

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ГЦИ СИ

"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

\_\_\_\_\_ В.С.Александров

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1999 г.

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ЦУ6804

Методика поверки

ИНЕС.411724.001 Д1

Руководитель лаборатории  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

\_\_\_\_\_ Ф.А.Гусев

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1999 г.

Генеральный директор  
ОАО "НПО Квант"

\_\_\_\_\_ Ф.А.Гусев

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1999 г.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата



Настоящая методика поверки распространяется на вновь изготавливаемые, выпускаемые из ремонта и находящиеся в эксплуатации установки для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804 (в дальнейшем - установки), предназначенные для поверки и регулировки однофазных и трехфазных электронных счетчиков активной энергии, трехфазных электронных счетчиков реактивной энергии, а также для поверки и регулировки индукционных счетчиков и для использования в схемах поверки ваттметров, трехфазных варметров и преобразователей электрической мощности переменного тока.

Методика устанавливает методы первичной и периодической поверок установок и порядок оформления результатов поверки.

Периодичность поверки - 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операций	Пункты методики	Обязательность проведения операций при	
		выпуске из производства и после ремонта	хранении и эксплуатации
1 Внешний осмотр	5.1	да	да
2 Проверка электрической прочности изоляции	5.2	да	да
3 Опробование	5.3	да	да
4 Проверка формы кривой выходных сигналов	5.4	да	да
5 Определение основной относительной погрешности среднеквадратического значения выходных фазных напряжений и силы тока	5.5	да	да

Ине.№ подл. Подп. и дата  
Взам.ине.№ Ине.№ дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист

3

Копировал

Продолжение таблицы 1.1

Наименование операций	Пункты методики	Обязательность проведения операций при	
		выпуске из производства и после ремонта	хранении и эксплуатации
6 Проверка отклонений междуфазных напряжений от среднего значения	5.6	да	да
7 Определение абсолютной погрешности установки угла сдвига фазы между выходными сигналами и проверка отклонения углов сдвига фазы между выходными токами и соответствующими им фазными напряжениями	5.7	да	да
8 Определение относительной погрешности частоты выходных сигналов	5.8	да	да
9 Проверка нестабильности выходных сигналов	5.9	да	нет
10 Определение основной относительной погрешности поверки однофазных и трехфазных средств измерений активной мощности и энергии	5.10	да	да
11 Определение основной относительной погрешности поверки трехфазных средств измерений реактивной мощности и энергии	5.11	да	да
12 Проверка работы в нормируемом диапазоне частот	5.12	да	да

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИНЕС.411724.001 Д1

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки и вспомогательное оборудование, приведенные в таблицах 2.1 и 2.2.

2.2 Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке в органах Государственной метрологической службы.

2.3 Работа со средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Таблица 2.1

Рекомендуемое оборудование	Требуемые параметры	Количество, шт.
1 Амперметр Д5017	Пределы измерения; среднеквадратического значения силы тока 0,2; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0 А; диапазон частот от 47, 5 до 63 Гц, класс точности 0,2	1
2 Миллиамперметр Д5014/6	Пределы измерения; среднеквадратического значения силы тока 0,01 А; диапазон частот от 47, 5 до 63 Гц, класс точности 0,2	1
3 Миллиамперметр Д5014/5	Пределы измерения; среднеквадратического значения силы тока 0,05 А; диапазон частот от 47, 5 до 63 Гц, класс точности 0,2	1
4 Блок питания Б5-30	Выходное напряжение до 15 В, ток до 1 А	1
5 Вольтметр В7-39	Пределы измерения напряжения переменного тока 10 и 100 В, разрешающая способность не хуже 0,01 %, класс точности 1,0	1

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Продолжение таблицы 2.1

Рекомендуемое оборудование	Требуемые параметры	Количество, шт.
6 Вольтметр В7-27	Пределы измерения сопротивления постоянному току 1 Ом, 1 кОм; класс точности 0,5	1
7 Вольтметр Ф584 с приставкой Ф5051	Предел измерения среднеквадратического значения силы тока 1 мА, частота 50 Гц, класс точности 0,5	1
8 Вольтметр Д5015/1	Пределы измерения; среднеквадратического значения напряжения 30; 60 В; диапазон частот от 47, 5 до 63 Гц, класс точности 0,2	1
9 Вольтметр Д5015/2	Пределы измерения; среднеквадратического значения напряжения 75; 150; 300; 600 В; диапазон частот от 47, 5 до 63 Гц, класс точности 0,2	1
10 Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-7	Пределы измерения 10 В и 1 В; погрешность $\pm 0,1$ %	1
11 Счетчик ЦЭ6806	Измерения активной мощности при номинальном фазном напряжении 220 В, силе тока 5 А, класс точности 0,2	1
12 Секундомер СО спр-26	Емкость шкалы не менее 1 мин	1

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист  
6

Копировал

Продолжение таблицы 2.1

Рекомендуемое оборудование	Требуемые параметры	Количество, шт.
13 Термоваттметр трех-фазный образцовый ТТО-1	Пределы измерения мощности по на пряжению $100/\sqrt{3}$ ; 120; $220/\sqrt{3}$ ; $380/\sqrt{3}$ В; по току 0,01; 0,05; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0 А; диапазон $\cos\phi$ от 0,5 до 1,0; диапазон частот от 47,5 до 63 Гц; основная погрешность $\pm (0,06 - 0,04 \cos\phi) \%$	1
14 Частотомер электрон-но-счетный ЧЗ-63	Измерение частоты и периода им-пульсного сигнала до 100 кГц; по-грешность не более $\pm 0,01 \%$	1
15 Универсальная про-бойная установка УПУ-10	Испытательное напряжение до 2 кВ, погрешность установки напряжения $\pm 5$ В	1

Примечание - При испытаниях допускается использовать другое оборудование аналогичное по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспе-чивающее заданные режимы испытаний.

Ине.№ подл. Подп. и дата  
 Взам. инв.№ Инв.№ дубл. Инв.№ дубл.  
 Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Таблица 2.2

Наименование элементов	Тип	Количество, шт
Резисторы	МЛТ-0,25-200 Ом ± 5 %	1
	МЛТ-0,25-1 кОм ± 10 %	1
	МЛТ-0,25-1,2 кОм ± 5 %	1
	МЛТ-0,25-2 кОм ± 10 %	3
	МЛТ-0,25-10 кОм ± 10 %	3
	МЛТ-0,25-47 кОм ± 5 %	1
	МЛТ-0,25-620 кОм ± 10 %	1
	МЛТ-2-2 Ом ± 5 %	10
	МЛТ-2-15 Ом ± 10 %	1
	ПЭВР-25-150 Ом ± 5 %	1
	Микросхемы	К561ЛН2
К561ИЕ16		2
К561ЛЕ5		1
Транзисторы	КТ3102Б	2
Резонатор	РК724-8АУ-32,768 к-А	1

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИНЕС.411724.001 Д1



### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При поверке установок необходимо соблюдать правила эксплуатации электроустановок и требования эксплуатационной документации на поверяемые установки и применяемое оборудование.

3.2 Специалист, осуществляющий поверку установок, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха ( $23 \pm 2$ ) °С;

относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 - 800 мм рт.ст.);

напряжение сети питания ( $220 \pm 4,4$ ) В;

частота тока сети питания ( $50 \pm 2,5$ ) Гц;

коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 8 %.

Поверку следует проводить при практическом отсутствии внешних электрических и магнитных полей.

4.2 При подготовке к поверке установку выдерживают в нормальных условиях не менее 12 ч.

4.3 Все испытания (кроме особо оговоренных) производить при любом значении частоты тока выходных сигналов в диапазоне от 47,5 до 63 Гц в пределах рабочей области частот для применяемых эталонных средств измерений.

4.4 При проведении испытаний (кроме особо оговоренных) переключатель "U<sub>ПРЕД</sub>, В" установки, расположенный на задней панели, устанавливается в положение

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист

9

Копировал

ние, соответствующее большему по сравнению с выходным фазным напряжением значению напряжения.

4.5 При проведении испытаний (кроме особо оговоренных) требуемые значения фазного напряжения и силы тока устанавливать при произвольных номинальных и относительных значениях, обеспечивающих получение сигнала необходимой величины. Задаваемые номинальные и относительные значения должны находиться в пределах нормируемого диапазона.

4.6 При проведении испытаний стенд должен быть отключен от базового блока, если иное не оговорено особо.

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие установок следующим требованиям:

- корпуса базового блока и стенда (при наличии в составе установки) не должны иметь механических повреждений;

- контактные зажимы (в том числе зажим защитного заземления базового блока и болты защитного заземления стенда (при наличии)) и разъемы должны быть надежно закреплены и не иметь механических повреждений;

- маркировка должна быть нанесена четко и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

5.1.2 При проведении внешнего осмотра проконтролировать сопротивление между зажимом защитного заземления и токопроводящими частями корпуса базового блока, а также между болтом защитного заземления и токопроводящими частями корпуса стенда (при наличии) с помощью вольтметра В7-27 в режиме измерения сопротивления. Результат считают положительным, если значение сопротивления не превышает 0,5 Ом.

### 5.2 Проверка электрической прочности изоляции

5.2.1 При проверке электрической прочности изоляции подачу испытательного напряжения следует производить с нуля или со значения, не превышающего рабочего напряжения проверяемой цепи.

5.2.2 Поднимать напряжение до испытательного следует плавно, погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать  $\pm 5\%$ .

5.2.3 При наличии в составе установки стенда его цепи напряжения и тока должны быть подключены к базовому блоку в соответствии с эксплуатационной

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист  
10

Копировал

документацией на установку. Информационный кабель стенда (с розеткой DB-9F) должен быть подключен к разъему "F<sub>x</sub>" базового блока.

Зажим защитного заземления базового блока и болт защитного заземления стенда должны быть соединены между собой.

