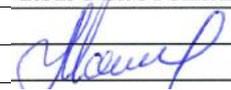


.....
.....
«20» 2022 .



1. .22

-

13.03.02

,

,

,

2022

, 2022

1.

« - » :
 - ;
 - ;
 .

2.

-	() - (-) - () -	:
-6	-6.1	-
-	,	:
-	,	/

3.

1. 22 « - » -
 .
 :
 - 4 ;
 - 3 ;
 - .
 « - »
 , , 1-2-3
 :
 - ;
 - ;
 - ;
 - ;
 - , .
 « - »
 :
 - ;
 - ;

4.

-	/.	,			,	,	()
4	108/3	18	-	36	54	-	.
..	-	4	-	10	-	-	-
()	-	-	-	-	-	-	-

-	/..	, /					
		-	-	-	-	-	-
4	108/3	-	-	-	0,12	-	-

	/.	,			,	,	()
3	108/3	4	-	8	92	4	.
..	-	1	-	2	-	-	-
()	-	-	-	-	-	-	-

	/..	, /					
		-	-	-	-	-	-
3	108/3	0,2	-	-	-	0,12	-

5.

,

()

	(/)						.	.	
1	:	12	2	-	4	6	1	-	-6.1
	-						1	-	
2	-	12	2	-	4	6	2	-	-6.1
							2	-	
3	-	12	2	-	4	6	3	-	-6.1
	-						3	-	
4	-	12	2	-	4	6	-	-	-6.1
	-						4	-	
5	-	12	2	-	4	6	5	-	-6.1
							5	-	
6	-	12	2	-	4	6	6	-	-6.1
	-						6	-	
7		12	2	-	4	6	7	-	-6.1
							7	-	
8	-	12	2	-	4	6	-	-	-6.1
							8	-	
9		12	2	-	4	6	9	-	-6.1
							9	-	
	-						.		-6.1
		108	18	-	36	54	4		

	(/)						.	.		
1	:	-	9	1	-	-	8		-	6.1
2		-	9	1	-	-	8		-	6.1
3		-	9	1	-	-	8		-	6.1
4		-	9	1	-	-	8		-	6.1
5		-	9	-	-	1	8		-	6.1
6			9	-	-	1	8		-	6.1
7			12	-	-	2	10		-	6.1
8			12	-	-	2	10		-	6.1
9			12	-	-	2	10		-	6.1
		-	14				14		-	
									-	6.1
			108	4	-	8	92	4		

5.1.

*

()	*)	/ ,	
1.	-	2	-
2.	-	2	-
3.	-	2/2	-
4.	-	2	-
5.	-	2/2	-
6.	-	2	1
7.	-	2	1/1
8.	-	2	1
9.	-	2	1
		18/4	4/1

5.2.

()

*

-

5.3.

-	()	/ , -	
1.	-	4	-
2.	-	4/4	-

3.	_____.	-	4	-
4.	_____.	-	4	-
5.	_____.	-	4/4	-
6.	_____.	-	4	2/2
7.	_____.	-	4	2
8.	_____.	-	4/2	2
9.	_____.	-	4	2
			36/10	18/2

*

5.4.

5.5.

	34	6	74	4
	14		14	
	54	6	92	4

6.

« - »

1. « - »

- 2. « - »
- 3. » -
- 4. « - » -

/		()		
		(.8)	(.8)	(.9)
1		1,2	2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,4,5
2	.	1,2	2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,5
3	.	1,2	2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,5
4	.	1,2	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,5

7. « - »

7.1.

() -	, /), (-								
		1	2	3	4	5	6	7	8
-6.1				+					
-	,			+					
,	-				+				
-								+	
-			+						
-			+						
,									+

() -	, /) (-								
		1	2	3	4	5	6	7	8
	-								+

() -	, /) (,					
		1	2	3	4	5
-6.1			+			
-	,		+			
,	-		+			
-				+		
-					+	
,	-		+			
			+			
					+	
					+	

7.2

« - » -

-	-	-	-				
				0-54 -	55-69	70-84 -	85-100 -
-6.1	:	-	-	-	,	,	-
-	-	-	,	,	-	,	-
-	-	-	,	-	-	-	-
,	,	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	,	-	-	-	-

1	1-9	20
2	1 1-4	20
3	2 5-9	20
		60
		10
		15
		15
		100

_____ ,
 : ,
 (10)
10 - ,
-1 -
 _____ (15)
 : ,
1 - « »
 « »; 0,5 - ,
 « » (-5);
1 - « » (-6 -
);
1 - (-4
).

60

:

2,5

1,5

1

0,5

0

25

18

10

0

(15).

