

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Федеральный научно-производственный центр
Научно-исследовательский институт измерительных систем им. Ю.Е. Седакова»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М.С. Казаков

2016 г.

Главный конструктор

ФНПЦ НИИС им. Ю.Е. Седакова»



Н.Н. Акимов

2016 г.

**Комплекс программных и технических средств системы контроля и
управления электрической частью общестанционного уровня
(КПТС СКУ ЭЧ ОУ) Ростовской АЭС
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Часть 4

Методика поверки

ИГНД.421457.067РЭЗ

СОГЛАСОВАНО

2, р. 65712-16

Главный метролог

Заместитель главного конструктора

А.В. Грязнов

В.А. Кольцов

Начальник НИУ 81

С.П. Харченко

Начальник НИО 813

К.В. Бахтин

Нижний Новгород
2016

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

Настоящая методика поверки распространяется на измерительные каналы (далее - ИК) комплекса программных и технических средств системы контроля и управления электрической частью общестанционного уровня (КПТС СКУ ЭЧ ОУ) Ростовской АЭС (далее - КПТС СКУ ЭЧ ОУ, комплекс) и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверки и калибровки. Далее в тексте применяется только термин «поверка», под которым подразумевается поверка и калибровка.

Первичную поверку комплекса проводят после монтажа, наладки перед вводом в эксплуатацию, в процессе эксплуатации комплекса после ремонта, замены СИ из состава ИК, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК. Периодическую поверку проводят в процессе эксплуатации.

Допускается подвергать поверке только те ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям, при условии, что остальные ИК этим воздействиям не подвергались. В этом случае оформляется свидетельство о поверке комплекса с перечнем каналов, прошедших поверку.

Внеочередную поверку производят при эксплуатации (хранении) средств измерений:

- при повреждении поверительного клейма, пломб, несущих на себе поверительные клейма или в случае утраты свидетельства о поверке;
- при вводе в эксплуатацию средств измерений после длительного хранения (более одного интервала между поверками);
- при проведении повторной юстировки или настройки, известном или предполагаемом ударном воздействии на средство измерений или неудовлетворительной работе прибора.

Поверительные клейма считают поврежденными, если без применения специальных средств невозможно прочитать нанесенную на них информацию. Пломбы, несущие на себе поверительные клейма, считают поврежденными, если без применения специальных средств невозможно прочитать нанесенную на них информацию, а также если они не препятствуют доступу к узлам регулировки средств измерений или внутренним элементам их устройства.

Интервал между поверками комплекса – 2 года.

Изн № полп	Подпись и дата	Взам инв №	Изн № публ	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ИГНД.421457.067РЭЗ	Лист 3

1 Операции поверки

Поверка ИК должна проводиться в объеме и последовательности, указанных в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Операции, выполняемые в ходе поверки ИК

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номера пунктов методов поверки
	Первичная*	Периодическая	
1 Внешний осмотр	+	+	8.1
2 Проверка технического состояния:			
- проверка электрического сопротивления защитного заземления;	+	+	8.2
- проверка электрического сопротивления изоляции;	+	-	8.3
- опробование КПТС, проверка отображения дискретной информации, идентификации ПО	+	+	8.4-8.6
3 Определение метрологических характеристик:	+	+	
- определение погрешности измерения силы постоянного тока, ИК видов 1, 2, 3, 4;	+	+	9.2
- определение погрешности измерения напряжения переменного тока;	+	+	9.3, 9.6
- определение погрешности измерения частоты переменного тока;	+	+	9.4
- определение погрешности измерения сдвига фаз источников напряжения	+	+	9.5, 9.7
4 Оформление результатов поверки	+	+	10
*При изготовлении и после ремонта			

2 Средства поверки

2.1 При поверке должны использоваться средства измерений и вспомогательное оборудование, удовлетворяющее указанным ниже требованиям и имеющие действующие свидетельства о поверке или метрологической аттестации (следует проверить их свидетельства о поверке с датой последующей поверки и наличие поверочных клейм).

2.2 Абсолютная погрешность средств измерения, используемых для поверки при измерении сигналов поверяемого комплекса, в каждой из проверяемых точек диапазона не должна превышать 1/5 предела допускаемой абсолютной погрешности поверяемого комплекса в соответствующем режиме измерения.

При невозможности выполнения соотношения «1/5» допускается применение средств измерения, используемых для поверки с упомянутым соотношением до «1/3», при этом погрешность поверяемого комплекса не должна выходить за границы, равные 0,8 от предела допускаемой погрешности комплекса в проверяемой точке диапазон измеряемых или воспроизводимых сигналов.

2.3 Для проведения поверки ИК рекомендуется применять средства измерения, используемые для поверки, и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.2.

Изм. № полн.	Подпись и дата	Взам инв. №	Изн. № публ.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ИГНД.421457.067РЭЗ	Лист 4

параметра на ВК монитора РС-2ОВ ИК вида 1 или на шкале прибора ИК вида 2 (3, 4) поверяемого канала. При превышении верхнего предела диапазона выходного тока (20 мА или 5 мА) калибратора, подключенного к ИК вида 1, более чем на 5 % изменяется фон отображения аналогового параметра на фиолетовый на ВК монитора РС-2 ОВ. При превышении верхнего предела диапазона выходного тока (20 мА или 5 мА), подключенного к ИК вида 2 (4), на цифровом отсчетном устройстве приборов Щ20.1, Щ22.1, Щ22.2 должны гореть верхние сегменты на всех индикаторах.