5.2.4 Результат проверки электрической прочности изоляции считают положительным, если электрическая изоляция выдерживает в течение 1 мин напряжение переменного тока частотой 50 Гц:

между входом сетевого питания базового блока и зажимом защитного заземления 1,5 кВ (среднеквадратическое значение);

между соединенными зажимами "U<sub>1</sub>", "U<sub>2</sub>", "U<sub>3</sub>", "U<sub>0</sub>" и соединенными зажимами "I<sub>1</sub>", "I<sub>01</sub>", "I<sub>2</sub>", "I<sub>02</sub>", "I<sub>3</sub>", "I<sub>03</sub>" базового блока 0,6 кВ (среднеквадратическое значение);

между попарно соединенными зажимами "I<sub>1</sub>", "I<sub>01</sub>" и "I<sub>2</sub>", "I<sub>02</sub>"; "I<sub>1</sub>", "I<sub>01</sub>" и "I<sub>3</sub>", "I<sub>03</sub>"; "I<sub>2</sub>", "I<sub>02</sub>" и "I<sub>3</sub>", "I<sub>03</sub>" базового блока 0,6 кВ (среднеквадратическое значение);

между соединенными зажимами "U<sub>1</sub>", "U<sub>2</sub>", "U<sub>3</sub>", "U<sub>0</sub>", "I<sub>1</sub>", "I<sub>01</sub>", "I<sub>2</sub>", "I<sub>02</sub>", "I<sub>3</sub>", "I<sub>03</sub>" базового блока и зажимом защитного заземления 2 кВ (среднеквадратическое значение).

### 5.3 Опробование

5.3.1 Опробование установки проводить путем проверки возможности поверки однофазных счетчиков активной энергии и контролем величины выходной мощности по индикаторным табло установки для различных видов поверяемых приборов при определенных значениях выходных сигналов.

5.3.2 Проверка возможности поверки однофазных счетчиков активной энергии

5.3.2.1 Проверку возможности поверки однофазных счетчиков активной энергии для установок, не содержащих в своем составе стенд, проводить при выходном напряжении 200 В, силе тока 5 А, коэффициенте мощности, равном 1, в режиме поверки индукционных счетчиков активной энергии при замкнутых выходах цепи тока.

Передаточное число условного поверяемого счетчика задать равным 0,1 имп/Вт·ч, количество оборотов - 1. Время между командами начала и окончания измерений контролировать секундомером.

Включив выходы цепей напряжения и тока по одной (любой) из фаз, установку ввести в режим определения погрешностей индукционных счетчиков. Подать команду начала измерения (нажатием кнопки "●") и одновременно включить секундомер. По истечении  $(36 \pm 1)$  с подать команду окончания измерения (по-

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист  
11

Копировал

вторным нажатием кнопки "•"). При этом на индикаторном табло установки должно появиться значение погрешности условного поверяемого счетчика.

5.3.2.2 Проверку возможности поверки однофазных счетчиков активной энергии для установок, содержащих в своем составе стенд, производить при выходном напряжении 200 В, силе тока 5 А, при двух значениях коэффициента мощности, равном 1 и минус 1 в режиме определения погрешностей счетчиков электрической энергии. Передаточное число условного поверяемого счетчика задать равным 0,1 имп/Вт·ч, время измерения от 1 до 30 с. Импульсные сигналы условного счетчика формировать "вручную". Время между импульсами контролировать секундомером.

Для проведения проверки соединить базовый блок и стенд в соответствии с эксплуатационной документацией на установку. К разъему "F+" первого поверочного места стенда подключить кабель ИНЕС.685631.052 из комплекта ЗИП установки.

Задать вышеоговоренные значения выходных сигналов при коэффициенте мощности, равном 1 и включить выходы цепей напряжения и тока по одной (любой) из фаз. Ввести установку в режим определения погрешностей счетчиков.

Избегая "дребезга" контактов, кратковременно замкнуть штыри кабеля, подключенного к разъему " F+" стенда и одновременно включить секундомер. По истечении времени ( $36 \pm 1$ ) с повторно замкнуть штыри кабеля и зафиксировать по информационному табло базового блока погрешность условного поверяемого счетчика № 1.

Переключая кабель ИНЕС.685631.052 на разъем " F+" второго и третьего поверочных мест стенда, повторить вышеизложенные операции и зафиксировать погрешности условных поверяемых счетчиков №№ 2 и 3.

Примечание. В случае, если схема согласования импульсных выходов поверяемых счетчиков с импульсными входами базового блока при замыкании штырей кабеля ИНЕС.685631.052 не срабатывает (что может быть оценено по неизменному состоянию светодиода " F+" используемого поверочного места), то в соответствии с эксплуатационной документацией на установку необходимо добиться ее срабатывания регулировкой чувствительности (переключателем "ВХОД F" и потенциометром " ").

Повторить вышеизложенные операции при значении коэффициента мощности, равном минус 1, подключая кабель ИНЕС.685631.052 к разъемам "F-" каждого из поверочных мест стенда поочередно.

5.3.3 Контроль выходной мощности для различных видов поверяемых приборов произвести при выходном фазном напряжении 200 В, силе тока 5 А, коэф-

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИНЕС.411724.001 Д1	Лист
						12

фициенте мощности 1. Выходы цепи тока базового блока должны быть пофазно замкнуты. Вид поверяемых приборов изменять переключателями "АКТ" – "РЕ-АКТ" и "3Ф4П" – "3Ф3П", расположенными на задней панели, устанавливая их поочередно в каждое из положений.

Включив выходы всех фаз цепей напряжения и тока в положениях переключателей "АКТ" и "3Ф4П", зафиксировать величину выходной активной мощности в режиме измерения мощности при времени усреднения 10 с по показаниям индикаторного табло установки.

Выключить выходы всех фаз цепей напряжения и тока и установить переключатели в положения "АКТ" и "3Ф3П". Включить выходы всех фаз цепей напряжения и фаз 1 и 3 цепи тока. Зафиксировать величину выходной активной мощности.

Выключить все выходы установки и установить переключатели в положения "РЕАКТ" и "3Ф4П". Включить все выходы и зафиксировать величину выходной реактивной мощности.

Выключить все выходы и установить переключатели в положения "РЕАКТ" и "3Ф3П". Выходные зажимы цепи тока соединить следующим образом: "I<sub>1</sub>" с "I<sub>2</sub>" и с "I<sub>3</sub>"; "I<sub>01</sub>" с "I<sub>02</sub>" и с "I<sub>03</sub>". Включить выходы всех фаз цепи напряжения и выходы фаз 1 и 3 цепи тока. Зафиксировать величину выходной реактивной мощности.

5.3.4 Результат опробования считают положительным, если при проверках возможности поверки однофазных счетчиков активной энергии на индикаторном табло базового блока индицируется значение погрешности от минус 5 % до 5 % и при контроле величины выходной мощности ее значение (по индикаторным табло базового блока) находится в пределах от 2850 до 3150 Вт или вар (в зависимости от вида мощности).

#### 5.4 Проверка формы кривой выходных сигналов

5.4.1 Проверку формы кривой напряжения производить путем измерения коэффициентов нелинейных искажений поочередно в каждой фазе при выходном напряжении, равном 46 В по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.1. Сопротивление резистора ПЭВР-25-150 Ом ± 5 % предварительно установить равным 125 Ом ± 5 % с помощью вольтметра В7-27 в режиме измерения сопротивления.

5.4.2 Проверку формы кривой тока производить путем измерения коэффициента нелинейных искажений в каждой фазе при силе тока, равной 10 А по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.2.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

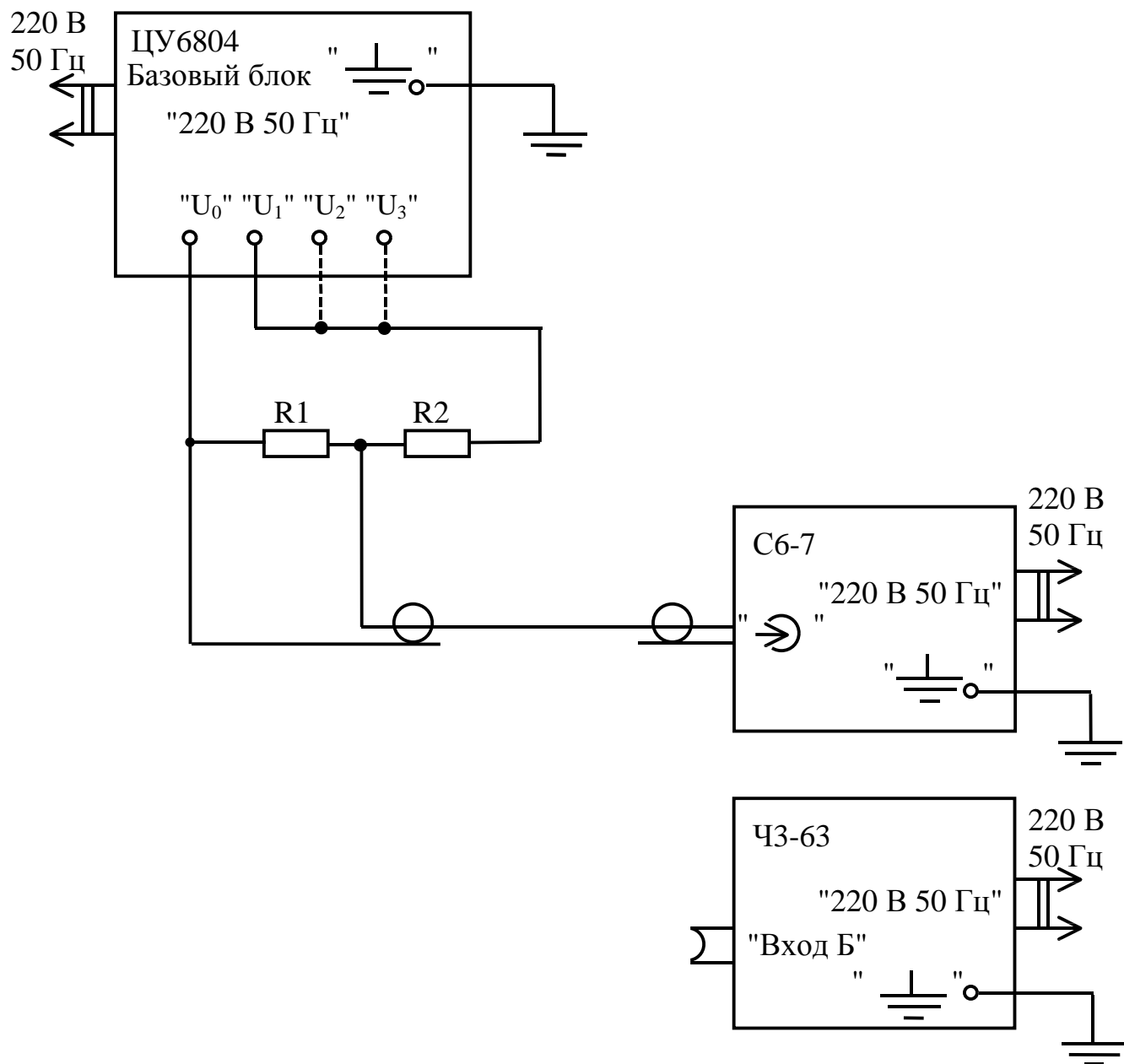
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИНЕС.411724.001 Д1	Лист
						13

