

## 12 laboratoriya jumısı UB jalǵanıw sxeması daǵı BT ni statikalıq VAX larini izertlew

**Jumıstıń maǵseti:** UB jalǵanıw sxemasında bipolyar tranzistorlardıń tiykarǵı statikalıq xarakteristikaları hám parametrlerin izertlew, xarakteristikalarǵı ólshew hám tájiriye nátiyjelerin qayta islew usılı menen tanısw.

### 1. Laboratoriya jumısın orınlawǵa tayarlanıw :

Grafik kóriniste kórsetilgen tok hám kernew arasındǵı baylanıslılıq tranzistor statikalıq xarakteristikaları dep ataladı. Ulıwma baza jalǵanıw sxemasında ózbetinshe ózgeriwshiler retinde emitter tokı  $i_E$  hám kollektor - baza kernewi  $u_{KB}$  saylanadı, sonda :

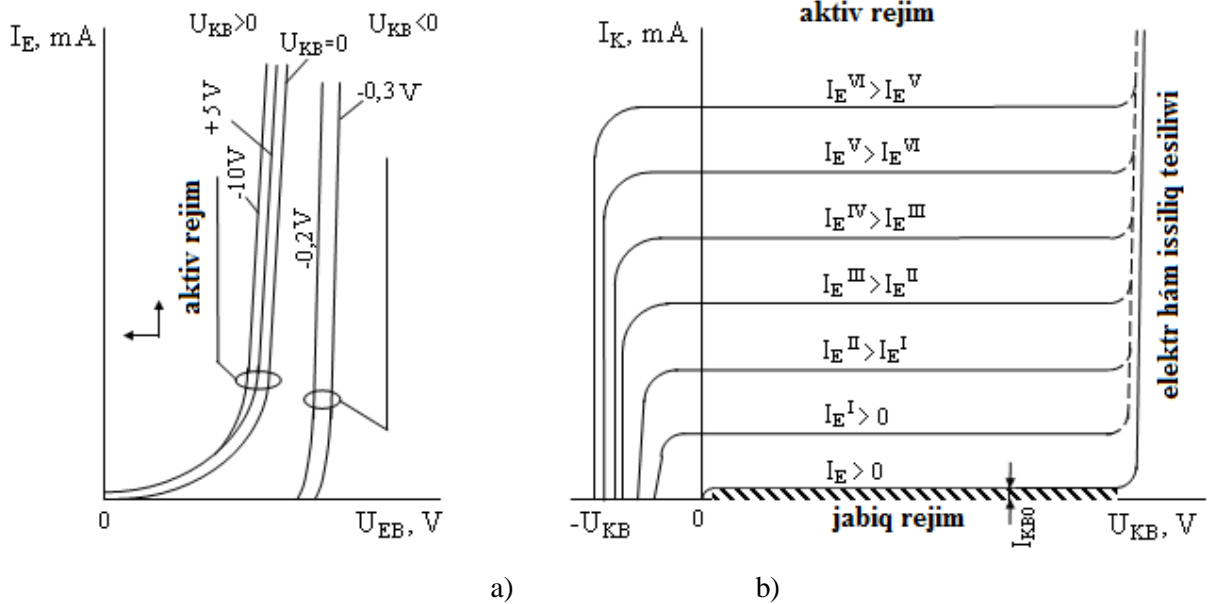
$$\begin{cases} u_{EB} = f(i_E, u_{KB}) \\ i_K = f(i_E, u_{KB}) \end{cases} \quad (12.1)$$

Eki ózgeriwshili funktsiya grafik kóriniste xarakteristikalar shańaraǵı sıyaqlı suwretlenedi.

