

« »

« »
5521700 –

2010

« »

« »
5521700 –

«_____» _____ 2010 .

2010

«

»

«

»

.

,

,

,

,

.

«

»

_____ «__» _____ 2010 .

«

»

_____ «__» _____ 2010 .

:

... „ ...

... .

.

... .

:

... .

... .

:

... .

... .

1.

2.

3.

4.

5.

6.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

1.

(), () (). (),
 () ().
 180 .
 4 .

1.

4 . , 1-74 4 . 1-83

1- 6, “ ”,
 . 1.1.

- ;
- ;
- “ ” -
- $0,02 \div 20$;
- “ ” -
- ;
- “1:1”, “1:10”, “1:100” -
- ;
- “R” -
- ;
- “SI” “ 1” “ 2” -
- ;
- “1” “2” - ;

- “3” “4” - ;

- “I” - ;

- - “I” ”” “I $\frac{5}{1}$ “ - “ 1”- ;

- “1 4” “I $\frac{5}{1}$ “ - ;

- “R4I”, „R42”, “R ”, “R - R ”, R ”, „ “ - ” ;

- “S2” - “ 3” “ 4”;

- “S3”- ;

- “5”, „6”, “7”, “8”, “9”, “10”, “11”, “12” - ;

- “E - E ”- .

- : 1;

- 2;

- 3;

- 4;

- 5;

- 6;

- ;

- ;

- ;

- .

1 V1 808 ;

2 V1 808 ,

3 V1 808 ;

4 V1 302 ;

5 V1 302 ;

V1 V2 315 .

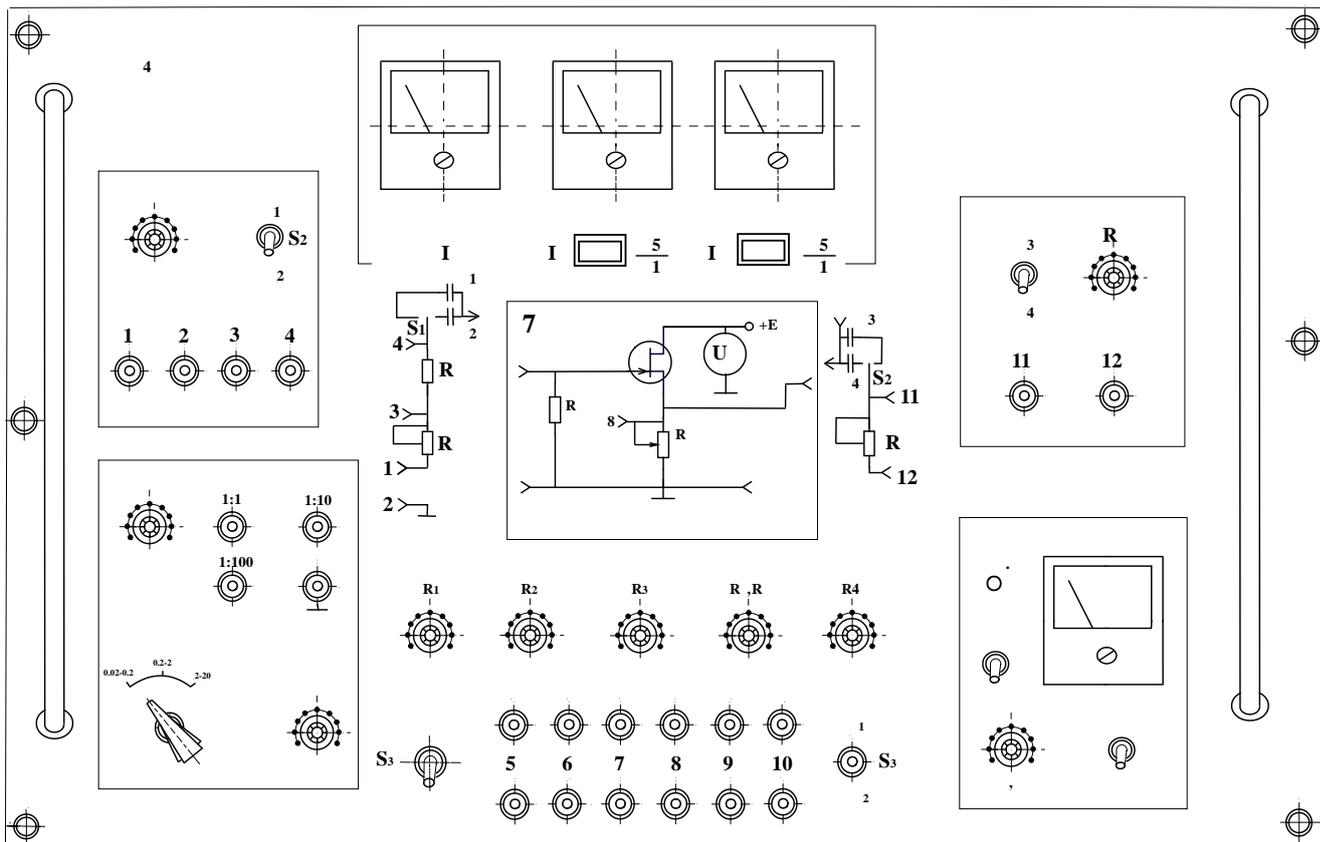
2.

3.

3.1. , 1982 ,
 . 89-121, 137-141.

3.2. ,
 1978, . 129-141.

3.3. , , ,
 - 2004,
 . 37-54.



1.1.

4 .

1

:

:

.

1.

.

1.1.

. 1.2.

1.2.

4 .

1.3.

1(

)

4

1.4.

I

10

1.5.

(

)

1.6.

1.7.

R = 1

R = 10

1.8.

1.9.

1.10.

1.11.

2.

2.1.

1.6.

$$R = R_1 || R_2 || r$$

: R1, R2 -

$$r = \frac{\Delta U}{\Delta I}$$

$$K_I = \frac{I}{I}; \quad K_U = \frac{U}{U}$$

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

4.

4.1.

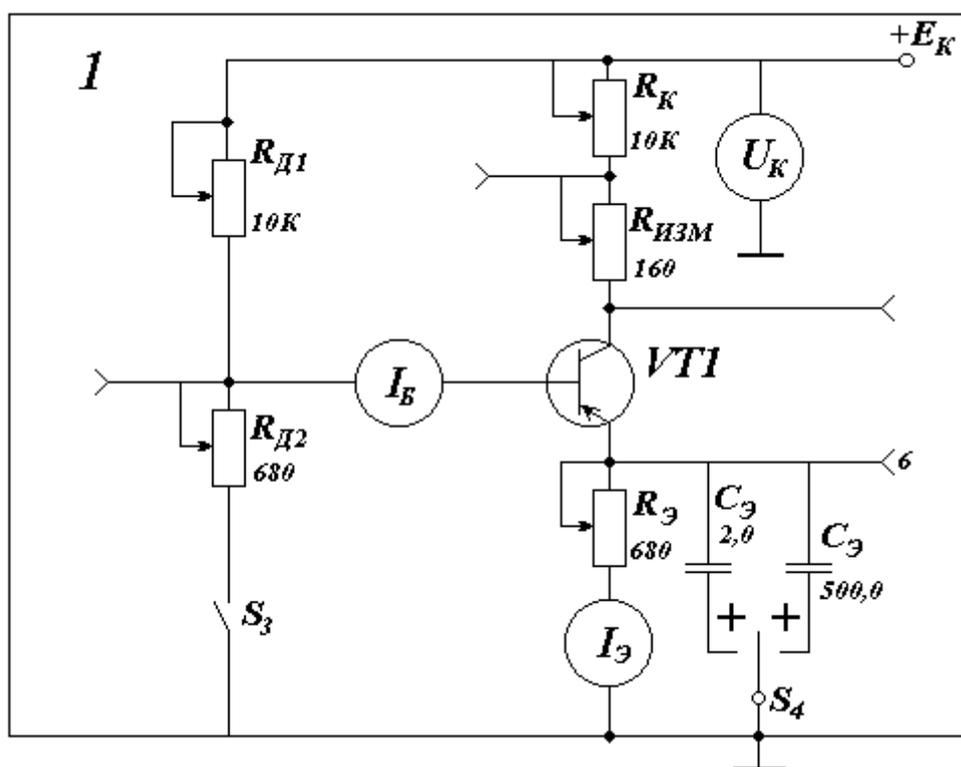
4.2.

4.3.

4.4.

?

4.5.



.1.2.

:

:

1.

1.1.

.1.3.

1.2.

4 .

1.3.

2 (

)

4

1.4.