15

10

8

2

() (60),
 (10), (15).

3

1.	1-9 ()	60
		60
		10
		15
	(, -)	15
		100

60

46

30

0

(15).

« » - 85 100 -

« » - 70 84 -

« » - 55 69 -

5

4

2

1

0

- « » - 85 100 -

- « » - 70 84 -

- « » - 55 69 -

7.4.

»

«

-
1. 100 , 1). 0,5% (10)? 1 (10 ,
 2. ?
 3. -
 4. ? , - -
 5. ?
 6. 1 (1 , 1 , 100 , 1 , 10)? , -
 7. 0,5% ()? -
 8. ?
 9. ? ? -
 10. , ?
 11. ?

12. () -
13. ? -
14. ? -
15. ? -
16. , , -
17. ? , -
18. ? ? -
19. ? -
20. ? -
21. ? -
22. , -
23. 1,0 100 , -
- / , -
24. ? -
25. ? -
26. ? -
27. ? -
28. 1 (100 , 5 , 100) , 10 (30 , 0° (10°, 60°, 175°). -
- 1 , 1 , 1) , (-
- 1%)? , , -
29. ? -
30. ? -
31. ? -
32. ? -
33. ? -
34. ? -
35. ? -
36. ? -
37. 1 (100 , 1 , 100 , 5 , 100 , 30) . , -
- 0,5% (10)? , -
38. ? -

39. ?
40. ?
41. -
42. ?
43. ?
44. ?
45. -
46. ?
47. -
48. ()?
- 5° (10°, 30°, 90°, 175°)
- 10 1% (). , 1 ()? 1 (100 , 100 ,
49. ?
50. -
51. ?
52. ?
53. -
54. ?
55. ?
56. -
57. 0,01 (0,1 , 1 , 10 , 100 , 10 , 100 , 1 , 10). (0,5%)?
58. -
59. ?
60. ?
61. -
62. -
63. ?
64. ?
65. ?

66.

(10) -

?

1.

)
)

)
)

2.

)
)
)
)

...

3.

$$I_u = 1,9A,$$

$$I = 1,8A,$$

) 10%

) -0,1%

...

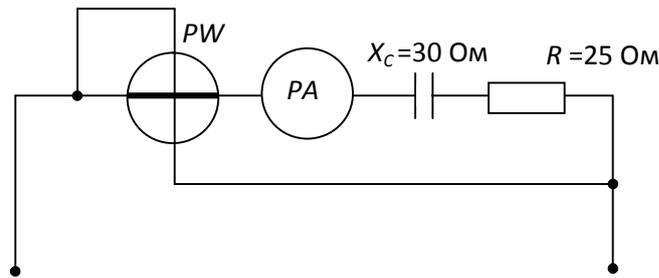
) 0,1%

) 5,6%

5.

2 ,

...



) 100

) 110

) 220

) 120

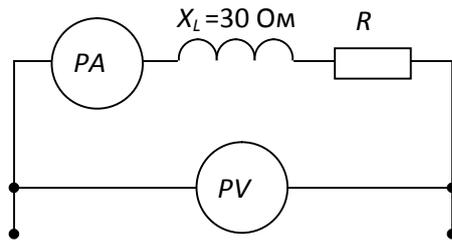
5.

4 ,

- 200 ,

R

...



) 50

) 200

) 30

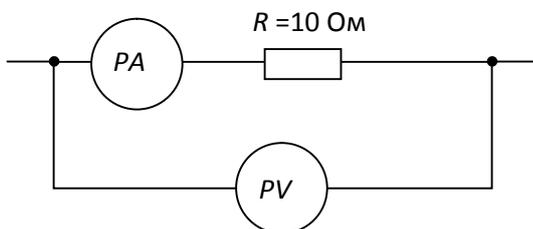
) 40

6.

$$pV \Rightarrow 50 B,$$

pA

...

