A háromcsatornás rádiorelé vonal végállomásán levő adóberendezés blokkképe

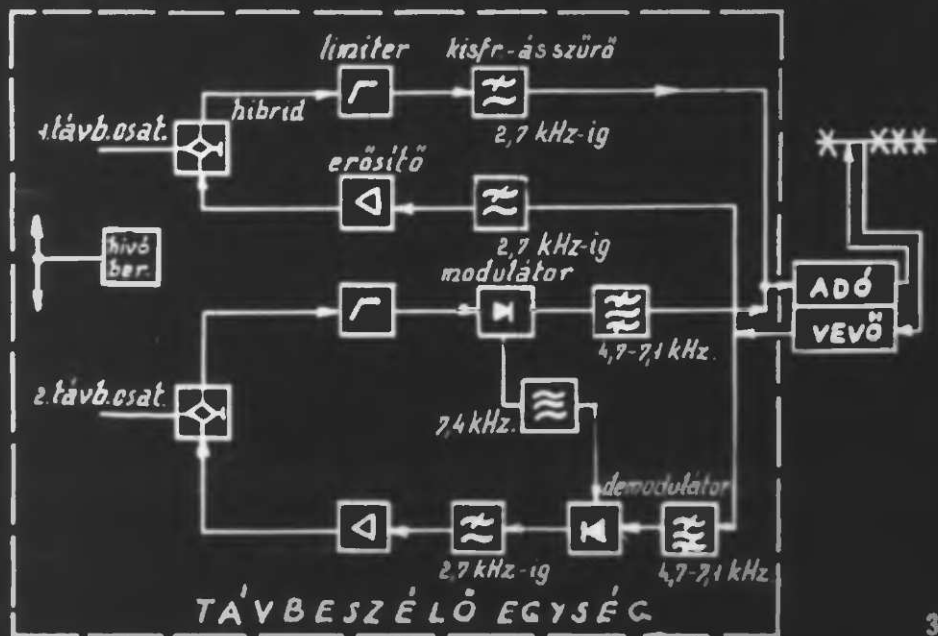


37

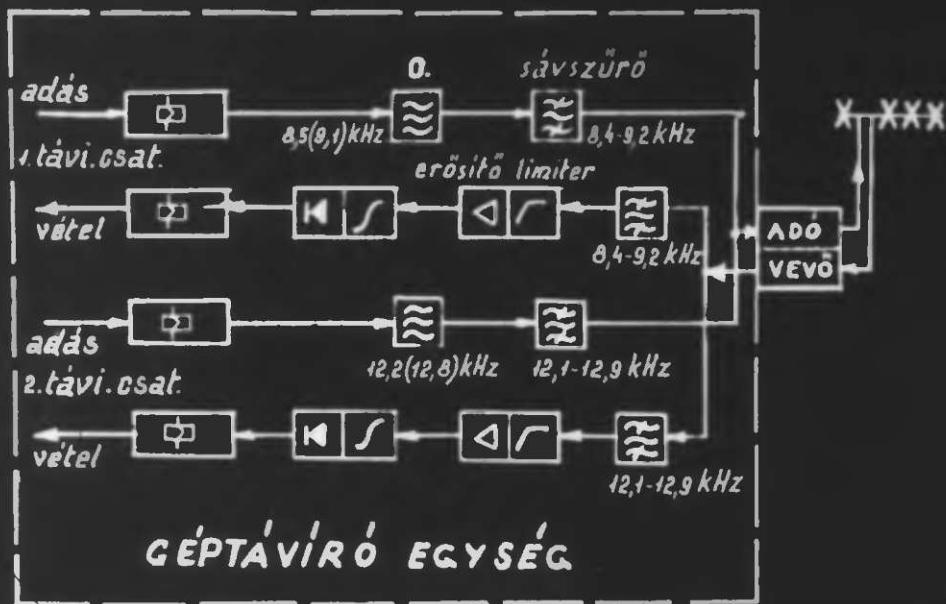
Rádiorelé állomás félkészletének blokkképe



