

« (.) , »

« () » « »
«_» _____ 20_ . «_» _____ 20_ .

-

02.02

« () »

2021

«

• ,» _____ • •

3

, **13.02.07** « » () ()
).
: 02.02

.

СОДЕРЖАНИЕ

.....	4
-	5
-	7
-	10
.....	11
.....	

11

—

—

» « ;

—

;

—

;

—

;

—

,

;

—

;

—

;

—

;

—

;

;

1	
2	,
3	
4	,
5	
6	-
7	,
8	
9	

10	
11	,
2.1	.
2.2	.
2.3	,
2.4	.
2.5	.

/ , -
,
.
/ - , .
.
2 - 5 .
.
/ :
- , ;
- - ;
, ;
- ;
; ;
- ,
; ;
- ,
; ;
- ;
; ;

—

,

,

,

.

Структура лабораторно-практического занятия

-

:

()::

:

:

:

- :

1.

2.

:

:

1. . . . , ,
.- .: 2017.
2. . . . /
3. . . .
.- .: « » , 2017.
4. . . . ,
.- .: , 2017.
5. . . . ,
.- .: 2017.
6. . . .
.- .: , 2017.
7. . . . 1, 6, 7. 7- . - - .:
, 2017
8. . . . ()
- -16 - .: , 2016
9. . . .
.- .- .: « » , 2016.

«

» edu.ru.

,
 . ,
 , « » ,
 . :
 1) , , ;
 ;
 ;
 ;
 2) , - ;
 ; - ;
 , ;
 ;
 ;
 3) , ;
 ;
 4) , , ;
 , . „
 « » ;

5)

,

,

;

6)

,

,

;

7)

;

8)

,

,

,

.

,

.

02.02.

,

«

»

3

-		.	
1		4	
2		4	
3		4	
4		4	
5		4	
1		2	
2		4	
3		4	
4		4	

$$; = \frac{SB_{y/P_B^2 + Q_B^2}}{J3U_H \sqrt{3-10}} \quad ($$

$$J = \frac{S_c}{Bc} \frac{+}{y/3-U_H \sqrt{3-10}}$$

$$T_{AB} \sim \sqrt{\frac{V(P_B + P_c)^2 + (Q_B + Q_c)^2}{VT10}} \quad ZQ rA$$

+10 , $\hat{I} = 1,04$ +15° .

1 -

	$I, =10$
16	75
25	90
35	115
50	140
70	165
95	205
120	240
150	275

$$I = \dots$$

$$I^{\wedge} = \frac{50\%}{0,5} I$$

$\frac{1}{\rho} \cdot \dots$, > 5000 $\frac{1}{\rho} = 1,2$

$$\hat{j}_{3K}$$

S_{3KAB}

2.1. $= 0,62$ / ., $= 1,24$ / ', $= 0,09$ / ',
 $= 0,096$ / ,;

$$= \dots * = \dots$$

$$[/ = [/ .$$

, = ^ . 100.

$$\Delta P_{\Sigma} = 10^{-3} \left(\frac{P_1^2 \cdot r_{AB}}{U_H^2} + \frac{Q_B^2 \cdot r_{AB}}{U_H^2} + \frac{P_2^2 \cdot r_{BC}}{U_H^2} + \frac{Q_C^2 \cdot r_{BC}}{U_H^2} \right); \quad (2.14)$$

$$\Delta Q_{\Sigma} = 10^{-3} \left(\frac{P_1^2 \cdot x_{AB}}{U_H^2} + \frac{Q_B^2 \cdot x_{AB}}{U_H^2} + \frac{P_2^2 \cdot x_{BC}}{U_H^2} + \frac{Q_C^2 \cdot x_{BC}}{U_H^2} \right). \quad (2.15)$$

,

$$= P_V + jQ_Z = \dots + \dots + \dots + j(Q_B + Q_C + Q_Y).$$

, %

$$= \dots - \dots$$

$$,, = (0,124 + \dots 10^{-4})^2 \cdot 8760.$$

/

$$= \dots \cdot \dots$$

:

1. 4

«

».

2. :

A) .

) .

B) .

3. , .

4. .

5. .

:

1. ?

2. ?

3. .

1.

. , 1980 (

).

:

-

-

-

-:

,

.

:

() .

2 -

		COS (U,	l,	.	
1	2500	0,93	35	10	4700	
2	1900	0,9	35	12	4300	
3	2700	0,92	35	10	3700	
4	3600	0,9	10	15	4400	
5	6000	0,92	35	25	5800	
6	5300	0,93	35	25	3000	-
7	2000	0,9	35	10	4500	
8	2400	0,92	10	10	4200	
9	3500	0,93	10	15	3700	-
10	3200	0,9	10	15	3200	-

-

() -

:

-

;

-

;

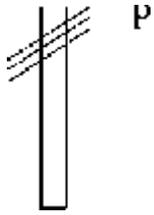
-

,

,

,

(.2).



.2 -

(1),

. = ,

. 1,

j^{\wedge} (

).

3 -

	$j^{\wedge} / ^2,$		
	1000-3000	3000-5000	5000
	2,5	2,1	1,8
	1,3	1,1	1,0

(2)

— $\sim \left. \begin{matrix} \cdot \\ J3K \end{matrix} \right\}$

(,)

,

.2

$I > I$,

q -

, 2; ,

1 -

, .

4 -

					,
,	2				

4	-	-	-	-	50/25
6	-	-	-	-	70/35
10	-	80/50	-	-	95/60
16	105/75	105/75	-	-	130/100
25	135/105	130/100	-	-	180/135
35	170/130	175/135	-	-	220/170
50	215/165	210/165	-	-	270/215
70	265/210	265/210	-	-	340/270
95	320/255	330/260	-	-	415/225
120	375/300	380/305	-	375	485/395
150	440/355	445/365	450/365	450	570/465
185	500/410	510/425	505/420	515	640/530
240	590/490	610/505	605/505	610	760/685
300	680/570	690/585	690/580	705	880/740
400	815/690	835/715	825/710	850	1050/895
500	980/820	-	945/815	-	-
600	1070/930	-	1050/1075	-	-
700	-	-	1220/1075	-	-

⋮

⋮

- ; - ; - ;
- ; - ;

(3), (4), (5)

$$= (0/3 \dots 1) [/ ;$$

$$= IU_{пер}$$

$$0,3[/ , \quad U_{\text{пер}} -$$

(6)

$$o = - (\quad / \quad)$$

30

$$/(\quad ^2), \quad - 50 / (\quad ^2).$$

(7)

$$4 \quad \% = 30 / 2 \quad \wedge \quad \wedge \quad \wedge \quad + \quad i^n \quad) >$$

$$\cos < \quad -$$

$$0 -$$

$$0,4 \quad / \quad , \quad - 0,08 \quad / \quad .$$

$$\frac{\Delta C_{\text{ЛЭП}}}{\text{ЛЛП}} = \frac{\%}{100}$$

$$\Delta S_{\text{ЛЭП}} = \left(\frac{S_{\text{пер}}}{3U_{\text{пер}}} \right)^2 \times \frac{L_{\text{ЛЭП}}}{1000} \times \sqrt{\left(\frac{r_D}{3} \right)^2 + x_0^2}$$

:

1. 4

«

».

2. :

A) .

) .

B) .

3. , .

4. .

5. .

:

1. ?

2. ?

3.

?

4.

?

:

:

.

-

-

∴

,

:

() —

:

;

—
—
—

;

.

•

,

(),

•

(

)

(5)

$$S = I \cdot \sqrt{3} \cdot V$$

S —

, 2;

I —

, .

$$I = S / \sqrt{3} \cdot V$$

J . —

, / 2;

$$J = F(,)$$

—

, .

—	,		
	1000...3000	3000... 5000	5000... 8700
	2,5	2,1	1,8
	1,3	1,1	1,0

(5)

()

(L ,)

L . =(0,3...1)V

$$\Delta P_{\text{лзп}} = \left(\frac{S_{\text{пер}}}{n_{\text{лзп}} V_{\text{пер}}} \right)^2 R_{\text{лзп}}; \quad \Delta Q_{\text{лзп}} = \left(\frac{S_{\text{пер}}}{n_{\text{лзп}} V_{\text{пер}}} \right)^2 X_{\text{лзп}}$$

S_{nep} — , MB A;
 R_{mn} — ;

$$S = P^2 + Q^2$$

$$R_{mn} = \frac{1}{n_{mn}} r_0 L_{mn}; \quad X_{mn} = x_0 L_{mn}$$

r, x_0 — , / .

$$r_0 = \frac{10^3}{\gamma S}$$

— , / (2).

65

70 °C,

$$= 50 / (\quad ^2)$$

$$= 30 / (0 \quad ^2) ;$$

S' — (\quad), 2 .

$$o = 0,4 / ;$$

$$o = 0,08 / .$$

$$V = (10^2/n \cdot V^2) P \cdot L(r + x \cdot \tan \quad)$$

V — , %;

L_{mn} — , ;

V_n — , .

%

$$V_i = V \cdot V \cdot 10^{-2}$$

1.

?

:

()

-

.

-

-

:-

,

:

-

;

-

(.6).

:

(

-

,

-

,

-

)

.