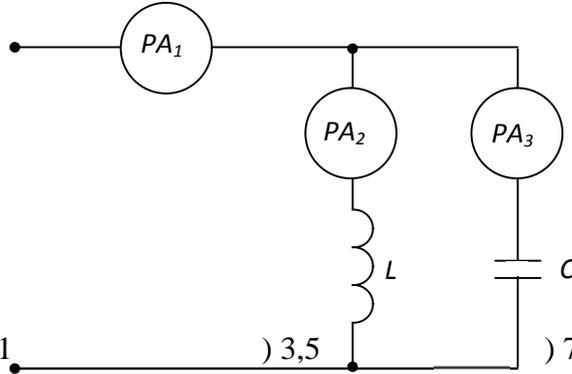


-) 60
-) 5
-) 20
-) 0,2

7. I_m ... 0,5 ..

-) 0,5
-) 0,7
-) 0,9
-) 0,33

8. $I_2 = 3 \text{ A}, I_3 = 4 \text{ A},$...



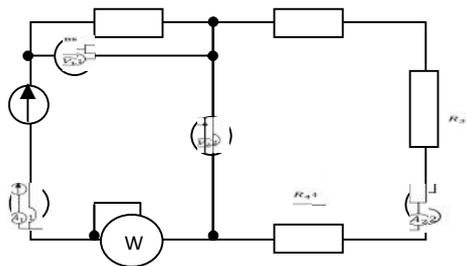
-) 5
-) 1
-) 3,5
-) 7

9. $\delta_\alpha = \Delta\alpha / \alpha_n$... где α_x - изл ... $\delta_\alpha = (\dots / \dots) \times 100\%$.

10. $k = \frac{\Delta\alpha \cdot \alpha_n}{100\%}$... при ... $k = \frac{\alpha_n}{\Delta\alpha} 100\%$... $k = \frac{\Delta\alpha}{\alpha_n} 100\%$... $k = \frac{0,5 \cdot \Delta\alpha}{\alpha_n} 100\%$.

11. $\pm K \frac{\alpha_n}{100}$... прибор ... класса ... $\pm L \frac{\alpha_n}{100}$.

12. ...



-) A_1
-) A_2
-) V_2
-) W

13. $\Delta A = \Delta a + \Delta b + \dots$
 $\Delta A = \frac{1}{n} (\Delta\alpha_1 + \Delta\alpha_2 + \dots + \Delta\alpha_n)$
 $\Delta A = \frac{\partial A}{\partial a} \Delta a + \frac{\partial A}{\partial b} \Delta b + \dots$
 $\Delta A = \sum_{i=1}^n \Delta a_i$.

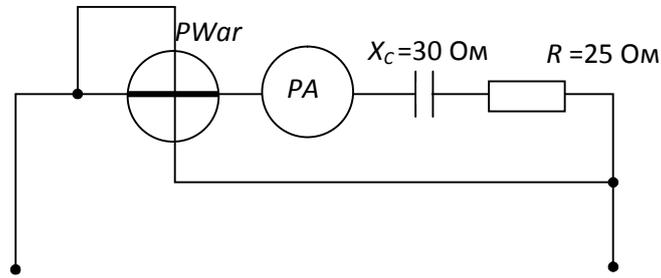
14. ...

$\text{) } u = \frac{\Delta}{X} \times 100\%$
 $\text{) } u = \frac{X}{\Delta} \times 100\%$
 $\text{) } u = \Delta \times X_N \times 100\%$
 $\text{) } u = \frac{\Delta}{X_N} \times 100\%$

15.

2 ,

...



) 100

) 110

) 220

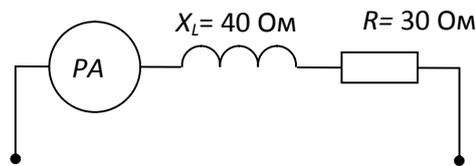
) 120

16.

2 ,

Q

...



