

« ( . .) »

« ( ) »  
«\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ .      «\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ .

« . 01.02. »

**15.02.14**

( )

2020

«

. »

• •

2

3

,

**15.02.14**

( ).

## СОДЕРЖАНИЕ

.....	3
.....	4
.....	4
.....	5
.....	7
.....	50

— , , .

— .

— :

— , / ;

— , , , ;

— , ;

— , , , ;

— , , , .

« . 01.02.

» :

;

;

;

;  
(CAD/CAM – )

;

;

;

;

(CAD/CAM – )

;

,

;

.

:

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

,

,

;

-

;

.

:  
1.1.

1.2.

1.3.

1.4.

1. :

2. , ,

3.

4. ,

5.

6. - ,

7. , ,

9.

10.

11.

:

1	,	
2	,	
3	,	
4	,	

).

15.02.14 «

»

).

),

),

2-5

—

,

,

,

.

01

.

. 01.02.

.

15.02.14 «

»

.

1.

:

\_\_\_\_\_:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.

2.

3.

( )

( )

( . . 1),

4.

5.

6.

\_\_\_\_\_

- ;  
- « »  
- « ».

QF1

« - « »  
»

;

RP1

»

«

SA1

	Ki	Ti,	Di	T2,	D2
1	1 (2)	0 (0)	1	5 (3)	0
2	1 (2)	2 (2)	0	0 (0)	1
3	1 (2)	0 (0)	1	1 (1)	1
4	1 (2)	5 (3)	0	2 (2)	1
5	1 (2)	2 (2)	1	5 (3)	0
6	1 (2)	1 (1)	1	0 (0)	1
7	1 (2)	1 (1)	1	2 (2)	1
8	1 (2)	5 (3)	1	1 (1)	1
9	0,5 (1)	0 (0)	1	1 (1)	1
10	2 (3)	10 (5)	1	10 (5)	0

. 1.

,

.

*X1*

*X6.*

*X6 X7*

*A11...A18.*

« »

«

»

«

».

SA1,  
RP1.

*DeltaProfi*( . ).

-

«

»,

3...4

.

,

,

RP1

,

.

.

У ,Б				
------	--	--	--	--

X8 « X1.  
 », 5 . ,  
 ), , ( .

. 3.

$A_1, B$									
$F_1,$									
$A_2, B$									
$\Delta\varphi,$									

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

1. . . . : . . . .  
.- 3- ., - . :  
« . . . . » , 2014, - 256 .
2. . . . : . . . .  
.- 8- ., - . : « . . . . » , 2014, - 352 .

2.

:

\_\_\_\_\_:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

1.  
.  
2.  
3.  
- ( )

( ), -  
( .4).

4.  
(k=1; T=1 ),

4. , ,

5. ,  
.

\_\_\_\_\_

- ;  
- « »  
- « ».

QF1

:  
- « » «  
» ;  
- RP1 «  
» , SA1 -

. 1.

№ варианта	K2	Tз, мс	ξ	Фильтр
1	8 (5)	1 (1)	1 (5)	Апериод. 2
2	4 (4)	2 (2)	0,866 (4)	Бесселя
3	2 (3)	5 (3)	0,707 (3)	Баттерворта
4	1 (2)	10 (4)	0,383 (2)	Чебышева
5	0,5 (1)	20 (5)	1 (5)	Апериод. 2

1

$X1$                        $X8.$                        $X8$   $X9$   
 $A11...A18.$                       «                      »  
«                      »                      «                      ».  
SA1,  
RP1.  
DeltaProfi(                      ),  
(                      ).  
-  
«                      »,

3.4

.

,

. 2.

2

U, B				
U, B				

$X8$                       «                      »  
 $X1.$                       5 .  
-                      ,  
(                      ),  
. 3.

1,									
f1,									
A2,									
$\Delta\varphi$ ,									

1.

2.

3.

4.

5.

1.

... :  
 . . . - 3- ., - .: «  
 « » , 2014, - 256 .

2.