5.4.3 Результат проверки считают положительным, если коэффициент нелинейных искажений в цепях напряжения и тока не превышает 1 %.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИНЕС.411724.001 Д1



R1 - резистор ПЭВР-25-150 Ом ±10 %;

R2 - резистор МЛТ-2 - 15 Ом ± 10 %;

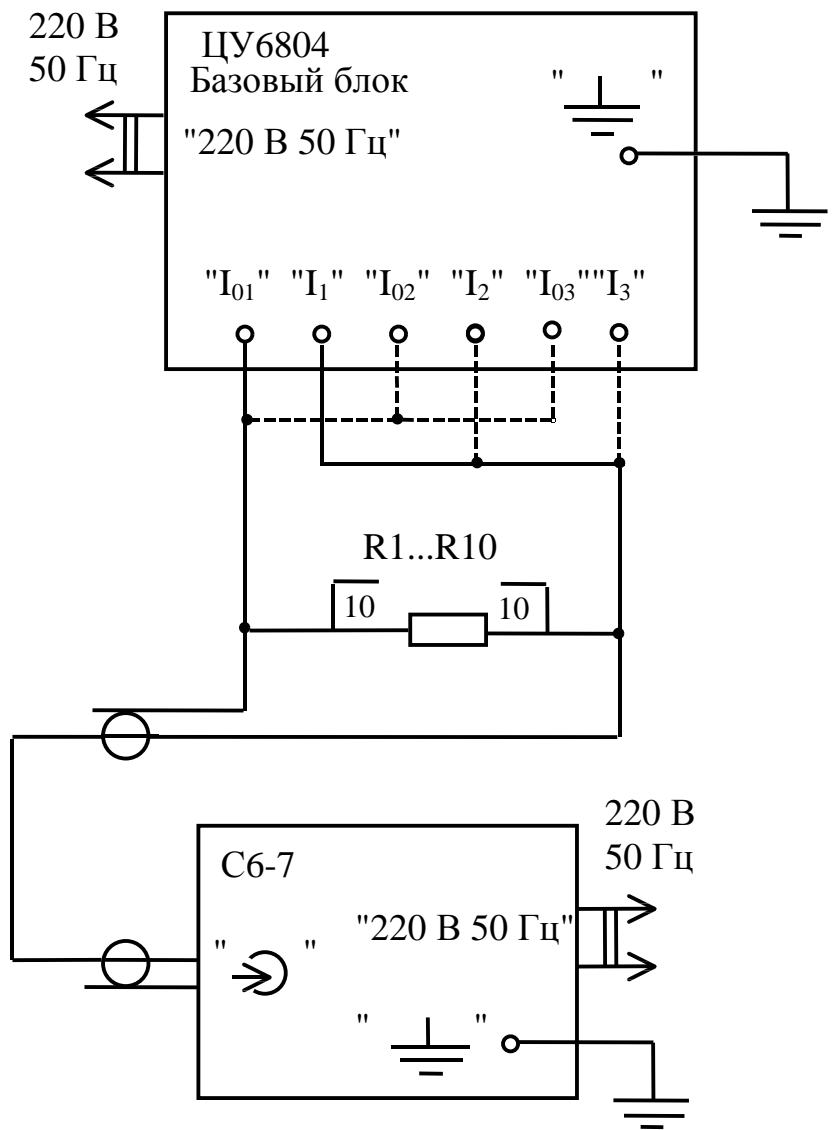
С6-7 - измеритель нелинейных искажений автоматический;

ЧЗ-63 - частотомер электронно-счетный

Рисунок 5.1 - Схема соединений для проверки формы кривой выходных напряжений и относительной погрешности частоты тока выходных сигналов.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



R1...R10 - резисторы МЛТ-2-2 Ом ±5 %

С6-7 - измеритель нелинейных искажений автоматический.

Рисунок 5.2 - Схема соединений для проверки формы кривой выходных токов

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Копировал



5.5 Определение основной относительной погрешности среднеквадратического значения выходных фазных напряжений и силы тока

5.5.1 Определение основной относительной погрешности среднеквадратического значения выходных фазных напряжений производить с помощью эталонных средств измерения напряжения при напряжениях, частоте и режиме работы, которые указаны в таблице 5.1 по всем пунктам для одной (любой из фаз) и по пп. 3, 5 и 8 для остальных двух фаз.

Таблица 5.1

№ п/п	Выходное фазное напряжение, В	Частота, Гц	Эталонное средство измерений напряжения	Предел допускаемого значения основной относительной погрешности, $\delta_U$ , %	Режим работы
1	20	50	Вольтметр Д5015/1	$\pm 2,0$	Поверка счетчиков электрической энергии
2	46			$\pm 1,0$	
3	100		Вольтметр Д5015/2	$\pm 1,0$	
4	150			$\pm 1,0$	
5	220			$\pm 1,0$	
6	288	47,5		$\pm 1,0$	
7	288	63		$\pm 1,0$	
8	220	50		$\pm 2,0$	Калибратор мощности

При определении погрешности в режиме калибратора мощности силу тока установить равной 5 А, коэффициент мощности равным 0,5L. Фиксирование показаний эталонного средства измерений производить по истечении времени установления выходной мощности.

Схема соединений для проверки фазы 1 приведена на рисунке 5.3. Для проверки фаз 2 и 3 вход эталонного средства измерений напряжения подключать к зажимам "U<sub>2</sub>" и "U<sub>3</sub>" соответственно.

Ине.№ подл. Подп. и дата  
 Взам.ине.№ Подп. и дата  
 Ине.№ дубл. Подп. и дата

Определение основной относительной погрешности установки среднеквадратических значений выходных фазных напряжений  $d_U, \%$ , производить по формуле:

$$d_U = \frac{U_{\text{Э}} - U_Y}{U_Y} \cdot 100, \quad (5.1)$$

где  $U_{\text{Э}}$  - показания эталонного средства измерений напряжения, В;

$U_Y$  - заданное оператором значение напряжения, В.

5.5.2 Определение основной относительной погрешности установки среднеквадратических значений силы выходного тока производить с помощью эталонных средств измерений силы тока при значениях силы тока, частоты и в режимах работы, которые указаны в таблице 5.2 по всем пунктам для одной (любой) из фаз и по пп. 2...4, 6, 8, 11 для остальных двух фаз.

При определении погрешности в режиме калибратора мощности напряжение задать равным 220 В, коэффициент мощности равным минус 0,5L. Фиксирование показаний эталонного средства измерений производить по истечении времени установления выходной мощности.

Схема соединений для проверки фазы 1 приведена на рисунке 5.3. Для проверки фаз 2 и 3 вход эталонного средства измерений силы тока подключать к выходу цепи тока соответствующей фазы.

Определение основной относительной погрешности установки среднеквадратических значений силы выходного тока  $d_I, \%$ , производить по формуле:

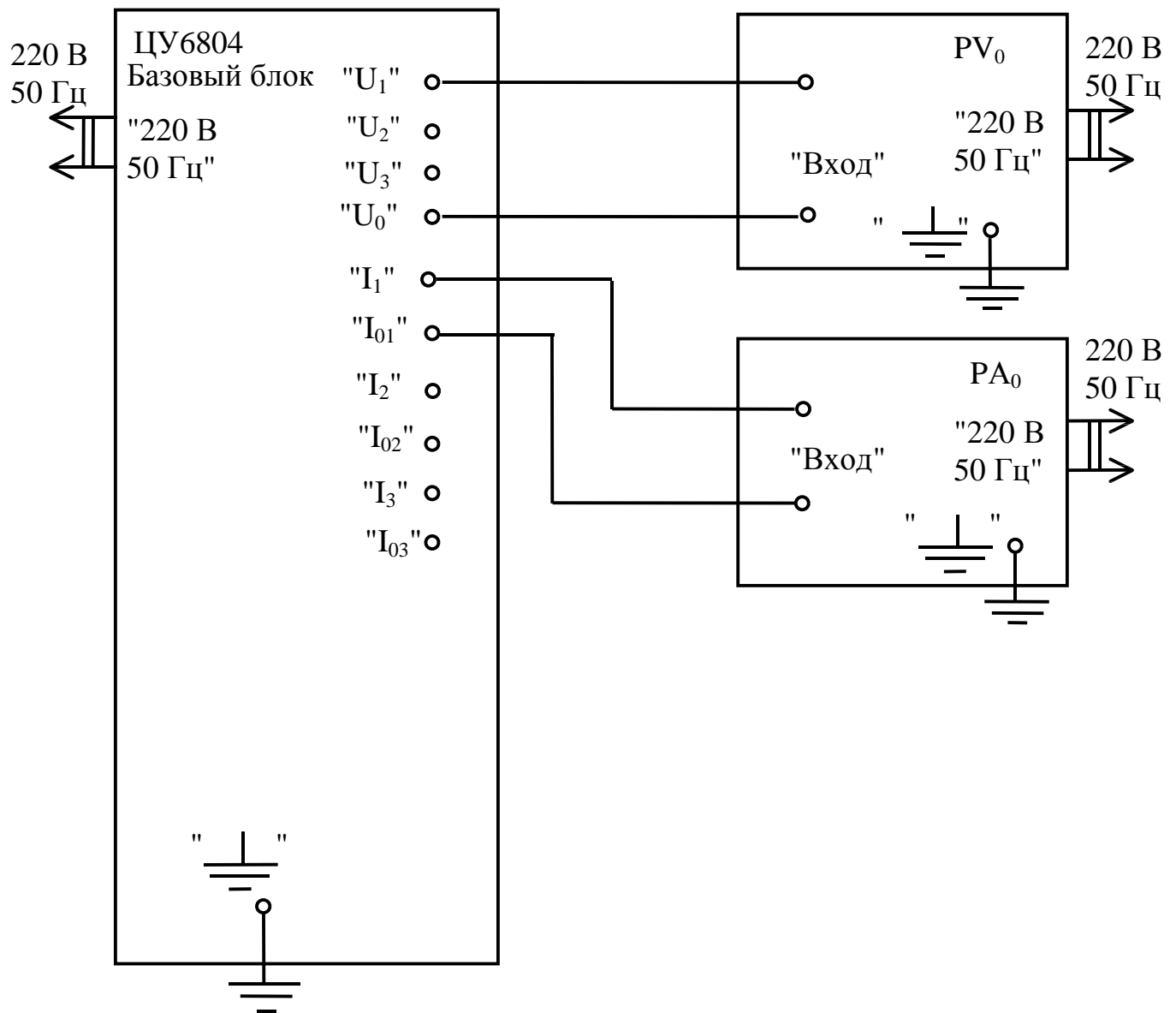
$$d_I = \frac{I_{\text{Э}} - I_Y}{I_Y} \cdot 100, \quad (5.2)$$

где  $I_{\text{Э}}$  - показания эталонного средства измерений силы тока, А;

$I_Y$  - заданное оператором значение силы тока, А.

