

Mindezek mellett műszaki fejlesztési terveink helyes végrehajtásával biztosítani kell a nemzetközi élvonalhoz történő mielőbbi felzárkózást. At kell szervezni versenyrendszerünket, hogy az jobban biztosítsa a nemzetközi és hazai versenyekre való felkészülés lehetőségeit, és a minél jobb eredmény elérését.

Mielőbb 25–30 fős válogatott keretet kell szervezni és biztosítani kell számukra szakedzők vezetésével a szervezett és rendszeres felkészülés előfeltételeit. Fel kell készülni a hazánkban 1973-ban megrendezésre kerülő rádióiránymérő Európa Bajnokságra.

Mіндеzen feladatok végrehajtá-

sához kérem a társadalmi munkások, és mindazok segítségét, akik felelősséget éreznek a honvédelem, az ifjúság nevelésének, a rádióamatőrmozgalom fejlődésének ügyéért.

(A kérdéseket feltette, a beszélgetést lejegyezte):

HASBT

Az elektronika speciális félvezető eszközei 2.

Lóska Péter okl. vill. mérnök

3. Egyrétegű tranzisztor

Használatosak még a kétfázisú dióda, *Unijunction Transistor (U.J.T.)* elnevezések is. A *General Electric* fejlesztette ki. Elvi jelölése az 1. ábrán látható.

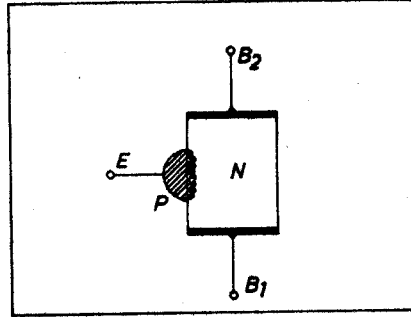
Előállításakor *n* típusú félvezetőből indulnak ki, majd erős *p* típusú szennyezés során nagy mennyiségű kisebbségi töltéshordozót juttatnak az emitterzónába (2. ábra). Az *n* típusú félvezető rudacska végeihez ohmos kontaktusokat erősítenek. Ezek képezik a *B₁* és *B₂* bázispontokat. A kb. középtájon kialakított *p-n* átmenet pedig az emitter szerepét tölti be.

Működését legjobban a helyettesítő kapcsolás segítségével érthetjük meg. Az *n* típusú szilícium kristályrudacska két ellenállással helyettesíthető (3. ábra). Mivel a szennyezettség csekély, az eredő ellenállás (*R_{BB}*) mintegy 4–10 kohm nagyságú. *R_{BB}* értéke a hőmérséklet függvényében növekszik, melynek jellegét a 4. ábrán látható diagram szemlélteti (2N4891).

Az emittert egy belső diódával modellezhetjük (3. ábra). Abban az esetben, ha a bázispontok közé feszültséget kapcsolunk, akkor egyszerű ohmos feszültségosztás áll elő, melynek értéke:

$$\eta = \frac{R_{B1}}{R_{B1} + R_{B2}}$$

Az η értéke a gyakorlatban 0,4–0,8 között van. A feszültségosztást a kris-



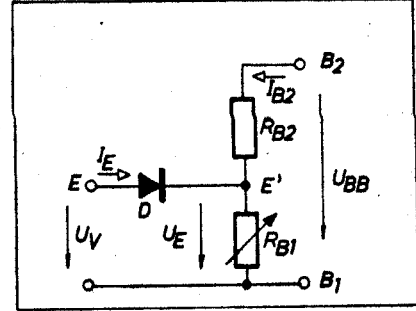
2. ábra. Az egyrétegű tranzisztor vázlatos felépítése

tály geometriája határozza meg, értéke ezért rendkívül stabil. A belső emitterponton (*E'*) ezért $U_{E'} = \eta \cdot U_{BB}$ nagyságú statikus feszültség jelenik meg.

Ha most az emitterre külső pozitív vezérlő feszültséget kapcsolunk (*U_v*), amely nagyobb, mint az ott uralkodó *U_{E'}* statikus feszültség, akkor a *D* diódán keresztül is áram folyik a *B₁* felé. Ez az áram igen nagy mértékben lecsökkenti *R_{B1}* értékét (10 ohm nagyságrendre).

Az *R_{B1}* ellenállás értékének rohamos csökkenését az emitteráram függvényében az 5. ábra mutatja (2N4891). Az *E-B₁* áramkörön keresztül 100 mA nagyságrendű áram is folyhat. Ezt a jelenséget vezetőképesség modulációnak nevezzük.