-

.

,

()

.

.

(),

-

()

,

.

(),

X Y

$$m_a = \frac{P_{HM}}{\pi R_{HM}^2}; m_p = \frac{Q_{HM}}{\pi R_{HM}^2}$$

$$m_a = \frac{P_{H6}}{\pi R_{H6}^2}; m_p = \frac{Q_{H6}}{\pi R_{H6}^2}$$

m - , / ² / ²;

, Q_{HM} - , ;

R_{HM} -

m

(28)

$$= \sqrt{\frac{Q}{\pi m_T}} \quad (28)$$

R_a - , ;

Q - , ; -

, / ² . cos (,

(29)

$$Q = Ptantp. \quad (29)$$

(30)

$$v = \hat{i}i\hat{i}i \quad (30)$$

$$\hat{Z}_{ij} = f_i^D$$

$$y_{a0} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i Y_i}{\gamma n p}$$

(0, Y_{a0}) -

;

$$x_{p0} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i X_i}{SU Q_t}$$

Q_i

$B(X_{p0}, W -$

$o, Y_{a0} -$

$* , Y_{p0} -$

5 -

	1		2		3		4		5	
	P1, кВт (ВД)	cos ¹	P2, кВт (X ₂ , Y ₂)	cos ²	P3, кВт (X ₃ , Y ₃)		P4, кВт (X ₄ , Y ₄)	cos 4	P5, кВт (X ₃ , Y ₃)	cos ^{qo5}
1	25	0,7	40	0,75	63	0,8	100	0,85	160	0,9
	0,4; 0,4		0,5; 1,4		1,5; 1,2		2,4; 1,0		1,5; 0,5	
2	160	0,7	100	0,75	63	0,8	40	0,85	25	0,9
	0,5; 0,5		0,5; 1,2		1,6; 1,3		2,5; 1,2		1,6; 1,7	
3	100	0,85	25	0,7	40	0,75	64	0,8	160	0,9
	0,5; 1,5		1,5; 1,2		2,6; 1,0		1,6; 0,7		0,5; 0,5	
4	40	0,75	63	0,8	100	0,85	160	0,9	25	0,7
	0,5; 1,4		1,4; 1,5		2,7; 1,2		1,8; 0,8		0,6; 0,7	
5	63	0,8	100	0,85	160	0,9	25	0,7	40	0,75
	0,4; 0,9		1,2; 1,6		2,6; 1,3		1,8; 0,6		0,7; 0,9	
6	250	0,72	100	0,8	400	0,9	630	0,85	1000	0,83
	0,7; 1,0		1,5; 1,8		1,6; 0,8		1,9; 2,0		0,5; 2,0	
7	100	0,8	400	0,9	630	0,85	1000	0,83	250	0,72
	0,5; 0,5		0,6; 1,6		1,5; 0,5		1,7; 1,2		2,6; 1,0	
8	400	0,9	630	0,85	1000	0,83	250	0,72	100	0,8
	0,4; 0,6		0,6; 1,5		1,5; 0,6		1,8; 1,3		2,5; 1,2	
9	630	0,85	1000	0,83	250	0,72	100	0,8	400	0,9
	0,6; 0,7		0,6; 1,2		1,6; 0,7		1,8; 1,4		2,4; 1,5	
10	1000	0,83	250	0,72	100	0,8	630	0,9	400	0,85
	0,7; 0,8		0,6; 1,4		1,6; 0,6		1,7; 1,5		2,5; 1,4	
11	160	0,85	100	0,7	25	0,75	40	0,8	63	0,9
	0,6; 0,5		0,6; 1,2		1,5; 0,4		1,5; 1,2		2,6; 0,6	
12	100	0,7	63	0,9	25	0,75	40	0,8	160	0,85
	0,5; 0,6		0,5; 1,4		1,3; 0,5		1,3; 1,4		2,7; 0,8	

. 6.

6 -

	1	2	3	4	5
,					
$R_a,$					
$\cos\phi$					
$\tan\phi$					
$Q,$					
$R_p,$					

:

1. X Y ,
2. ,
3. .
4. .
5. , .
6. . 6.

:

1. .
2. .
3. .
4. .
5. .
6. .
7. .

:

1. , « ».

?

1. ?

2. .

5

:

10 .

-

10 .

-

-

∴

,

:

-

;

-

(

4).

()

10

10

()

.

:

-

,

,

;

-

,

;

-

.

,

-

.

1, 2, 3, 10, 12 - 16, 17-21

1

2.

∴

1.

10 ,

() .

2.

3.

4.

:

1.

2.

10

3.

4.

:

1.

() .

2.

3.

6

:

-

.

-

-

-:

,

:

.

7 -

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Snp,	400	1000	1600	2500	600	1000	400	2500	600
d	25%	20%	24%	23%	21%	22%	26%	19%	23,5%
	0,8-0,9								

,

,

.

,

,

,

,

,

.

$$S = (0.2 + 0.5d) \times 5_{np} / c_3,$$

d -

;

S_{np} -

, ;

-

:

8

(? ,	50	50-120	120-190	190-260	260-380	380
QR,	0	75	150	225	300	450

. 9.

9 -

	,	,
-0,38-50	0,38	50
-0,38-75	0,38	75
-0,38-150	0,38	150
-0,38-150	0,38	150

-0,38-150	0,38	150
-----------	------	-----

-0,38-225	0,38	225
-0,38-300	0,38	300
-10,5- 450 ()	10	450
-10,5- 900 ()	10	900
-10,5- 1125 ()	10	1125

: - ; - ;

() - () ; -

() ; 3 -

.

,

$$= l_0 + (1 - Q_K/2Q)x1,$$

l_0, l - , ;

Q_K - , ;

Q - , .

:

1. ?

2. ,

?

3.

?

:

-

-

-

-:

,

:

•

()

()

$\wedge \wedge_+ \wedge^2,$

—

, ;

,

;

—

, ;

$\wedge \sim \wedge (,); \ll ;$

3 —

, . . .

:

$$K_3 = \frac{S_0}{S_1}$$

(0)

()

$$0 - + \frac{2}{3},$$

(2 —

$$0 \sim ixX^H.T '10;$$

0 —

$$(2 * \frac{2}{WicyS_H T '10},$$

i_{xx} —

« —

5 —

, %;

, %;

, >, «

()

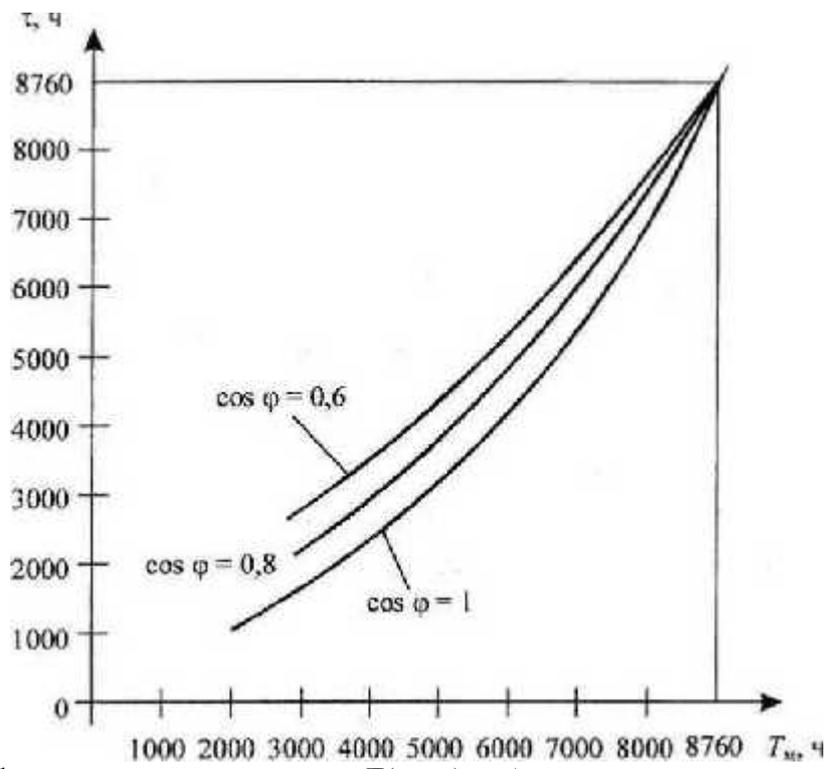
().

() —

() —

$$r = F(\cos(p,))$$

(. 1.4.1).