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



$PV_0$  - эталонное средство измерений напряжения;

$PA_0$  - эталонное средство измерений силы тока.

Рисунок 5.3 - Схема соединений для определения основной относительной погрешности среднеквадратических значений выходных фазных напряжений и силы тока

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 5.2

№ п/п	Сила выходного тока, А	Частота, Гц	Эталонное средство измерений силы тока	Предел допускаемого значения основной относительной погрешности, $\delta_I$ , %	Режим работы
1	0,001	50	Вольтметр Ф584 с приставкой Ф5051	$\pm 2,0$	Поверка счетчиков электрической энергии
2	0,01		Миллиамперметр Д5014/6	$\pm 1,0$	
3	0,05		Миллиамперметр Д5014/5	$\pm 1,0$	
4	0,20		Амперметр Д5017	$\pm 1,0$	
5	0,50			$\pm 1,0$	
6	1,0			$\pm 1,0$	
7	2,5			$\pm 1,0$	
8	5,0			$\pm 1,0$	
9	10,0			47,5	
10	10,0		63	$\pm 1,0$	
11	5,0	50	$\pm 5,0$	Калибратор мощности	

5.5.3 Установку считают выдержавшей испытания, если значения основной относительной погрешности, определенные по формулам (5.1) и (5.2) не превышают пределов допускаемых значений, приведенных в таблицах 5.1 и 5.2.

5.6 Проверка отклонений междуфазных напряжений от среднего значения

5.6.1 Проверку производить в трехфазной цепи путем измерения междуфазных (линейных) напряжений вольтметром Д5015/2 при заданном выходном фазном напряжении 57,7 В. Для каждого из междуфазных (линейных) напряжений вычислить отклонение по формулам:

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист

20

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Копировал

Ине.№ подл. Подп. и дата Взам.инв.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

$$dU_{1,2} = \frac{U_{1,2} - U_{CP}}{U_{CP}} \cdot 100, \quad (5.3)$$

$$dU_{2,3} = \frac{U_{2,3} - U_{CP}}{U_{CP}} \cdot 100, \quad (5.4)$$

$$dU_{1,3} = \frac{U_{1,3} - U_{CP}}{U_{CP}} \cdot 100, \quad (5.5)$$

где  $dU_{1,2}$ , ( $dU_{2,3}$ ,  $dU_{1,3}$ ) - отклонение междуфазного (линейного) напряжения  $U_{1,2}$ , ( $U_{2,3}$ ,  $U_{1,3}$ ) от среднего значения, %;

$U_{1,2}$ , ( $U_{2,3}$ ,  $U_{1,3}$ ) - междуфазное (линейное) напряжение между фазами 1 и 2 (2 и 3; 1 и 3), В;

$$U_{CP} = \frac{U_{1,2} + U_{2,3} + U_{1,3}}{3} - \text{среднее значение междуфазного (линейного)}$$

напряжения, В.

5.6.2 Установку считают выдержавшей испытания, если отклонения междуфазных (линейных) напряжений от среднего значения не превышают  $\pm 1\%$ .

5.7 Определение абсолютной погрешности установки угла сдвига фазы между выходными сигналами и проверка отклонения углов сдвига фазы между выходными токами и соответствующими их фазными напряжениями

5.7.1 Определение абсолютной погрешности установки угла сдвига фазы, соответствующего заданному значению коэффициента мощности производить по схеме, приведенной на рисунке 5.4 для каждой из фаз при выходном фазном напряжении 220 В, силе тока 5 А, при значении коэффициента мощности, равном 0,5L в режиме поверки счетчиков активной энергии.

Счетчик ЦЭ6806 включить на пределе измерения напряжения 380 В. Время измерения установить равным 10 с.

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

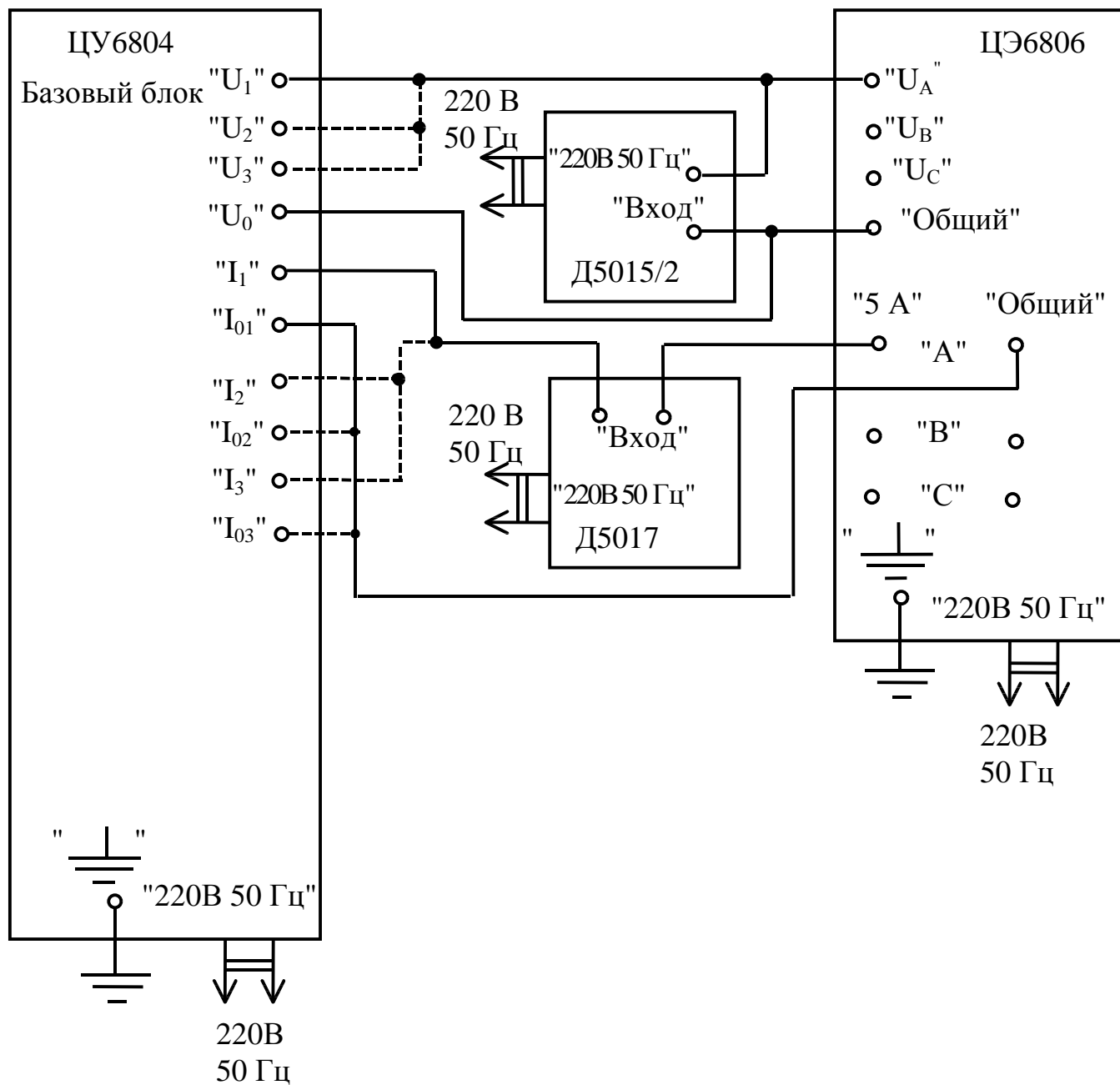
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист

21

Копировал



Д5015/2 - вольтметр;

Д5017 - амперметр;

ЦЭ6806 - счетчик.

Рисунок 5.4 - Схема соединений для проверки абсолютной погрешности установки угла сдвига фазы, соответствующего заданному значению коэффициента мощности.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

Включив выходные сигналы, зафиксировать показания вольтметра  $U$  в вольтах, амперметра  $I$  в амперах, счетчика ЦЭ6806  $P$  в ваттах.

Определить угол сдвига фазы между выходными сигналами  $\Phi$ , в градусах, по формуле:

$$j = \arccos \frac{P}{U \cdot I} . \quad (5.6)$$

Повторить вышеизложенные операции для остальных двух фаз.

5.7.2 Проверку отклонения углов сдвига фазы между выходными токами и соответствующими им фазными напряжениями провести путем сравнения рассчитанных по формуле (5.6) значений  $\Phi$  для всех трех фаз.

5.7.3 Установки считают выдержавшими испытания, если рассчитанные по формуле (5.6) значения находятся в пределах от  $58$  до  $62^\circ$  для всех фаз и разность между всеми тремя значениями не превышает  $2^\circ$ .

5.8 Определение относительной погрешности частоты выходных сигналов

5.8.1 Определение относительной погрешности частоты выходных сигналов производить с помощью электронно-счетного частотомера ЧЗ-63 по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.1. Вместо измерителя нелинейных искажений подключить частотомер в режиме измерения периода синусоидального сигнала.

Выходное напряжение установить равным  $46$  В. Проверку провести при частотах  $47,5$ ;  $50$ ;  $63$  Гц. Зафиксировав показания частотомера с дискретностью не хуже  $0,01\%$ , по формуле (5.7) определить относительную погрешность частоты тока выходных сигналов  $d_f$  в процентах:

$$d_f = \frac{\frac{1}{T_{изм}} - f_{зад}}{f_{зад}} \cdot 100, \quad (5.7)$$

где  $T_{изм}$  - период выходного сигнала, с;

$f_{зад}$  - заданное значение частоты (показания индикаторного табло), Гц.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

5.8.2 Установки считают выдержавшими испытания, если относительная погрешность установки частоты выходных сигналов не превышает  $\pm 0,3\%$ .

### 5.9 Проверка нестабильности выходных сигналов

5.9.1 Проверку нестабильности выходных сигналов проводить на частоте 50 Гц и в режиме синхронизации с частотой тока сети питания в одной (любой) из фаз и на частоте 63 Гц поочередно во всех фазах.