... :  
 . . . - 8- .,  
 - .: « « » , 2014, - 352 .

**3.**

:

\_\_\_\_\_:

\_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

1.

.

2.

3.

, ,

4.

5.

.

\_\_\_\_\_

,

( . 1),

,

,

. 1

. 2.

1

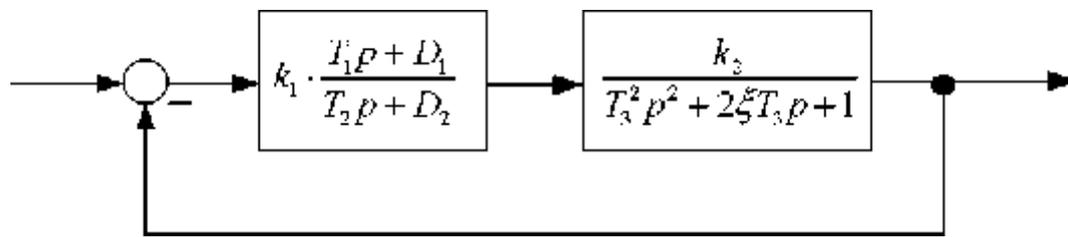
2.

1

Номер положения тумблера	Ki	T1, мс	T2, мс
1 (0)	0,5	0	0
2 (1)	1	1	1
3 (2)	2	2	2
4 (3)	4	5	5
5 (4)	8	10	10

40...60

QF1



1.

2

№ варианта	$D_1 (T_1)$	$D_2$	$K_2$	$T_3$	$\xi$
1	0	0	0,5	1	1
2	1	0	1	2	1
3	1 (0)	0	2	5	1
4	1 ( $T_1 > T_2$ )	1	4	10	1
5	1 ( $T_1 < T_2$ )	1	8	20	1

X1

«

»

-

X2 X2, X5, X7, X9

All...AI8.

« ».

SA1,

RP1.

DeltaProfi( . ).

« ».

RP1

.3.

3

И , B				
U <sub>Σ</sub> , B				
U <sub>1</sub> , B				
U <sub>2</sub> , B				
Ц , B				

« - » : RP1 « ( X1, X2); »

« - »;

X2;

5 ;

.4. ( . ),

$A_x$							
$f_{BX}, \Gamma \Pi$							
$A_1, B$							
$\Delta\varphi_1, \Gamma\rho$							
$A_2, B$							
$\Delta\varphi_2, \Gamma\rho$							
$A, B$							
$\Delta\varphi, \Gamma\rho$							

,

.

.

.

.

1.

?

2.

?

3.

,

.

.

1.

. .

:

.

.

.

.- 3-

.,

-

.: «

«

», 2014, - 256 .

2.

. .

:

.

.

.

.- 8-

.,

- .: «

«

», 2014, - 352 .

: -  
 \_\_\_\_\_ :  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -

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

\_\_\_\_\_

( . 1),

( ) (D<sub>1</sub>= 0, T<sub>2</sub> = 0),  
 ( ) (D<sub>1</sub>= 0).  
 ( ),

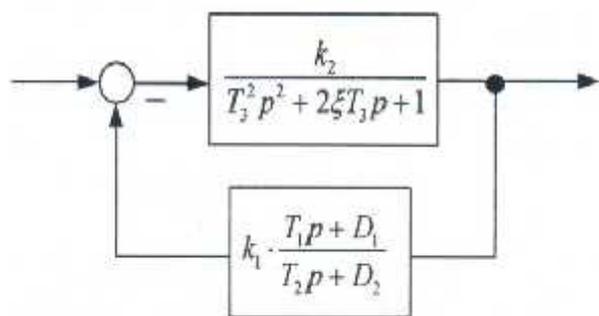
( )

.1.

1

№ варианта	Тип звена	K <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	ξ
1	ИД	0,5	1	0,1
2	РД	1	2	0,1
3	ИД	2	5	0,1
4	РД	4	10	0,1
5	ИД	8	20	0,1

QF1



1.

...AI8.

