

Контрольная работа по дисциплине «Электроизмерительная техника».

Заочное отделение

1. Контрольная работа включает в себя пять расчетных и одно задание по составлению структурной схемы электроизмерительного прибора.
2. Вариант задачи и исходные данные выбирать по номеру студента в списке группы.
3. Оформлять решения в виде отчета по контрольной работе в соответствии с требованиями ГУАП (<https://guap.ru/standart/doc>). При оформлении задачи приводить промежуточные расчеты и единицы измерений величин. Отчет выкладывать в ЛК до 30.12.2020.
4. Рекомендуемая литература:
 - 3.1 Ким. Метрология, Стандартизация, Сертификация и электроизмерительная техника, Учебное пособие/К.К. Ким, Г.Н. Анисимови др. – СПб.: Питер, 2006.
 - 3.2 Электрические измерения: Учебник для вузов/Байда Л.И., Добротворский Н.С. и др. под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина.- 5-е изд., перераб. и доп.-Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1980.
 - 3.3. ГОСТ Р.8.736-2011.

5. Варианты заданий

Вариант	№ расчетной задачи из п. 6	Графическая задача
1	1, 3, 5, 7, 10	Составить структурную схему цифрового осциллографа
2	2, 4, 6, 8, 11	Составить структурную схему электронного омметра
3	1, 2, 4, 9, 12	Составить структурную схему электронного вольтметра для измерения переменного напряжения.
4	3, 6, 7, 9, 11	Составить структурную схему электронного вольтметра для измерения постоянного напряжения
5	1, 4, 6, 8, 12	Составить структурную схему электронного вольтметра для измерения переменного напряжения.
6	2, 5, 7, 9, 11	Составить структурную схему электронного частотомера
7	3, 6, 8, 10, 12	Составить структурную схему электронного частотомера
8	1, 4, 8, 10, 11	Составить структурную схему электронного фазометра
10	2, 4, 5, 7, 10	Составить структурную схему электронно-лучевого осциллографа
11	3, 6, 7, 9, 11	Составить структурную схему электронного вольтметра для измерения постоянного напряжения
12	1, 4, 5, 6, 12	Составить структурную схему цифрового измерительного прибора
13	1, 3, 7, 9, 11	Составить структурную схему электронного вольтметра для измерения постоянного напряжения
14	2, 3, 4, 7, 10	Составить структурную схему электронного вольтметра для измерения переменного напряжения
15	3, 5, 8, 9, 12	Составить структурную схему цифрового измерительного прибора
16	1, 4, 6, 8, 11	Составить структурную схему электронного вольтметра для измерения переменного напряжения.
17	1, 4, 6, 8, 10	Составить структурную схему электронного фазометра
18	3, 5, 7, 9, 12	Составить структурную схему цифрового осциллографа
19	2, 4, 6, 8, 11	Составить структурную схему электронного омметра

6. Условия задач и исходные данные

1. Прибор показывает $I_{\text{изм}}$. Действительная величина тока $I_{\text{д}}$. Определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности и поправку. Шкала прибора на $I_{\text{пред}}$. Записать результат измерения в соответствии с ГОСТ Р 8.736 2011.

№ варианта	$I_{\text{изм}}, \text{A}$	$I_{\text{д}}, \text{A}$	$I_{\text{пред}}, \text{A}$
1	8,80	9	20
2	8,90	9	30

3	8,90	9	40
4	8,80	9	50
5	8,70	9	20
6	8,60	9	30
7	8,50	9	40
8	8,40	9	50
9	9,90	10	20
10	9,80	10	30
11	9,60	10	40
12	10,20	10	50
13	10,30	10	20
14	10,40	10	30
15	10,50	10	40
16	10,60	11	50
17	10,40	11	20
18	10,50	11	30
19	10,60	11	40

2. Определить сопротивление шунта к амперметру с внутренним сопротивлением $R_{амп}$, если показания прибора нужно увеличить в k раз.

№ Варианта	R амп, Ом	k
1	0,016	5
2	0,017	5
3	0,018	5
4	0,019	5
5	0,02	5
6	0,021	5
7	0,022	5
8	0,023	5
9	0,024	5
10	0,025	5
11	0,026	5
12	0,025	6
13	0,024	6
14	0,023	6
15	0,022	6
16	0,021	6
17	0,02	6
18	0,019	6
19	0,018	6

3. К амперметру включен шунт, сопротивление которого в k раз меньше сопротивления прибора. Какой ток протекает в цепи, если амперметр показал $I_{\text{изм}}$?