I

10

1.5.

(

)

1.6.

1.7.

R =1

R =10

1.8.

1.9.

1.10.

1.11.

2.

2.1.

1.6.

: R1, R2 -

$$R = R1 || R2 || r$$

$$r = \frac{\Delta U}{\Delta I}$$

$$K_I = \frac{I}{I}; \quad K_u = \frac{U}{U}$$

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

4.

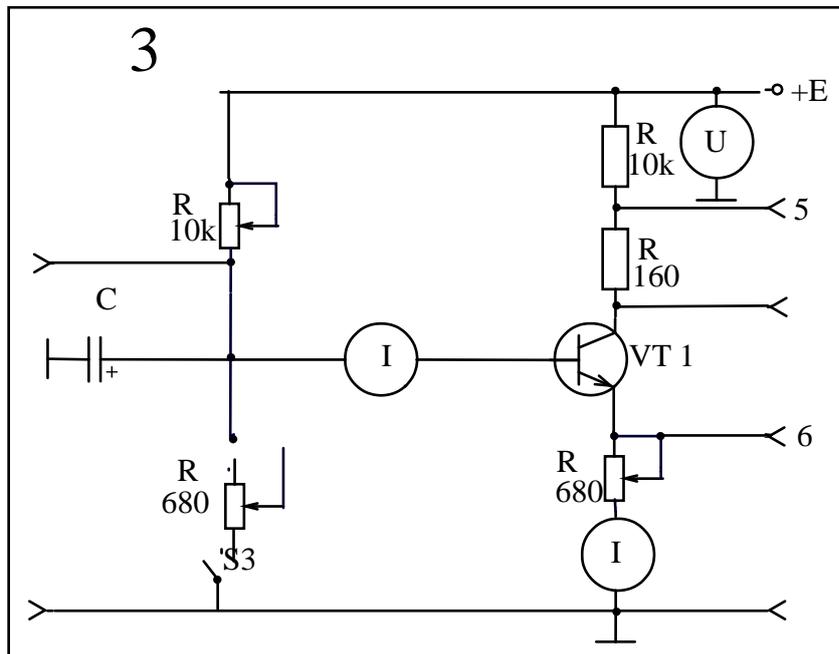
4.1.

4.2.

4.3.

4.4.

4.5.



.1.3.

:

:

1.

1.1.

.1.4.

1.2.

4 .

1.3.

3 (

)

4

1.4.

I

10

1.5.

(

)

1.6.

1.7.

R = 1

R = 10

1.8.

1.9.

1.10.

1.11.

2.

2.1.

1.6.

$$R = \frac{R + R}{1 - r}$$

: R -

, r -

$$K_I = \frac{I}{I}; \quad K_u = \frac{U}{U}$$

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

4.

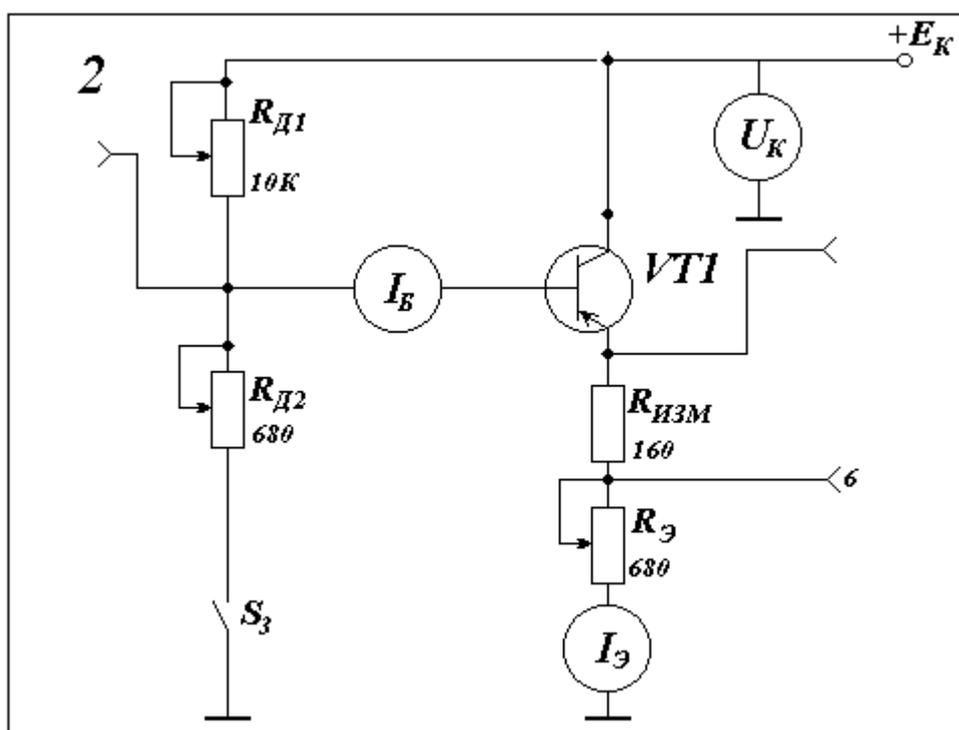
4.1.

4.2.

4.3.

4.4.

4.5.



.1.4.

:

:

1.

1.1.

.1.5.

1.2.

4 .

1.3.

4 (

)

4

1.4.

1.5.

(I 10 .

)

1.6.

1.7.

R =1 R =10 .

1.8.

1.9.

1.10.

2.

2.1.

1.6.

$$K_u = \frac{U}{U}$$

3.

3.1.

3.2.

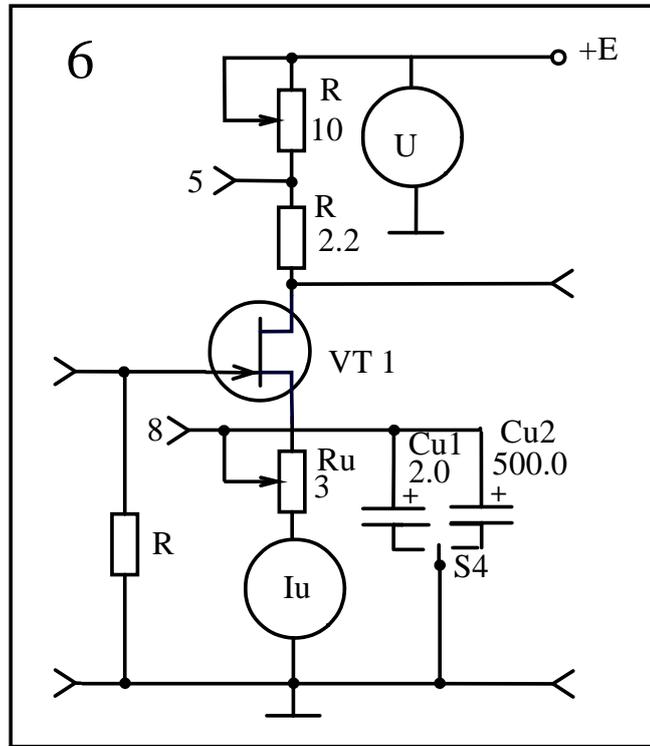
3.3.

3.4.

3.5.

- 4.
- 4.1.
- 4.2.
- 4.3.
- 4.4.
- 4.5.

?



.1.5.

:

:

.

1.

1.1.

. 1.6.

1.2.

4 .

1.3.

5 (

)

4

1.4.

1.5.

)

,

,

(I 10 .

1.6.

1.7.

R = 1

R = 10

.

1.8.

1.9.

1.10.

2.

2.1.

1.6.

.

:

$$K_u = \frac{U}{U}$$

3.

3.1.

3.2.

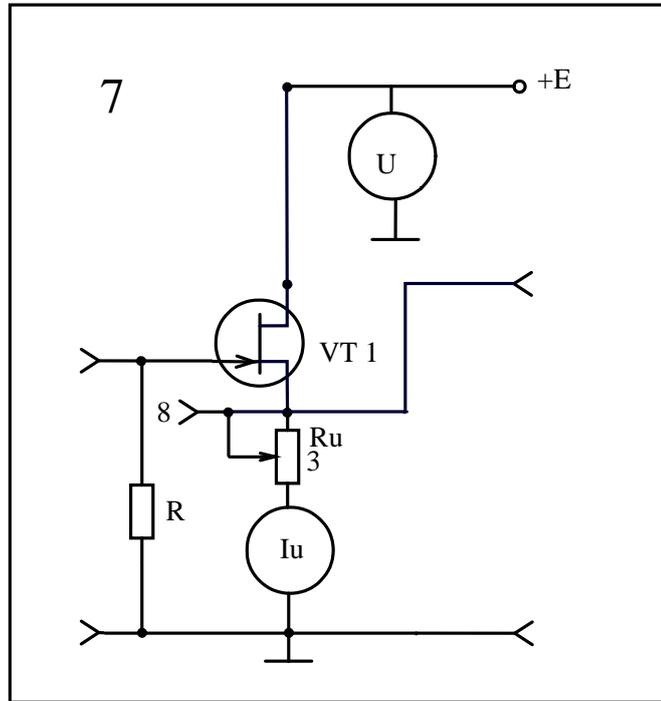
3.3.