8.4.5 Плавно уменьшая значение выходного тока калибратора, начиная с 5 мА, проверить сигнализацию об обрыве входной цепи прибора поверяемого ИК с входным сигналом в диапазоне от 4 до 20 мА на ВК монитора РС-2 ОВ ИК вида 1 или на шкале прибора ИК вида 2 (3, 4). При значении выходного тока калибратора, подключенного к ИК вида 1, менее 4 мА изменяется фон отображения аналогового параметра на фиолетовый на ВК монитора РС-2ОВ. При значении выходного тока калибратора, подключенного к ИК вида 2 (4), менее 4 мА на цифровом отсчетном устройстве Щ20.1, Щ22.1, Щ22.2 должны гореть средние сегменты крайних индикаторов.

8.5 Проверка работоспособности канала отображения дискретной информации с указателем положения РПН

8.5.1 Канал отображения дискретной информации с указателем положения РПН на ВК рабочей станции (РС) и Щ20.1 преобразует унифицированные сигналы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА в показания согласно таблицам 9.5.

8.5.2 Для проверки работоспособности следует поочередно в соответствии с таблицами подать ток на вход канала отображения дискретной информации с указателем положения РПН.

8.5.3 В случае переключения индикации положения РПН в соответствии с таблицами 8.1 и 8.2 делают вывод о работоспособности РПН.

Изм. № полп	Подпись и дата	Взам или №	Изм. № публ	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ИГНД.421457.067РЭЗ	Лист
						8

Таблица 8.1 – Таблица проверки отображения информации на табло указателя положения РПН «РПН для Щ20.1»

Значение входного сигнала, мА	Показания положения РПН для ВК РС и Щ20.1
4,2	1
4,6	2
5,2	3
5,8	4
6,4	5
7,0	6
7,5	7
8,2	8
8,9	9
9,5	10
10,1	11
10,7	12
11,3	13
11,9	14
12,6	15
13,2	16
13,8	17
14,4	18
14,9	19
15,6	20
16,2	21
16,9	22
17,5	23
18,1	24
18,7	25
19,3	26
19,9	27

Изм. № госпл	Подпись и дата	Взам инв №	Изм № госпл	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ИГНД.421457.067РЭЗ

Лист

9

Таблица 8.2 – Таблица проверки отображения информации на табло указателя положения РПН «РПН для ВК РС и Щ20.1»

Значение входного сигнала, мА	Показания РПН для Щ20.1
4,2	1
4,8	2
5,6	3
6,4	4
7,4	5
8,2	6
9,1	7
10,0	8
10,9	9
11,8	10
12,7	11
13,6	12
14,5	13
15,4	14
16,2	15
17,1	16
18,1	17
18,9	18
19,8	19

8.6 Проверка идентификации программного обеспечения (ПО) и защиты ПО. Опробование рабочей станции (РС-2 ОВ) системы

8.6.1 Проверяют защиту программного обеспечения на РС-2 ОВ от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле «пароль» вводят неправильный код. Проверку считают успешной, если при вводе неправильного пароля программа не разрешает продолжать работу.

8.6.2 После ввода действующего пароля следует произвести идентификацию программного обеспечения, считав данные с экранной формы и сравнив с указанными в формуляре либо описании типа. В случае функционирующей парольной защиты и успешной идентификации ПО считают, что результат проверки ПО удовлетворительный.

8.6.3 Проводят опрос текущих показаний параметров технологического процесса на мнемосхемах с экрана РС-2 ОВ. Проверяют наличие информации в архиве сервера на УСУ-3В (сервер СУ ЭЧ ОУ).

8.6.4 Проверяют возможность сбора и хранения учётных данных, формирование баз данных в соответствии с заданными параметрами, формирование на основе полученной базы данных различных, в том числе технологических отчётов.

8.6.5 Опробование КПТС, РПН и проверку параметров ПО системы считают успешным, если измеренные параметры отображаются на мониторе РС-2ОВ, дискретная информация положения РПН выводится на индикаторы, парольная защита функционирует, идентификация ПО проведена успешно, отсутствуют сообщения об ошибках при обмене информацией и отчеты успешно сформированы.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Игр № подл	Взам инв №	Игр № подл	Подпись и дата	Игр № подл	Подпись и дата

9.2.7 Результаты поверки ИК считаются положительными, если значения приведенной погрешности не превышают значений предела допустимой приведенной погрешности в каждой проверяемой точке диапазона измерений, приведенных в таблице 9.1. Если хотя бы в одной точке диапазона это не выполняется, то ИК бракуется.

9.2.8 Расчет погрешности измерения постоянного тока ИК вида 1, 2, 3, 4 производится автоматически в ПО автоматизированной поверки ИК КПТС СКУ ЭЧ ОУ. Макет окна ПО приведен на рисунке Б.1 приложения Б.