№ варианта	k	$I_{\text{изм}}, \text{A}$
1	25	3
2	26	2
3	27	1
4	24	2
5	10	3
6	11	4
7	23	5
8	24	6
9	25	7
10	25	6
11	26	5
12	12	4
13	13	3
14	14	4
15	24	5
16	25	6
17	10	7
18	11	6
19	12	7

4. Вольтметром на $U_{\text{в}}$ нужно измерить напряжение $U_{\text{действ}}$. Определить величину добавочного сопротивления, если внутреннее сопротивление вольтметра $R_{\text{внутр}}$.

№ варианта	$U_{\text{в}}, \text{В}$	$U_{\text{действ}}, \text{В}$	$R_{\text{внутр}}, \text{Ом}$
1	15	120	2000
2	16	119	2000
3	17	118	2000
4	18	117	2000
5	19	116	2000
6	20	115	2000
7	21	114	2000
8	15	120	1900
9	14	119	1900
10	13	118	1900
11	12	117	1900
12	11	116	1900
13	20	140	2100

14	21	141	2100
15	22	142	2100
16	23	143	2100
17	24	144	2100
18	25	145	2100
19	26	146	2100

5. Частотомер $U_{\text{част}}$ обладает сопротивлением $R_{\text{внутр}}$. Каково должно быть добавочное сопротивление, чтобы этот частотомер можно было включить в сеть 220 В?

№ варианта	$U_{\text{част}}, \text{В}$	$R_{\text{внутр}}, \text{Ом}$
1	127	8000
2	128	7500
3	129	7000
4	130	6500
5	131	6000
6	132	5500
7	133	7000
8	134	6500
9	135	6000
10	136	7500
11	137	7000
12	126	6500
13	127	8000
14	128	7500
15	129	7000
16	130	8500
17	131	8000
18	132	7500
19	133	9000

6. Каковы абсолютные, относительные и приведенные погрешности однофазного ваттметра, показывающего $P_{\text{изм}}$ при напряжении U , токе I и $\cos \phi$.

№ варианта	$P_{\text{изм}}, \text{Вт}$	$U, \text{В}$	$I, \text{А}$	$\cos \phi, \text{рад}$
1	60	120	0,6	0,83
2	50	110	0,5	0,84
3	40	100	0,4	0,85
4	30	110	0,3	0,86
5	30	120	0,6	0,87
6	40	130	0,5	0,88
7	50	140	0,4	0,89

8	60	120	0,5	0,9
9	70	110	0,6	0,82
10	80	100	0,5	0,83
11	70	110	0,4	0,84
12	60	120	0,3	0,85
13	50	130	0,6	0,86
14	40	140	0,5	0,87
15	50	120	0,4	0,88
16	60	110	0,5	0,89
17	70	100	0,6	0,9
18	80	110	0,5	0,82
19	70	120	0,4	0,83

7. Вольтметр включен через измерительный трансформатор $U_{\text{ВХ}}/U_{\text{ВЫХ}}$.
 Определить напряжение на стороне высоковольтных шин, если вольтметр показал $U_{\text{ИЗМ}}$.

№ варианта	$U_{\text{вх}}, \text{В}$	$U_{\text{вых}}, \text{В}$	$U_{\text{изм}}, \text{В}$
1	3000	100	95
2	2900	116	90
3	2800	140	85
4	2700	180	80
5	2600	130	85
6	2500	100	90
7	2400	80	95
8	2450	70	100
9	2400	60	95
10	2450	70	90
11	3200	80	85
12	4050	90	80
13	5000	100	85
14	6050	110	90
15	5000	100	95
16	4050	90	100
17	3200	80	95
18	2450	70	90
19	2400	80	85

8. Амперметр, включенный через трансформатор тока $I_{\text{вх}}/I_{\text{вых}}$, показал $I_{\text{изм}}$.

Определить ток в первичной цепи.

№ варианта	$I_{\text{вх}}, \text{A}$	$I_{\text{вых}}, \text{A}$	$I_{\text{изм}}, \text{A}$
1	150	5	4
2	200	4	3
3	250	5	3
4	300	5	4
5	350	5	3
6	400	4	3
7	350	5	2
8	300	5	4
9	250	5	2
10	200	5	4
11	150	3	1
12	200	4	3
13	250	5	3
14	300	4	2
15	350	5	4
16	400	5	4
17	350	7	5
18	300	6	5
19	250	5	4

9. Амперметр на $I_{\text{пред}}$, шкала которого имеет N делений, включен через трансформатор тока $I_{\text{вх}}/I_{\text{вых}}$. Показания амперметра $N_{\text{изм}}$ деления. Определить ток в первичной цепи трансформатора.