) 120

) 280

) 160

) 140

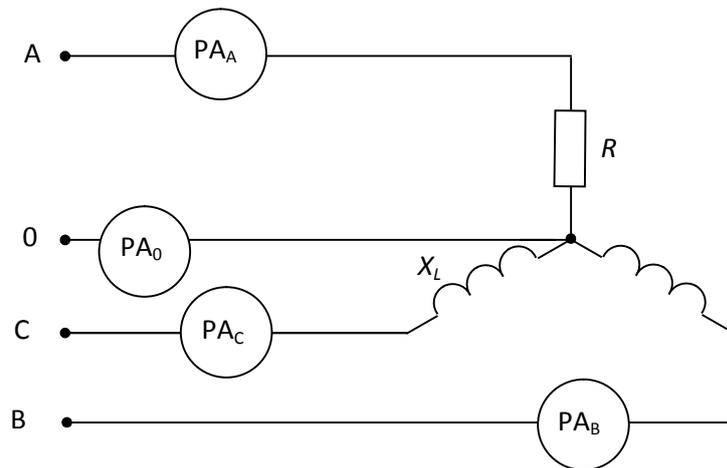
17.

$R = X_L = 22$

$pA_A = 10$,

pA_B, pA_C, pA_0

...



) 10 , 10 , 0

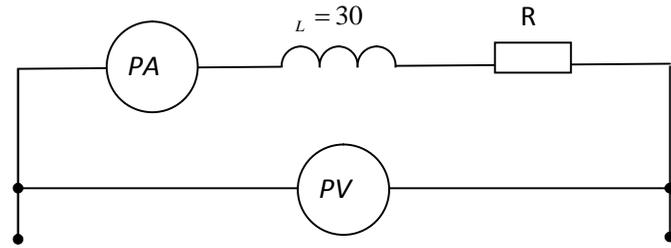
) $10\sqrt{3}$, $10\sqrt{3}$, 0

) 10 , 10 , $\neq 0$

) $10\sqrt{3}$, $10\sqrt{3}$, $\neq 0$

18.

4 , - 200 , R ...



) 30

) 50

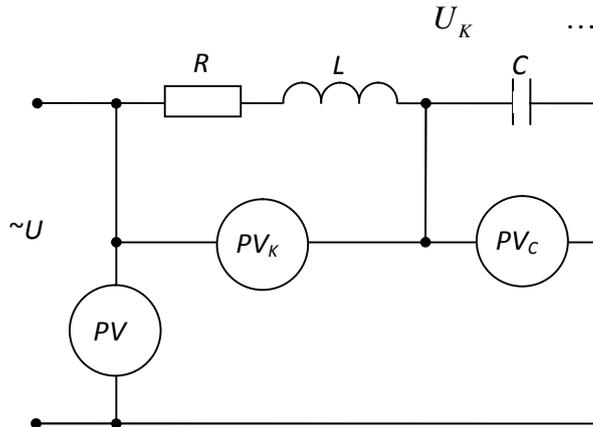
) 40

) 200

19.

$U_C = 40B$,

: $U = 30B$,



) 70

) 30

) 50

) 40

1

2

3

4

5

6
RLC.

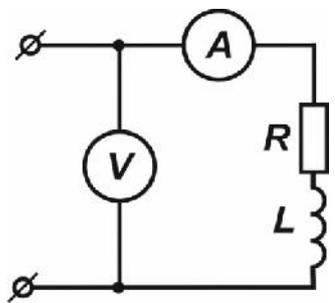
7

8

9

N	I_0	R_0	I,	U,	,
1	50	3	2	600	200
2		2,8	2	600	200
3		2,6	1	400	100
4		2,4	1	400	100
5		2,2	0,5	200	50
6	100	2,1	5	500	50
7		2,0	4	500	50
8		1,9	2	400	100
9		1,8	2	400	100
10		1,7	1	400	100
11	150	1,6	6	600	150
12		1,4	6	600	150
13		1,2	3	600	150
14		1,0	3	400	100
15		0,8	1,5	400	100
16	200	0,7	5	500	100
17		0,6	4	500	100
18		0,5	2	500	100
19		0,4	1	200	50
10		0,3	0,5	200	50

3: (R L) I, U
 .2. :
) $f=0, U_1=(60+N)$, $I_1=(0,5+0,1N)$;
) $f=500$, $U_2=(60+N)$, $I_2=(0,1+0,01N)$;
 N-



.2.
 L; , f=1 R -
 U=100 .