3.4.

3.5.

- 4.
- 4.1.
- 4.2.
- 4.3.
- 4.4.
- 4.5.

?



.1.6.

:
:

1.

1.1.

.1.7.

1.2.

4 .

1.3.

6()

4

1.4.

I

10

1.5.

)

1.6.

1.7.

R = 1

R = 10

1.8.

1.9.

1.10.

1.11.

2.

2.1.

1.6.

$$K_I = \frac{I}{I}; \quad K_u = \frac{U}{U}$$

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

4.

4.1.

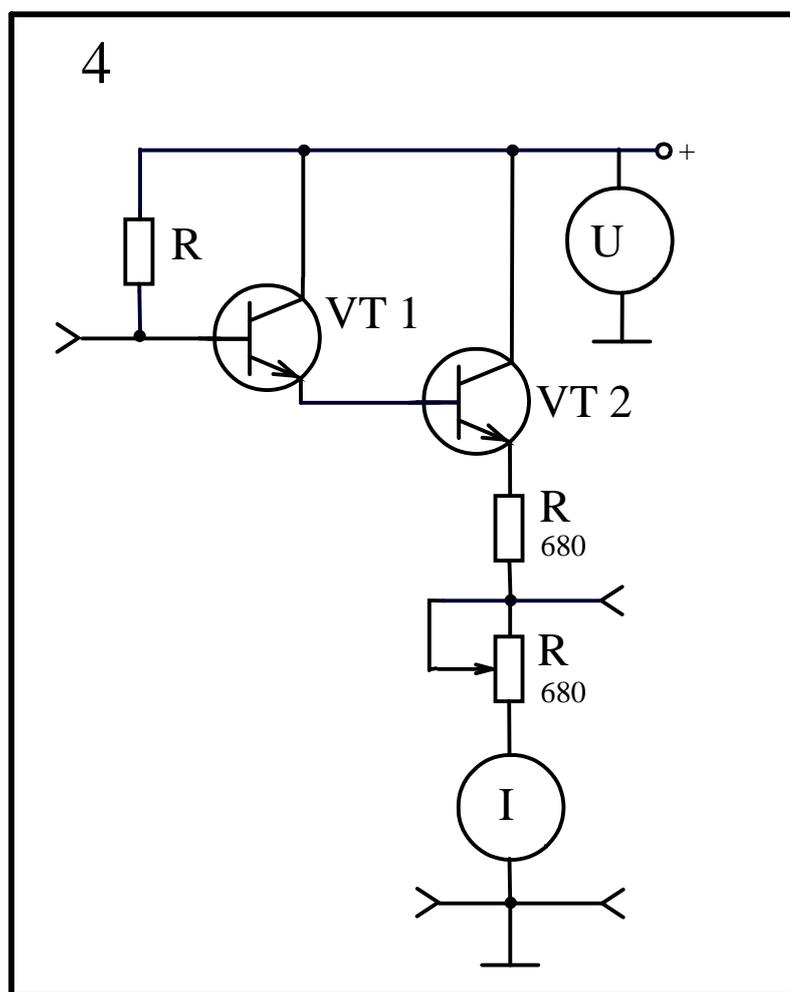
4.2.

4.3.

4.4.

?

4.5.



.1.7.

2.

15.

()

.2.1.

).

()

2

1.

15,

- “ ” ;
- “S1” ; ()
- “S2” ;
- “S3” ;
- “S4” ;
- “S5” ;
- “S6” ;
- “U ” ;
- “ n1”, “ n2” ;
- “R 1”, “R 2” ;
- “R ” ;
- “R 2” ;

- "R1", "R2"

- " 1, " 2" ;

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

- .

(R1 R2),

,

, . . .

(R 1 R 2)

(Rc R)

(VT5)

VT5.

544 2 ,

1000,

10;

)

)

R_{DI} ;

) PV

(3). S4 S5

(R 1, R 2).

:

) 10

1

) S4 ;

10

6,6 .

S5 .

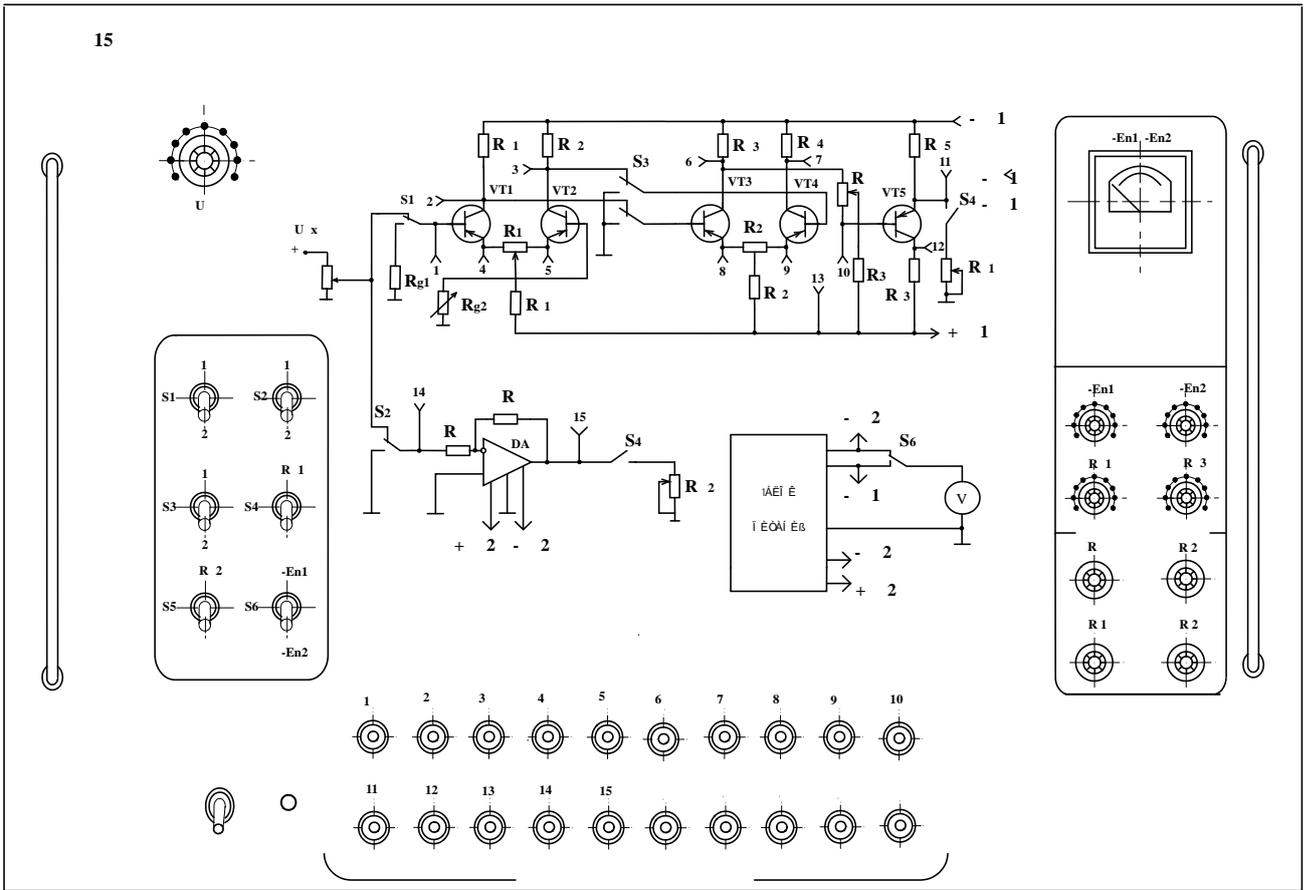
815 .

2.

1. “ ”, “ ”.
2. .
3. .
4. .
5. .

3.

- 3.1. , 1982 , . 89-121, 137-141.
- 3.2. ” , 1978, . 129-141.
- 3.3. , , , 2004, . 37-54.