BT kirisiw xarakteristikaları shańaraǵı 1 a- suwretde, shıǵıw xarakteristikalar shańaraǵı 1 b- suwretde keltirilgen. Xarakteristikalarǵı hár biri tómendegi baylanıslılıq menen ańlatpalanadı :

$$u_{EB} = f(i_E), \quad u_{KB} = const, \quad \text{bolǵanda} \quad (12.2)$$

$$i_K = f(u_{KB}), \quad i_E = const, \quad \text{bolǵanda} \quad (12.3)$$



1- súwret. UB jalǵanıw sxeması daǵı BT ni statikalıq VAX larini ólshew sxeması

Kishi amplitudalı siganllar menen ishengende  $I_{BEm}, U_{EBm}, I_{Km}, U_{KBm}$  hám  $i_E(0)$  va  $U_{KB}(0)$  bahalar menen beriletuǵın qálegen jumısshı noqat átirapındaǵı noxiziqlı baylanıslılıqlar (12.1-12.3), sıızıqlı teńlemeler menen almasırlılıwı múmkin, misalı tranzistordıń h- parametrler sistemasınan paydalanıp.

$$\begin{cases} U_{EBm} = h_{11} I_{Em} + h_{12} U_{KBm} \\ I_{Km} = h_{21} I_{Em} + h_{22} U_{KBm} \end{cases} \quad (12.4)$$

jazıw múmkin, bul erda  $h_{11B} = \frac{\Delta u_{EB}}{\Delta i_E}$ ,  $u_{KB} = const$ ,

$h_{21B} = \frac{\Delta i_K}{\Delta i_E}$ ,  $u_{KB} = const$  bolǵanda,

$h_{12B} = \frac{\Delta u_{EB}}{\Delta u_{KB}}$ ,  $i_E = const$  bolǵanda,

$h_{22B} = \frac{\Delta i_K}{\Delta u_{KB}}$ ,  $i_E = const$  bolǵanda (12. 5),

h- parametrlar (12. 5) formulaları járdeminde xarakteristikalar shańaraǵınan anıqlanıwı múmkin ( $h_{11B}$  hám  $h_{12B}$  - kirisiw xarakteristikalar shańaraǵınan,  $h_{21B}$  hám  $h_{22B}$  - shıǵıw xarakteristikalar shańaraǵınan ).

## 2. Laboratoriya jumısın orınlaw ushın tapsırma :

### 2. 1. Tájiriye ótkeriwge tayarlanıw :

Tranzistor dúzilisi hám shegaralıq parametrleri menen tanısıp shıǵıń, tranzistor haqqındaǵı maǵlıwmatlardı jazıp alın, ólshew ushın keste tayarlań.

1 - keste

Kirisiw hám basqarıw xarakteristikaları

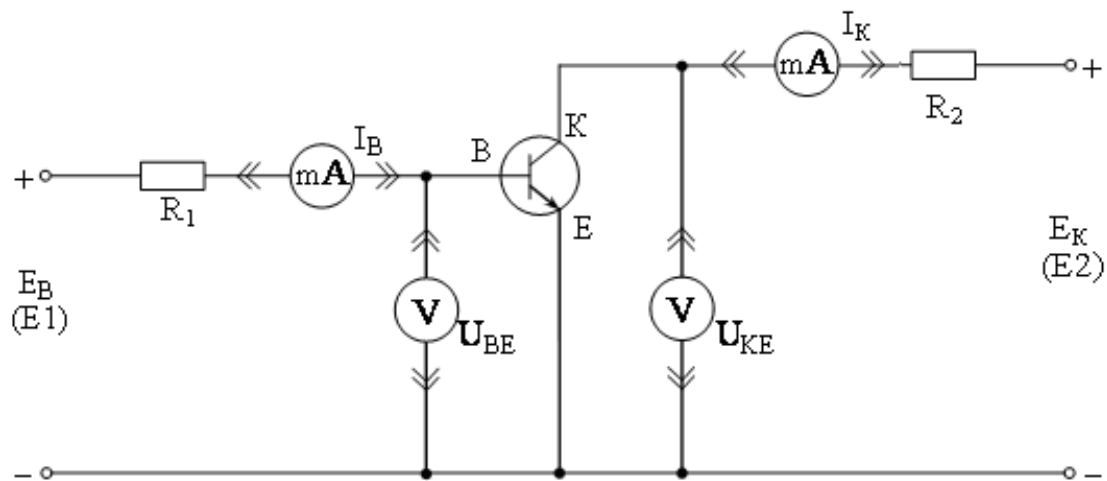
$E_B$	$V$	
$U_{BE}$	$V$	
$I_B$	$mkA$	
$I_K$	$mA$	

2 - keste

Tranzistor shıǵıw xarakteristikaları

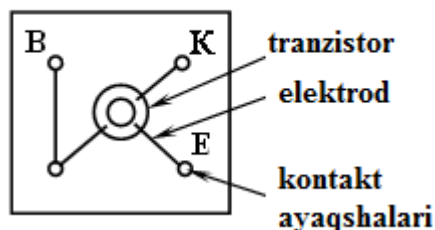
$I_B,$ $mkA$			
	$u_{KE}$	$V$	
	$i_K$	$mA$	
	$u_{KE}$	$V$	
	$i_K$	$mA$	
	$u_{KE}$	$V$	
	$i_K$	$mA$	
va h.z.			