4. (), (), , -
 () , -
 5 6. , -
 5

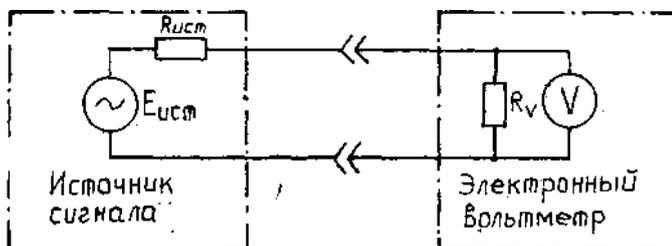
U_v

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
U_v, B	10	15	12	20	18	25	40	30	50	80

6

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	1.41	2	1.73	3	5	1.8	2.5	4	3.4
	3	1.11	1.2	1.16	2	3	1.2	1.5	2.4	2.3

5. (), -
 2 , .7 8. . 3. -



. 3.

7

R_v

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$R_v,$	1.5	2.0	3.0	2.5	1.0	0.5	5.0	4.0	10.0	6.0

8

R

U_v

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$R ,$	10	25	100	250	200	500	400	50	800	75
U_v, B	16	20	40	70	50	30	90	100	60	10

6.
9 10.

U_v

9.

-
-
9

U_m

U

Вид параметра	Последняя цифра номера студенческого билета									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U_m, В$	5	8	15	10	25	20	40	30	50	70
Форма сигнала	Гармоническая									
$U_k, В$	10	15	20	15	30	25	100	50	100	150

10

	0	1	2	3	4
	1.5	1.0	2.0	2.5	4.0

	5	6	7	8	9
	6.0	0.5	0.25	0.2	0.4

():

6
RLC.

7

8

9

»:

«

1. - : , -
 2. - : - , -
 3. : , , -
 4. .
 5. ROBITON.
 6. - .
 7. .
 8. .
 9. .
 10. ?
 11. ?
 12. :
 13. - : , .
 14. -
 15. -
 16. - -
 17. .
 - 18.
 19. ,
 20. .
 21. .
 22. .
 23. - ,
- , GPS, GSM.

1.

1. .
 2. .
 3. .
 4. .
 - 5.
 - 6.
 - 7.
 - 8.
 9. .
 10. .
- 2.** . -
11. .
 12. : , , -
 13. : , , -

- 14. : , , -
- 15. : , , -
- 16. : , ,
- 17. : , ,
- 18. : , , -
- 19.
- 20.
- 21. : , , -

3.

- 22. ,
- 23.
- 24. :
- 25. :
- 26. :
- 27. 100: , ,

4.

- ()
- 28. :
- 29. :
- 30. :
- 31. :
- 32. :
- 33. ().
- 34.

- 1. :

$$Q = X \pm E.$$

- 2. 20 - 25 .
200 , 300
- 30 100. 85 ,
- 3. 1,0. 20
- 2,0; - 100 1,0.
- 18 , - 18,5 ?
- 4. 30 -
- 0,5 5, 10, 15, 20, 25 30 -

5. $U_1 = 29,2$, $U_2 = 30$.
 $v_1 = 2,5$, $v_2 = 1,0$,
6. 159
7. ?
8. $U = 10$?
9. $8I$. R .
 $R = 300$, 1000
10. 30-40 .
 $2,5$; 0,5; 4) 100 150 1,5; 50 300
11. 15 . $R_v = 50$,
220 .
12. $R_v = 10000$. $R = 0,2$.
13. $R = 10\ 000$. $1 /$, 150 ,
 R 600 ?
14. $U = 150$, $I = 5$,
150, 500/5 . 6000/100
124
15. 500/5 6000/100
 $U = 100$, $I = 4$,
— 350 .
16. 8 8- (2,5%) 0...10
25 2 .
17. 5-15-30-60 25 7- (1,5%).
18. 1,5 , 5%?
19. 0,1 , 1%?
5 , 0 — 500
400/5 .
20. 350 ?
100 — 1000 7-16 1 — 10 —
 $= \pm(0,1 + 0,1U /U)$ 2 .

1. , -
, -

(10-15).