- :
 :
1.
 - 1.1. 15.
 - 1.2. 15.
 - 1.3.
 - 1.4.
 - 1.5.
 - 1.6.
 2.
 - 2.1. 15.
 - 2.1.1.
 - “U ”, “- 1” “- 1”
 - “R 1”, “R 2”, R_{G2}, R - ”
 - “R1”, “R2” – . 2.1.2.
 - 220 , 50 .
 - 2.1.3. “ ”,
 - 2.2.
 - 2.2.1. “S6” “- 1”,
“- 1”
 - 12,8 .
 - 2.3.2. “S1” “I”, “S4” –
“R 1”, “S2”, “S3” “S5” – “2”.
 - 2.2.3. “2” “3”
“R1”
 - 2.2.4. “U ”
 - 2.2.4. “1|” “⊥”.
 - 2.2.5. “2” “⊥”.
 - 2.2.6.
 - 2.2.7. “S3” “I”
“U ”
 - 2.2.8. “6” “7”
“R2”

2.2.9. “11” “⊥”
“R ”

2.2.10. “U ”
2.2.11.

“1|” “⊥”.

2.2.12

“11” “⊥”.

2.2.13.

2.2.14.

2.2.15.

2.2.16.

“S4”

“I”

“R 1”

3.

3.1.

?

3.2.

?

3.3

3.4.

3.5.

3.6.

?

3.7.

4.

4.1.

. 89-121, 137-141.

4.2.

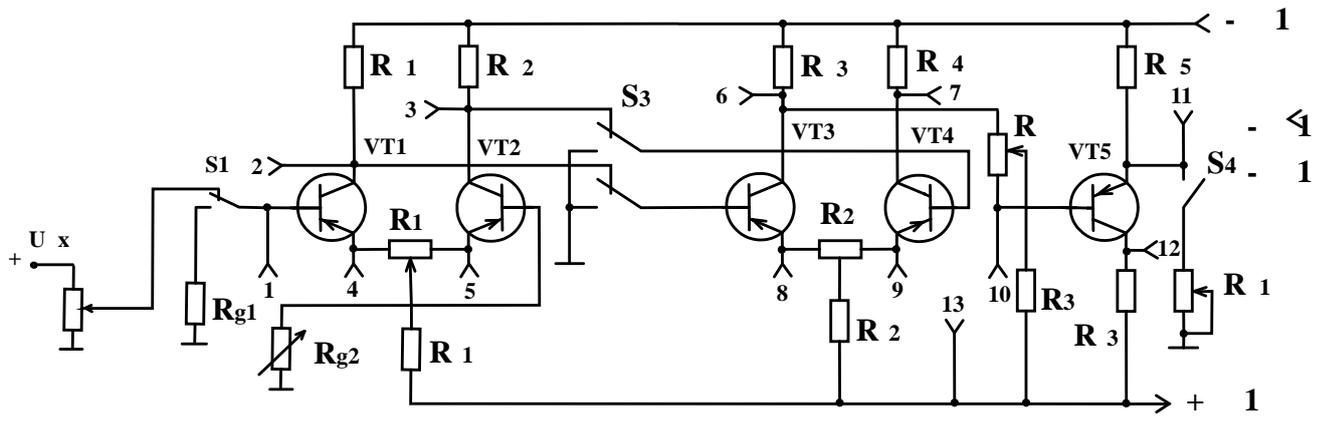
1978, .129-141.

4.3.

.

37-54.

2004,



.7.1.

:

:

1.

1.1.

15.

1.2.

15.

1.3.

1.4.

1.5.

1.6.

2.

2.1.

15.

2.1.1.

“U ”, “- 1” “- 1”
“R 1”, “R 2”, R_{G2}, R - ”
“R1”, “R2” –

. 2.1.2.

220 , 50 .

2.1.3.

“ ”,

2.2.

2.2.1.

“S6” “- 2”,
“- 2”

12,8 .

2.3.2.

“S2” “I”, “S5” –
“R 2”, “S1”, “S3” “S4” – “2”.

2.2.3.

“U ” “R 2”

2.2.4.

“14” “⊥” “15” “⊥”.

2.2.4.

2.2.5.

2.2.6.

2.2.7.

“S2” “I”, “S5” –
“R 2”, “S1”, “S3” “S4” – “2”.

2.2.8.

“U ”

2.2.9.

“15” “⊥”.

2.2.10.

“- 2”.

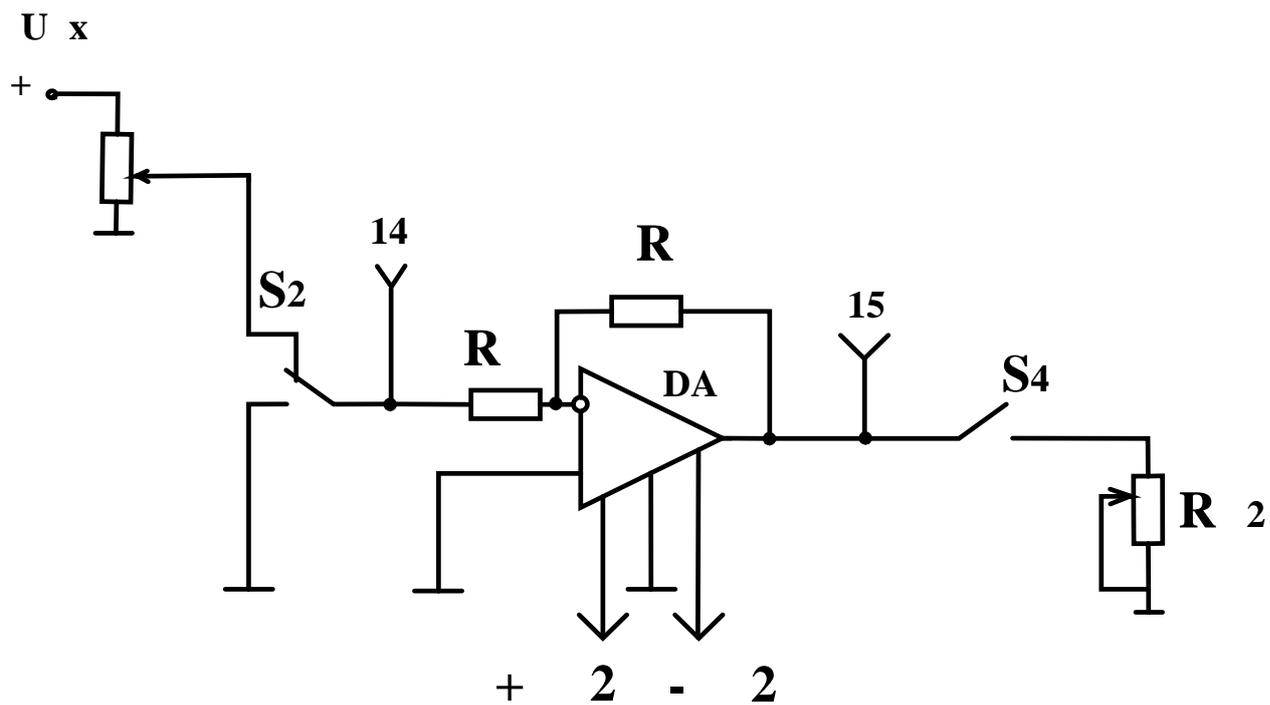
2.2.11.

3.

3.1.

?

- 3.2.
- 3.3.
- 3.4.
- 3.5.
- 3.6.
- 3.7.



.8.1.

:

:

40-50%.

. 9.1.