5.9.2 Проверку нестабильности напряжения проводить с помощью вольтметра В7-39, включив его в режим измерений напряжения переменного тока на пределе 100 В. Установку включить и по истечении времени установления рабочего режима выходное напряжение установить равным 100 В. Последовательно зафиксировать не менее 10 показаний вольтметра на каждой из частот. В режиме синхронизации с частотой тока сети питания за показаниями наблюдать не менее 5 мин. Выбрав для каждой из частот и для режима синхронизации наибольшие  $U_{max}$ , В и наименьшие  $U_{min}$ , В из показаний вольтметра по формуле (5.8) рассчитать нестабильность выходного напряжения  $g_U$  в процентах:

$$g_U = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{max} + U_{min}} \cdot 100. \quad (5.8)$$

5.9.3 Проверку нестабильности выходного тока проводить путем измерения с помощью вольтметра В7-39 напряжения на нагрузке сопротивлением  $0,2 \text{ Ом} \pm 5\%$  при силе тока, равной 10 А. Вольтметр включить в режим измерения напряжения переменного тока на пределе 10 В. В качестве нагрузки использовать 10 параллельно соединенных резисторов МЛТ-2-2  $0,2 \text{ Ом} \pm 5\%$ .

После прогрева установки в течение времени установления рабочего режима включить выходной ток и выждать время до окончания монотонного дрейфа показаний вольтметра из-за прогрева нагрузки. Зафиксировать не менее 10 последовательных показаний вольтметра на каждой из частот и в режиме синхронизации с частотой тока сети питания. Выбрав для каждой из частот и для режима синхрони-

Ине.№ подл.	Подп. и дата
	Ине.№ дубл.
	Взам.ине.№
	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



зации наибольшие  $U_{imax}$ , В и наименьшие  $U_{imin}$ , В из показаний вольтметра, по формуле (5.9) рассчитать нестабильность выходного тока  $g_i$  в процентах:

$$g_i = \frac{U_{imax} - U_{imin}}{U_{imax} + U_{imin}} \cdot 100. \quad (5.9)$$

5.9.4 Установку считают выдержавшей испытания, если нестабильность выходных сигналов в режиме синхронизации с частотой тока сети питания и на частоте 63 Гц не превышает  $\pm 0,05$  %, на частоте 50 Гц не превышает  $\pm 0,1$  % за 5 мин.

5.10 Определение основной относительной погрешности поверки однофазных и трехфазных средств измерений активной мощности и энергии

5.10.1 Определение погрешности производить:

при измерении выходной мощности и в режиме калибратора мощности для однофазных средств измерений по методике п. 5.10.2.1.

в режиме определения погрешностей для трехфазных четырехпроводных счетчиков по методике п. 5.10.2.2.

При проведении периодической поверки допускается определение основной относительной погрешности поверки однофазных и трехфазных средств измерений активной мощности и энергии производить поэлементно в два этапа. На первом этапе определяется относительная погрешность блока преобразования мощности в однофазном и трехфазном режимах по методике пп. 5.10.3.1, 5.10.3.2 или по методике п. 5.10.3.3. На втором этапе проверяется отклонение выходной мощности в режиме калибратора мощности от заданного оператором значения по методике п. 5.10.3.4, работа в режиме определения погрешностей поверяемых счетчиков по методике п. 5.10.3.5.

5.10.2 Определение основной относительной погрешности поверки однофазных и трехфазных средств измерений активной мощности и энергии

5.10.2.1 Определение погрешности измерения выходной мощности при поверке однофазных средств измерений производить поочередно в каждой из фаз при значениях информативных параметров выходных сигналов, указанных в таблице 5.3. Определение погрешности в режиме калибратора мощности произвести

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

по всем пунктам таблицы 5.3 для одной (любой) из фаз и по п. 1 для остальных двух фаз. Схема соединений приведена на рисунке 5.5.

Соединение входных цепей термоваттметра трехфазного образцового ТТО-1 (в дальнейшем - ТТО-1) с выходами цепей напряжения и тока установки для проверки фазы 1 указаны на рисунке 5.5 сплошными линиями. Для проверки фаз 2 и 3 входные цепи ТТО-1 необходимо подключать к выходам фаз 2 и 3 установки так, как указано пунктирными линиями.

Таблица 5.3

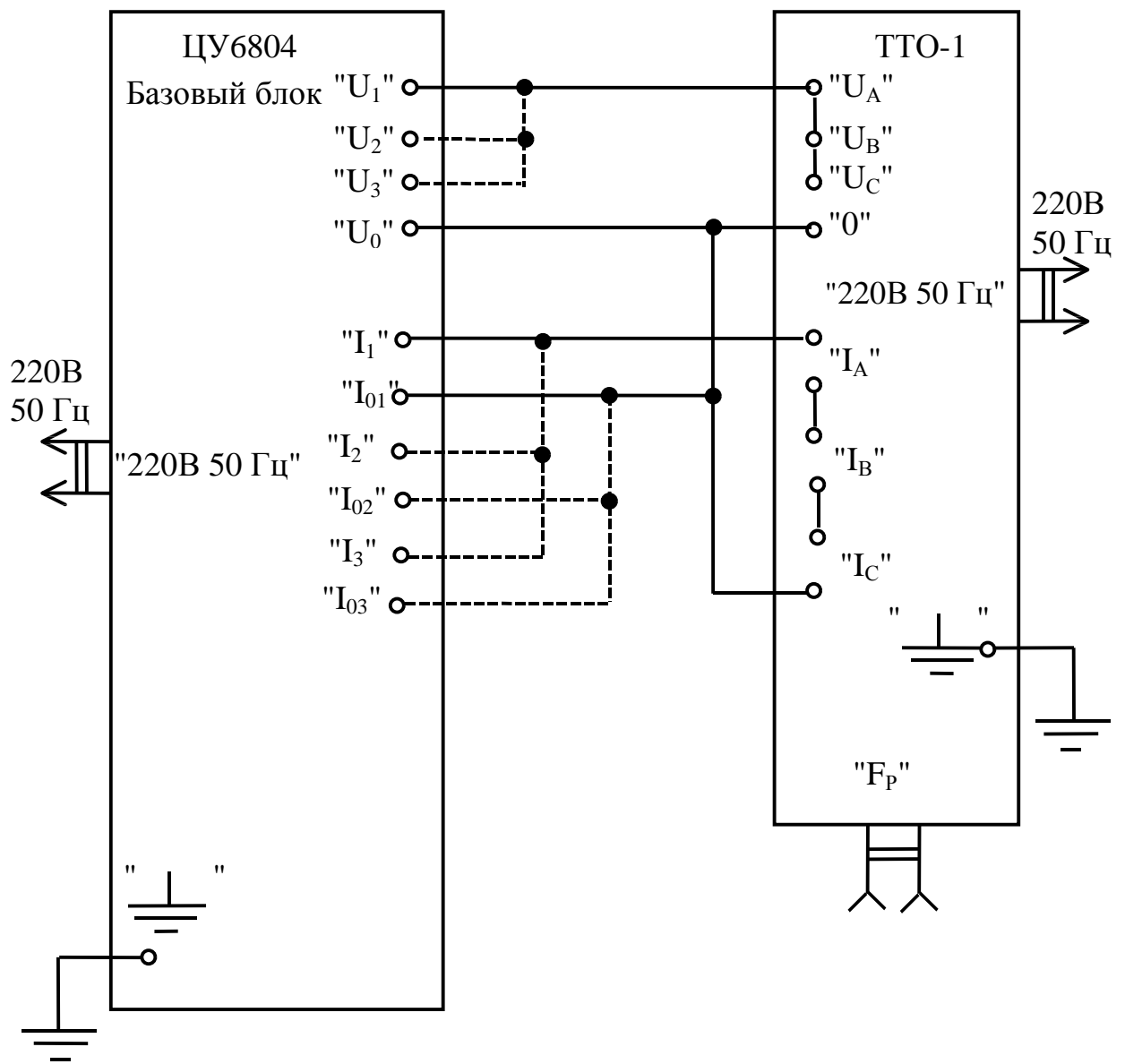
№ п/п	Фазное напряжение, В	Сила тока, А	Коэффициент мощности	Предел допускаемого значения основной относительной погрешности, %	
				измерения выходной мощности	в режиме калибратора мощности
1	220	5	1	±0,100	±0,120
2			0,5L	±0,120	±0,150
3			0,5C	±0,120	±0,150
4		0,05	1	±0,100	±0,120
5			0,5L	±0,120	±0,150
6			0,5C	±0,120	±0,150
7	46	0,01	1	±0,180	±0,216
8				±0,180	±0,216

При определении погрешности напряжение и ток включать только по проверяемой фазе. Время усреднения мощности установить равным 10 с.

Ине.№ подл. Подп. и дата  
 Взам.ине.№ Ине.№ дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1



ТТO-1 - термоваттметр трехфазный образцовый

Рисунок 5.5. Схема соединений для определения основной относительной погрешности измерения выходной мощности и в режиме калибратора мощности для однофазных средств измерений активной мощности и энергии

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине.№ подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист

27

Копировал

Основную относительную погрешность измерения мощности  $d_{IP}$ , в процентах рассчитывать по формуле:

$$d_{IP} = \frac{P_{IY} - P_{IЭ}}{P_{IЭ}} \cdot 100, \quad (5.10)$$

где  $P_{IY}$  - показания индикаторного табло установки в режиме измерения мощности, Вт;

$P_{IЭ}$  - мощность в измерительной цепи, определенная по показаниям ТТО-1, Вт.

Основную относительную погрешность в режиме калибратора мощности  $d_{IK}$ , в процентах, рассчитывать по формуле:

$$d_{IK} = \frac{P_{IЭ} - P_{IK}}{P_{IK}} \cdot 100, \quad (5.11)$$

где  $P_{IK}$  - мощность, заданная оператором в режиме калибратора мощности, Вт.

Показания ТТО-1 для определения мощности в измерительной цепи необходимо фиксировать по истечении времени установления выходной мощности установки в режиме калибратора мощности.