№ варианта	$I_{\text{пред}}, \text{A}$	$N, \text{дел}$	$I_{\text{вх}}, \text{A}$	$I_{\text{вых}}, \text{A}$	$N_{\text{изм}}, \text{дел}$
1	10	100	500	5	30
2	20	200	500	5	31
3	30	300	500	5	32
4	10	100	500	5	33
5	20	200	500	5	34
6	30	300	500	5	35
7	10	100	500	5	36
8	20	200	500	5	37
9	30	300	500	5	38
10	10	100	500	5	39
11	20	200	500	5	40
12	30	300	500	5	41
13	10	100	500	5	42
14	20	200	500	5	43

15	30	300	500	5	44
16	10	100	500	5	45
17	20	200	500	5	46
18	30	300	500	5	47
19	10	100	500	5	48

10. Трехфазный ваттметр включен через измерительные трансформаторы напряжения $U_{\text{вх}}/U_{\text{вых}}$ и тока $I_{\text{вх}}/I_{\text{вых}}$. Определить мощность первичной цепи если ваттметр показал $P_{\text{изм}}$.

№ варианта	U вх, В	U вых, В	I вх, А	I вых, А	P изм, Вт
1	3000	100	50	5	150
2	2500	100	45	5	140
3	3000	100	40	5	130
4	2500	100	35	5	120
5	3000	100	30	5	110
6	2500	100	50	5	100
7	3000	100	45	5	150
8	2500	100	40	5	140
9	3000	100	35	5	130
10	2500	100	30	5	120
11	3000	100	50	5	110
12	2500	100	45	5	100
13	3000	100	40	5	150
14	2500	100	35	5	140
15	3000	100	30	5	130
16	2500	100	50	5	120
17	3000	100	45	5	110
18	2500	100	40	5	100
19	3000	100	35	5	150

11. Ваттметр на U , I , N делений включен через измерительные трансформаторы $U_{вх}/U_{вых}$ и $I_{вх}/I_{вых}$. Вычислить мощность первичной цепи, тока и напряжения: показание ваттметра $N_{вт}$ деления.

№ варианта	U , В	I , А	N , дел	$U_{вх}$ ф, В	$U_{вых}$, В	$I_{вх}$, А	$I_{вых}$, А	$N_{вт}$, Вт
1	150	5	150	3300	100	600	5	72
2	200	10	200	3000	100	600	5	50
3	300	5	300	3100	100	600	5	74
4	150	10	150	3200	100	600	6	34
5	200	5	200	3300	100	600	5	76
6	300	10	300	3000	100	600	6	32
7	150	5	150	3100	100	600	5	60
8	200	10	200	3200	100	600	6	45
9	300	5	300	3300	100	600	5	45
10	150	10	150	3000	100	600	10	72
11	200	5	200	3100	100	600	5	73
12	300	10	300	3200	100	600	5	26
13	150	5	150	3300	100	600	5	75
14	200	10	200	3000	100	600	5	25
15	300	5	300	3100	100	600	5	77
16	150	10	150	3200	100	600	5	25
17	200	5	200	3300	100	600	5	79
18	300	10	300	3000	100	600	5	40
19	150	5	150	3100	100	600	5	72

12. Однофазный ваттметр на U , I , N делений включен в трехфазную систему с равномерной нагрузкой через измерительные трансформаторы: $U_{вх}/U_{вых}$ и $I_{вх}/I_{вых}$. Определить мощность трехфазной сети, если ваттметр показал $N_{изм}$ делений.

№ варианта	U , В	I , А	N , дел	$U_{вх}$, В	$U_{вых}$, В	$I_{вх}$, А	$I_{вых}$, А	$N_{изм}$, дел
1	150	5	250	3300	100	40	5	50
2	160	5	250	3300	100	50	5	60
3	170	5	250	3300	100	60	5	70
4	180	5	250	3300	100	70	5	80
5	190	5	250	3300	100	40	5	90
6	200	5	250	3300	100	50	5	100
7	150	5	250	3300	100	60	5	50
8	160	5	250	3300	100	70	5	60
9	170	5	250	3300	100	40	5	70
10	180	5	250	3300	100	50	5	80

11	190	5	250	3300	100	60	5	90
12	200	5	250	3300	100	70	5	100
13	150	5	250	3300	100	40	5	50
14	160	5	250	3300	100	50	5	60
15	170	5	250	3300	100	60	5	70
16	180	5	250	3300	100	70	5	80
17	190	5	250	3300	100	40	5	90
18	200	5	250	3300	100	50	5	100
19	150	5	250	3300	100	60	5	50