70%,

(.9.2)

U

*I*_{1~}

U

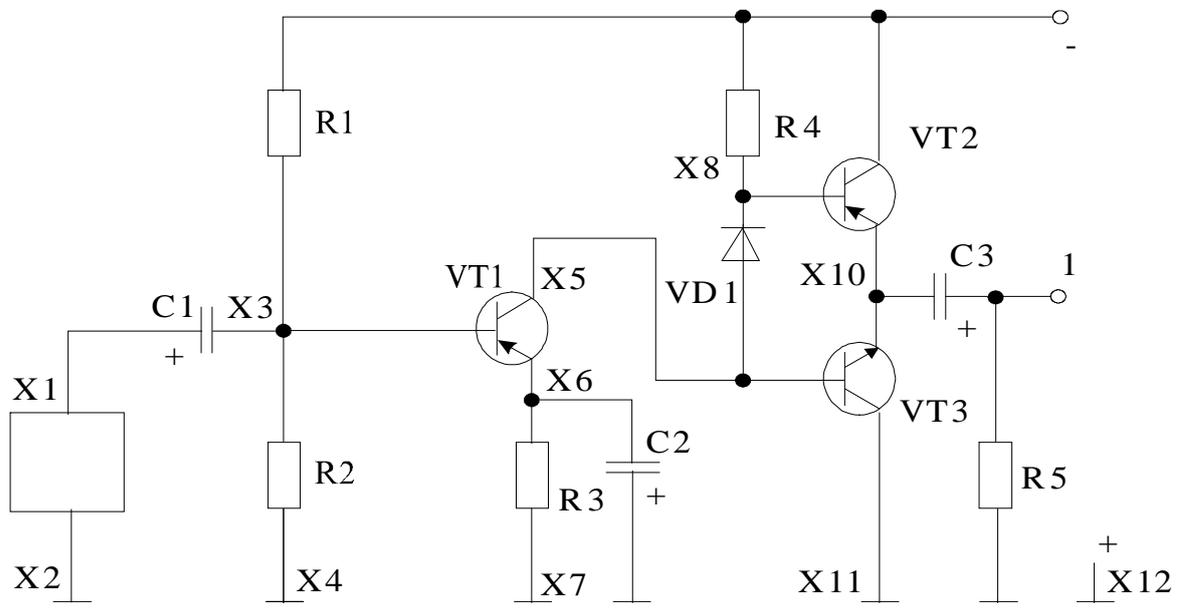
*I*_~

.9.2 .

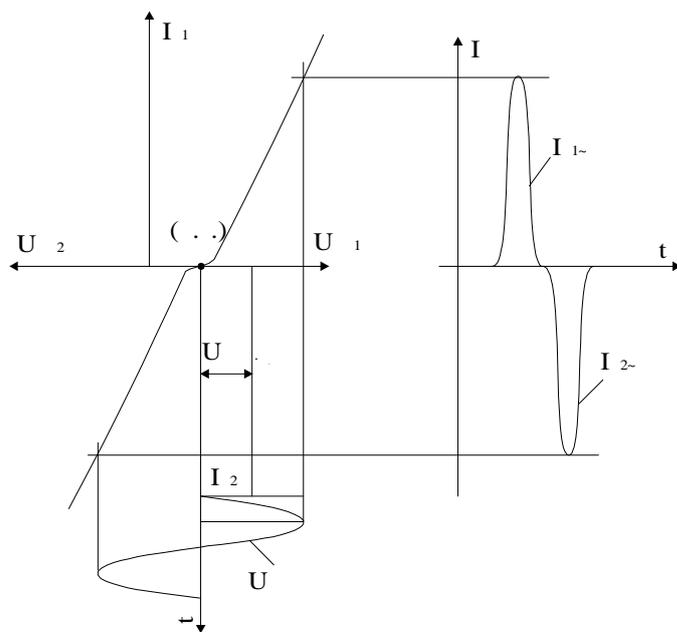
U

*I*_~

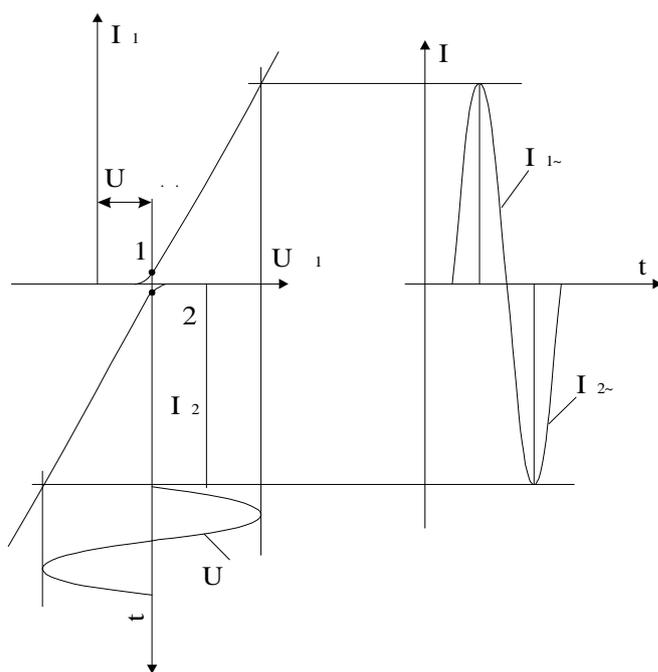
h_{21}



. 9.1.



.9.2 .



.9.2 .

1.

1.1.

1.2.

1.3.

1.4.

2.

2.1.

9.1 9.2

2.2.

9.3

2.3.

9.4

2.4.

12 " - " 12, 10

0,5

2.5.

3-48

"1 "

2.6.

-36

2.4.

- 9.1 9.2,

2.5.

, 9.3.

3.

3.1

5 8.

3.2.

4.

4.1.

?

4.2.

?

4.3.

3?

4.5.

2

4.6.

?

4.7.

(, ,).

4.8.

? , ?

9.1.

$f,$		0,01	0,1	0,5	1	10	100
U ,	2=5 3=0,1						
	2=50 3=50						

9.2.

U ,	20	40	60	80	100	120
U ,						

9.3.

		103			103	
I ₁ ,						
I ₂ ,						

9.4.

		3	5	6	8	9	10
	103						

5.

4.1. , 1982, . 89-121, 137-141.

4.2. , 1978, . 129-141.

4.3. , , , , 2004, . 37-54.

1.

8 .

.10.

1.

8

:
 - ;
 - ;
 - “ ”_ ;
 - “ ”_ ;
 - “1 ”; ;
 - “ ”; ;
 - “ ”_ ;
 - “R ”_ ;
 - “S1”_ ;
 - “ ” :
 - ;
 - ;
 - ;
 - ;
 - ;
 - “ ” :
 - “S2” ;
 - “S3”;

- " g1", " g2"
 - " R ";
 -
 Rg. 1 :
 - "S1";
 - "S2";
 - " R ";
 - " " .
 2 :
 - "R ";
 - "R ";
 - " , " .
 4 " , " :
 - " , " :
 . 5 :
 - "R4" ;
 - "R5" .
 6 :
 "R1" .
 " . ." :
 " 18 19; " 1...9
 " " 10...12.
 . :
 - 4S1, 5S1, 6S1, 7S1, 8S1, 9S1.
 :
 - ;5 ;2
 - ;3
 - ;4
 - ;5
 - ;6
 - ;1
 - ;
 - ;
 - ;
 - ;
 - ;
 - .
 - ,
 - .

().
 10 R5 ().
 (“ \perp ”).
 (“ \forall ”).
 (“ \perp ”, “ \forall ”).
 ().
 V 1.
 (“1”) (“2”).
 R 1 R 2 V 1.
 V 1
 “S2”.
 (“R”).
 (“S1”). “2”
 V 1. “1” S4 (“”) 1, (“10000”) 2 (“1000”). (“I”).
 (“6”) (“11”).
 V 1
 V 2.
 :
 - 1, 4,
 - 2, 5 (“ ”);
 - (“R”);
 - R5 (“ ”);

- (“ ”);
PV2 (“ ”) PV1 (“ ”).

(“R ”),

VT1 VT2

S1

XS5, XS7, XS4, XS10,

- 6

VT1 VT2.

R1 R6
R2,R5

1 2

V 1 V 2.

VT2

V 2
I

XS4, “4”, XS7 “7”, XS8 “8”, XS10

“10”

VT1

VT2

:

VT1

V 1.

VT1.

XS18

XS19

XS1,

7S2

XP5

(1 2).

DD1.1..

DD1.4.

DD1.

155

1 6.

(

6

“R4”)

DD2

155

7 (“R5”).

XS6("6"), XS7 ("7"), XS9 ("9").

XS4("4"), XS5("5"),

(1, 2)

DD1 DD2 155 .

5 ("R1").

XS6("6"), XS7("7").

4 ("4"), X5("5"),

S1("1"),

R2 ("R ") 1 ("1"), X2("2"), XS3("3"), 1 2

XS3("4")

2 (" ")

2 ("R ")

S1 (

3 ("1").

("11"), XS12 ("12"),

10 ("10"), X11

2 ("2")

S3 ("S3")

"1"

3 ("R ")

"2" -

S4 ("S4")

R4 ("R ").