5.10.2.2 Определение основной относительной погрешности в режиме проверки трехфазных четырехпроводных счетчиков активной энергии производить при значениях информативных параметров выходных сигналов, указанных в таблице 5.4, по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.6а.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 5.4

№ п/п	Фазное напряжение, В	Сила тока, А	Коэффициент мощности	Предел допускаемого значения основной относительной погрешности, %	Положение переключателя S1
1	57,7	5	минус 1	$\pm 0,10$	"Вх. 1-"
2			минус 0,5L	$\pm 0,12$	"Вх. 1-"
3			минус 0,5C	$\pm 0,12$	"Вх. 2-"
4		0,1	минус 1	$\pm 0,10$	"Вх. 2-"
5			минус 0,5L	$\pm 0,12$	"Вх. 3-"
6			минус 0,5C	$\pm 0,12$	"Вх. 3-"
7	127	0,5	1	$\pm 0,10$	"Вх. 1+"
8			0,5L	$\pm 0,12$	"Вх. 2+", "Вх.3+"

Постоянную (передаточное число) условного поверяемого счетчика устанавливать равной 6,343 имп/Вт·ч при испытаниях по пп. 1...3 таблицы 5.4, равной 317,15 имп/Вт·ч - при испытаниях по пп. 4...6 и равной 28,832 имп/Вт·ч при испытаниях по пп. 7, 8.

При испытаниях переключатель S1 устанавливать в положения в соответствии с таблицей 5.4. Контроль погрешности производить для условного поверяемого счетчика, порядковый номер которого соответствует положению переключателя S1.

Перед проведением измерений провести подготовку к работе и калибровку ТТО-1 в соответствии с эксплуатационной документацией на него. Калибровку ПНЧ по входу "F<sub>p</sub>" ТТО-1 провести по показаниям частотомера ЧЗ-63 в режиме измерения периода импульсного сигнала непосредственно перед измерением, установив период следования импульсов равным 655,36 мс  $\pm 0,01$  % при значении коэффициента мощности, равном  $\pm 1$  и 1310,72 мс  $\pm 0,01$  % при значении коэффициента мощности, равном  $\pm 0,5$ .

Ине.№ подл. Подп. и дата

Взам.ине.№ Подп. и дата

Ине.№ дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист

29

Копировал



## Применяемые приборы и элементы к схеме рисунка 5.6а

- ТТО-1 - термоваттметр трехфазный образцовый;
- ЧЗ-63 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- Б5-30 - блок питания;
- D1 - - микросхема К561 ЛН2;
- D2, D3 - микросхема К561ИЕ16;
- R1 - резистор МЛТ-0,25-200 Ом  $\pm$  5 %;
- R2...R4 - резистор МЛТ-0,25-10 кОм  $\pm$  10 %;
- R5 - резистор МЛТ-0,25-47 кОм  $\pm$  5 %;
- VT1, VT2 - транзистор КТ3102Б;
- S1 - переключатель ПГК 11П1Н К;
- X1 - розетка ДВ-9Ф;
- X2 - вилка СР-50 74 ФВ.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИНЕС.411724.001 Д1





## Применяемые приборы и элементы к схеме рисунка 5.6б

- PW<sub>0</sub> - эталонное средство измерений мощности (энергии);  
 ЧЗ-63 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;  
 Б5-30 - блок питания;  
 D1 - микросхема К561ИЕ16;  
 D2 - микросхема К561ЛЕ5;  
 D3 - микросхема К561ИЕ16;  
 BQ1 - резонатор РК724-8АУ-32,768 к-А;  
 R1 - резистор МЛТ-0,25-2 кОм ± 10 %;  
 R2 - резистор МЛТ-0,25-10 кОм ± 5 %;  
 R3 - резистор МЛТ-0,25-1 кОм ± 10 %;  
 R4 - резистор МЛТ-0,25-620 кОм ± 10 %;  
 R5 - резистор МЛТ-0,25-2 кОм ± 10 %;  
 R6 - резистор МЛТ-0,25-200 Ом ± 5 %;  
 R7 - резистор МЛТ-0,25-10 кОм ± 5 %;  
 R8 - резистор МЛТ-0,25-47 кОм ± 5 %;  
 VT1, VT2 - транзистор КТ3102Б;  
 S1 - переключатель ПГК 11П1Н К;  
 X1 - розетка ДВ-9Ф;  
 X2 - вилка РП15-23 ШВ КВ.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Включив выходные напряжения и токи установки и режим определения погрешностей поверяемых счетчиков при времени измерения не менее 5 с, перевести ТТО-1 в режим измерения относительного значения мощности и зафиксировать относительную погрешность по показаниям индикаторного табло установки с обратным знаком.

Допускается проведение испытаний по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.6б. При этом эталонное средство измерений должно обеспечивать измерение активной мощности в трехфазной четырехпроводной цепи и определение погрешностей поверяемых приборов с погрешностью, не превышающей 1/3 предела допускаемого значения основной относительной погрешности по таблице 5.4.

Испытания провести путем определения основной относительной погрешности в режиме определения погрешностей поверяемых счетчиков по пп. 1 и 7 таблицы 5.4 и путем определения погрешности измерения мощности (по частотному выходу) по остальным пунктам таблицы 5.4. При этом переключатель S1 устанавливать в соответствии с таблицей 5.4. Контроль погрешности проводить для условного поверяемого счетчика, порядковый номер которого соответствует положению переключателя S1.

Для проверки относительной погрешности в режиме определения погрешностей поверяемых счетчиков включить выходные сигналы установки и зафиксировать показания эталонного средства измерений  $P_{Э}$  в ваттах в режиме измерения активной мощности в трехфазной четырехпроводной цепи при времени измерения не менее 5 с. С помощью частотомера ЧЗ-63 в режиме измерения периода импульсного сигнала измерить период входного для установки импульсного сигнала условного поверяемого счетчика  $T_{ГЕН}$  в с с дискретностью не хуже  $\pm 0,01$  %. По формуле (5.12) определить постоянную (передаточное число) условного поверяемого счетчика  $C_{УСЛ}$  в имп/Вт·ч

$$C_{УСЛ} = \frac{3,6 \cdot 10^3}{T_{ГЕН} \cdot P_{Э}}, \quad (5.12)$$

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

и задать ее в при программировании установки в режиме поверки счетчиков.  
Время измерения задать не менее 5 с.

Основную относительную погрешность установки в режиме определения погрешностей счетчиков считать с ее индикаторного табло, изменив знак на противоположный.

Для проверки погрешности измерения выходной мощности по частотному выходу при программировании эталонного средства измерений задавать постоянную равной 375 имп/Вт·ч при проверке по пп. 2, 3 таблицы 5.4; 12000 имп/Вт·ч при проверке по пп. 4...6 и 1237,5 имп/Вт·ч при проверке по пп. 7, 8. Время измерения эталонного средства измерений задать не менее 5 с.

Относительную погрешность измерения мощности считать с индикаторного табло эталонного средства измерений при включенных выходах установки.

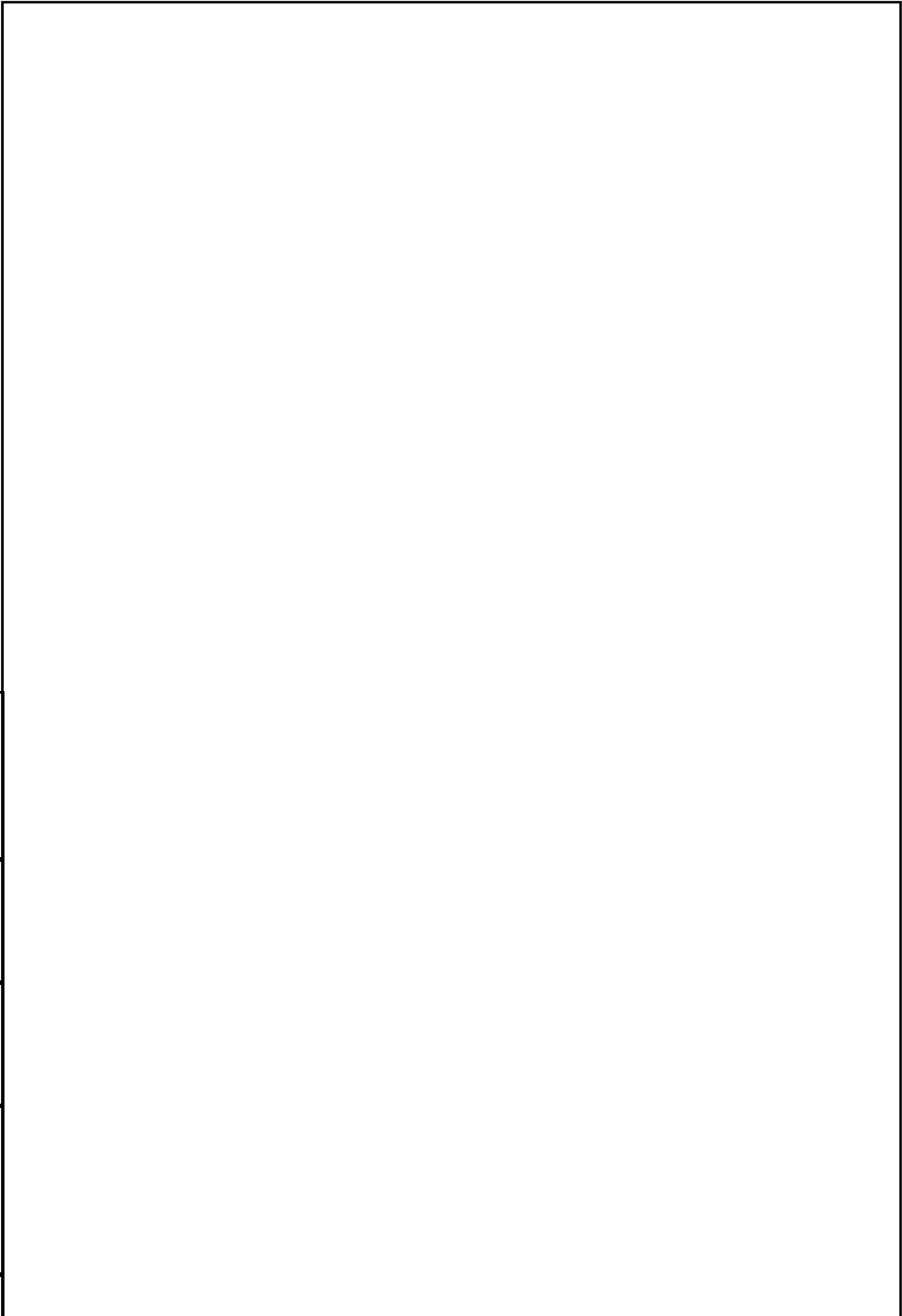
5.10.3 Перед определением основной относительной погрешности в режимах поверки однофазных и трехфазных четырехпроводных средств измерений активной мощности и энергии поэлементно блок преобразования мощности установки вынуть из корпуса и проконтролировать наличие крышки, предотвращающей доступ к органам регулирования блока.