. 1.

$$= F(\cos \varphi, \quad)$$

$$(\quad \bullet \quad)$$

$$A \gg F_{,,} = \quad \wedge + \quad \wedge = \quad / >_{,,} (+$$

$$(\quad)$$

$$\wedge = \wedge \cdot \quad ' + \ll \quad *) \cdot 10^2.$$

: — — .

$$80000 - 220 / 10,5$$

$$= 79$$

$$= 315$$

$$,, = 11 \%$$

$$/ = 0,45\%$$

$$_3 = 0,99$$

$$\cos < = 0,8$$

$$= 5000$$

$$t = 5500$$

$$= 2^{\wedge+} 7' :^2 = 79 + 315 - 0,99^2 = 387,7 \quad * 3,9 - 10^2 \quad ;$$

$$\sim - 79 \quad ;$$

$$\wedge \ll \wedge ,, = 315 \quad .$$

$$0 = (? + \text{£?})^2 = 3,6 \cdot 10^2 + 88 \cdot 10^2 \cdot 0,99^2 = 89,9 \cdot 10^2 \quad ;$$

$$0 \ll \wedge^{402} = 0,45 - 80000 - 10^2 = 360 \quad ;$$

$$\sim u_n S_M \cdot 10^{-2} = 11 \cdot 80000 \cdot 10^{-2} = 88 \cdot 10^2 \quad .$$

$$\text{£} = 7AP_T^2 + ACT^2 = 7(3,9 \cdot 10^2)^2 + (89,9 \cdot 10^2)^2 = 90,1 \cdot 10^2 \quad .$$

$$\wedge = \wedge + \wedge = \quad / + \quad 6^{\wedge 2} =$$

$$= \wedge / + \quad \wedge^2 = 79 \cdot 5500 + 315 \cdot 0,99 \cdot 3500 = 1,5 \cdot 10^6 \quad \bullet \quad .$$

. 1.

$$= F(\text{costp}, \quad) = (0,8; 5000) = 3500 \quad .$$

$$' \quad . = 5 \quad (4 \wedge + \ll \wedge \wedge ') - 10^2 =$$

$$= 80000 \cdot (0,45 \cdot 5500 + 11 \cdot 0,99^2 - 3500) \cdot 10^2 = 32,2 \cdot 10^6 \quad \bullet \quad .$$

$$; = 7 \gg \text{£} + \quad = 7(1,5 \quad 6)^2 + (32,2 - \quad 6)^2 = 34,5 - \quad 6 \quad - \quad - \quad .$$

$$\begin{array}{l} : \\ = 3,9 \cdot 10^2 \quad ; \quad \wedge = 1,5 \cdot 10^6 \quad ; \\ 0 = 89,9 \cdot 10^2 \quad ; \quad = 32,2 \cdot 10^6 \quad \bullet \quad ; \\ 5 = 90,1 \cdot 10^2 \quad - \quad ; \quad = 34,5 \cdot 10^6 \quad \bullet \quad \bullet \quad . \end{array}$$

10

	()	3	cos	,		
1	2	3	4	5	6	7
1			-	3000	4000	— -
2	-		-1	8000	4500	-
3	- .		-1	3500	5000	

4		-	7500	5500	; ; — ; — ; ; ; —
5	-	-1	4000	6000	
6	- .	-1	7000	6500	
7		-	4500	7000	
8	-	-1	6500	7500	
9	- .	-1	5000	8000	

8

()

-

().

-

,

,

-

.

,

,

.

,

.

,

,

,

,

.

,

.

,

.

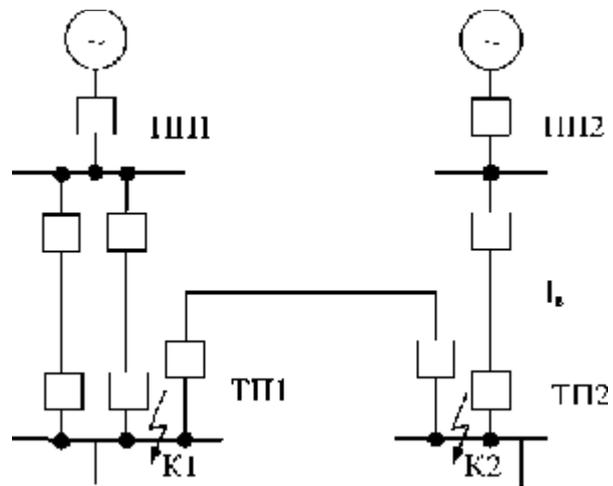
,

.

,

().

().



+25°

200 ,

+30° .

1 , ,

1 , ,

$$IP^{\wedge} \bullet \bullet , \quad (1)$$

- , +15° , - +25° (,
 7, 1.3.3); , ,
 - , ,
 (, 7, 1.3.26).
 ()

Ip, ,

$$\begin{matrix} s_p \\ /3 \bullet U/ \end{matrix}$$

S_p - , ;
 UH - , .

$$S_p = \sum_{n=1}^{\infty} I_s \quad (3)$$

S_{Hn} - n- , .

12 -

2												
	3	6	10	3	6	10	3	6	10	3	6	10
4	48	-	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-
6	58	-	-	44	-	-	70	-	-	55	-	-
10	77	70	-	59	55	-	95	80	-	75	60	-
16	100	92	-	77	70	-	120	105	95	90	80	75
25	130	122	-	100	90	-	160	135	120	125	105	90
35	158	147	-	121	110	-	190	160	150	145	125	115
50	192	175	225	147	130	170	235	200	180	180	155	140
70	273	215	275	178	160	210	285	245	215	220	190	165
95	280	260	326	212	195	253	340	295	265	260	225	205
120	321	295	370	241	220	288	390	340	310	300	260	240
150	363	335	413	274	250	322	435	390	355	335	300	275
185	406	380	466	308	285	364	490	440	400	380	340	310
240	468	445	537	355	335	422	570	510	460	440	390	355

13 -

, 2	(), / 2	, ,		
		()	()	()
10	10/1,8	95	-	84
16	16/2,7	133	105	111
25	25/4,2	183	135	142
35	35/6,2	223	170	175
50	50/8	275	215	210
70	70/11	337	265	265
95	95/16	422	320	330
120	120/19	485	375	390
	120/27			375
150	150/19	570	440	450
	150/24			450
	150/34			450
185	185/24	650	500	520
	185/29			510
	185/43			510
240	240/32	760	590	605
	240/39			610
	240/56			610

14.

14 -

		0					
		3	6	10	20	35	
	+65	+80	+65	+60	+50	+70	
	+15	+15	+15	+15	+15	-	
	+25	+25	+25	+25	+25	+25	

15.

15 -

0	0	0											
		-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50
15	80	1,14	1,11	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78	0,73	0,68
	65	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71	0,63	0,55
	60	1,20	1,15	1,12	1,06	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67	0,75	0,47
	55	1,22	1,17	1,12	1,07	1,00	0,93	0,86	0,79	0,71	0,61	0,50	0,36
	50	1,25	1,20	1,14	1,07	1,00	0,93	0,84	0,76	0,66	0,54	0,37	-
25	80	1,24	1,20	1,17	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,74
	70	1,29	1,24	1,20	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,81	0,74	0,67
	65	1,32	1,27	1,22	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61
	60	1,36	1,31	1,25	1,20	1,13	1,07	1,00	0,93	0,85	0,76	0,66	0,54
	55	1,41	1,35	1,29	1,23	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,71	0,58	0,41
	50	1,48	1,41	1,34	1,26	1,18	1,09	1,00	0,89	0,78	0,63	0,45	-

16.

	1	2	3	4	5	6
100	1,00	0,90	0,85	0,80	0,78	0,75
200	1,00	0,92	0,87	0,84	0,82	0,81
300	1,00	0,93	0,90	0,87	0,86	0,85

- : $U_H = 10$;
 - $1 n1 = 2$;
 - $1 S_{H1} = 1000$;
 - $1 s_1 = 0,900$;
 - $2 n2 = 2$;
 - $2 S_{H2} = 400$;
 - $2 s_2 = 0,900$;
 - $1 = 5$;
 - $1 = 6$;
 - $= 3000-5000$
- / .

+30° . +20° 100 ,

$$S_p = 1000 \cdot 2 = 2000 \quad .$$

$$I_p = \frac{2000}{73 \cdot 10} = 115,47 \quad .$$

()

2.

$$3 \cdot 50,1 = 140 \quad .$$

4.

5.

$$+20 \quad ,$$

$$= 0,94.$$

6.

2

$$100 \quad ,$$

$$= 0,90.$$

$$I = 140 \cdot 0,94 \cdot 0,90 = 118,44 \quad .$$

$$I_p = 115,47 < 1 = 118,44 \text{ .}$$

.

$$S_p = 400 \cdot 2 = 800 \text{ .}$$

$$I_P = \frac{800}{73 \cdot 10} = 46,19 \text{ .}$$

()

3.

$$\frac{-10,1}{+30} = \frac{84}{100} \text{ ,}$$

$$= 0,94.$$

$$I = 84 \cdot 0,94 = 78,96 \text{ .}$$

$$I_p = 46,19 < 78,96 \text{ .}$$

.

$$3 \cdot 50 = 140 \text{ ,}$$

$$10, = 84 \text{ .}$$

-

1.

?

2.

.

3.

()?

4. ()?

:

-

-

-:

,

.

,
10%

.

.

,

,

,

. . .

,

,

,

,

.

,

,

.

,

-

.

,

,

-

.

1-5 - 2000

1.

6-0 - 2500 .

:

10% U_H .

AU, ,

$$\sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos + X \cdot \sin),$$

1 -

R -

-

cos , sin -

1 , ,

$$I_{pn} = I_p / n$$

n_K -

R, ,

$$R = R_0 \cdot 1,$$

R_0 - , / ;

1 - , .
, ,

$$X = X_0 \cdot 1, \tag{7}$$

- , / .
.