(" ") -

0 +10 ;

- (" ") -

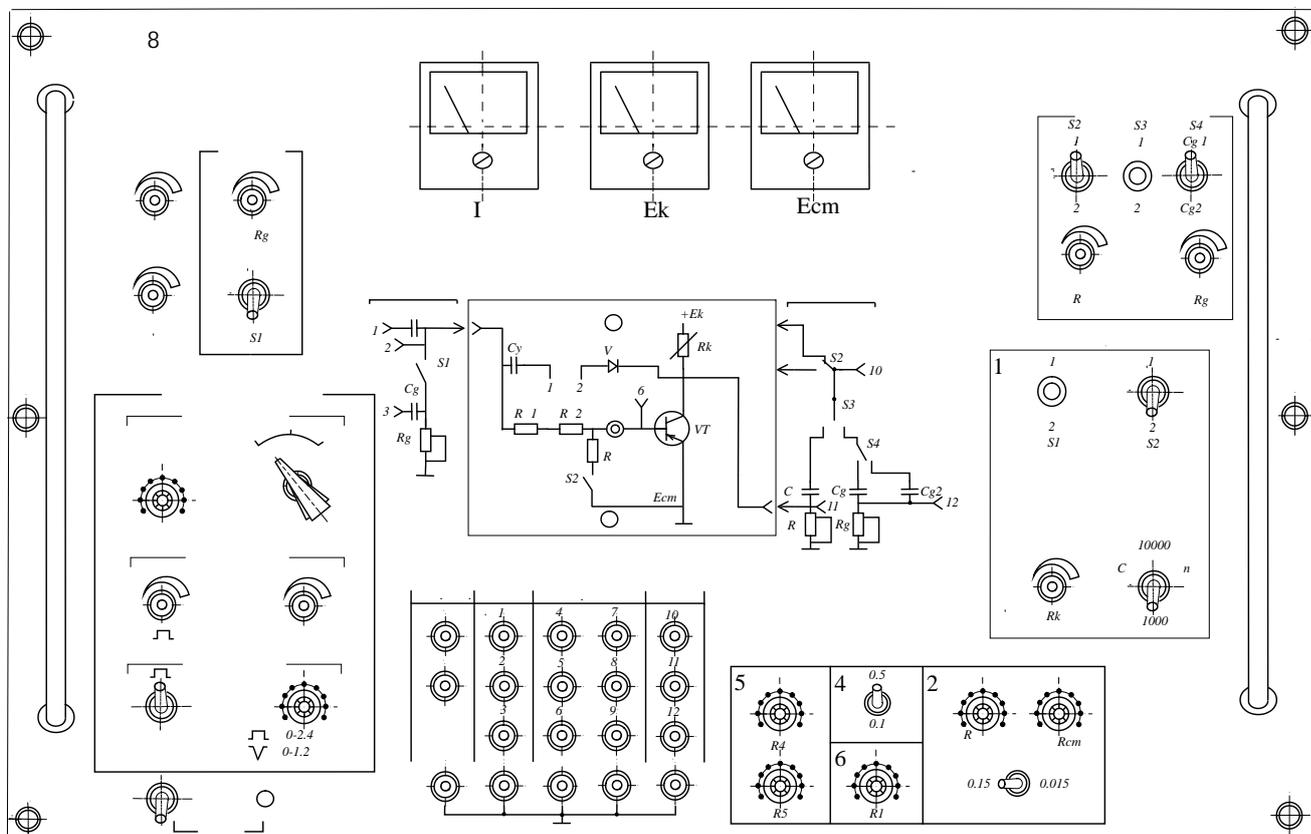
0 +10 .

2.

" " " " ,

3.

2.1. . . . , 1982 , . 89-121, 137-141.



.1.

8 .

74 : « 8 » 1-

.10.1.

- 1.
- 1.1. 8 .
- 1.2. “ ”.
- 1.3. .
- 1.4. ,
- 1.5. .
- 2.
- 2.1. 8 “1”
- 2.2. 1 :
 - “S1”- ;
 - “S2”- ;
 - “ ”- ;
 - “R ”- , ;
- 2.3. . . “1”
- 2.4. .
- 2.5. , .
- 2.6. “ ”,
- 2.7. “ ”. “ ”,
- 2.8. “ ”
- 2.9. “R ”
- 2.10. .

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

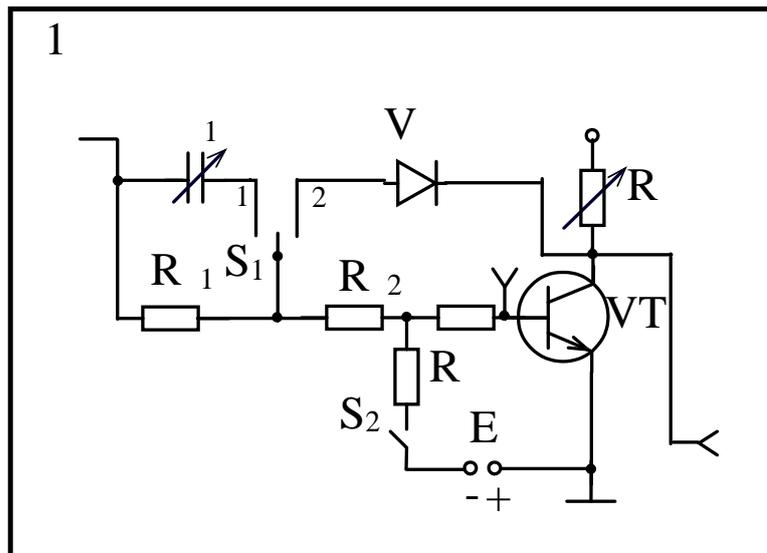
4.

4.1. , 1982 ,
. 89-121, 137-141.

4.2. ,
1978, . 129-141.

4.3. , 1968

4.4. , , ,
. - 2004.



.10.1.

:

()

:

-
();
-
();
-
().

« »
« »
« »

:

1.

1.1.

«

».

1.2.

,

1.3.

:

-2 ,
-2 - ,
-2
-2 - .

1.4.

2.

2.1.

2 (.11.1).

2.1.1.

U 1

5 .

2.1.2.

1 2

:

- 1
- 2

“0”
“0”

2.1.3.

1.1, 1.2 , F1

2.1.4.

11.1.

1 2

:

- 1
- 2

“1”
“0”

2.1.5.

1.1, 1.2 , F1

2.1.5.

11.1.

1 2

:

-	1	“0”		
-	2	“1”		
2.1.5.			11.1.	1.1, 1.2, F1
2.1.6.			1 2	:
-	1	“1”		
-	2	“1”		
2.1.7.			11.1.	1.1, 1.2, F1
2.1.7.				
			$F = 1.1 \times 1.2$	(11.1.)
2.2.				2 - (.11.2).
2.2.1.	U 2		5 .	
2.2.2.			3 4	:
-	3	“0”		
-	4	“0”		
2.2.3.			11.2.	2.1, 2.2, F2
2.2.4.			3 4	:
-	3	“1”		
-	4	“0”		
2.2.5.			11.2.	2.1, 2.2, F2
2.2.6.			3 4	:
-	3	“0”		
-	4	“1”		
2.2.7.			11.2.	2.1, 2.2, F2
2.2.8.			3 4	:
-	3	“1”		
-	4	“1”		
2.2.9.			11.2.	2.1, 2.2, F2
2.2.10 .				
			$\overline{F1} = \overline{X1.1} \times \overline{X1.2}$	(11.2.)
2.3.				2 (.11.3).
2.3.1.	U 3		5 .	
2.3.2.				2.1. 2.2.
2.3.3.			11.3.	3.1, 3.2, F3

2.3.4.

$$F = 1.1 + 1.2 \quad (11.3.)$$

2.4.

$$2 - \quad (11.4.)$$

2.4.1.

U 4

5 .

2.4.2.

2.1. 2.2.

2.4.3.

4.1, 4.2, F4

11.4.

2.4.4.

$$\overline{F4} = \overline{X4.1.} + \overline{X4.2.} \quad (11.4.)$$

11.1.

2		
1.1	1.2	F1
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

11.2.

2 -		
2.1	2.2	F2
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

11.3.

2		
3.1	3.2	F3
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

11.4.

2 -		
4.1	4.2	F4
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

:

«
»
1-74

8

.12.1.

:

-

1.

- 1.1.
- 1.2.
- 1.3.
- 1.4.

1.5.

2.

2.1.

2.2.

2.3.

-

-

-

-

2.4.

-

-

2.5.

2.6.

2

= 10

= 5

“

,

”

8

“2”

“S2”

(0,15).

“R ”

(

).

;

;

;

;

;

R

: $t_u \approx 0,7 R$

“0,015”

=10

5

10

1

:

«
»
1-74

8

.13.1.

:

1.

- 1.1.
- 1.2.
- 1.3.
- 1.4.

1.5.

2.

2.1.

2.2.

2.3.

2.4.

2.5.

2.5.1.

“R ”,
“11”

2.5.2.