9.3 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока ИК 5

9.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 9.1

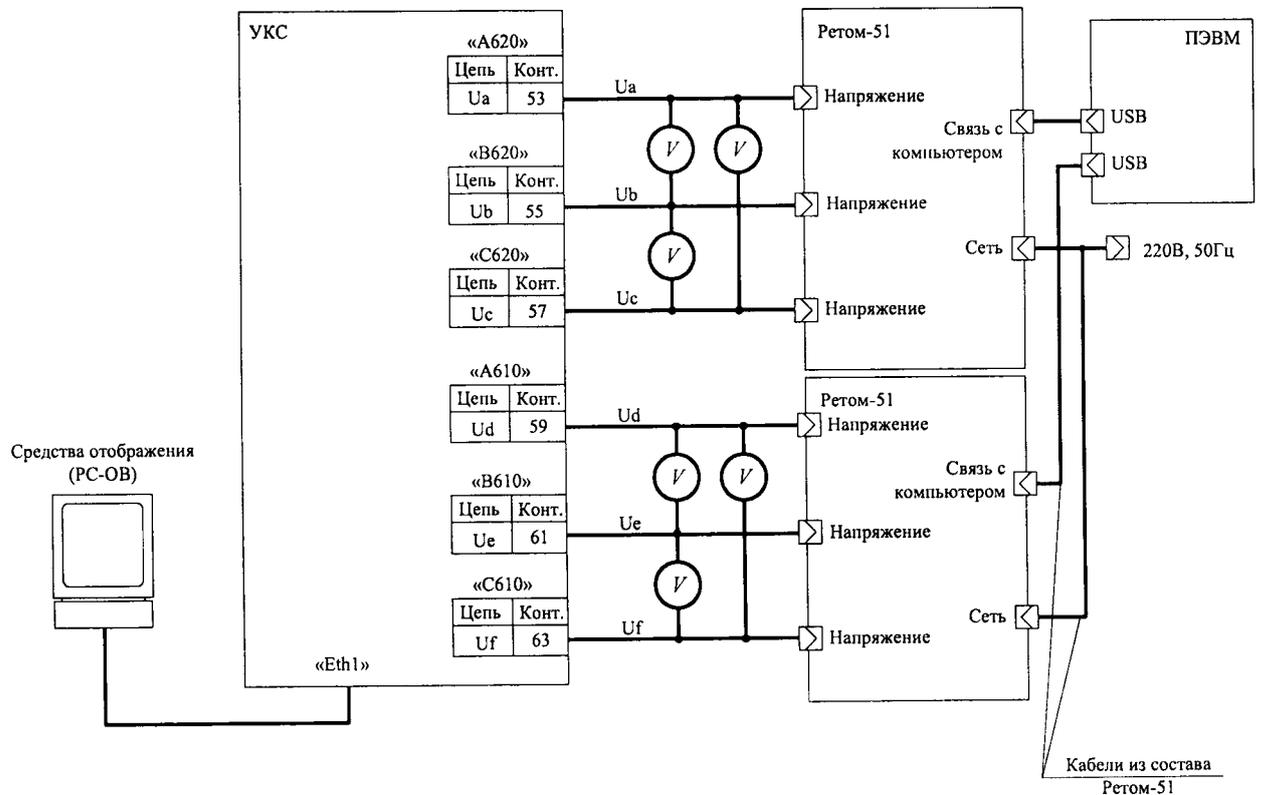


Рисунок 9.1 – Схема подключения комплекса программно-технического измерительного РЕТОМ-51 (далее – РЕТОМ-51) к УКС при проверке измерения линейного напряжения и частоты

Изм. № полг.	Подпись и дата
Реам. ив. №	Иив. № публ.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

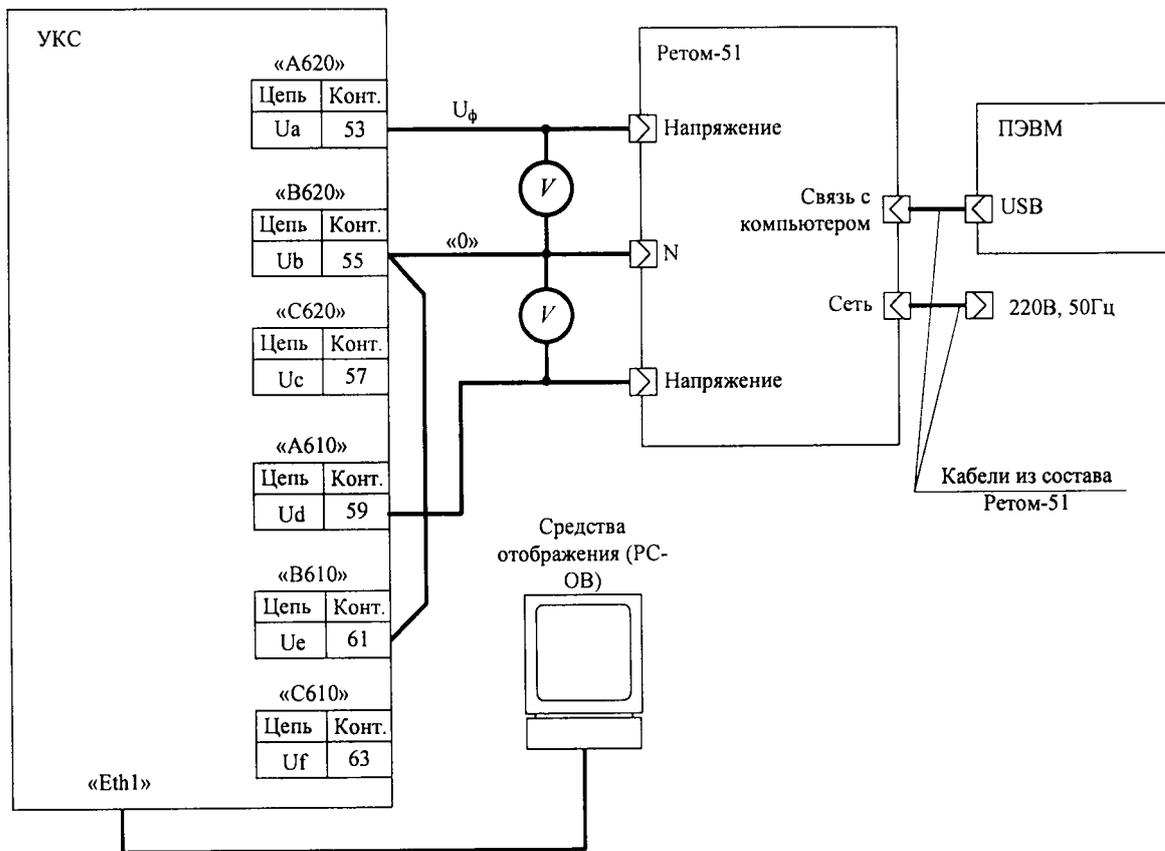


Рисунок 9.2 – Схема подключения РЕТОМ-51 при проверке величины сдвига фаз

9.3.2 На рисунке 9.1 показано подключение вольтметра универсального В7-40 (далее – вольтметр) на примере измерения напряжения между фазами а и в. Для измерения остальных напряжений, вольтметр аналогично подключают между фазами в и с, а и с.