17 -

, 2	, /		, 2	, /	
4	4,56	7,90	70	0,28	0,46
6	3,06	5,26	95	0,20	0,34
10	1,84	3,16	120	0,158	0,27
16	1,20	1,98	150	0,123	0,21
25	0,74	1,28	185	0,103	0,17
35	0,54	0,92	240	0,170	0,132
50	0,39	0,64	-	-	-

18.

18 -

, 2	, / ,						
	1	6-10	35	1	6	10	35
4-6	-	-	-	0,08	-	-	-
10-25	0,36	0,41	-	0,07	0,10	0,11	-
35-70	0,33	0,38	0,42	0,06	0,08	0,09	-
95-120	0,30	0,35	0,40	0,06	0,08	0,08	0,12
150-240	-	-	-	0,06	0,08	0,08	0,11

19.

19 -

2,	/ ,	() /									
		400	600	800	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000
16	1,98	0,332	0,358	0,377	0,391	-	-	-	-	-	-
25	1,28	0,318	0,345	0,363	0,377	0,402	0,421	-	-	-	-
35	0,92	0,312	0,326	0,352	0,366	0,391	0,410	-	-	-	-
50	0,64	0,297	0,325	0,341	0,355	0,380	0,398	0,413	0,423	0,442	-
70	0,46	0,283	0,315	0,331	0,345	0,370	0,388	0,402	0,413	0,431	-
95	0,34	0,277	0,315	0,319	0,333	0,58	0,377	0,393	0,402	0,421	-
120	0,27	0,270	0,297	0,313	0,327	0,352	0,371	0,385	0,396	0,414	-
150	0,21	-	-	0,305	0,315	0,344	0,363	0,376	0,388	0,406	0,422
185	0,17	-	-	0,298	0,311	0,339	0,355	0,370	0,382	0,399	0,416
240	0,132	-	-	-	0,304	0,329	0,347	0,351	0,372	0,391	0,406
10	3,12	0,342	0,368	0,384	0,398	0,424	0,442	-	-	-	-
16	2,06	0,318	0,354	0,371	0,385	0,410	0,428	0,442	-	-	-
25	1,38	0,316	0,342	0,357	0,371	0,397	0,415	0,429	0,440	-	-
35	0,85	0,301	0,327	0,345	0,359	0,385	0,403	0,417	0,428	0,446	-
50	0,65	0,292	0,319	0,337	0,351	0,376	0,394	0,408	0,420	0,438	-
70	0,46	-	-	0,326	0,340	0,365	0,383	0,397	0,409	0,427	0,441
95	0,33	-	-	0,315	0,329	0,355	0,373	0,387	0,398	0,416	0,430
120	0,27	-	-	-	0,322	0,347	0,365	0,379	0,391	0,409	0,423
150	0,21	-	-	-	-	-	0,358	0,372	0,383	0,402	0,416
185	0,17	-	-	-	-	-	-	-	0,378	0,396	0,410
240	0,132	-	-	-	-	-	-	-	0,369	0,387	0,401

8.

$$\frac{2000}{3 \cdot 50,1} = 140 \quad .$$

7.

8.

$$0,64 \quad / \quad , \quad r_0 = 0,09 \quad / \quad .$$

$$3 \cdot 50,1 = 140 \quad , R_0 =$$

$$R = 0,64 \cdot 5 = 3,20 \quad .$$

$$X = 0,09 \cdot 5 = 0,45 \quad .$$

$$\frac{115,47}{2} = 57,74 \quad .$$

$$AU = 43 \cdot 57,74 \cdot (3,20 \cdot 0,900 + 0,45 \cdot 0,436) = 307,62 \quad .$$
$$AU = 307,62 < 10\% = 1000 \quad .$$

$$-10,1 = 84 \quad .$$

9.

$$i_0 = 0,442 \quad /$$

$$2000 \quad .$$

$$-10,1 \quad = 84 \quad , R_0 = 3,12 \quad / \quad ,$$

$$R = 3,12 \cdot 6 = 18,72 \quad .$$

$$X = 0,442 \cdot 6 = 2,65 \quad .$$

$$1 \quad = \quad = 46,19 \quad .$$

$$AU = 43 \cdot 46,19 \cdot (18,72 \cdot 0,900 + 2,65 \cdot 0,436) = 1440,32 \quad .$$

$$AU = 1440,32 \quad > 10\% \quad = 1000 \quad .$$

$$-16,1 \quad = 111 \quad , R_0 = 2,06 \quad / \quad , \quad i_0 = 0,428 \quad / \quad .$$

$$R = 2,06 \cdot 6 = 12,36 \quad .$$

$$X = 0,428 \cdot 6 = 2,57 \quad .$$

$$AU = 43 \cdot 46,19 \cdot (12,36 \cdot 0,900 + 2,57 \cdot 0,436) = 979,47 \text{ .}$$

$$AU = 979,47 < 10\% = 1000 \text{ .}$$

.

$$3 \text{ } 50,1 = 140$$

,

$$-10,1 = 784$$

,

$$-16,1 = 111$$

.

1.

?

2.

?

3.

?

:

-

-

-

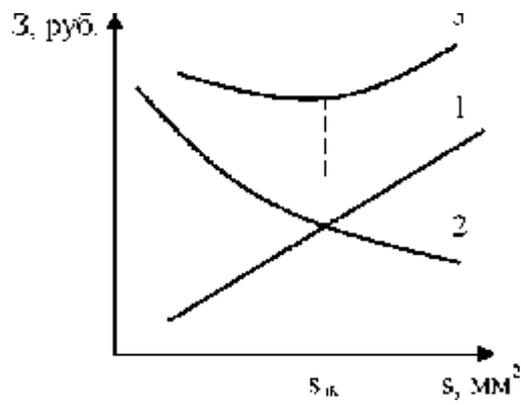
∴

,

.

(5 1000),

2.



2 -

(2 1),

, , (2 (2 2).
1 2) (2 3,

.

(, ,),

8760

(),

8, 9 10 .

8 9.

:

,

$S_{3K}, \quad ^2,$

J_{sk}

$$S,K = \quad (8)$$

IpH - , ,

(5);

jajc - , / ² (7
1.3.36).

(),

20 -

	, / ² ,		, /			
	1000	3000	3000	5000	5000	8700
	2,5		2,1		1,8	
()	1,3		1,1		1,0	
()	1,5		1,4		1,3	
	3,0		2,5		2,0	
()	1,6		1,4		1,2	
()	1,8		1,6		1,5	
	3,5		3,1		2,7	
()	1,9		1,7		1,6	
()	2,2		2,0		1,9	

1 2.

10.

$$/ \text{ } ^2. \quad = 3000-5000 / \quad = 1,4$$

s 57,74

2

.

3 50,1 = 140 , $R_0 = 0,64$ / , $\rho = 0,09$
/ .

$$R = 0,64 \cdot 5 = 3,20 \text{ .}$$

$$X = 0,09 \cdot 5 = 0,45 \text{ .}$$

$$AU = 43 \cdot 57,74 \cdot (3,20 \cdot 0,900 + 0,45 \cdot 0,436) = 307,62 \text{ .}$$

$$AU = 307,62 < 10\% = 1000 \text{ .}$$

·

$$= 3000-5000 / \quad j_{3K} = 1,1 / ^2.$$

$$s_{3K} = \frac{42}{1,1} \text{ .}$$

$$-35,1 = 175 \text{ , } R_0 = 0,85 / \text{ , } \rho = 0,403$$

/ .

$$R = 0,85 \cdot 6 = 5,10 \text{ .}$$

$$X = 0,403 \cdot 6 = 2,42 \quad .$$

$$AU = 43 \cdot 46,19 \cdot (5,10 \cdot 0,900 + 2,42 \cdot 0,436) = 451,52 \quad .$$

$$= 451,52 < 10\% = 1000 \quad .$$

.

$$3 \cdot 50,1 = 140 \quad ,$$

$$-35,1 = 175$$

:

$$- \quad 3 \cdot 50,1 = 140 \quad , R_0 = 0,64$$

$$/ \quad , \quad 0 = 0,09 \quad / \quad ;$$

$$- \quad -35,1 = 175 \quad , R_0 = 0,85 \quad / \quad , \quad 0 =$$

$$0,403 \quad / \quad .$$

1.

?

2.

?

:

-
-
-
-:

,

(

)

.

,

,

,

,

.

,

,

,

,

.

,

,

-

.

10

:

200⁰ ,

150⁰ .

1, 2 3.

1 1.

()

$$s_{\min} \quad (9)$$

s_{\min} - ,

2 ;

S_{IV} - , 2.

s_{\min} , 2,

$$\frac{I_{\infty} \cdot \sqrt{t_{np}}}{C} \quad (10)$$

1, - , ;

t_{np} -

(),

0,2 ;

-

,

,

,

$$85 \quad 2/ \quad 2, \quad 141 \quad 2/ \quad 2,$$

1 ⁽³⁾ , ,

$$I_{(3)} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z} \quad (11)$$

Z -

, .