X2  
X2, X5, X9

«

»;

X1

AI1

SA1,  
 RP1.  
*DeltaProfi*( . ),  
 ( . ).  
 « ».  
 ,  
 RP1 ,  
 .  
 ,  
 . 2.

2

U , B				
U <sub>Σ</sub> , B				
U <sub>B, X2</sub> , B				

«  
 ».  
 :  
 - »  
 « ( RP1 X1, X2); »  
 - « »  
 « »;  
 - X2;  
 - 5 ;  
 - ,  
 , ( . ),  
 . 3.

$\Lambda_{\text{BX}}$ ,							
$f_{\text{BX}}, \Gamma \text{ Ц}$							
$\Lambda_{\Sigma}, \text{B}$							
$\Delta\Phi_{\Sigma}, \text{гр}$							
$\Lambda_{\text{ВЫХ}}$ ,							
$\Delta\Phi, \text{гр}$							

1. ( )?
2. -
3. ?  
- ?

1. . . :  
.- 3- ,, - .: «  
« », 2014, - 256 .
2. . . :  
.- 8- ,,  
- .: « « », 2014, - 352 .

: -  
 \_\_\_\_\_ :  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

1.

.

2.

3.

, ,

4.

5.

.

\_\_\_\_\_

,

( . 1),

-

( )

(Di= 0).

1

	<b>K<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>3</sub></b>	
<b>1</b>	0,5	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>1</b>

:



. , :  
 - X1  
 « »  
 - X8 ;  
 - X1, X8, X7, X5 AII  
 ...A18.  
 « »;  
 - SA1,  
 RP1.  
 DeltaProfi( . ).  
 « ».  
 ,  
 RP1 ,  
 . ,  
 . 2.

2

U , B				
U <sub>1</sub> , B				
U <sub>2</sub> , B				
U , B				

« ».  
 - :  
 » ( RP1 «  
 X1, X8);  
 - « »  
 « »;  
 - ( X8);  
 - 5 ;  
 - ,

3. ( . ) ,

3

A, B							
f <sub>x</sub>							
A <sub>1</sub> , B							
Δφ <sub>1</sub> , ΓP							
A <sub>2</sub> , B							
Δφ <sub>2</sub> , ΓP							
Δφ, ΓP							

1.

?

2.

3.

1.

«...», 2014, - 256 .

2.

«...», 2014, - 352 .

\_\_\_\_\_ :  
 \_\_\_\_\_ - .  
 \_\_\_\_\_ - .  
 \_\_\_\_\_ - .

\_\_\_\_\_

- 1.
- 2.
- 3.

$I_C$   $U_y$ ( , , )  
 4.  $U_y$  1 ( , )  
 5. , )  
 6. ,  
 .

\_\_\_\_\_ :

- ;  
 - « - »

QF1 RP1  
 « SA1 - » ,

. 1. ,  
 . RP1 RP2,  
 $U_y$   $I_c$  .

1

	$I_c (U)$	$r,$	$q,$	$U,$	$U,$	$U,$
1	0 (4)	0,125 (1)	0,5 (1)	0,8 (1)	0,25 (1)	9 (1)
2	1 (3)	0,25 (2)	1 (2)	1,6 (2)	0,5 (2)	18 (2)
3	2 (2)	0,5 (3)	2 (3)	3,2 (3)	1 (3)	37 (3)
4	3 (1)	1 (4)	4 (4)	6,4 (4)	2 (4)	75 (4)
5	4 (0)	2 (5)	8 (5)	12,8 (5)	4 (5)	150 (5)

1 X2

« 7 - 8. »,

1, 3, 5, 7, 11

( A11 ...A18),

« 6 10. - ».

.2. SA1,

2

$U_y,$							
$I,$							
$n,$							

10 ,

.1.

$I_c$   $I = f(U_y),$   $n = f(U_y).$   $= f(U_y),$

.3. SA6,

3

$I_c,$							
,							
$I,$							
$n,$							

10 ,

. 3.