38



RÁDIÓRELLÉ ÁLLOMÁS GT. EGYSÉGÉNEK BLOKSÉMÁJA



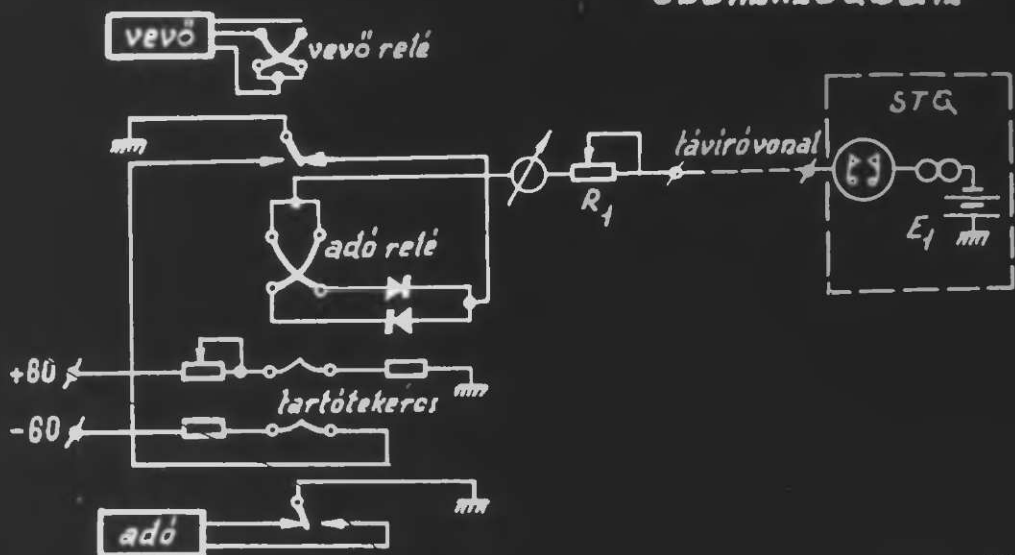
A TÁVÍRÓ CSATORNÁK KAPCSOLÁSA

a távírókészülékek alábbi üzemmódjait biztosítja

- 1., szimplex egyvezetékes
- 2., szimplex kétvezetékes
- 3., baudot

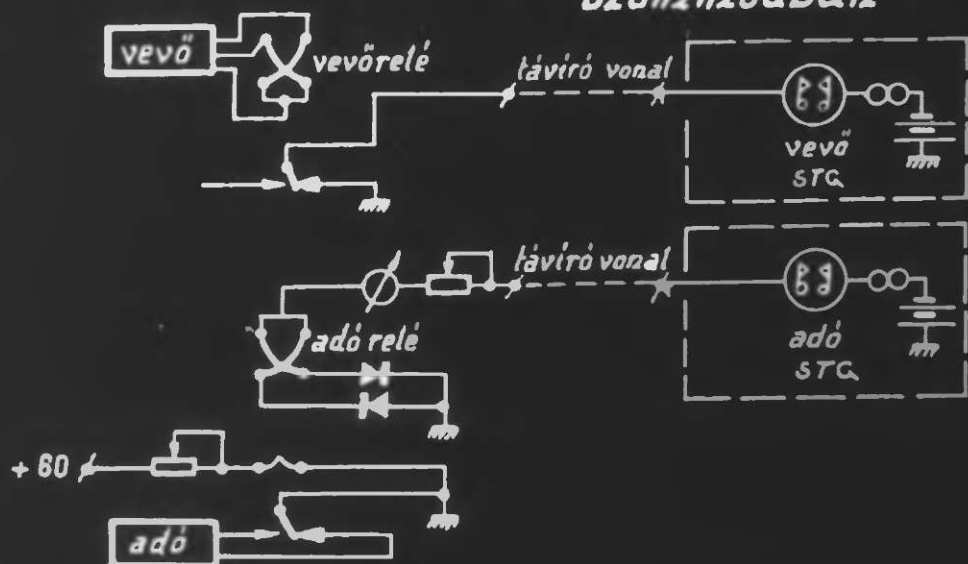
41

Távíró csatorna kapcsolása „egyhuzalos szimplex” üzemmódban