Z,

$$Z = 7R^2 + X^2.$$

8, 9 10.

$$0,64 / , 0 = 0,09 / .$$

$$3 \ 50, \quad \frac{1}{= 140} \quad \frac{1}{, R_0 =}$$

$$z = 7 \cdot 3,20^2 + 0,45^2 = 3,23 .$$

$$I^{\text{e}} = \frac{= 1,79}{V3 \bullet 3,23} .$$

$$s_{\min} = \frac{79 \cdot \sqrt{0,2}}{85} = 9,40 \text{ }^2.$$

$$s_{\min} = 9,40 \text{ }^2 < s_{\text{ra}} = 50 \text{ }^2.$$

$$3 \cdot 50,1 = 140$$

1.

?

2.

10 .

3.

?

: -

-

-

-

-:

,

.

,

,

,

.

.

(

,

,

,

(

)

-

. .).

:

6-10

-

,

-

,

;

-

(

,

)

,

,

.

8, 9 10.
2.

·
:
;

;

·

·
·

2

UHB * UH, (13)

(14)

(15)

U_{HB}, U_H - ;
 I_{HB}, I_H - ;
 $S_{OTK.B}, S_{K3}$ -
 $S_{OTK.B}$,

$$S_{OTK.B} = \dots, U_H \tag{16}$$

$1 \dots -$
 S_{K3} ,
 $Sk, =43. iK>> . Uh,$

(17)

$$1^{(3)} - \dots \tag{11}$$

-10-630-12,5	10	630	12,5	32	12,5		0,04	
--------------	----	-----	------	----	------	--	------	--

1, 2 3.

2 2.

11.

(13) (14)

-10-630-20

-11,

:

$$U_{HB} = 10 = U_H = 10 ;$$

$$I_{HB} = 630 > I_H = I_p = 57,74 ;$$

$$1 \cdot \cdot = 20 ;$$

$$i_{H.a.e} = 64 ;$$

$$1 \cdot \cdot = 20 ;$$

$$= 8 ;$$

$$\wedge \cdot = 0,12 -$$

$$S_{OTK \cdot B} = 43 \cdot 20 \cdot 10 = 346,41 .$$

$$-35, 1 = 175 , R_0 = 0,85$$

$$/ , 0 = 0,403 / .$$

$$Z = 15,10^2 + 2,42^2 = 5,64 \quad .$$

$$IK3) = \frac{10}{3 \cdot 5,64} = 1,02 \quad .$$

$$S_K = 43 \cdot 1,02 \cdot 10 = 17,72 \quad .$$

$$S_{\text{OTK} \cdot B} = 346,41 \quad > \quad S_{KS} = 17,72 \quad .$$

-10-630-20

-11.

1.

?

2.

?

3.

?

:

-

-

.

-

-

-:

,

,

,

.

-

,

,

,

.

:

,

.

.

,

,

-

<<

>>.

,

-

,

,

.

,

.

.

8, 9, 10 12.

:

$i_{H.a.e 1}$, (18)

$i_{H.a.B} -$, ;
 $i_y -$ 3- 3- , .
3- i^{\wedge} ,

$i_y = 42$ $I \ll \rangle$, (19)

-

1000

1,8.

,

$$2 \quad \wedge \quad t > \frac{1^2}{\sqrt{t}} \cdot t_{np}, \quad (20)$$

1 . . - , ;
 $t_{TC \cdot B}$ - , ;
 1, - ,
 , ;
 t_{np} - (),
 0,2 .

8, 9, 9 12.

-10-630-20

-11.

3-

$$i_y = 42 \cdot 1,8 \cdot 1,02 = 2,60 \quad .$$

$$. . = 52 > i_y = 2,60 \quad .$$

$$1 \cdot \cdot \cdot t_{TCJJ} = 20^2 \cdot 8 = 3200 \quad ^2 \cdot ,$$

$$II \cdot tnp = 1,02^2 \quad 0,2 = 0,21 \quad ^2 \cdot .$$

$$iH.TCB \cdot tmc.B = 3200 \quad ^2 \cdot) II \cdot tnp = 0,21 \quad ^2 .$$

-10-630-20

-11

1.

?

2.

?

3.

?

:

-

-

-

∴

,

:

()

()

() —

:

(73)

(3);

—

();

—

;

—

.

.

$$\frac{R^*R}{R_V-R_3}$$

$R_{,,}, R_c$ —

,

,

,

$$R_c = \frac{P}{\sqrt{S}}$$

$= 100$ • () ;
 5 — ,

, ².

7, /?,

$$R_3 \leq \frac{250}{I_3},$$

7_3 (), (500), (10);

$$3 - \frac{H_H(35^{\wedge} + 7, \wedge)}{350},$$

$7 < L_{Bn}$

;

1

$$R, < \frac{125}{*3} (4).$$

$$100 - \frac{10}{/?_3},$$

1 .

3

(22).

— ^ »

— , • ;
— ,
, = ^ (,) ,

23.

— 25.

= , .
()

$\frac{0,4}{-}$ lg

L_n — , ;
— , ;
 t — , .

$b = 1,1 d$

$$R_o = \frac{r_o}{\eta_o}; \quad R_r = \frac{r_r}{\eta_r},$$

/? R_r —

, ;

|₈ | — ,

1.13.5:

| = (, , ,) ,

— , ;
 L — , ;
— .

:
 ' = „ - () ;
 •
 ' = & ⁸ () ;
 $\frac{5}{8} R_{11}$;
 | . — .

22

/?, 3-

		^ . ,	
110		0,5	
3...35		10	
0,66		2	
0,38		4	
0,22		8	
0,66; 0,38; 0,22		4	

100

0,01 ,

10-

23

 K_{ct3}

1	2	3	4
I	1,9	5,8	-
II	1,7	4,0	0,5...0,7
III	1,5	2,3	-
IV	1,3	1,8	0,3...0,8

. I

, IV — ;

—

• ,

24.

24

()

, •	20	40	50	100	200	300	800

25.

		$L,$	$/,$
	50 50 5 60 60 6 75 75 8	2,5...3	0,5... 0,7
	0 12...16	5...6	
	0 60	2,5	
	40 4		
	0 10...12		

26.

N.	L						
	1		2		3		
					«		
4	0,69	0,45	0,78	0,55	0,85	0,7	- - —
	0,74	0,77	0,83	0,89	0,88	0,92	
6	0,62	0,4	0,73	0,48	0,8	0,64	
	0,63	0,71	0,77	0,83	0,83	0,88	
10	0,55	0,34	0,69	0,4	0,76	0,56	
	0,59	0,62	0,75	0,75	0,81	0,82	
20	0,47	0,27	0,64	0,32	0,71	0,45	
	0,49	0,42	0,68	0,56	0,77	0,68	
30	0,43	0,24	0,6	0,3	0,68	0,41	
	0,43	0,31	0,65	0,46	0,75	0,58	

1

:

$$= 15 \cdot 12$$

$$T_M = 20$$

) -10

$$= 0,4$$

$$= 300 \cdot (\quad)$$

$$t = 0,7$$

— IV

$$— (75 \cdot 75), L_B = 3$$

$$— (40 \cdot 4 \quad)$$

:

•

;

•

;

•

.

:

1.

$$= 0, \quad ,, = 0,3 \cdot 300 - 1,3 = 117 \quad .$$

$$23 \quad > = (\quad , IV) = 1,3.$$

2.

$$/? \quad 1 < 121 = \quad = 6,25 \quad (\quad);$$

$$\frac{\quad \wedge \quad 35 \quad 20-35-10 \quad 20}{350 \quad 350} \quad ,$$

$$/? \quad 2 < 4 \quad .$$

$$R_2 = 4 \quad (\quad) .$$

$> 100 \quad \bullet \quad ,$

$$4 \cdot 5 = 4 \cdot 12 = 12 \quad .$$

3.

$$(\quad)$$

$$\xi = \lambda = \lambda = 9,75, \quad ' = 10;$$

$$N_{ap} = \frac{-10}{0,69} = 14,5. \quad N_a = 15.$$

0,69. $26 \mid = \wedge(\quad , \quad , - , \quad) - F(\quad , \quad , 2, 10) =$

4.

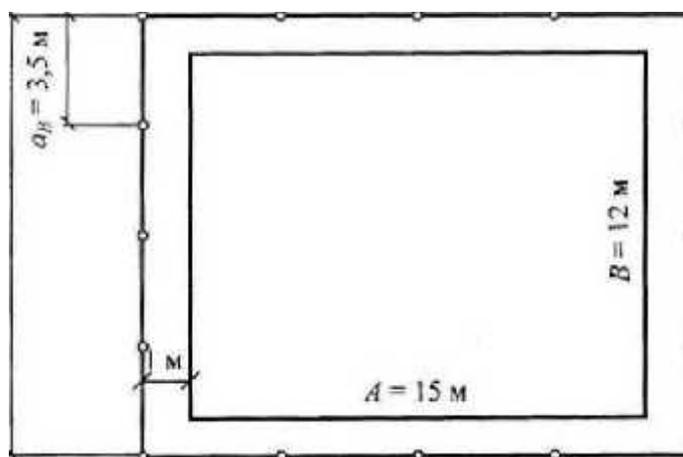
$$(\quad . 1.13.1)$$

1 ,

$$L_n = (\quad + 2) \cdot 2 + (5 + 2) \cdot 2 = (15 + 2) \cdot 2 + (12 + 2) \cdot 2 = 62 \quad .$$

16,

$$' 14, . \quad - ' 17_ . \quad , ,$$



$$\begin{aligned} . &= \\ 16 & \\ \xi &= \\ 3 & \end{aligned}$$

$$- \sqrt{4} - 3,5 \quad , \quad ^{\wedge} \quad 4-1 \quad \frac{4,25}{4} \quad ,$$

—
—
—
—

, ;
, ;
;
.

$$\begin{aligned} & \cdot \text{-----} \\ & = 4,25 \\ & \cdot < -1 \text{--- ---} \end{aligned}$$

— — 0 16, L - 5
— 40 4

- :
- ; ()
- 7? ;
- .