Az eszköz „tranzisztorhatását” a 6. ábra szemlélteti. A jelleggörbéből kitűnik, hogy az emitteráram megnövekedése egy negatív ellenállás szakasz mentén következik be (7. ábra). Ezért a folyamat rendkívül gyorsan megy végbe. Az eszköz további sajátossága az, hogy csak egy meghatározott küszöbfeszültségnél nagyobb *U_{BB}* feszültség felett működőképes. Ez gyakorlatilag 3 V nagyságú. Ezt a fizikai



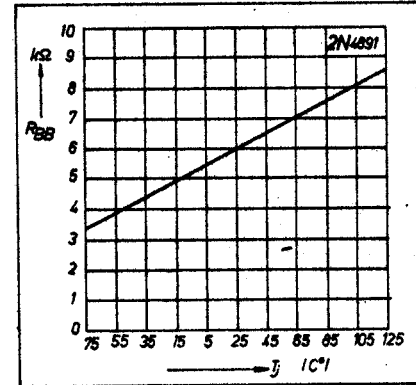
3. ábra. Az egyrétegű tranzisztor statikus modellezése

tényt a gyakorlatban igen eredményesen ki is használják.

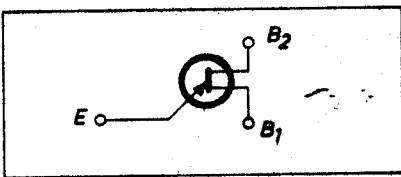
A kétfázisú dióda dinamikus viselkedését jól modellezhetjük egy komplementer tranzisztoros áramkörrel (8. ábra). Itt az *R₁* és az *R₂* külső ellenállásokból kialakított feszültségosztó az előzőekben ismertetett *R_{B1}* és *R_{B2}* kristályellenállásoknak felel meg. Az áramkör egy előfeszített négyrétegű diódához hasonlóan működik, amely akkor billen át, amikor az *E* pont pozitív feszültsége meghaladja a *G* ponton uralkodó, a külső osztó által meghatározott feszültség szintet.

3.1. Programindítású egyrétegű tranzisztor

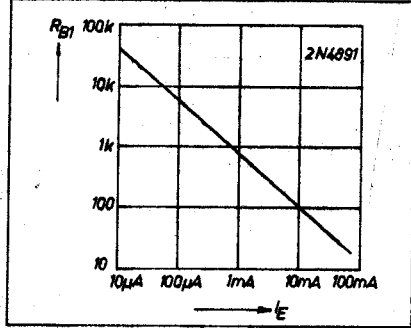
Tulajdonképpen az elnevezés nem találó, mert a programindítású egyrétegű tranzisztor egy négyrétegű eszköz. Nem a technológiai felépíté-



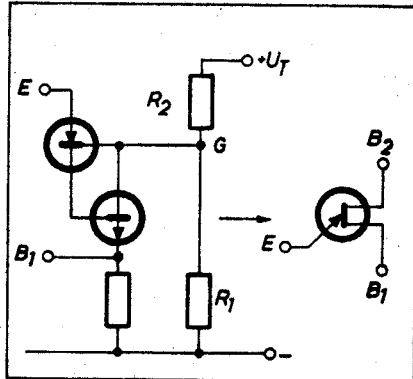
4. ábra. A kristályellenállás (*R_{BB}*) hőmérsékletfüggése



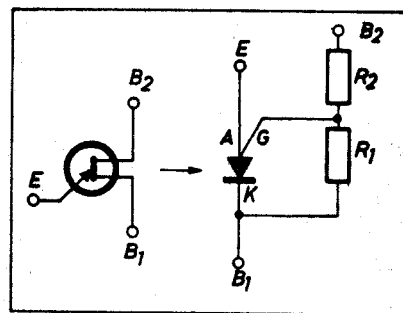
1. ábra. Az egyrétegű tranzisztor elvi jelölése



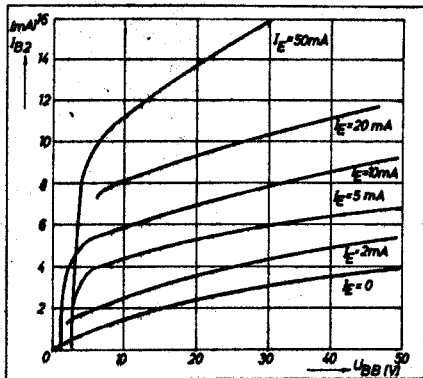
5. ábra. Az ún. „vezetőképesség-móduláció” jelensége: az R_{B1} függése az emitteráramtól