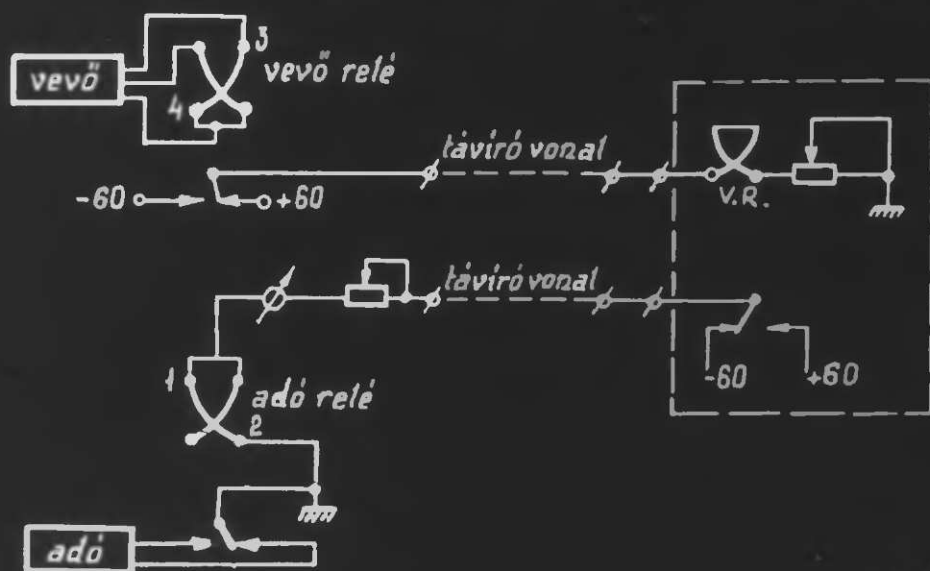
42

Távírócsatorna bekapcsolása „kétvezetű szimplex” üzemmódban



43

Távírócsatorna kapcsolása „baudot” üzemmódban



RÁDIÓRELÉ ÁLLOMÁSOK AZ ALÁBBI ÜZEMMÓDOKAT BIZTOSÍTJÁK

állóhelyben:

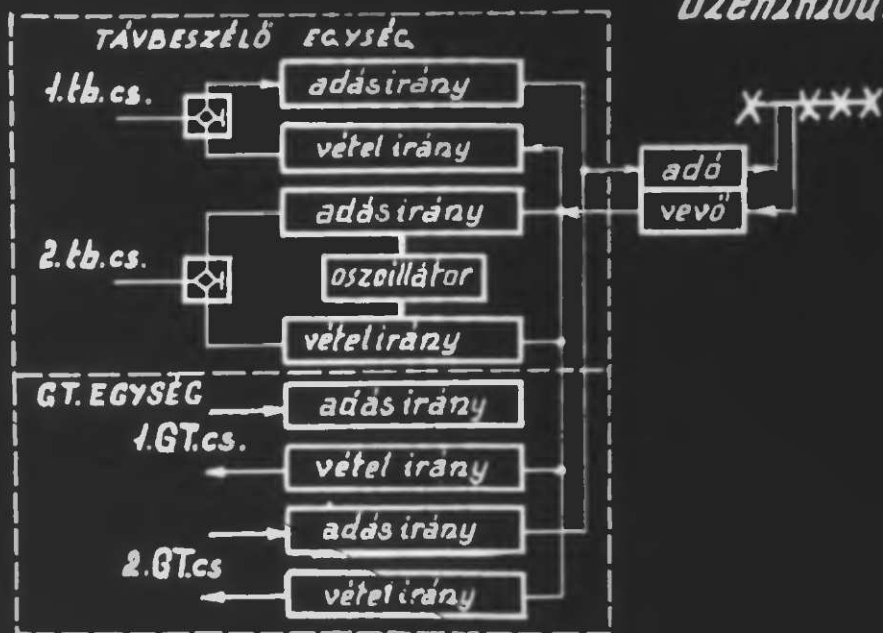
1. végállomás - üzem
2. relé - üzem
3. központi (csomóponti) üzem

menetközben:

4. egycsatornás - üzem

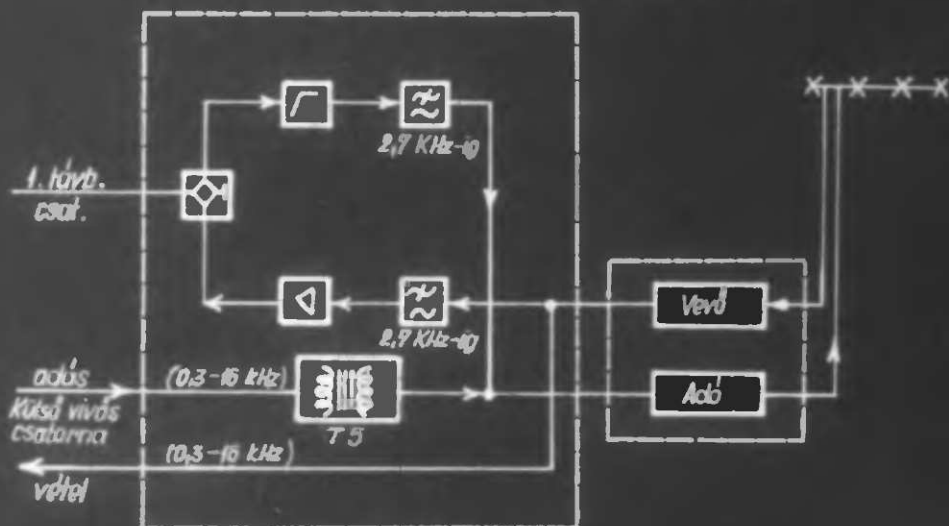
45

Rádiorelé állomás üzemeltetése „végállomás” üzemmódban



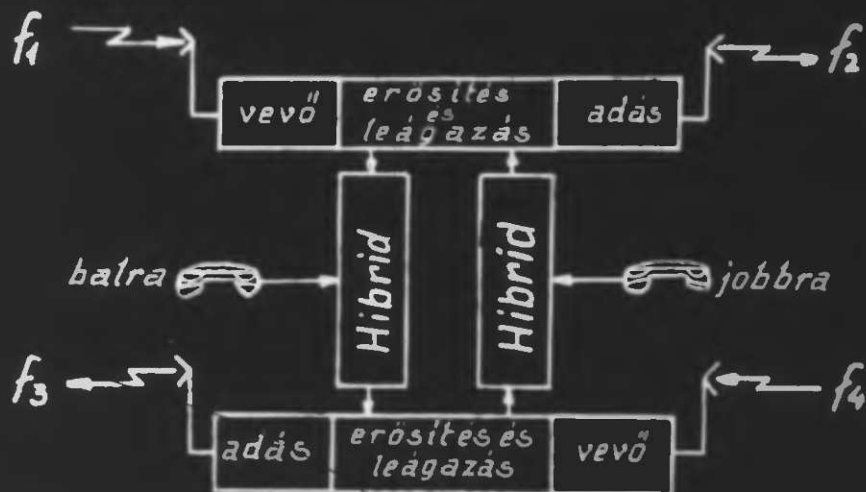
46

R-405 rádiorelé állomás külső vivőzése



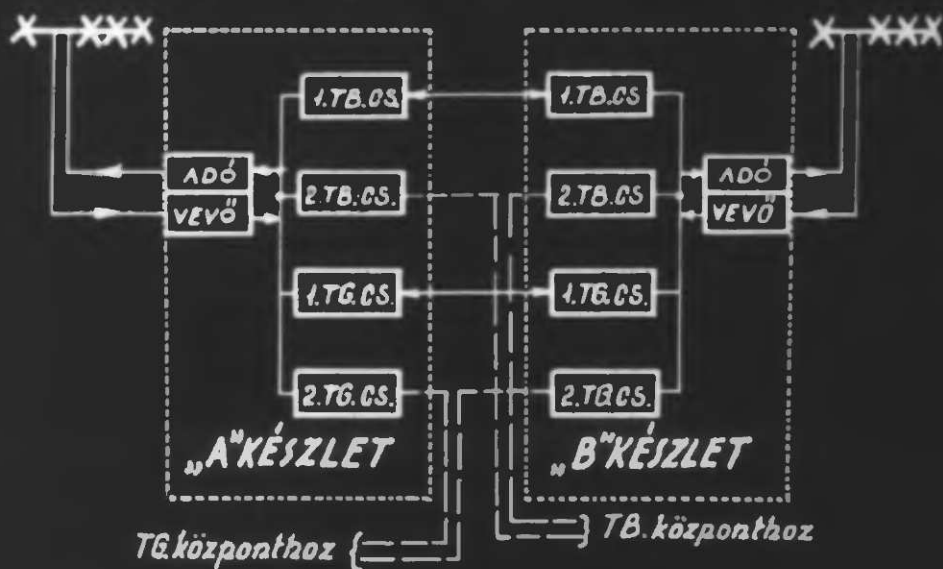
47

RÁDIÓRELE ÁLLOMÁS ÜZEMELTETÉSE „RELE” ÜZEMMÓDBAN



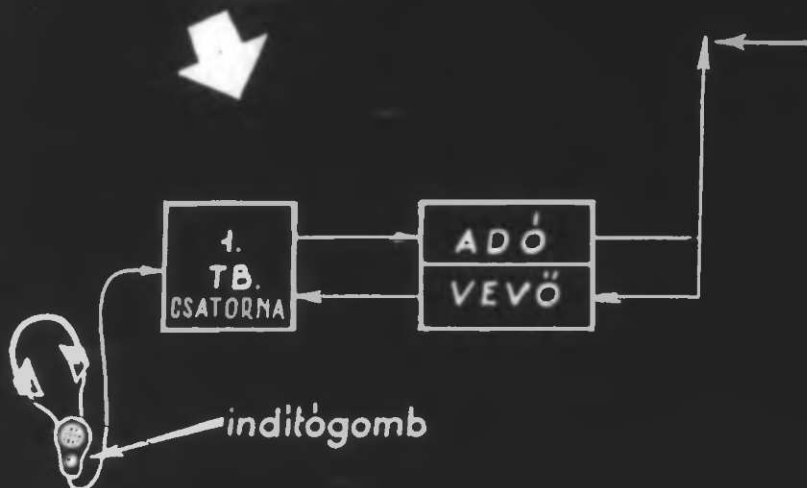
48

Központi (csomóponti) üzemmód



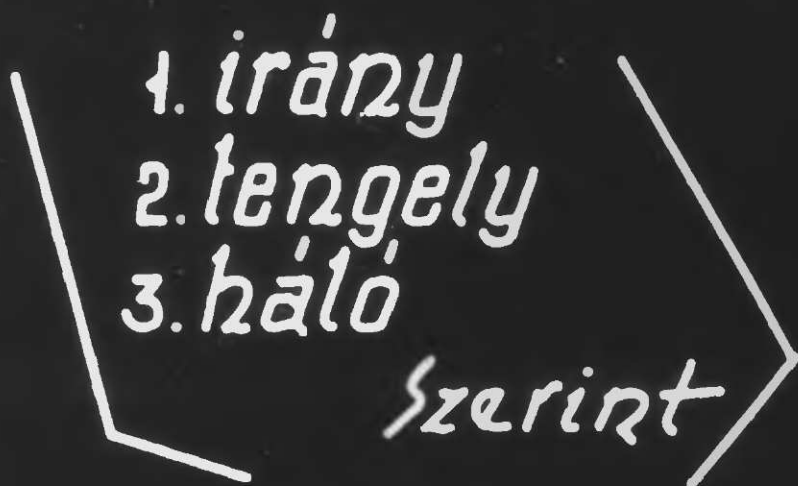