1.

$$= 0, \quad = 0,3 \cdot 200 \cdot 1,9 = 114$$

$$24 \quad = (\quad I) = 1,9; \\ \quad \quad \quad = (\quad I) = 5,8.$$

2.

$$/? < \wedge = \frac{125}{350} = 24,5 \quad ;$$

$$\frac{..(354 + \wedge.)}{350} \quad \frac{10(35-5+5)}{350} ,$$

$$/?_2 = 8 \quad ;$$

$$R_{3y-non} = ?_2 \cdot 0,01 = 8 \cdot 0,01 = 16$$

$$R_{3y} = 16$$

3.

$$N'_{u,p} = \frac{r_B}{R_{3y}} = \quad = 7,1, \quad N'_{u,p} = 8;$$

$$N_{u,p} = \frac{\quad}{-1} = \quad = 13,3,$$

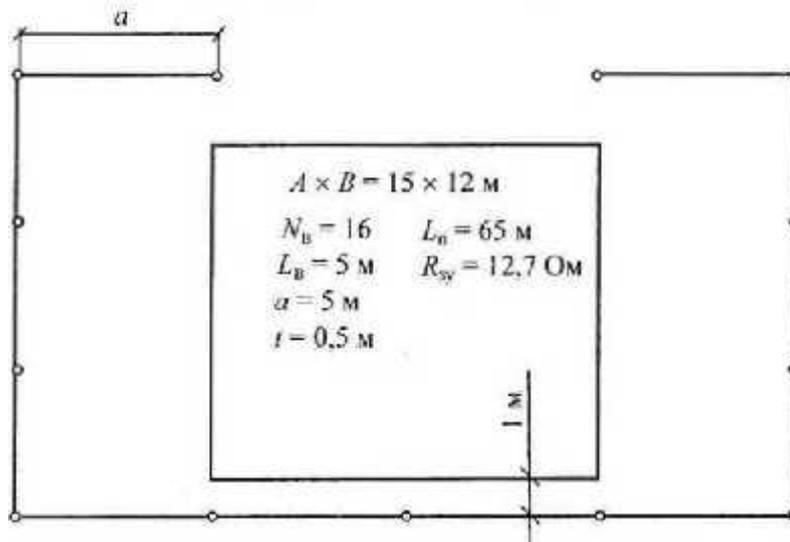
$$26 \quad] = \wedge(\quad ; 1,8) =$$

0.6.

$$\frac{a}{L} = 1,$$

$$- 1$$

$$L_n = a (N_n - 1) = 5 \cdot (14 - 1) = 65 \text{ m.}$$



$$| = /'(\quad ; 1,14) = 0,54; | =$$

$$/'(\quad ; 1,14) = 0,54.$$

$$R_r = \frac{0,4}{L_n \eta_r} \rho K_{\text{ce},r} \lg \frac{2L_n^2}{bt} = \frac{0,4}{65 \cdot 0,54} \cdot 200 \cdot 5,8 \lg \frac{2 \cdot 65^2}{17,6 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5} = 79 \text{ Ом},$$

5.

26

$$, \quad = 1,1 \cdot 16 = 17,6 \quad .$$

$$R_{\text{y.}\Phi} R_B + R_r \quad \frac{15,1-79}{15,1 + 79} = 12,7 \quad .$$

6.

$$(16 \quad) / ?_3 \quad . \quad > / ? \quad . \quad (12,7 \quad) , \quad , \quad .$$

$$: \quad -10/0,23 \quad 14 \quad L_a = 5 \quad , d = 16 \quad ; L_{,,} = 65 \quad ,$$

40 4 , $R_{3y} = 12,7$.

27.

1	,		— 1;	, ,	, /,	8	9	,		
	/	£						10	11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	15	5	35 0,4	800	18 8	0,5		IV	50 50 5 £ = 2,5	40x4
2	20	—	20 0,4	300	15 10	0,6		III		
3	—	3) 0,4	200	10 8	0,7		II		
4	5	1	6 0,4	100	12 10	0,7		I		
5	3	—	3 0,4	50	10	0,6		II	12 £ = 5	d= 10
6	—	5	35 0,65	40	18 10	0,5		III		
7	15	1	20 0,65	20	16x8	0,5		IV		
8	8	2	10 0,65	800	15 8	0,6		IV	60 60 6 £ = 3	d= 12
9	6	—	6 0,65	300	12 8	0,7		III		
10	—	2	3 0,65	200	10x9	0,7		II		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	25	1	35 0,23	100	20 10	0,6		I	60 60 6 £	</= 12
12	10	5	20 0,23	50	15 12	0,5		I		
13	10	—	10 0,23	40	15 8	0,5		II		
14	—	6	6 0,23	20	12x6	0,6		III	</=60 L = 2,5	40x4
15	2	—	3 0,23	800	10 10	0,7		IV		
16	*—	10	20 0,4	300	15 12	0,7		IV		
17	4	5	10 0,4	200	16 10	0,6		III	75	
18	5	—	6 0,4	100	10 8	0,5		II	75 8 L = 3	40x4
19	—	2,5	3 0,4	50	12 10	0,5		I		
20	15	4	20 0,65	40	18 10	0,6		I		
21	9	1	10 0,65	20	18x8	0,7		IV		
22	4	2	6 0,65	800	16 10	0,7		III	d= 15 L = 6	</= 12
23	1	2	3 0,65	300	12x8	0,6		II		
24	5	5	10 0,23	200	15 12	0,5		I		
25	3	3	6 0,23	100	12 10	0,5		I	</=16 £ = 5	40x4

:
 -
 -
 -:
 ,
 ,
 (1.14.1).
 (/) :
 ; ;
 ; ;
 ; ;
 .
 :
 > 99,5 %;
 95... 99,5 %.
 :
 , ;
 , ;
 h_x , ;
 , ;
 , ;
 , ;
 , ;

$$\begin{aligned}
 & \dots \\
 & 2, 2 \dots \\
 & L \dots \\
 & \dots \\
 & + \dots \\
 & + 2 \dots \\
 & + 2 \dots \\
 & \dots
 \end{aligned}
 \tag{7V}$$

$$\begin{aligned}
 & \dots \\
 & \dots \\
 & = 9 \cdot 10^6, \\
 & h_x \dots \\
 & \dots \\
 & \dots, 1/(\dots)
 \end{aligned}$$

1.14.2;

$$W = [(5 + 6 J(\dots) - 7,7 \dots) \cdot 10^6, \dots]$$

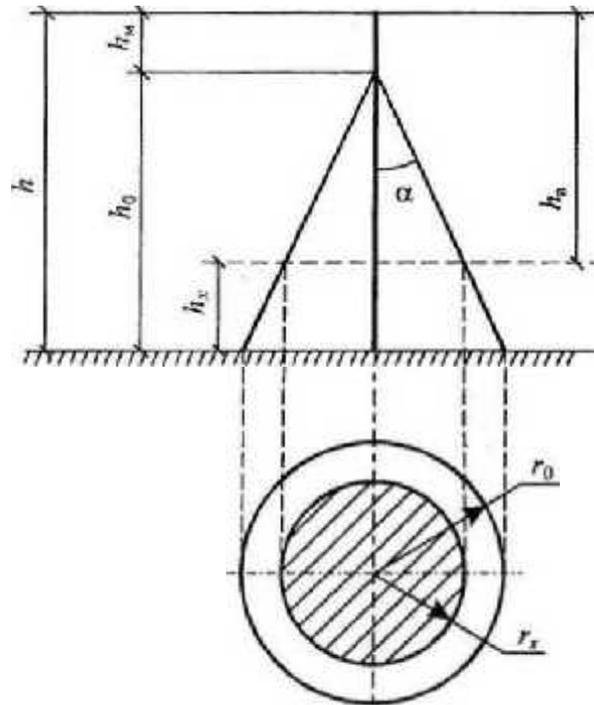
1	2
$\alpha = 0,85$ $r_0 = (1,1 - 2 \cdot \dots)$, $r_0 = (1,1 - 2 \cdot 10^3) (-1,2 \dots)$	$\alpha = 0,92$ $r_0 = 1,5$ $r_0 = 1,5 (-1,1 \dots)$
	$f <$ $v = >$ $V =$ $= 0$
$h < L < 2$ $r_0 = (0,17 + 31 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha) r_c = r_0$ $= (\dots)^{\alpha}$ $2 < L < 4 = \alpha \cdot (0,17 + 310^{-4}) (\dots)$ $= r_0 [1 - \alpha (\dots)]$ $\alpha \sim (\dots)$ $L > 4$	$h < L < 6h$ $r_0 = \dots,14 (\dots) f_c = r_0$ $\alpha \sim r_0 (\dots) \sim$ $L > 6$
<p>?</p> $= 0,5 (r_{01} + r_{02})$ $= 0,5 \alpha^{1+2}; = (\dots)^{\alpha}$	$r_{01}, r_{02}, \dots, r_{xi}, \dots$
$r_0 = 0,85$ $r_0 = (1,35 - 25 \cdot 10^{-4})$ $= (1,35 - 25 \cdot 10^{-4}) (-1,2 h_x)$	$r_0 = 0,92$ $r_0 = 1,7$ $r_0 = 1,7 (-1,1 \dots)$
I I	I I