9.3.3 Определение погрешности выполняется при измерении напряжения по каждой фазе двух трехфазных входов.

9.3.4 Определение абсолютной погрешности ИК должно производиться как минимум на пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений.

9.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения должно производиться в следующем порядке.

Для каждой проверяемой точки, равномерно распределенной по диапазону измерений указанному в таблице 9.1, вычисляют значения граничных показаний проверяемого ИК.

$$X_i^{\text{ниж}} = X_{di} - \Delta_i^{\text{допуск}}; X_i^{\text{верх}} = X_{di} + \Delta_i^{\text{допуск}},$$

где $X_i^{\text{ниж}}$, $X_i^{\text{верх}}$ – соответственно верхняя и нижняя граница допустимых показаний ИК в i -ой проверяемой точке, В;

$\Delta_i^{\text{допуск}}$ – предел допускаемой абсолютной погрешности ИК в i -ой проверяемой точке, приведенный в таблице 9.1, В;

X_{di} – действительное значение измеренной величины в i -ой проверяемой точке.

По устройству отображения регистрируют максимальное значение $X_{i\text{max}}$ и минимальное $X_{i\text{min}}$ из пяти показаний $X_{i\text{изм}}$ поверяемого значения.

Если выполняется одно (любое) из неравенств:

$$x_{i\text{min}} < X_i^{\text{ниж}} \text{ или } x_{i\text{max}} > X_i^{\text{верх}},$$

Изм. № докум.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Изм. № докум.
Изм. № докум.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

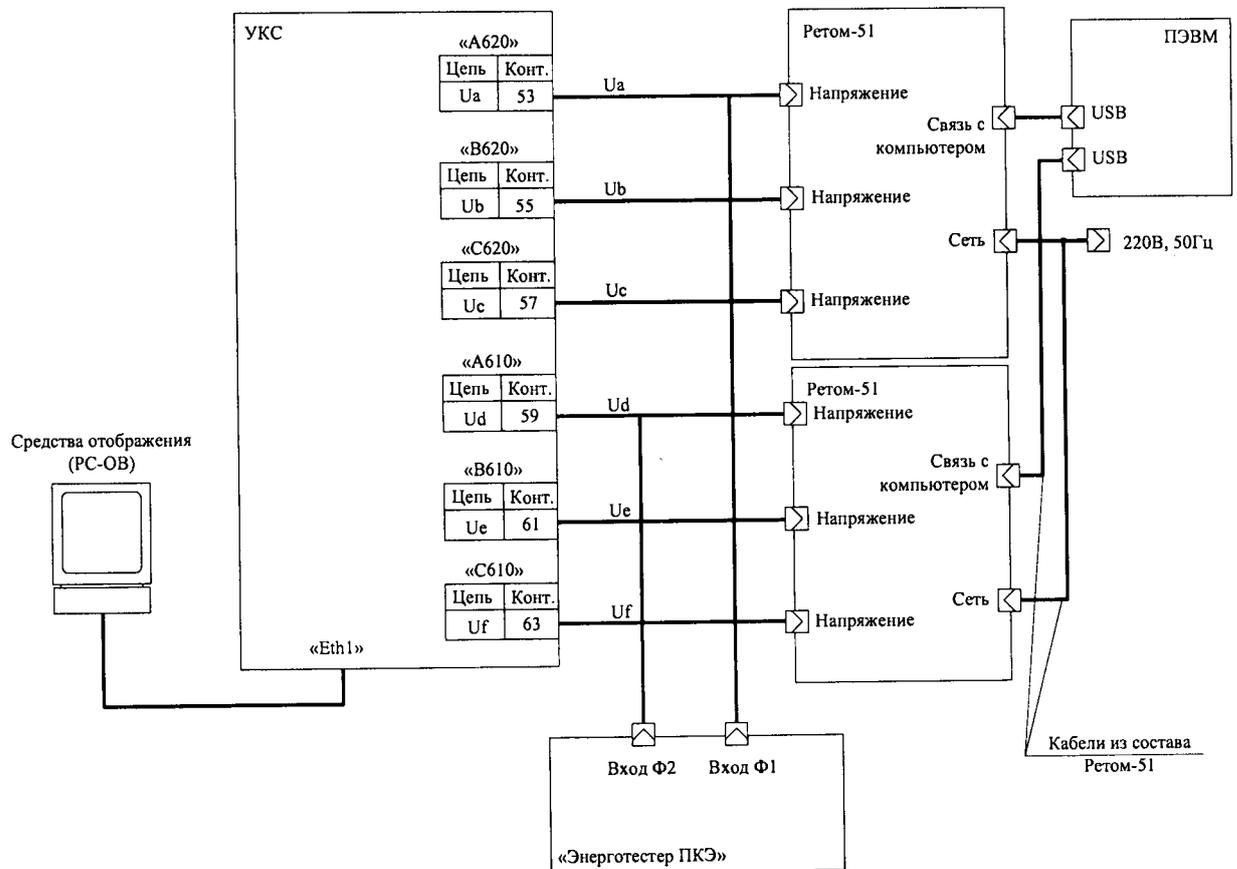


Рисунок 9.4 – Схема подключения прибора контроля фазового сдвига – Энерготестера ПКЭ

10 Оформление результатов

10.1 Результаты поверки комплекса оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

10.2 При положительном результате поверки комплекс удостоверяется знаком поверки и выдается «Свидетельство о поверке».