5.10.3.1 Определение относительной погрешности блока преобразования мощности в однофазном режиме производить по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.7 поочередно в каждой из фаз при значениях информативных параметров входных сигналов, указанных в таблице 5.5.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИНЕС.411724.001 Д1

Копировал

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 5.5

№№ п/п	Фазное напря- жение, В	Сила то- ка, А	Коэффициент мощности	Положение переключателей		Положение переключателя "Время счета, мс/множитель" частотомера ЧЗ-63	Предел допускаемого значения относитель- ной погрешности, %
				"Предел"	"Направ- ление"		
1	220	5	1	"440 В"	"+"	$10^4$	$\pm 0,10$
2			0,5L				$\pm 0,12$
3			0,5C				$\pm 0,12$
4		0,05	1			$10^3$	$\pm 0,10$
5			0,5L				$\pm 0,12$
6			0,5C				$\pm 0,12$
7	46	0,01	1	"120 В"	$10^2$	$\pm 0,18$	
8			$\pm 0,18$				

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист

Соединение входных цепей блока преобразования мощности и термоваттметра трехфазного образцового ТТО-1 для проверки относительной погрешности фазы 1 по пп. 1...3 таблицы 5.5 указано на рисунке 5.7. Для проверки по пп. 4...8 таблицы 5.5 контактный зажим "ВЫХОД" "1" блока тока (в дальнейшем - БТ) подключить к контактному зажиму X8. Переключатели "ПРЕДЕЛ" и "НАПРАВЛЕНИЕ" устанавливать в положение, указанное в таблице 5.5.

Непосредственно перед проведением измерений произвести подготовку к работе и калибровку ТТО-1 в соответствии с эксплуатационной документацией на него. Калибровку ПНЧ ТТО-1 по выходу "F<sub>p</sub>" произвести по частотомеру ЧЗ-63 в режиме измерения частоты.

Включить выходы фазы 1 блока напряжения (в дальнейшем - БН) и БТ. ТТО-1 перевести в режим измерения относительного значения мощности кнопкой "P", установить с точностью 2 % по показаниям ТТО-1 напряжение и силу тока. Коэффициент мощности, равный 1, устанавливать по максимальным показаниям индикаторного табло "Мощность" ТТО-1 с помощью органов регулирования угла сдвига фаз БН. Коэффициент мощности, равный 0,5, устанавливать, добиваясь показаний индикаторного табло "Мощность" ТТО-1, равных 0,5 от максимального значения.

Зафиксировать показания частотомера ЧЗ-63 в режиме измерения отношения частот. Положение переключателя "Время счета, мс/множитель" частотомера должно соответствовать указанному в таблице 5.5.

По формуле (5.13) определить относительную погрешность блока преобразования мощности в каждой контрольной точке:

$$d_{I\Phi} = \left( \frac{3,6 \cdot 10^{11}}{N \cdot U_H \cdot I_H \cdot C} - 1 \right) \cdot 100, \quad (5.13)$$

где  $d_{I\Phi}$  - относительная погрешность блока преобразования мощности в однофазном режиме, %.

$N$  - показания индикаторного табло частотомера в режиме измерения отношения частот;

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взаим.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИНЕС.411724.001 Д1	Лист
						38

$U_H$  - номинальное значение напряжения ТТО-1, В;

$I_H$  - номинальное значение силы тока ТТО-1, А;

$C$  - постоянная (передаточное число) блока преобразования мощности соответствующих диапазонов тока и напряжения, приведенная в руководстве по эксплуатации установки, имп/кВт·ч.

Повторить определение относительной погрешности по фазам 2 и 3. Выход фазы 1 БТ подключать к зажимам X9 и X13 при проверке фаз 2 и 3 соответственно по пп. 1...3 таблицы 5.5 и к зажимам X12 и X16 при проверке фаз 2 и 3 соответственно по пп. 4...8 таблицы 5.5. Генераторный зажим последовательной цепи фазы А ТТО-1 подключать к контактному зажиму X19 при проверке фазы 2 и X20 при проверке фазы 3.

Полученные значения относительной погрешности блока преобразования мощности внести в протокол поверки, приведенный в приложении Д руководства по эксплуатации на установку.

5.10.3.2 Определение относительной погрешности блока преобразования мощности в трехфазном режиме проводить по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.8 при значениях информативных параметров входных сигналов, указанных в таблице 5.6.

Соединение входных цепей блока преобразования мощности и ТТО-1 для проверки по пп. 1...3 таблицы 5.6 указано на рисунке 5.8. Для проверки по пп. 4...6 таблицы 5.6 выход фазы 1 БТ подключить к зажиму X7, выход фазы 2 БТ - к зажиму X11, выход фазы 3 - к зажиму X15. Для проверки по пп. 7, 8 таблицы 5.6 выход фазы 1 БТ подключить к зажиму X6, выход фазы 2 - к зажиму X10, выход фазы 3 - к зажиму X14.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

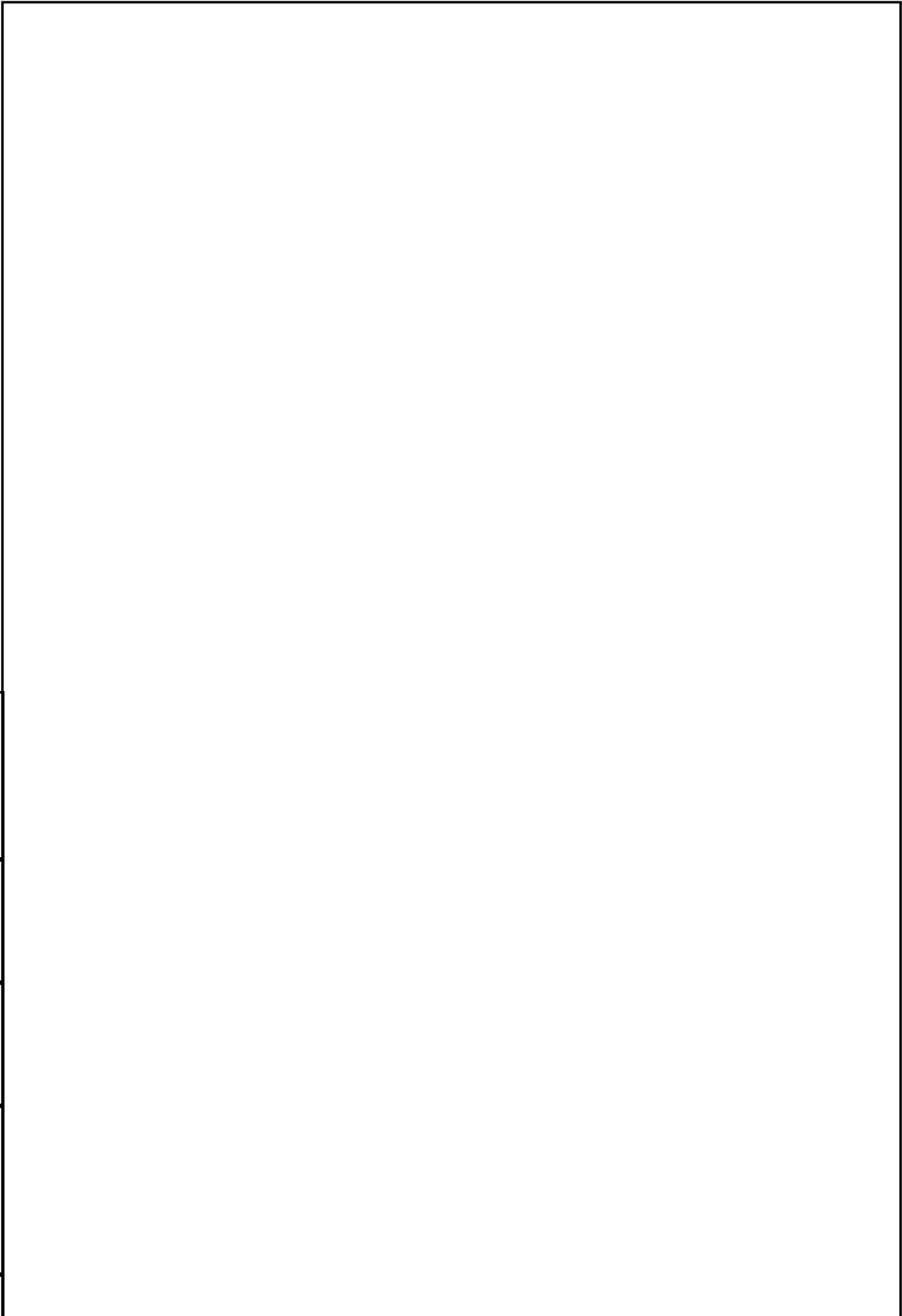
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист  
39

Копировал

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИНЕС.411724.001 Д1

Копировал



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 5.6

№№ п/п	Фазное напря- жение, В	Сила то- ка, А	Коэффициент мощности	Положение переключателей		Положение переключателя "Время счета, мс/множитель" частотомера ЧЗ-63	Предел допускаемого значения относитель- ной погрешности, %
				"Предел"	"Направ- ление"		
1	57,7	5	минус 1	"120 В"	"-"	10 <sup>3</sup>	± 0,10
2			минус 0,5L				± 0,12
3			минус 0,5С				± 0,12
4		0,1	минус 1				± 0,10
5			минус 0,5L				± 0,12
6			минус 0,5С				± 0,12
7	127	0,5	минус 1	"210 В"		± 0,10	
8			минус 0,5L			± 0,12	

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист

Переключатели "ПРЕДЕЛ" и "НАПРАВЛЕНИЕ" устанавливать в положение, указанное в таблице 5.6. Положение переключателя "Время счета, мс/множитель" частотомера ЧЗ-63 должно соответствовать таблице 5.6.

Определение относительной погрешности блока преобразования мощности в трехфазном режиме  $d_{3\Phi}$ , в процентах производить по формуле:

$$d_{3\Phi} = \left( \frac{1,2 \cdot 10^{11}}{N \cdot U_H \cdot I_H \cdot C} - 1 \right) \cdot 100 . \quad (5.14)$$

Полученные значения относительной погрешности блока преобразования мощности внести в протокол поверки, приведенной в приложении Д руководства по эксплуатации на установку.