3 - suwretde keltirilgen ólshew sxemasın jıynań. Tranzistor tsokoliniń sxeması 5. 4 - suwretde keltirilgen. Rezistor qarsılıqları  $R_1 = (5-10) k\Omega$  hám  $R_2 = (510-1000) \Omega$ .



4- súwret. UE jalǵanıw sxeması daǵı BT ni statikalıq VAX larını ólshew sxeması

### joqarıdan kórinisi



5- súwret. BT ni sırtqı elektrodların kórinisi

2. 2.  $U_{KE} = 5 \text{ V}$  ózgermeytuǵın kernew ma`nisinde tranzistordın kirisiw hám basqarıw xarakteristiklarını ólsheń. Ólshew nátiyjeleri hám esapları 1- kestege kiritiń.

2. 3. Shıǵıw xarakteristiklar shańaraǵın ólsheń:

Shıǵıw xarakteristiklar shańaraǵın baza tokınıń  $i_B = 0 \text{ mA}$  ma`ninen baslap hár  $50 \text{ mA}$  bahaları ushın ólsheń. Kollektor tokı bul waqıtta kórsetilgen shegaralıq bahalardan aspaıw kerek;  $U_{KE}$  kernew ma`nisiń ózgeris aralıǵı sonday tańlanıwı kerek, aktiv ( $U_{KE} > U_{BE}$ ) hám toyınıw ( $U_{KE} < U_{BE}$ ) rejimlerinde 3-5 noqat alıw múmkin bolsın.

### 3. Ólshew nátiyjelerin islew:

3. 1. Kirisiw, basqarıw hám shıǵıw xarakteristikalar shańaraǵı grafigini qurıń.  
 $U_{KE} = 5 \text{ V}$ ,  $i_B = 100 \text{ mA}$  noqatda tranzistor parametrlerin anıqlań,

$$h_{11E} = \frac{\Delta U_{BE}}{\Delta i_B}, \quad h_{21E} = \frac{\Delta i_K}{\Delta i_B}, \quad h_{22E} = \frac{\Delta i_K}{\Delta U_{KE}}$$

, 3. 2. Baza tokı  $100 \text{ mA}$  bolǵanda shıǵıw xarakteristikasını qurıń. Sızıqlı – bo`lek approksimatsiyani ámelge asırıp  $U_{KE.TOY}$ ,  $I_{K.TOY}$ ,  $r_{K.TOY}$ ,  $r_K$  lardı esaplań.

### 4. Esabat mazmunı :

- 1) ólshew sxemaları ;
- 2) alınǵan baylanıslılıqlar kesteleri hám grafigları ;
- 3) ólshew hám esap nátiyjeleriniń analizi.

## 5. Qadaǵalaw sorawları.

1. BT  $U_E$  jalǵanıw sxemada islew principi, emitter hám kollektor p-n ótiwler, baza tarawı áhmiyeti haqqında sóylep beriń.
2. Emitter tokı qurawshıları atınıń aytıń hám olardıń baǵdarların p-n-p hám de n-p-n túrli BT ushın kórsetiń.
3. Baza tokı qurawshıları atınıń aytıń hám olardıń baǵdarların p-n-p hám de n-p-n túrli BT ushın kórsetiń.
4.  $I_{KB0}$  hám  $I_{KE0}$  qanday toklar? Olar qaysı zaryad tasıwshılar háreketi menen payda boladı?
5.  $U_E$  sxemada jalǵanǵan BT shıǵıw xarakteristikalar shańaraǵında aktiv, jab'q hám toyınıw tarawların kórsetiń.
6. Ideal BT elektr modeli sxemasın sızıń jáne onıń parametrleri fizikalıq mánisin túsintiriń.
7. BT invers jumıs rejimi dep nege aytıladı?