

СОГЛАСОВАНО

Директор РУП «Витебский ЦСМС»


Г. С. Вожгуров
"28" 10 2003 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор УПП «Микрон»

Микрон

О. Н. Лабода

сентябрь 2003 г.

**СУММАТОР ЭЛЕКТРОННЫЙ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
ДЛЯ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
СЭМ-2**

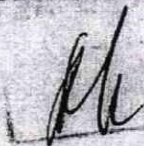
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП.ВТ.076-2003**

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабода О.Н.



ВИТЕБСК 2003



28 10 2003
076

Настоящая методика поверки распространяется на сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2, выпускаемый по техническим условиям ТУ РБ 390142973.001-2003 (в дальнейшем – сумматор), и устанавливает методику его первичной, периодической, внеочередной, инспекционной и экспертной поверки.

По настоящей методике может осуществляться как поверка сумматора автономно, (в дальнейшем – сумматор автономно) так и поверка сумматора, работающего под нагрузкой в составе автоматизированной системы контроля и учета энергии АСКУЭ (в дальнейшем – сумматор в составе АСКУЭ).

Поверку сумматора автономно и сумматора в составе АСКУЭ по настоящей методике осуществляет государственная метрологическая служба.

В состав АСКУЭ помимо самого сумматора могут входить первичные преобразователи (индукционные счетчики, снабженные устройствами формирования импульсов, или электронные счетчики, используемые по импульсным выходам) и электронные счетчики с цифровым интерфейсом RS485 различных типов, приведенные в таблице 1.

Сумматор выпускается в двух исполнениях:

- сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2 (в дальнейшем - сумматор СЭМ-2) с максимальным количеством каналов учета 16;
- сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2.01 (в дальнейшем - сумматор СЭМ-2.01) с максимальным количеством каналов учета 64.

КОПИЯ

Директор
Лабода О.Н.



3	Зам.	ВРИБ-002-2006	<i>М.В.</i>	21.07.06	М.П. В.Т. 076-2003			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб	Монастырская	<i>М.В.</i>	21.07.06	Сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2 Методика поверки		Лит.	Лист	Листов
Пров.	Жоров	<i>Ж.</i>	21.07.06			О ₁	2	29
Н.контр.	Фрумкин	<i>Ф.</i>	21.07.06					
Утв.	Лабода	<i>О.Н.</i>	21.07.06					
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№		Инв.№ дубл.		Подп. и дата

Таблица 1

Наименование средств измерений	Тип средств измерений	Обозначение на средства измерений
Счетчики электрической энергии трехфазные индукционные, снабженные устройствами формирования импульсов Е440, Е440.01, УФИ-1	СА3У, СА4У, СР4У	ГОСТ 6570-96
Счетчики электрической энергии трехфазные индукционные с датчиком для дистанционного измерения	СА3У-И870Д, СА4У-И672Д, СР4У-И673Д	ГОСТ 6570-96
Счетчики электрической энергии электронные ГРАН СИСТЕМА-С, г. Минск	Гран-электро СС-301	ТУ РБ 100832277.001-2001
Микропроцессорные многотарифные счетчики, ФГУП Нижегородский завод им. М. В. Фрунзе, г. Нижний Новгород	СЭТ4 - ТМ.02	ИЛГШ.411152.071 ТУ
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статические, ФГУП Нижегородский завод им. М. В. Фрунзе, г. Нижний Новгород	СЭБ-2А.07	ИЛГШ.411152.112 ТУ
Многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии СП «АББ ВЭИ Метроника», г. Москва	Евро-Альфа	ТУ 4228-002-29056091-97
Многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии ООО «ИНКОТЕКС», г. Москва	Меркурий-230	АВЛГ.411152.021 ТУ
Счетчики электрической энергии многофункциональные СП «Белтелекарт», г. Минск	ЭНЕРГИЯ-9	ТУУ-22464036-024-2000

Примечание - Допускается использовать другие первичные преобразователи или измерительные средства, обеспечивающие следующие параметры выходных импульсов:

- длительность импульсов не менее 12мс;
- входной ток в момент импульса не менее 10 мА;
- допустимый ток паузы не более 1 мА;
- частота импульсов не более 10 Гц.

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабода О.Н.



3	Зам.	ВРИБ-002-2006	<i>М.В.</i>	21.07.06	МП.ВТ.076-2003	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

1 Операции поверки

При проведении поверки сумматора должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке или хранении	эксплуатации в составе АСКУЭ
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение метрологических характеристик:			
- относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы	7.3.2.1, 7.3.3.1	да -	- да
- относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы	7.3.2.2, 7.3.3.2	да -	- да
- относительная погрешность преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал*	7.3.2.3, 7.3.3.4	да -	- да**
- абсолютная погрешность текущего времени, вырабатываемого сумматором в течение суток	7.3.2.1, 7.3.3.3	да -	- да

* Определяется только для сумматора СЭМ-2.

** Определяется только для ведомого сумматора СЭМ-2 при каскадном включении сумматоров в составе АСКУЭ.

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабода О.Н.