1	2
$\xi < 2$ $A_c = \frac{1}{2} (0,14 + 510^{-4} A) (Z - A)$ $\frac{U h_0 - h_x}{2 (0 -)}$	$h < L < 6$ $= A Q - 0,12 (\xi - A)$ $\frac{1}{2} (V M$
$= 0$ $\frac{1}{2} (-)^2$	$r_c = T_0$ $= r_0 (A - A_j) - j J$
$A_{oi}, (0,2, r_{oi},) > * 2$	
$= 0,5 (o_1 + o_2); = (+)$	
$A_{ci}, 2, \wedge_2,$	

1.14.2.

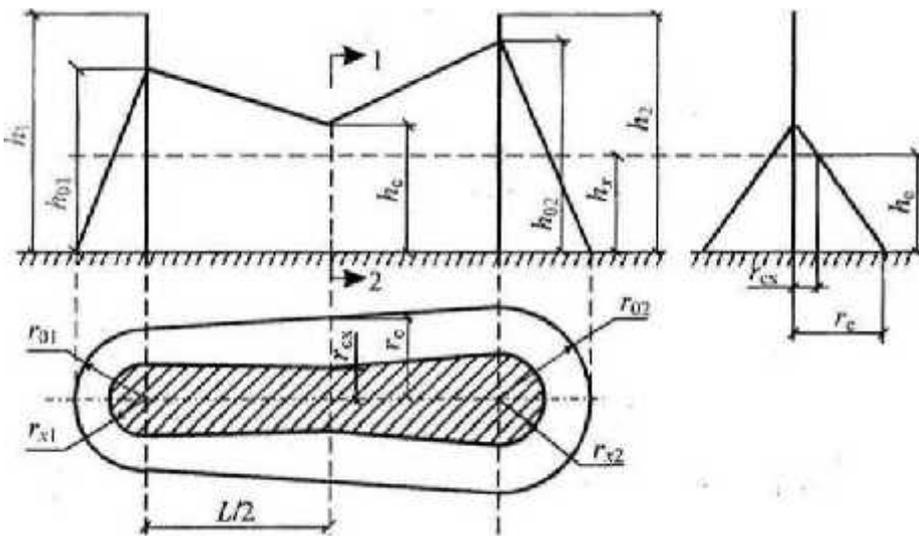
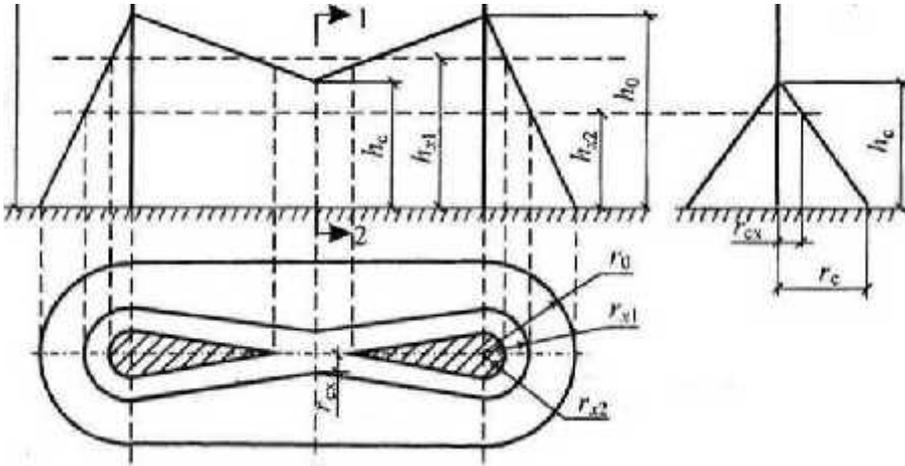
$n = F(l_{cp})$

, /	10...20	21...40	41...60
$1/(\frac{1}{2})$	1	2	4
/ , /	61...80	81...100	101
$1/(\frac{1}{2})$	5,5	7	8,5



$\cdot t_{cp} —$

, / .
10 .



∴
 $\underline{\quad} = 50 \quad h_x = 20 \quad = 20 \quad - 61 / (\quad^1 \quad) \quad \text{---}$

- ∴
 • ;
 • ;
 • .

∴
 1. (1.14.1) (/)
 (. 1.14.8).

∴
 $= 0,85 \quad = 0,85 \cdot 50 = 42,5 \quad ;$
 $= (1,1 - 2 \cdot 10^{-2}) \quad = (1,1 - 2 \cdot 10^{-3} \cdot 50) \cdot 50 = 50 \quad ;$
 $= (1,1 - 2 \cdot 10^{-3}) (-1,2) = (1,1 - 2 \cdot 10^{-3} \cdot 50) \cdot (50 - 1,2 \cdot 50) = 26 \quad ;$
 $= \quad - \quad = 50 - 42,5 = 7,5 \quad ;$
 $\text{arctg} \frac{r_0}{h_0} = \text{arctg} \quad = 49,6^\circ.$
 $= \quad - \quad = 50 - 20 = 30 \quad ;$

∴
 $= 0,92 \quad = 0,92 \cdot 50 = 46 \quad ;$
 $= (1,5 \quad) = 1,5 \cdot 50 = 75 \quad ;$
 $= 1,5 (-1,1 \quad) = 1,5 \cdot (50 - 1,1 \cdot 20) = 42 \quad ;$
 $= \quad - \quad = 50 - 46 = 4 \quad ;$
 $= \quad - \quad = 50 - 20 = 30 \quad ;$
 $(^\wedge) = \text{arctg}^\wedge = \text{arctg}^\wedge = 58^\circ.$
 $\text{coscp}^{(A)} = \text{cos} 22,6^\circ = 0,92;$
 $A W = 2r^{(A)} \text{cos} \langle p^{(A)} = 2 \cdot 26 \cdot 0,92 = 48 \text{ M};$

$$< \left(\frac{B}{2r^{(A)}} \quad \frac{20}{2 \cdot 26} \right)$$

1
 - D

(. 1.14.8).

$A \times x H = 48 \times 20 \times 20 \text{ M.}$

:

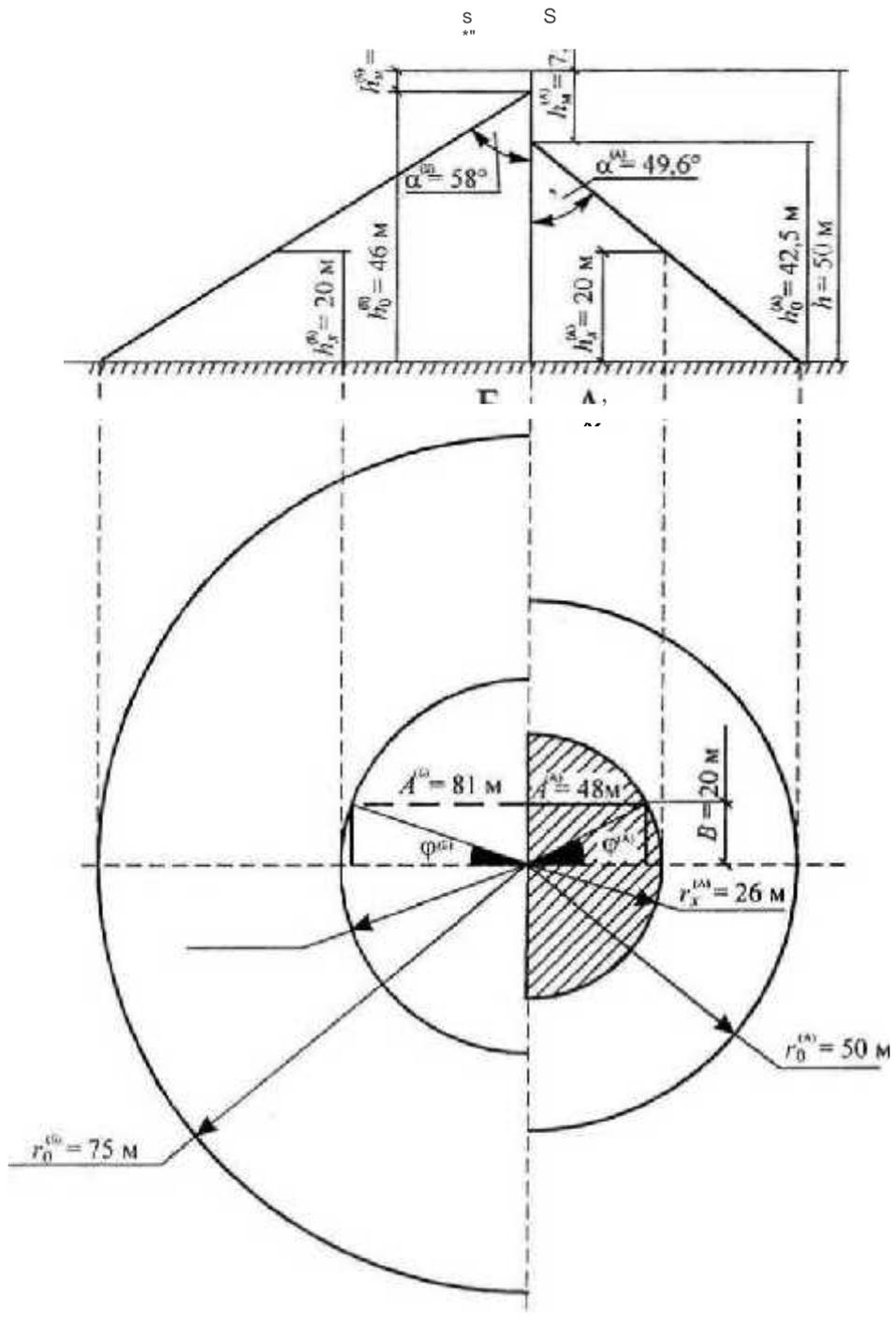
$$\angle (\quad) = \arcsin \frac{2}{2} = 13,8^\circ;$$