“Rg”
“12”

2.5.3.

2.5.2.

“S4”

“S3”

“S3”

=5 ... 10
2.7.

=5 ... 10
2.7.

“3”

= 10

1

12.

2

12.

“1”,

“2”,

“ g1” “ g2”

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

3.6.

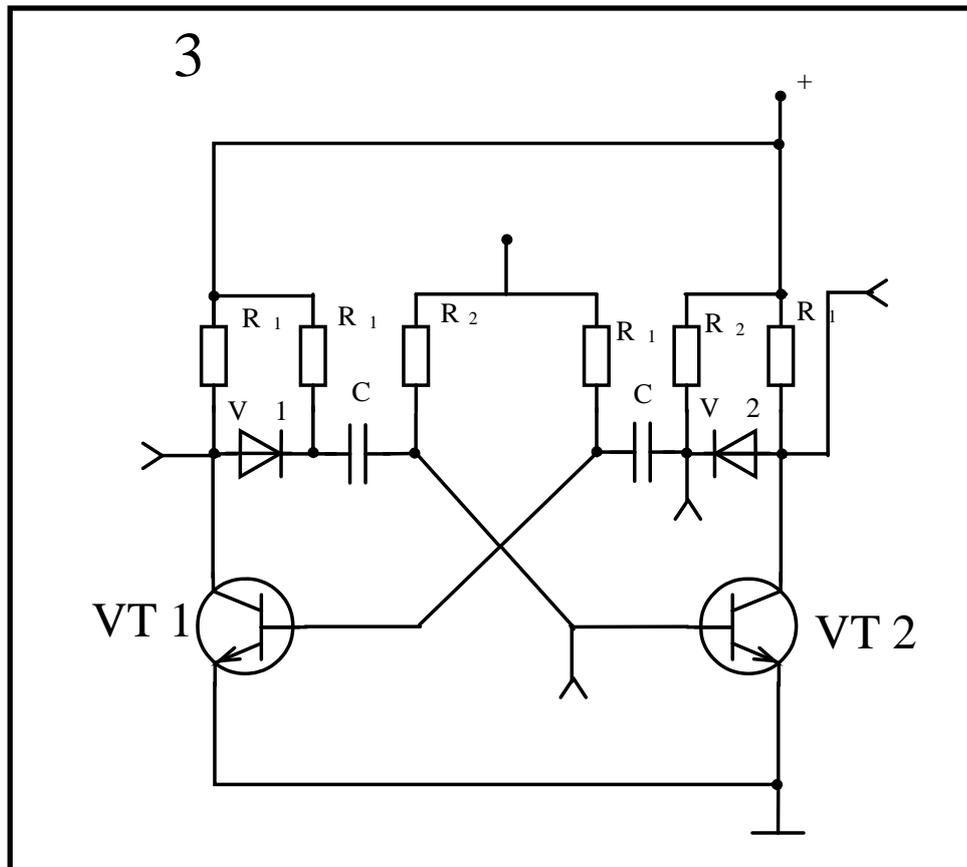
4.

4.1. , 1982 ,
. 89-121, 137-141.

4.2. ,
1978, . 129-141.

4.3. , 1968

4.4. , , ,
. - 2004.



.13.1.

:

«

»
1-74

8

.14.1.

:

1.

- 1.1.
- 1.2.
- 1.3.
- 1.4.

1.5.

2.

2.1.

2.2.

2.3.

2.4.

2.5.

2.5.1.

“R ”,
“11”

2.5.2.

“Rg”
“12”

2.5.3.

2.5.2.

“S4”

“S3”

“S3”

2.7.

12.

“1”,

“2”,

“ g1” “ g2”

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

3.6.

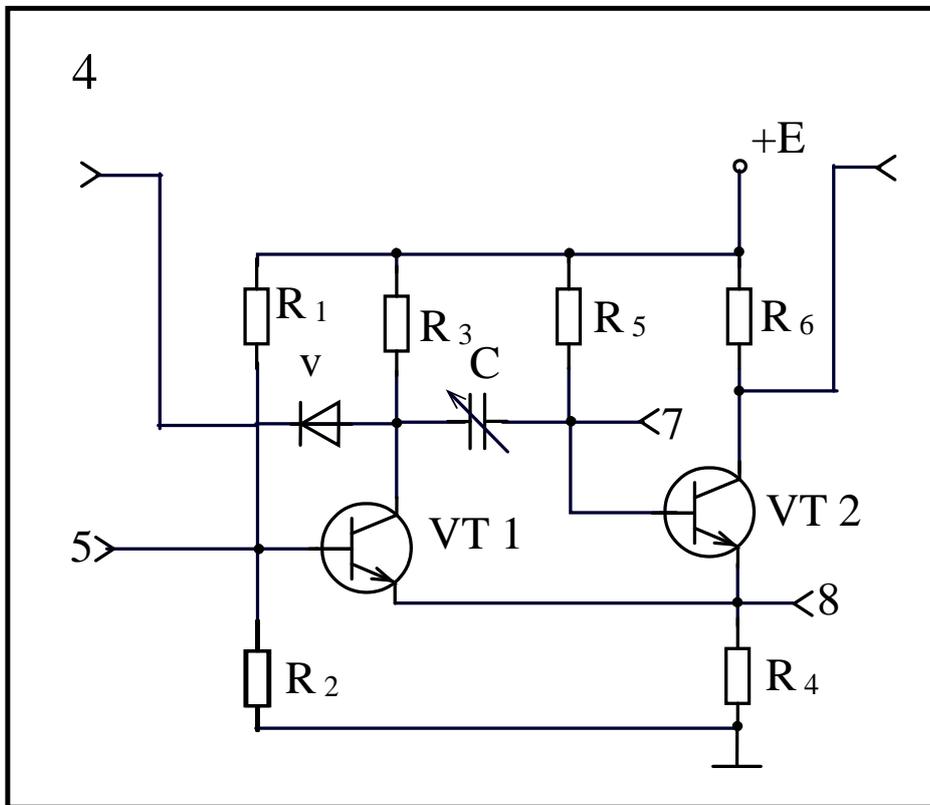
4.

4.1. , 1982 ,
. 89-121, 137-141.

4.2. ,
1978, . 129-141.

4.3. , 1968

4.4. , , ,
. - 2004.



.14.1.

:

«

»

8

1-74

.15.1.

:

1.

1.1.

1.2.

1.3.

1.4.

1.5.

2.

2.1.

2.2

2.3.

2.4.

2.7.

2.5.

2.6.

2.7.

2.7.

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

8

“

”.

“5”

“S2”

“ I ”.

“R4”

(

).

“R4”

12.

“2”

“2 ”.

“R5”

(

).

“R5”

12.

3.6.

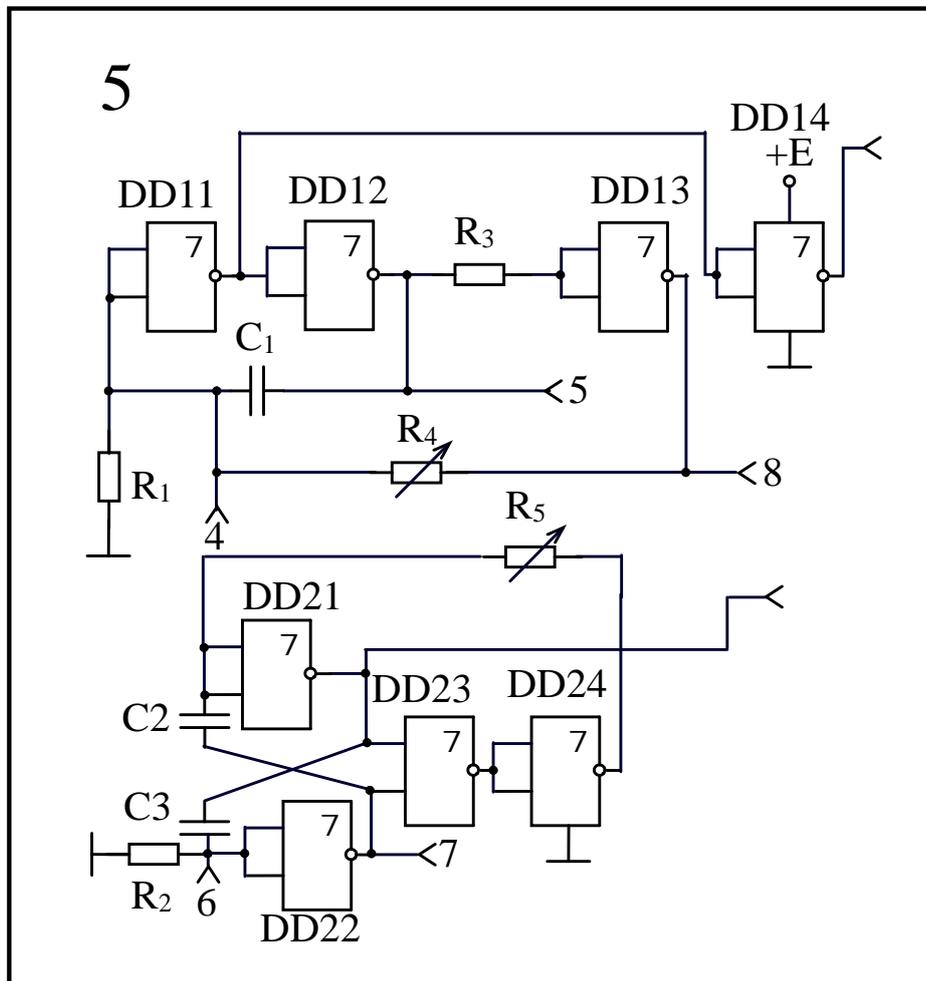
4.