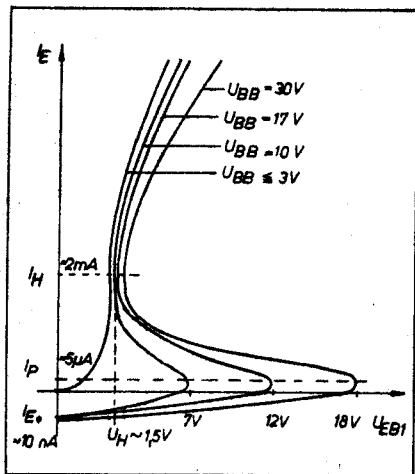
8. ábra. Az egyrétegű tranzisztor dinamikus modellezése



9. ábra. Az egyrétegű tranzisztor és a komplementer tirisztor analógiája



6. ábra. Az egyrétegű tranzisztor „karakterisztikái”. (Látható, hogy az áramerősítési tényező értéke 0,3 és 0,6 között van)



7. ábra. Az egyrétegű tranzisztor $I_C - U_{BE1}$ jelleggörbéi

Tulajdonképpen egy érzékeny és gyors működésű ún. komplementer tirisztor, amely akkor gyújt be, amikor az A anódján nagyobb a pozitív feszültség, mint a G vezérlő elektródáján. A külső R_1 és R_2 ellenállásoknak voltaképpen ugyanazon funkciója van, mint az előzőekben ismertetett kristályellenállásoknak.

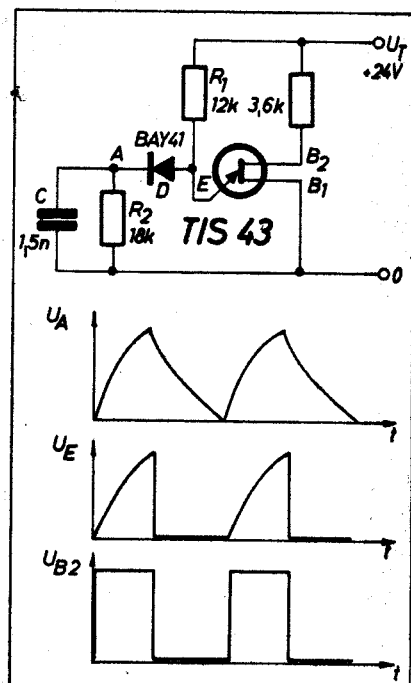
Az eszköz a normál egyrétegű tranzisztorhoz hasonlóan modellezhető a komplementer tranzisztoros áramkörrel. Különös előnye abban rejlik, hogy segítségével nagy teljesítményű, meredek impulzusokat állíthatunk elő (6 V; 1 A).

3.2. Négyzög- és fűrészgenerátor

Alkalmazási példaként először egy rendkívül egyszerű és megbízható impulzusgenerátort ismertetünk (10. ábra). A C kondenzátor az R_1 ellenálláson keresztül töltődik. Amikor az E pont feszültsége eléri az egyrétegű tranzisztorra jellemző $U_{EB1} = \eta \cdot U_{BB}$ értéket, hirtelen megnő az emitteráram, az E pont feszültsége hirtelen letörik. Így a D dióda záróirányban lesz előfeszítve, a kondenzátor az R_2 ellenálláson keresztül fokozatosan kisül. Amikor az A pont feszültsége kisebb lesz mint az E ponté, akkor az egyrétegű tranzisztor visszabillen lezárt állapotába. Ezután a folyamat előről ismétlődik.

A 10. ábra a kapcsolás egyes pontjain mérhető feszültségek hullámalakjait is szemlélteti.

(Folytatjuk)



10. ábra. Egyszerű négyzög- és fűrészgenerátor, valamint a kimenő jelek alakjai

Versenyeredmények

WIEN UKW 1971. évi hazai értékelése:

1. HG1KVP/p IH43e 39 QSO 5 szorzó 18 205 p
2. HG7LY JH40e 7 QSO 528 p

RSGB 7 MHz CW contest 1971. évi hazai értékelése:

1. HA5HE 865 p
2. HA5JI 830 p
3. HA5BH 700 p
4. HA8UY 550 p
5. HA1SB 435 p
6. HA7PW 360 p

Ellenőrzésre küldött jegyzőkönyvet: HA6NJ, tnx.

Irodalom:

1. E. Keonjian: Mikroelektronika, Műszaki Könyvkiadó, 1968.
2. M. S. Kiver: Tranzisztorok. Műszaki Könyvkiadó, 1965.
3. Telefunken Fachbuch: Der Halbleiter 1965.
4. Texas Instruments: Halbleiter Datenbuch 1969-70.
5. Telefunken: Unijunction Transistoren und ihre Anwendung
6. T. Surina: Tranziszorteknika. Műszaki Könyvkiadó, 1968.

se, hanem a segítségével megvalósítható áramköri funkció hasonló az előzőekhez. Az építőelem — megfelelő külső áramkör adaptálásával — működési hatásában egy normál egyrétegű tranzisztorral egyenértékű (9. ábra).