49

EGYCSATORNÁS ÜZEM



50

A RÁDIÓRELE HÍRADÁS MEGSZERVEZHETŐ



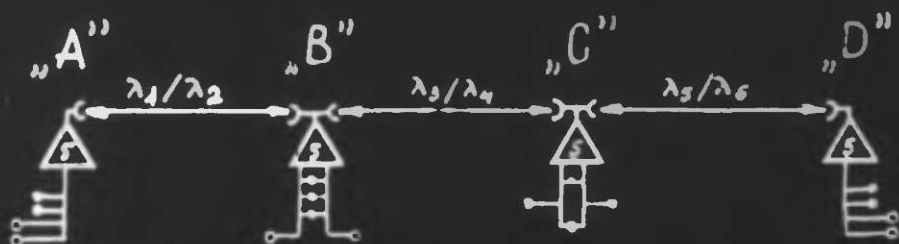
51

RÁDIÓRELE IRÁNY



52

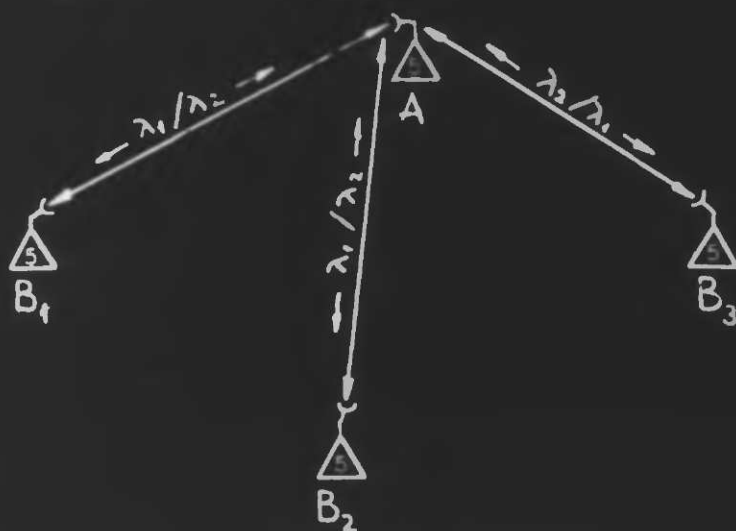
RÁDIÓRELÉ TENGELY



*csatornakifejtések a vég és a
közbeeső állomásokon*

53

RÁDIÓRELÉ HÁLÓ



54

Vége

MAGYAR DIAFILMGYÁRTÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, XIV., GYARMAT UTCA 27.

Kocka szám: **55** Gyártási szám: **SFH 67054**