10.3 При отрицательном результате поверки комплекс не допускается к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности».

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Лист
Изм. № полпт	Подпись и дата	Взам инв №	Инд. № кубл	Подпись и дата	Изм. № полпт

ИГНД.421457.067РЭЗ

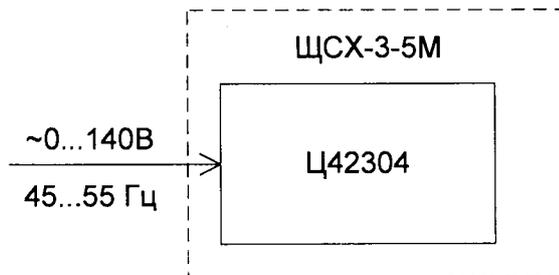


Рисунок А.6 – Структура ИК вида 6

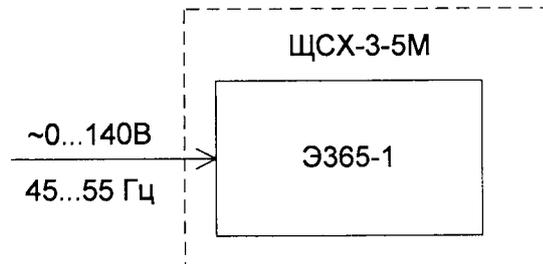


Рисунок А.7 – Структура ИК вида 7

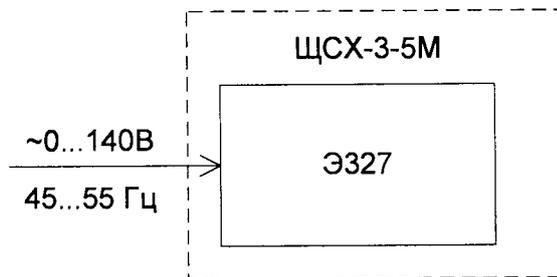


Рисунок А.8 – Структура ИК вида 8

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ИГНД.421457.067РЭЗ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Расчет погрешности измерения постоянного тока ИК вида 1, 2, 3, 4

Рисунок Б.1 – Ввод учетных данных

Вид	Номер	Описание	Кат	Вл. класс	Вл. класс	Вл. класс	МКО	Дист. класс	Дист. класс	Дист. класс	Панель	Коды	Прибор
1	1	Ток резонансного ввода на секцию BE	BE02U002	0	5	нА	HC04F001	0	750	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	2	Напряжение на шинах секции BE	BE02U001	0	5	нА	HC04F001	0	7500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	3	Ток трансформатора BS09	BS09U002	0	5	нА	HC04F001	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	4	Ток трансформатора BS03	BS03U002	0	5	нА	HC04F001	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	5	Ток резонансного ввода на секцию BF	BF02U002	0	5	нА	HC04F001	0	750	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	6	Напряжение на шинах секции BF	BF02U001	0	5	нА	HC04F001	0	7500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	7	Ток трансформатора BS01	BS01U002	0	5	нА	HC04F001	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	8	Ток трансформатора BS15	BS15U002	0	5	нА	HC04F001	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	9	Ток трансформатора BS04	BS04U002	0	5	нА	HC04F001	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	10	Ток трансформатора BS33	BS33U002	0	5	нА	HC04F001	0	60	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	11	Ток резонансного ввода на секцию BG	BG02U002	0	5	нА	HC04F002	0	750	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	12	Напряжение на шинах секции BG	BG02U001	0	5	нА	HC04F002	0	7500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	13	Ток трансформатора BS02	BS02U002	0	5	нА	HC04F002	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	14	Ток трансформатора BS05	BS05U002	0	5	нА	HC04F002	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	15	Ток трансформатора BS20	BS20U002	0	5	нА	HC04F002	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	16	Ток трансформатора BS18	BS18U002	0	5	нА	HC04F002	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	17	Ток резонансного ввода на секцию BH	BH02U002	0	5	нА	HC04F002	0	750	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	18	Напряжение на шинах секции BH	BH02U001	0	5	нА	HC04F002	0	7500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	18	Ток трансформатора BS10	BS10U002	0	5	нА	HC04F002	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	20	Ток трансформатора BS50	BS50U002	0	5	нА	HC04F002	0	60	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	21	Ток трансформатора BS08	BS08U002	0	5	нА	HC04F002	0	150	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	22	Напряжение на шинах секции CS01	CS01U001	4	20	нА	HC04F001	0	500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	23	Напряжение на шинах секции CS02	CS02U001	4	20	нА	HC04F001	0	500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	24	Напряжение на шинах секции CS03	CS03U001	4	20	нА	HC04F002	0	500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	25	Напряжение на шинах секции CS04	CS04U001	4	20	нА	HC04F002	0	500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	26	Напряжение на шинах секции CS05	CS05U001	4	20	нА	HC04F002	0	500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	27	Напряжение на шинах секции CS06	CS06U001	4	20	нА	HC04F002	0	500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	28	Напряжение на шинах секции CS09	CS09U001	4	20	нА	HC04F001	0	500	B	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	29	"Линия 500 кВ ВЛ-н "Невельевская" (MCO1) ток фа.	WC01U012	10	5	нА	HC02F001	0	2000	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	30	"Линия 500 кВ ВЛ-н "Невельевская" (MCO1) ток фа.	WC01U022	10	5	нА	HC02F001	0	2000	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	31	"Линия 500 кВ ВЛ-н "Невельевская" (MCO1) ток фа.	WC01U032	10	5	нА	HC02F001	0	2000	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	32	"Линия 500 кВ ВЛ-н "Невельевская" (MCO1) активн	WC01U004	4	20	нА	HC02F001	-1732	1732	МВар	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	33	"Линия 500 кВ ВЛ-н "Невельевская" (MCO1) реакти	WC01U005	4	20	нА	HC02F001	-1732	1732	МВар	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	34	Реактор МР4 (АСДН) ток	AD01U002	0	5	нА	HC02F001	0	400	A	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	35	Реактор МР4 (АСДН) реактивная мощность	AD01U005	4	20	нА	HC02F001	0	250	МВар	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	36	Реактор МР4 (АСДН) температура обмотки фазы А	AD01U001	4	20	нА	HC02F001	0	150	°C	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	37	Реактор МР4 (АСДН) температура масла фазы А	AD01U004	4	20	нА	HC02F001	0	150	°C	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	38	Реактор МР4 (АСДН) температура обмотки фазы В	AD01U002	4	20	нА	HC02F001	0	150	°C	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	39	Реактор МР4 (АСДН) температура масла фазы В	AD01U005	4	20	нА	HC02F001	0	150	°C	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	40	Реактор МР4 (АСДН) температура обмотки фазы С	AD01U003	4	20	нА	HC02F001	0	150	°C	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	41	Реактор МР4 (АСДН) температура масла фазы С	AD01U006	4	20	нА	HC02F001	0	150	°C	НЕТ	НЕТ	НЕТ
1	42	"Линия 500 кВ "Тверская-2" (MCO2) активная мощно	WC02U004	4	20	нА	HC02F002	-1732	1732	МВт	НЕТ	НЕТ	НЕТ