2. , (10-15).

3. (1-) . -
, -

. , -
« » ,
(?», « ?»,
«): « ?». , (?»,

. , , .

; 2) ; 3) : 1) -
; 4) ; 5) , -
; 6) . -

, , . -
, , , , . -
(, -
) , . -

- 1) ;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) ;
- 5) ;
- 6) ;

7)

11.

1. Microsoft Windows Intel Core i3 DDR3 55041-013-1430695-86586
2. MicrosoftOffice 15.02.17
3. Kaspersky Total Security 10.2.5.3201 17E0-000451-52139E4D 2015
4. « », « », .
5. National Instruments Multisim.

12.

/		
1	(. 206, - 90,0 ²).	117 - 1 .., LG 65UHLED -1 .., - 1 .., Aver- Vision - 1 .., CompexDS - 1 .., - 90 180 - 1
2	« » 213 (36 ²)	: 16 - Panasonic - AserAspire 5720G - 1 .., - 1 .., « - » - 4 ..
3	:	
I.	-	1. 100

	(177 ²)	, -1 .. -1 .. -56 .. -1 .. -1 .. -1 .. -1 .. Wi-Fi « » -
2.	(-54,0 ²) 310	: (3650 - 14 .. -1 .. 15) , Hitacni - 1 , - - -1 , SanyoPLS - 1 .. Dell - 9 .. - ARMIRUCity - 7 ,
5	« » 213 (36 ²) -	: 16 - , Panasonic - 1 , AserAspire 5720G - 1 .. - - -1 , - « - » - 4 .

13.

),
) / :
- , ();
- , /
- ; / ;
- ;
- 300 ;
- ;
-) / : , ();
- / , ;
- ;
-) / - (;
-):
- ;
- / .

« - » -

13.03.02 « » -

« , ».

Автор:

Вахтина Е.А. Вахтина Е.А., к.п.н., доцент кафедры ЭАиМ

Рецензенты:

Ивашина А.В. Ивашина А.В., к.т.н., доцент кафедры Э и ЭЭО

Коноплев Е.В. Коноплев Е.В., к.т.н., доцент кафедры ПЭЭСХ

« - » -

«12» 2022 .

14

13.03.02 « » -

« , » -

, ».

Заведующий кафедрой электротехники, автоматике и метрологии

И. Н. Воротников к.т.н., доцент, И. Н. Воротников

« - » -

5 «20» 2022 .

13.03.02 « »

« , »

, ».

И. Н. Воротников

13.03.02	« _____ »										
	« _____ , _____ »										
	()										
- , .	<u>3</u> , <u>108</u> .										
:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: right;">- 18 .,</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">- 36 .,</td> <td style="text-align: right;">- 54 .</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: right;">- 4 .,</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">- 8 .,</td> <td style="text-align: right;">- 92 .,</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">- 4 .</td> </tr> </table>		- 18 .,	- 36 .,	- 54 .		- 4 .,	- 8 .,	- 92 .,		- 4 .
	- 18 .,										
- 36 .,	- 54 .										
	- 4 .,										
- 8 .,	- 92 .,										
	- 4 .										
:	<p style="text-align: right;">-</p> <p style="text-align: right;">() ,</p> <p style="text-align: right;">;</p> <p style="text-align: right;">-</p> <p style="text-align: right;">,</p> <p style="text-align: right;">.</p>										
	1. .22 « _____ - _____ »										
() , -	<p style="text-align: right;">-6</p> <p style="text-align: right;">-6.1</p>										
, ,	<p style="text-align: right;">:</p> <p style="text-align: right;">-</p> <p style="text-align: right;">(-6.1).</p> <p style="text-align: right;">:</p> <p style="text-align: right;">-</p> <p style="text-align: right;">/ (-6.1).</p> <p style="text-align: right;">-</p> <p style="text-align: right;">(-6.1).</p>										
(-)	:										

	<p style="text-align: center;">.</p> <p style="text-align: center;">.</p> <p style="text-align: center;">.</p> <p style="text-align: center;">.</p>
	<p>_____ : 4 - . .</p> <p>_____ : 3 - , .</p> <p style="text-align: center;">.</p>

: . . . ,

pay

. .