$(I_c), U_y, n = f(I_c), n = f(I_c), n = f(I_c)$

,

1.

2.

3.

1.

2.

- ∴ «

», 2014, - 352 .

:  
 \_\_\_\_\_ :  
 - .  
 \_\_\_\_\_ - .  
 \_\_\_\_\_ - .  
 \_\_\_\_\_ - .

- 1.
- 2.
3.  $R_H$  ( f , )
4. ( 6. )
5. , ). R ( 6. , )
- 6.

\_\_\_\_\_ :  
 - ;  
 - « - »;  
 - « »;  
 - « - ».

QF1

:  
 - =24 « - »  
 » ;  
 - SA2 « », SA5 « »  
 « - » ;  
 - RP1 « - »  
 , SA1 -

( . 1).

1

			$f,$ ( SA )	$L,$ ( SA1)	$R_H$ ( RP1)	$Uy,$
1	Симметрич.	Нет	1 (1)	5 (1)	(1)	4
2	Несимметрич.	Малый	2 (2)	10 (2)	(2)	5
3	Симметрич.	Средни	4 (3)	20 (3)	(3)	7
4	Несимметрич.	Больш	1 (1)	5 (1)	(4)	9
5	Симметрич.	Нет	2 (2)	10 (2)	(5)	10

«  $X1$  - « - »  $X1$   
 - ».  $X1, X3, X6, X9$   
 (  $A11...A18$ ),  
 « - ».  
 :  
 -  
 QF1 ;  
 - =24  
 « - »;  
 -  $R_H$  ( . 1);  
 - SA1  
 « - »  
 RP1, , . 2.

2

$Uy,$							
,							
$I,$							
n,							

. 2

( ), ( ) , (n) . 3

3

	, /	, /	$K_n, ( / ) /$
	2,4	0,4	300

. 4.

4

, $U$	24
, $I$	1,9
,	2850 /
,	0,08
	3,5
, $J$	$8,1 \cdot 10^{-5} \cdot 2$

$$= f(U_y),$$

$$I = f(U_y), n = f(U_y).$$

6.

:

;

RP1

« - - » ,  
 . 5

5

$I,$						
,						
$I,$						
$n,$						

. 3 4,

. 5.

$$: \\ = f(I).$$

$$n = f( ),$$

$$U_y \\ n = f(I ),$$

6.

1. ? -

?

2.

?

3.

,

4.

.

,

.

.

1.

..

:

.

.

.

.- 3-

.,

-

∴

«

«

», 2014, - 256 .

2.

..

:

.

.

.

.- 8-

.,

- ∴ «

«

», 2014, - 352 .

:  
 \_\_\_\_\_ :  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -

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

- ;  
 - « - »;  
 - « »;  
 - « ».  
 QF1 :  
 - RP1 « - »  
 ; SA1 -  
 - « » «  
 » ;

( . . 1).

№	$I_c (U_y)$	$r, MC$	$, MC$	$, MC$	$, MC$	$, MC$
1	0 (4)	0,125 (1)	0,5 (1)	0,8 (1)	0,25 (1)	9 (1)
2	1 (3)	0,25 (2)	1 (2)	1,6 (2)	0,5 (2)	18 (2)
3	2 (2)	0,5 (3)	2 (3)	3,2 (3)	1 (3)	37 (3)
4	3 (1)	1 (4)	4 (4)	6,4 (4)	2 (4)	75 (4)
5	4 (0)	2 (5)	8 (5)	12,8 (5)	4 (5)	150 (5)

X2 « - » c

,

10 . X7

X8, SA6 PR2 0

X8. X1, X3, X5, X11

( All...AI8),

« - ».

:

-

- « » « »

- 5 ;

« » « »

« », ,

. 2.

:

- « ( X1) - ( X3)»

(L1);

- « ( X1)- ( X5)»

(L2);

- « ( X1)- ( X5)»

(L2a);

« ( X1)- ( X11)» (L3).