Рисунок Б.2 – Подключение к ТесонОРС

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Вид	Наим.	Описание	Код	Вид	Вид	Вид	МД	Диаг.	Диаг.	Диаг.	Пароль	Кодир.	Прибор
2	262	Напряжение на шинах секции CS99	CS09U001	4	20	мА	HC02F001	0	500	В	HC01A002	CK27	Щ.20.1
2	263	"Линия 500 кВ ВЛ Н "Новоселиховск." (WCD1) ток фа.	WCD1U012	0	5	мА	HC02F001	0	2000	А	HC01A004	8B16	Щ.22.1
2	264	"Линия 500 кВ ВЛ Н "Новоселиховск." (WCD1) ток фа.	WCD1U022	0	5	мА	HC02F001	0	2000	А	HC01A004	8B18	Щ.22.1
2	265	"Линия 500 кВ ВЛ Н "Новоселиховск." (WCD1) ток фа.	WCD1U032	0	5	мА	HC02F001	0	2000	А	HC01A004	8B16	Щ.22.1
2	266	"Линия 500 кВ ВЛ Н "Новоселиховск." (WCD1) активн.	WCD1U004	4	20	мА	HC02F001	-1732	1732	МВт	HC01A004	8K16	Щ.22.2
2	267	"Линия 500 кВ ВЛ Н "Новоселиховск." (WCD1) реактив.	WCD1U006	4	20	мА	HC02F001	-1732	1732	МВар	HC01A004	8K16	Щ.22.2
2	268	Реактор МР-I (АС01Н) ток	АС01НУ002	0	5	мА	HC02F001	0	400	А	HC01A004	СМ64	Щ.22.1
2	269	Реактор МР-I (АС01Н) реактивная мощность	АС01НУ005	4	20	мА	HC02F001	0	250	МВар	HC01A004	СМ04	Щ.22.1
2	270	Реактор МР-I (АС01Н) температура обмотки фазы А	АС01Н1001	4	20	мА	HC02F001	0	150	°C	HC01A004	СР04	Щ.22.1
2	271	Реактор МР-I (АС01Н) температура масла фазы А	АС01Н1004	4	20	мА	HC02F001	0	150	°C	HC01A004	СМ04	Щ.22.1
2	272	Реактор МР-I (АС01Н) температура обмотки фазы В	АС01Н1002	4	20	мА	HC02F001	0	150	°C	HC01A004	СР04	Щ.22.1
2	273	Реактор МР-I (АС01Н) температура масла фазы В	АС01Н1005	4	20	мА	HC02F001	0	150	°C	HC01A004	СМ04	Щ.22.1
2	274	Реактор МР-I (АС01Н) температура обмотки фазы С	АС01Н1003	4	20	мА	HC02F001	0	150	°C	HC01A004	СР04	Щ.22.1
2	275	Реактор МР-I (АС01Н) температура масла фазы С	АС01Н1006	4	20	мА	HC02F001	0	150	°C	HC01A004	СМ04	Щ.22.1
2	276	"Линия 500 кВ "Тисорык-2" (WCD2) активная мощн.	WCD2U004	4	20	мА	HC02F002	-1732	1732	МВт	HC01A005	8K20	Щ.22.2
2	277	"Линия 500 кВ "Тисорык-2" (WCD2) реактивная мощн.	WCD2U005	4	20	мА	HC02F002	-1732	1732	МВар	HC01A005	8K20	Щ.22.2
2	278	"Линия 500 кВ "Тисорык-2" (WCD2) ток фазы А"	WCD2U012	0	5	мА	HC02F002	0	2000	А	HC01A005	8B20	Щ.22.1
2	279	"Линия 500 кВ "Тисорык-2" (WCD2) ток фазы В"	WCD2U022	0	5	мА	HC02F002	0	2000	А	HC01A005	8B20	Щ.22.1
2	280	"Линия 500 кВ "Тисорык-2" (WCD2) ток фазы С"	WCD2U032	0	5	мА	HC02F002	0	2000	А	HC01A005	8F20	Щ.22.1
2	281	Реактор МР-II (АС02Н) ток	АС02НУ002	0	5	мА	HC02F002	0	600	А	HC01A005	СМ12	Щ.22.1
2	282	Реактор МР-II (АС02Н) реактивная мощность	АС02НУ005	0	5	мА	HC02F002	0	250	МВар	HC01A005	СМ12	Щ.22.1
2	283	Секционный выключатель 500 кВ ВЛ-3 (АСВ013) ток	АСВ013U1	0	5	мА	HC02F002	0	2000	А	HC01A005	8R30	Щ.22.1