$$\cos \angle p^{(G)} = \cos 13,8^\circ = 0,97;$$

$$\angle (\quad) = 2r_x^{(G)} \cos \angle p^{(G)} = 2 \cdot 42 \cdot 0,97 = 81,6 \text{ .}$$

$$A = 81 \text{ M.}$$

$A * x // = 81 \quad 20 \quad 20 \text{ .}$



, h = 50

3.

$$\begin{aligned}
 / &= [(5 + 6 \dots) (\dots) + 6 \dots - 7,7^2] \cdot 10^{-6} = \\
 &= [(20 + 6 - 20)(48 + 6 - 20) - 7,7 \cdot 20^2] \cdot 610^{-6} = 12,310^{-2} \\
 &= [(\dots + 6 \dots) (\dots) + 6 \dots - 7,7^2] > 10^{-*} = \\
 &= [(20 + 6 \dots - 20)(81 + 6 \cdot 20) - 7,7 \cdot 20^2] \cdot 6 \dots 1 \dots^{-6} = 15 \cdot 10^{-2}
 \end{aligned}$$

$$: \quad 2? \quad // = 48 \quad 20 \quad 20 \quad ; N_A = 12,3 \cdot 10^{22}$$

$$: \quad = 81 \quad 20 \quad 20 \quad ; N_g = 12,3 \cdot 10^{22}$$

29

	/			,		,	<i>L</i> ,	,	<i>I</i> , /
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1		20	15	40	—	—	—	110
2	2		20	20	50	50	50	60	100
3	2		20	20	30	50	40	—	20
4	1		15	—	32	—	40	—	30
5	2		15	—	32	32	20	40	40
6	2		15	—	32	22	25	30	90
7	1		20	15	40	—	—	—	80
8	2		10	12	45	25	50	—	50
9	2		10	12	30	30	45	—	60
10	1		8	—	22	—	30	—	70
11	2		8	—	22	27	30	45	110
12	2		8	—	17	17	30	35	70
13	1		12	10	35	—	—	—	100
14	2		15	15	50	50	35	—	60
15	2		15	15	50	40	40	—	20
16	1		16	—	27	—	40	—	50
17	2		12	—	22	27	35	20	30
18	2		12	—	27	27	35	25	80
19	1		25	30	60	—	—	—	40
20	2		16	20	50	40	50	—	90

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	2		16	20	50	50	40	—	90
22	1		12	—	27	—	30	—	40
23	2		8	—	17	22	25	30	80
24	2		8	—	27	27	25	20	30
25	1		15	20	50	—	—	—	50
26	2		16	12	40	40	50	—	20
27	2		12	16	40	30	50	—	60
28	1		16	—	27	—	60	—	100
29	1		20	20	50	—	—	—	80
30	2		10	—	22	22	25	40	90

L — (/)
 2) (/);
 — (/ 2);
 $|, hi$ — (/);
 1 — / ;
 2 — / ;
 1 — / ;
 2 — / ;
 :
 • / ;
 • ;
 • .

6-8 «

»

:

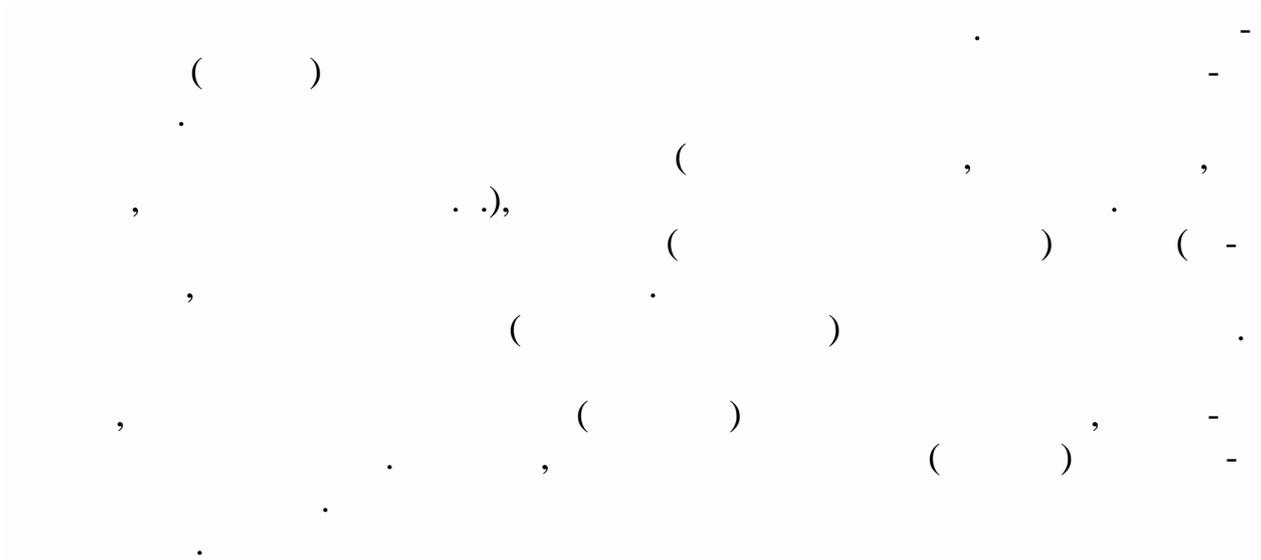
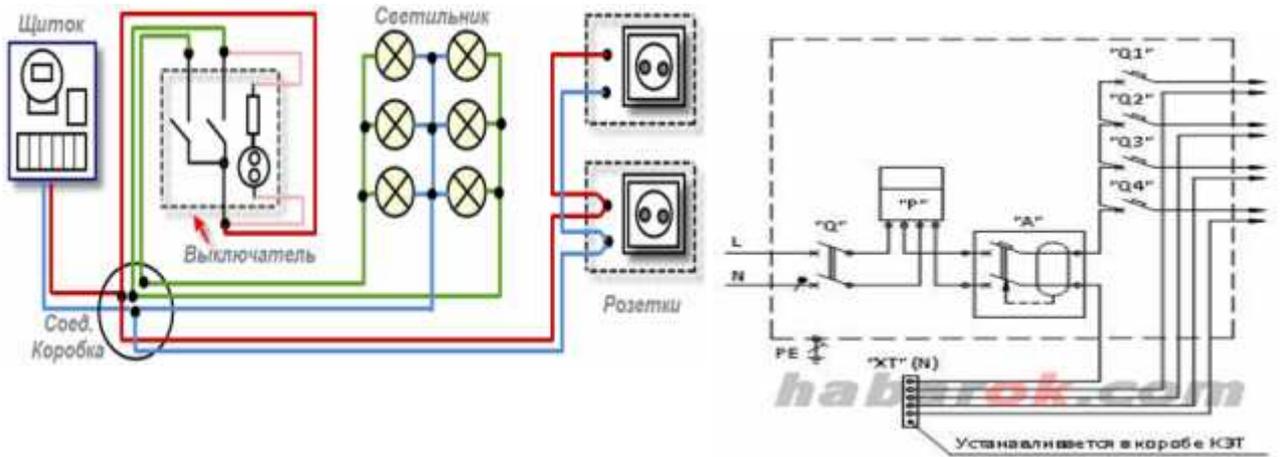
- 1.
- 2.

,

,

.

1. , , -
2. .



-
-
-
-



- 1.
- 2.
- 3.

?

?

?

, . . . : .
 . . . / . . . - 4- . , . -
 ∴ « » , 2015. - 320 .
 ().
 . - ∴ - , 2012.
 , . . . /
 : . . .
 . - ∴ « » , 2015. -
 368 .