5.10.3.3 Допускается проведение проверок по пп. 5.10.3.1, 5.10.3.2 с помощью эталонного средства измерений мощности (энергии), обеспечивающего определение погрешности по выходному сигналу телеметрических датчиков поверяемых средств измерений. Соотношение погрешностей эталонного средства измерений и предельно допустимых значений по таблицам 5.5 и 5.6 не должно превышать 1/3. Время, за которое определяется погрешность, задавать не менее 5 с. При этом в случае, если технические возможности эталонного средства измерений не позволяют фиксировать требуемое количество импульсов, допускается применение делителей частоты на 10 (100) на основе микросхем двоичных или двоично-десятичных счетчиков с соответствующим уменьшением в 10 (100) раз постоянной (передаточного числа) блока преобразования мощности, приведенной в руководстве по эксплуатации установки. Относительную погрешность при этом считать с индикаторного табло эталонного средства измерений.

5.10.3.4 Проверка отклонения выходной мощности в режиме калибратора мощности от заданного оператором значения проводится для установки в целом. Установка должна быть включена в режим калибратора мощности для трехфазных четырехпроводных средств измерений активной мощности при выводе на информационное табло измеренного значения выходной мощности (включается кноп-

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

кой ЗБ).Выходное фазное напряжение установить равным 100 В, силу тока 5 А, коэффициент мощности 1, частоту тока выходных сигналов 60 Гц.

При включенных выходных сигналах всех фаз проконтролировать величину отклонения выходной мощности от заданного значения 1500 Вт по индикаторному табло установки.

5.10.3.5 Проверку работы в режиме определения погрешностей поверяемых счетчиков проводить по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.9, для установки в целом.

Период выходного сигнала генератора импульсов Г5-54 после прогрева в течение времени установления рабочего режима задать равным  $100 \text{ мс} \pm 0,01 \%$ . Нестабильность периода не должна превышать 0,01 %. Выходное фазное напряжение установить равным 60 В, силу тока 5 А, коэффициент мощности 1, частоту 60 Гц. Постоянную условного поверяемого счетчика задать равной 40 имп/Вт·ч, время измерения 10 с.

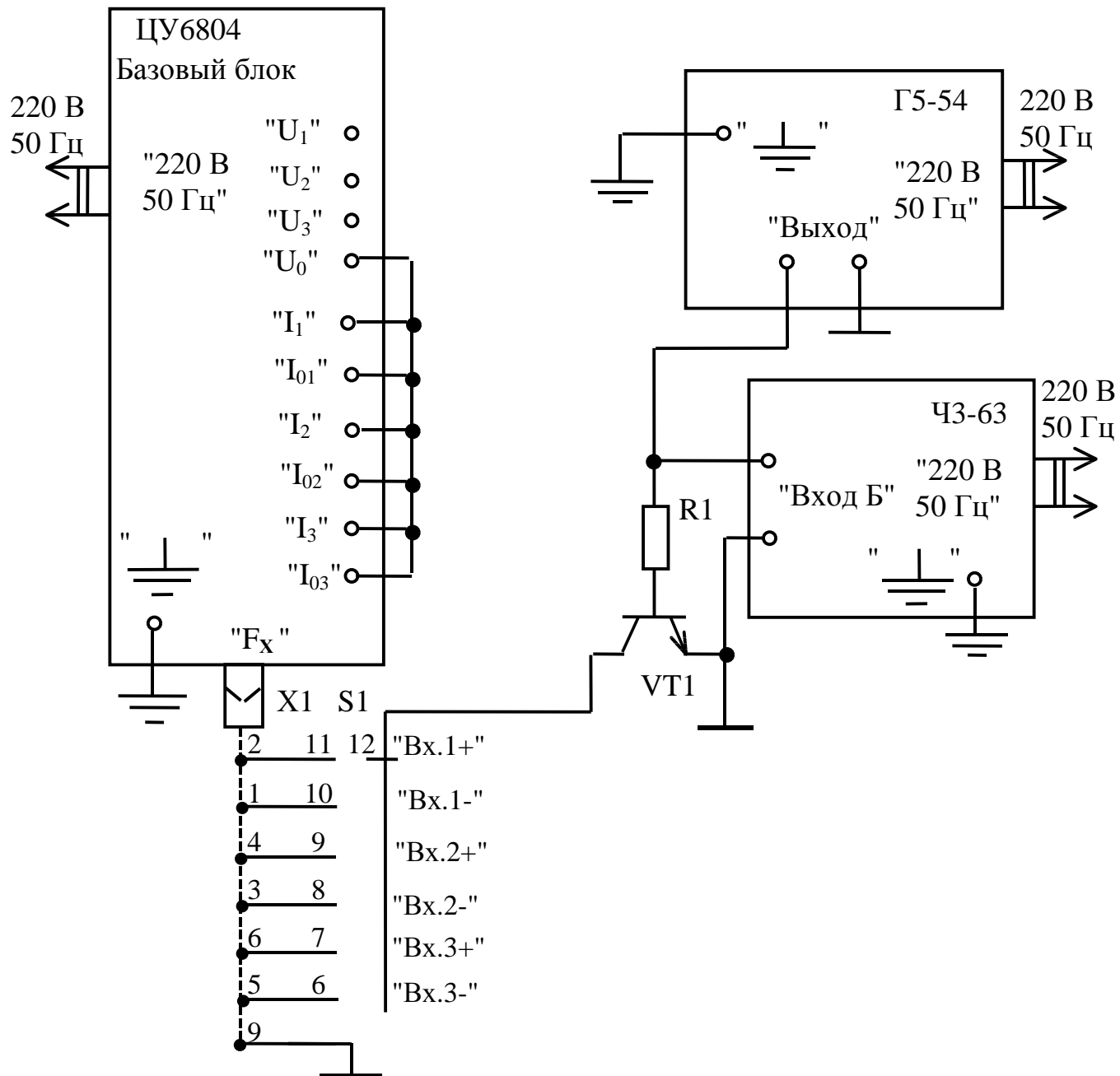
Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист  
43

Копировал



- Г3-54 - генератор импульсов;
- ЧЗ-63 - частотомер электронно-счетный;
- R1 - резистор МЛТ 0,25 - 10 кОм  $\pm$  10 %;
- S1 - переключатель ПГК 11П1Н К;
- VT1 - транзистор КТ3102Б;
- X1 - розетка DB-9F.

Рисунок 5.9 - Схема соединений для проверки работы в режиме определения погрешностей поверяемых счетчиков

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Включить выходные сигналы в режиме поверки трехфазных четырехпроводных счетчиков активной энергии и зафиксировать при положении "Вх.1 +" переключателя S1 (по схеме рис. 5.9) по показаниям индикаторного табло установки погрешность условного поверяемого счетчика и величину выходной мощности в режиме измерения мощности при времени усреднения 10 с. Проверить выполнение условия

$$-0,02 \leq d_{УСЛ} - \left( \frac{3,6 \cdot 10^5}{P \cdot C_{УСЛ}} - 1 \right) \cdot 100 \leq 0,02, \quad (5.15)$$

где  $d_{УСЛ}$  - погрешность условного поверяемого счетчика по показаниям индикаторного табло установки, %;

$P$  - мощность в измерительной цепи по показаниям индикаторного табло установки, Вт;

$C_{УСЛ}$  - постоянная условного поверяемого счетчика, равная 40 имп/Вт·ч.

Провести проверку при положениях "Вх.2 +", "Вх.3 +" переключателя S1.

Повторить проверку при положении "Вх.1 -", "Вх.2 -", "Вх.3 -" переключателя S1, установив коэффициент мощности равный минус 1.

5.10.4 Установку считают выдержавшей испытания, если основная относительная погрешность измерения выходной мощности и в режиме калибратора мощности для однофазных средств измерений не превышает пределов допускаемых значений по таблице 5.3 и в режиме определения погрешностей для трехфазных четырехпроводных счетчиков не превышает пределов допускаемых значений по таблице 5.4 или если при поэлементной проверке выполняются условия:

относительная погрешность блока преобразования мощности в однофазном режиме не превышает пределов допускаемых значений по таблице 5.5;

относительная погрешность блока преобразования мощности в трехфазном четырехпроводном режиме не превышает пределов допускаемых значений по таблице 5.6;

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист  
45

Копировал

отклонение выходной мощности в режиме калибратора мощности для трехфазных четырехпроводных средств измерений активной мощности от заданного значения не превышает  $\pm 0,02 \%$ ;

при проверке работы в режиме определения погрешностей проверяемых счетчиков выполняется условие (5.15) при всех проверках.

5.11 Определение основной относительной погрешности поверки трехфазных средств измерений реактивной мощности и энергии.

В связи с тем, что при измерении реактивной мощности и энергии в процессе измерений участвуют те же узлы установки, что и при измерении активной мощности и энергии, необходимость в отдельном экспериментальном определении погрешности измерения реактивной мощности и энергии отсутствует. Правильность функционирования проверяется при опробовании установки.

5.12 Проверка работы в нормируемом диапазоне частот

5.12.1 Проверку произвести путем определения основной относительной погрешности в режиме определения погрешностей трехфазных четырехпроводных счетчиков активной энергии по методике п. 5.10.2.2 по пп. 1...3 таблицы 5.4 при частотах выходных сигналов 47,5 и 63 Гц.

При проведении периодической поверки допускается проверку работы в нормируемом диапазоне частот провести по методике пп. 5.10.3.2 или 5.10.3.3 по пп. 1...3 таблицы 5.6 путем определения относительной погрешности блока преобразования мощности с обязательным внесением полученных значений погрешностей в протокол поверки, приведенный в приложении Д руководства по эксплуатации.

5.12.2 Результат проверки считают положительным, если основная относительная погрешность установки в нормируемом диапазоне частот не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в таблице 5.4 или если относительная погрешность блока преобразования мощности не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в таблице 5.6.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИНЕС.411724.001 Д1

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты первичной поверки (при выпуске из производства или после ремонта) должны оформляться путем записи о соответствии установки техническим требованиям на нее в руководстве по эксплуатации и клеймением прибора в отведенных для этого местах:

в углублениях правых (при виде сзади) ножек задней панели (в двух местах);  
на задней панели блока преобразования мощности.

6.2 Положительные результаты периодической поверки оформляются клеймением прибора в соответствии с п. 6.1 и выдачей "Свидетельства о поверке" установленной формы.

Примечание - В случае, если периодическая поверка производится поэлементно, свидетельство о поверке выдается организацией, производящей общую поверку установки при наличии протокола определения относительной погрешности блока преобразования мощности и наличии пломб на блоке. Блок преобразования мощности должен быть опломбирован в двух местах (на задней панели и на крышке, закрывающей доступ к органам регулирования блока преобразования мощности).

6.3 Установка, прошедшая поверку с отрицательным результатом, признается непригодной к применению, имеющиеся клейма гасятся и на нее выдается извещение о непригодности.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИНЕС.411724.001 Д1

Лист  
47

Копировал