2	284	Реактор МР-III (АС03Н) ток	АС03НУ002	0	5	мА	HC02F002	0	300	А	HC01A006	СМ10	Щ.22.1
2	285	Реактор МР-III (АС03Н) реактивная мощность	АС03НУ005	4	20	мА	HC02F002	0	250	МВар	HC01A006	СМ10	Щ.22.1
2	286	"Линия 500 кВ ВЛ-505 "Тисорык" (WCD3) ток фазы А"	WCD3U012	0	5	мА	HC02F002	0	2000	А	HC01A006	8B20	Щ.22.1
2	287	"Линия 500 кВ ВЛ-505 "Тисорык" (WCD3) ток фазы В"	WCD3U022	0	5	мА	HC02F002	0	2000	А	HC01A006	8F20	Щ.22.1
2	288	"Линия 500 кВ ВЛ-505 "Тисорык" (WCD3) ток фазы С"	WCD3U032	0	5	мА	HC02F002	0	2000	А	HC01A006	8F20	Щ.22.1
2	289	"Линия 500 кВ ВЛ-505 "Тисорык" (WCD3) активная	WCD3U004	4	20	мА	HC02F002	-1732	1732	МВт	HC01A006	8K20	Щ.22.2
2	290	"Линия 500 кВ ВЛ-505 "Тисорык" (WCD3) реактивна	WCD3U005	4	20	мА	HC02F002	-1732	1732	МВар	HC01A006	8K20	Щ.22.2
2	291	Автоматический выключатель (К006) ток	К006U002	0	5	мА	HC02F003	0	2000	А	HC01A007	СМ02	Щ.22.1
2	292	Автоматический выключатель (К006) активная мощность	К006U004	4	20	мА	HC02F003	0	1247	МВт	HC01A007	СМ02	Щ.22.1
2	293	Автоматический выключатель (К006) реактивная мощность	К006U005	4	20	мА	HC02F003	0	1247	МВар	HC01A007	СР02	Щ.22.1
2	294	Автоматический выключатель (К006) тепловая защита РП.	К006U016	4	20	мА	HC02F003	1	19	НЕТ	HC01A007	СМ09	Щ.20.1
2	295	Автоматический выключатель (К006) тепловая защита РП.	К006U026	4	20	мА	HC02F003	1	19	НЕТ	HC01A007	СМ09	Щ.20.1
2	296	Автоматический выключатель (К006) тепловая защита РП.	К006U036	4	20	мА	HC02F003	1	19	НЕТ	HC01A007	СМ09	Щ.20.1
2	297	"Линия 500 кВ ВЛ-509 "Шаты" (WCD4) активная м.	WCD4U004	4	20	мА	HC02F003	-1732	1732	МВт	HC01A007	8K28	Щ.22.2
2	298	"Линия 500 кВ ВЛ-509 "Шаты" (WCD4) реактивная м.	WCD4U005	4	20	мА	HC02F003	-1732	1732	МВар	HC01A007	8K28	Щ.22.2
2	299	"Линия 500 кВ ВЛ-509 "Шаты" (WCD4) ток фазы А"	WCD4U012	0	5	мА	HC02F003	0	2000	А	HC01A007	8B28	Щ.22.1
2	300	"Линия 500 кВ ВЛ-509 "Шаты" (WCD4) ток фазы В"	WCD4U022	0	5	мА	HC02F003	0	2000	А	HC01A007	8D28	Щ.22.1
2	301	"Линия 500 кВ ВЛ-509 "Шаты" (WCD4) ток фазы С"	WCD4U032	0	5	мА	HC02F003	0	2000	А	HC01A007	8F28	Щ.22.1
2	302	Реактор МР-IV (АС04Н) ток	АС04НУ002	0	5	мА	HC02F003	0	500	А	HC01A007	СМ16	Щ.22.1
2	303	Реактор МР-IV (АС04Н) реактивная мощность	АС04НУ005	0	5	мА	HC02F003	0	433	МВар	HC01A007	СМ16	Щ.22.1

Рисунок Б.3 – Выбор поверяемого параметра

№ точки	Вид	Код	Вид диапазон	Видовой класс, мА *	Показания на средства отображения ИС *	Погрешность, %	Результат теста
1	1	BS02U002	0-5 мА	0	0.0823974609375		
1	1	BS06U002	0-5 мА	0	0.0823974609375		
1	2	K006U002	0-5 мА	0			