2

<i>L x</i>	1,								
	fi,								
<i>L1</i>	A2,								
	2,								
<i>L2</i>	,								
	,								
<i>L2a</i>	A <sub>3</sub> ,								
	3 ,								
<i>L3</i>	4,								
	4,								

*L1*;  
 - :  
 - « »  
 :  $L = L2a - L1$ ;  
 - « »  
 :  $Ld = L3 - L2$ .

( , , , )

1. ;
  2. ;
  3. .
- ?

3. . . . :  
 . . . .- 3- ., - .: «  
« » , 2014, - 256 .

4. . . . :  
 .- 8- ., - .: «  
« » , 2014, - 352 .

:  
 \_\_\_\_\_ :  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

- 1.
- 2.
- 3.

« - », « - »  
 , «  
 - ».  
 , , ,  
*J*, *f<sub>k</sub>* . 12.

8.

- 4.

\_\_\_\_\_

;  
 « - »;  
 « »;  
 « ».  
 :

QF1

:  
 =24 « -  
 » ;  
 SA2 « », SA5 « »  
 « - » ;  
 « » « »

XI « ( . . 1). » c  
 SA5  
 XI, X3, X6, X9  
 ( AI1...AI8),  
 « - ».

1

		$f$ , ( SA )	$L$ , ( SA1)	$RH$ ( RP1)	$Uy$ ,
1		1 (1)	5 (1)	(1)	4
2		2 (2)	10 (2)	(2)	5
3		4 (3)	20 (3)	(3)	7
4		1 (1)	5 (1)	(4)	9
5		2 (2)	10 (2)	(5)	10

:  
 -  
 - QF1 ;  
 - «=24 »  
 « - »;  
 - 5 ;  
 - « » , « » ,  
 . 2.  
 :  
 - « ( XI)- ( X6)»  
 (L1);  
 - « ( XI)- ( X3)»  
 (  
 7) (L2);  
 - « ( XI)- ( X3)»  
 (  
 7) (L2a);  
 « ( XI)- ( X9)» (L3)

2

<i>L x</i>	1,								
	f <sub>1</sub> ,								
<i>L1</i>	A <sub>2</sub> ,								
	2,								
<i>L2</i>	A <sub>3</sub> ,								
	3,								
<i>L2a</i>	A <sub>3</sub> ,								
	3,								
<i>L3</i>	A <sub>4</sub> ,								
	4,								

8.

» . 3, « - . 4.

3

	, /	, /	K <sub>n2</sub> ( / )/
	2,4	0,4	300

4

	24
, I	1,9
,	2850 /
,	0,08
	3,5
, J	8,1-10 <sup>-5</sup> 2

( , , , )

= ,  
 - J J = ( ) / ( ),

$$f_k \quad f= 1/ .$$

8.

- 1. «
- »;
- 2. « »;
- 3. ;
- 4. -

0 ,

- 1. . . : .  
 . . .- 3- ., - .: «  
 « », 2014, - 256 .
- 2. . . :  
 . . .- 8- .,  
 - .: « « », 2014, - 352 .

:

-

\_\_\_\_\_ :

-

\_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

1.

2.

3.

«

. 12, 15 18.

4.

«

5.

6.

\_\_\_\_\_

-

-

-

-

-

QF1

:

- =24 « -  
 » ;  
 - SA2 « », SA5 « »  
 « - » ;  
 - « » ;  
 - RP1 « »  
 , SA1 -  
 ;  
 - « »  
 - SA3 SA6 0;  
 - DA2 « » RP3  
 .  
 ( . . 1).

1

№ варианта	Вид управл.	Маховик	$f$ , кГц (полож. SA 3)	$L$ , мГн (полож. SA1)	$R_H$ (полож. SA1)	$U_y$ , В
1	.		1 (1)	5 (1)	(1)	4
2	.		2 (2)	10 (2)	(2)	5
3	.		4 (3)	20 (3)	(3)	7
4	.		1 (1)	5 (1)	(4)	9
5	.		2 (2)	10 (2)	(5)	10

« »  
 . 2.  
 :  $R1=R3=39$  ,  $R2=R4=20$  ,  $R6=R8=22$  ,  $R7=R9=22$  .