4.1. , 1982 ,
. 89-121, 137-141.

4.2. ,
1978, . 129-141.

4.3. , 1968

4.4. , , , ,
. - 2004.



.15.1.

:

«

»

1-74

8

.16.1.

:

1.

1.1.

1.2.

1.3.

1.4.

1.5.

2.

2.1.

2.2.

2.3.

12.

2.3.

2.4.

2.4.1.

“R ”,

“11”

2.4.2.

“Rg”

“12”

2.4.3.

2.4.2.

“S4”

2.7.

“R5”.

“S3”

“S3”

“ g1” “ g2”

8 .

“ ”.

“6”

(.)

1 2

“1”,

“2”,

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

3.6.

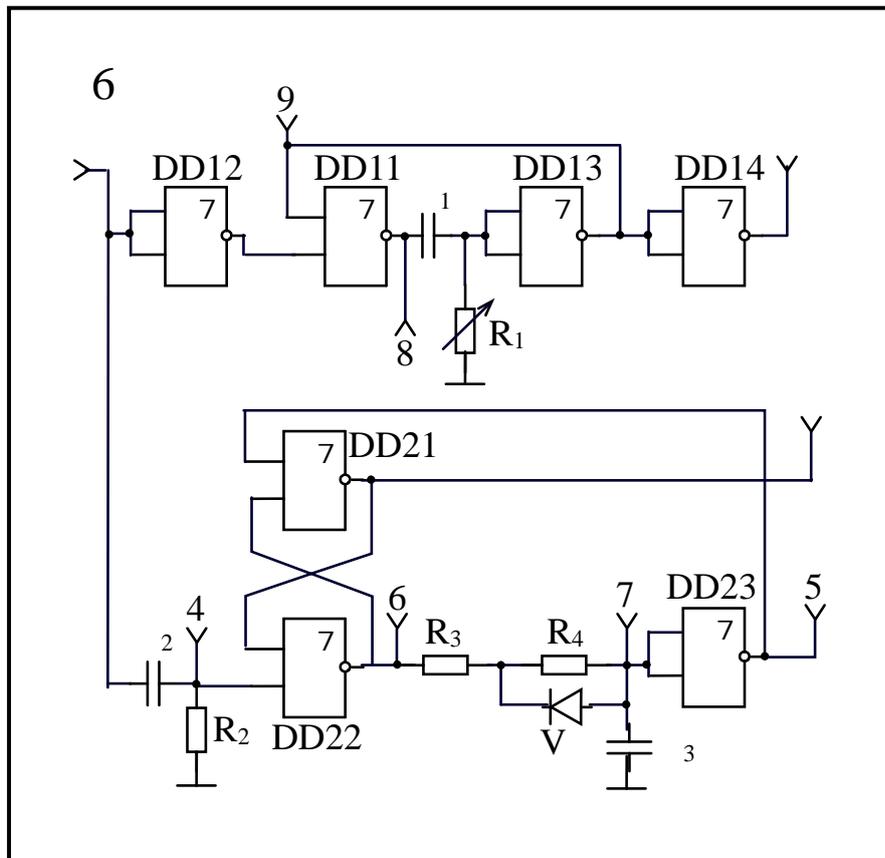
4.

4.1. , 1982 ,
. 89-121, 137-141.

4.2. ,
1978, . 129-141.

4.3. , 1968

4.4. , , ,
. - 2004.



.16.1.

:

.

,

.

,

.

.

.

:

.

1.

.

1.1.

” “ ”.

1.2.

.

1.3.

,

1.4.

.

.

1.

.

2.1.

.17.1.

2.2.

4(+12), 6(-12), 7

(0),

5

,

2 3

.

2.3.

1 1 1

2 3

2.4.

R

1

2.5.

1

.

2.7.

,

.

2.8.

.

2.9.

.

2.10.

.

2.11.

R (10 , 20 , 30). 2 3,

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

3.6.

3.7.

4.

4.1. ; ∴ , 2001

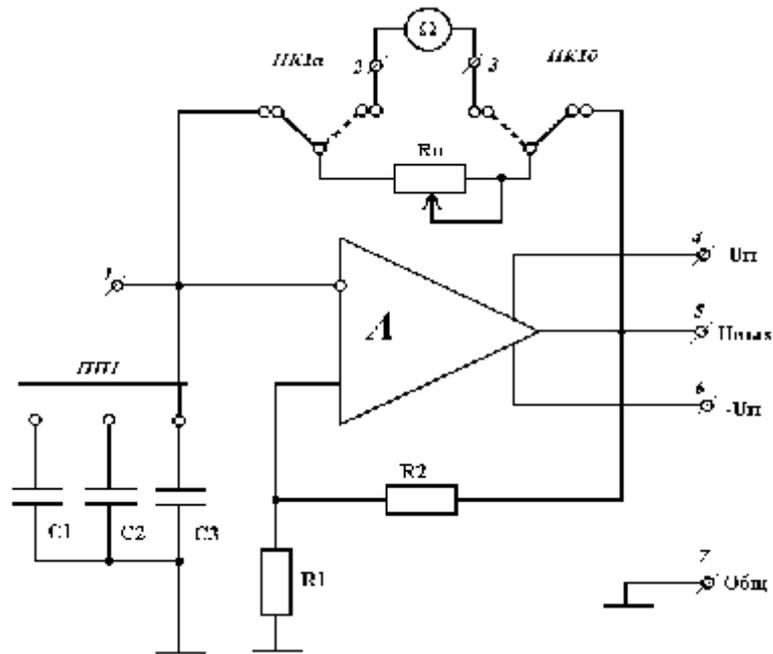
. - 487 .

4.2. , ∴ 2000 . - 398 .

4.3. , I, , 1999. 60 .

4.4. , 1982 , . 89-121, 137-141.

4.5. , 1978, . 129-141.



.17.1.

2.7.

2.8.

R (10 , 20 , 30).

2 3,

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

4.

4.1. ; ∴ , 2001

. - 487 .

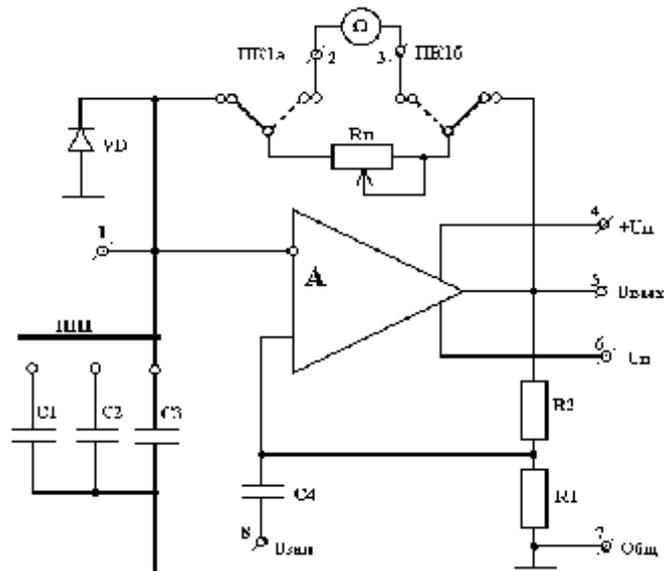
4.2. , ∴ 2000 . - 398 .

4.3. ,, . I,

, 1999. 60 .

4.4. ,, , 1982 ,
. 89-121, 137-141.

4.5. ,, ,
1978, . 129-141.



.18.1.