Рисунок Б.4 – Ввод данных по выбранному ИК

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ИГНД.421457.067РЭЗ

Подключено | Выход

Поиск сигнала | Протокол: ИК группы

Идентификация | Вводной канал: 0 | Установка | Прием | + ток | Завершить

№ точки	Вид	Код	Вх. диапазон	Выводной канал, мА	Показание на средствах отображения ИК *	Погрешность, %	Результат теста
1	1	B502U002	0.5 мА	0	0.0823974609375	0.05	
1	1	B505U002	0.5 мА	0	0.0823974609375	0.05	
1	2	K005U002	0.5 мА	0	0		

Рисунок Б.5 – Результат поверки выбранного ИК

Подключено | Выход

Поиск сигнала | Протокол: ИК группы

Идентификация | Вводной канал: 0 | Установка | Прием | + ток | Завершить

№ точки	Вид	Код	Вх. диапазон	Выводной канал, мА *	Показание на средствах отображения ИК *	Погрешность, %	Результат теста
1	1	B502U002	0.5 мА	0	0.0823974609375	0.05	
1	1	B505U002	0.5 мА	0	0.0823974609375	0.05	
1	2	K005U002	0.5 мА	0	0		
2	1	B502U002	0.5 мА		0.0823974609375		
2	1	B505U002	0.5 мА		0.0823974609375		
2	2	K005U002	0.5 мА				

Рисунок Б.6 – Ввод данных второго ИК

Изм. Лист	№ докум	Подпись	Дата	Изм. Лист	№ докум	Подпись	Дата

Изм. Лист	№ докум	Подпись	Дата

ИГНД.421457.067РЭЗ

Подключенные		Выход		Помехи сигнала		Протоколы ИК группы		История		Принять		+ точка		Закрыть	
№ точки	Вид	Код	Вх диапазон	Входной канал, мА	Помехи на средствах отображения ИК	Погрешность, %	Результат теста								
1	1	BS02U002	0-5 мА	0	0.0823974609375	0.05	Выполнено								
1	1	BS05U002	0-5 мА	0	0.0823974609375	0.05	Выполнено								
1	2	KC05U002	0-5 мА	0	0	0.00	Выполнено								
2	1	BS02U002	0-5 мА	1	0.0823974609375	-19.95	Выполнено								
2	1	BS05U002	0-5 мА	1	0.0823974609375	-19.95	Выполнено								
2	2	KC05U002	0-5 мА	1	1	-19.95	Выполнено								

Рисунок Б.7 – Результат поверки двух ИК

Полный и дата	Инв. № публ.	Взам инв. №	Полный и дата	<p>Подключенные Выход</p> <p>Помехи сигнала Протоколы ИК группы</p> <p>История</p> <p>Принять</p>																																						
				<p>ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ ИК</p> <p>(1) BS02U002 Ток трансформатора BS02 (1) BS05U002 Ток трансформатора BS05 (2) KC05U002 Автотрансформатор свечи (KC05) ток</p> <p>Дата поверки: 22.03.2013 9:59 Поверитель: _____</p> <p>Причина проведения поверки периодическая, после ремонта</p> <p>Условия проведения поверки температура °C _____ относительная влажность, % _____ атмосферное давление, кПа _____</p> <p>Информация о сигналах (1) BS02U002 Ток трансформатора BS02 (0-5 мА) (0-150 А) (1) BS05U002 Ток трансформатора BS05 (0-5 мА) (0-150 А) (2) KC05U002 Автотрансформатор свечи (KC05) ток (0-5 мА) (0-2000 А)</p> <p>Таблица В.1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Вид</th> <th>Код</th> <th>Входной сигнал I, мА</th> <th>Помехи на средствах отображения ИК А_{ИК}</th> <th>Погрешность У_{ИК}, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>BS02U002</td> <td>0</td> <td>0.0823974609375</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>BS05U002</td> <td>0</td> <td>0.0823974609375</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>KC05U002</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>BS02U002</td> <td>1</td> <td>0.0823974609375</td> <td>-19.95</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>BS05U002</td> <td>1</td> <td>0.0823974609375</td> <td>-19.95</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>KC05U002</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>-19.95</td> </tr> </tbody> </table> <p>Заключение о результатах поверки ИК годен, брак (1) BS02U002 Ток трансформатора BS02 (годен, брак) (1) BS05U002 Ток трансформатора BS05 (годен, брак) (2) KC05U002 Автотрансформатор свечи (KC05) ток (годен, брак)</p>	№	Вид	Код	Входной сигнал I, мА	Помехи на средствах отображения ИК А _{ИК}	Погрешность У _{ИК} , %	1	1	BS02U002	0	0.0823974609375	0.05	1	1	BS05U002	0	0.0823974609375	0.05	1	2	KC05U002	0	0	0	2	1	BS02U002	1	0.0823974609375	-19.95	2	1	BS05U002	1	0.0823974609375	-19.95	2	2
№	Вид	Код	Входной сигнал I, мА	Помехи на средствах отображения ИК А _{ИК}	Погрешность У _{ИК} , %																																					
1	1	BS02U002	0	0.0823974609375	0.05																																					
1	1	BS05U002	0	0.0823974609375	0.05																																					
1	2	KC05U002	0	0	0																																					
2	1	BS02U002	1	0.0823974609375	-19.95																																					
2	1	BS05U002	1	0.0823974609375	-19.95																																					
2	2	KC05U002	1	1	-19.95																																					

Рисунок Б.8 – Протокол поверки ИК

Полный и дата	Инв. № публ.	Взам инв. №	Полный и дата	Инв. № публ.
---------------	--------------	-------------	---------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