SA2, SA3, SA4, SA6, номер положения	R5 (R10),кОм	C1(C2),мкФ
0	0	0
0,5	1	9,4
1	2,5	6,6
1,5	5	4,4
2	10	3,2
2,5	20	2,2
3	32	1
3,5	47	0,68
4	57	0,47
4,5	67	0,22
5	100	0,1

:  
 - XI6 « » XI  
 « - », X5 « » XI4  
 ;  
 - X3 « - » XI5  
 « »;  
 - X3 « - »  
 X5 , X3 AI1...AI8,  
 « - »  
 - R10 C2 .  
 :  
 - QF1 ;  
 - ;  
 - « »  
 - ( SA2);  
 - DA3  
 R10 C2,  
 .  
 , X14 X5  
 , « ».  
 :  
 - « »  
 -

( SA2);

-  
-  
-  
-

« »;

« » ;

,

.

.

:

*X14*

«

»

*X11*

«

»;

*X9*

*X6*

«

-

»;

*DA1;*

-  
-  
-

; C1=0, R5-

,

;

5

*X9*

*X10*

.

«

»,

*X10-*

,

,

*X9 X10*

.

,

5 1.

.

,

.

.

.

.

1.

,

.

2.

?

?

3.

?

?

4.

?

1. . . . : .  
.- 3- ., - .: «  
« » , 2014, - 256 .
2. . . . :  
.- 8- .,  
- .: « « » , 2014, - 352 .

:

-

\_\_\_\_\_ :  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_ -

1.

2.

3.

10.

$$U_{pc} = f(U_3) \quad U_{PT} = f(U_3),$$

$R_H:$

$$n = f(U_3), \\ = f(U_3),$$

$$U = f(RH), \quad n = f(R_H),$$

$$U_{PC} = f(RH) \quad U_{PT} = f(R_H),$$

4.

3.

5.

\_\_\_\_\_

- ;  
 - « - »;  
 - « »;  
 - « »;

QF1

\_\_\_\_\_ :  
 - =24 « -  
 » ;  
 - SA2 « », SA5 « »

« - » ; « SA1 - »  
 RP1 , SA3 SA6 0;  
 ; « »  
 - DA2 « » RP3  
 .  
 10.  
 ( . 1)  
 , 10.

1

№ варианта	Вид управл.	Маховик	$f$ , кГц (полож SA3)	$L$ , мГн (полож. SA1)	$R_H$ (полож . 1)	$U_y$ , В
1	.		1 (1)	5 (1)	(1)	4
2	.		2 (2)	10 (2)	(2)	5
3	.		4 (3)	20 (3)	(3)	7
4	.		1 (1)	5 (1)	(4)	9
5	.		2 (2)	10 (2)	(5)	10

SA2 « - »);  
 SA1 « »;  
 RP1  
 « », ,  
 . 2;

2

$U_3$ ,						
$U_{PC}$ ,						
$U_{PT}$ ,						
$U$ ,						
,						

(DA2)

PV1 PV2.

(DA3)

$U_3$ :

- ( SA2 « - »);

- SA1 « »;

- RP1 « »;

- RP1 «

- », ,

- .3;

- -

3

$I$ ,						
$U_{pc}$ ,						
$U_{PT}$ ,						
$U$ ,						
,						

1.

2.

3.

4.

-

3. . . . : . . . . .  
 . . . . .- 3- ., - .: «  
 « . . . . . », 2014, - 256 .
4. . . . : . . . . .  
 . . . . .- 8- .,  
 - .: « . . . . . » , 2014, - 352 .
- :  
 « . . . . . » edu.ru

Transtechno EC 020.24E

,	24
, <i>I</i>	1,9
,	2850 /
,	0,08
,	3,5
, <i>J</i>	$8,1 \cdot 10^{15} - 2$

,	= 5
	500 /
	A, NA, B, NB, Z, NZ