3	Зам.	ВРИБ-002-2006	М.О.	21.07.06	МП.ВТ.076-2003	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 3



Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номера документов, регламентирующих основные технические требования к средству и правила его эксплуатации
1 Внешний осмотр	7.1	
2 Опробование	7.2	
3 Определение метрологических характеристик:		
- относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы	7.3.2.1, 7.3.3.1	Счетчики согласно таблице 1 Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 EX3.265.029 ТУ Радиоприемник, передающий сигналы точного времени Часы наручные
- относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы	7.3.2.2, 7.3.3.2	Цифровые счетчики согласно таблице 1 ПО для цифровых счетчиков* ПЭВМ**
- относительная погрешность преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал	7.3.2.3, 7.3.3.4	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 EX3.265.029 ТУ Сумматор электронный многофункциональный СЭМ-1 ТУ РБ 07615101.001-93 Часы наручные
- абсолютная погрешность текущего времени, вырабатываемого сумматором в течение суток	7.3.2.1, 7.3.3.3	Радиоприемник, передающий сигналы точного времени Часы наручные

Примечание - Допускается применение средств, не указанных в таблице 3, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

* Программное обеспечение для соответствующего типа цифрового счетчика (программа-конфигуратор) согласно Описанию типа средств измерений, прилагаемому к его Сертификату типа. Используется только при определении погрешности по показаниям мощности.

** Требуется для установки и функционирования программ-конфигураторов и используется только при определении погрешности по показаниям мощности.

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабода С.Н.

3	Зам.	ВРИБ-002-2006	М.О.	21.07.06	МП.ВТ.076-2003	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей и изучившие руководство по эксплуатации ВРИБ.411129.001 РЭ (для сумматора СЭМ-2) или руководство по эксплуатации ВРИБ.411129.001-01 РЭ (для сумматора СЭМ-2.01).

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

4.2 Лица, осуществляющие поверку, должны иметь квалификационную группу по технике электробезопасности не ниже третьей.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки сумматора должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока $(220 \pm 4,4) \text{ В}$;
- частота сети питания $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

5.2 Перед проведением поверки сумматора он должен быть выдержан при нормальной температуре и относительной влажности воздуха не менее 2 ч.

5.3 При проведении поверки сумматора в составе АСКУЭ:

- должны обеспечиваться условия эксплуатации сумматора согласно его руководству по эксплуатации ВРИБ.411129.001 РЭ (для сумматора СЭМ-2) или руководству по эксплуатации ВРИБ.411129.001-01 РЭ (для сумматора СЭМ-2.01), а также условия эксплуатации счетчиков, входящих в АСКУЭ, согласно их нормативным документам, приведенным в **таблице 1**, и условия эксплуатации других средств поверки, приведенных в **таблице 3**, согласно их нормативным документам;

- на момент поверки относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы не должно быть брака связи сумматора с цифровыми счетчиками за предыдущий месяц.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки сумматора автономно должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить бланки протокола поверки;
- подготовить средства поверки согласно **таблице 3**;
- произвести коммутацию сумматора согласно схеме, приведенной на **рисунке Б.1** приложения Б.

6.2 Перед проведением поверки сумматора в составе АСКУЭ должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

Директор
Лабода О.Н.

3	Зам.	ВРИБ-002-2006	М.В.	21.07.06	МП.ВТ.076-2003	Лист 6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- осмотреть помещения, где расположены счетчики, и определить число работников предприятия, эксплуатирующего АСКУЭ, которые смогут в течение 3 мин списать показания всех счетчиков, используемых при поверке сумматора в составе АСКУЭ;

- решить с руководством предприятия организационные вопросы выделения необходимого персонала для инструктажа, начального и конечного снятия показаний счетчиков;

- провести инструктаж и тренировку персонала, участвующего в поверке;

- подготовить бланки протокола поверки;

- подготовить средства поверки согласно **таблице 3**;

- проверить соответствие реальных условий поверки условиям, оговоренным в

п. 5.3.



КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабода О.Н.



3	Зам.	ВРИБ-002-2006	<i>М.В.</i>	21.07.06	МП.ВТ.076-2003	Лист 7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра сумматора автономно должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- комплектность сумматора должна соответствовать комплектности, указанной в руководстве по эксплуатации ВРИБ.411129.001 РЭ (для сумматора СЭМ-2) или руководстве по эксплуатации ВРИБ.411129.001-01 РЭ (для сумматора СЭМ-2.01);

- на корпусе сумматора не допускается наличие механических повреждений;

- заводской номер сумматора должен совпадать с номером, указанным в свидетельстве о приемке руководства по эксплуатации ВРИБ.411129.001 РЭ (для сумматора СЭМ-2) или руководства по эксплуатации ВРИБ.411129.001-01 РЭ (для сумматора СЭМ-2.01).

7.1.2 При проведении внешнего осмотра сумматора в составе АСКУЭ должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- для сумматора должны выполняться требования п. 7.1.1;

- комплектность первичных преобразователей и счетчиков с цифровым интерфейсом, входящих в АСКУЭ, должна соответствовать комплектности, указанной в их эксплуатационных документах;

- в эксплуатационных документах на первичные преобразователи и счетчики с цифровым интерфейсом и в руководстве по эксплуатации на сумматор должны содержаться заверенные подписи государственных поверителей, проводивших первичную поверку этих средств при выпуске их из производства;

- первичные преобразователи и счетчики с цифровым интерфейсом должны иметь действующее клеймо государственной метрологической службы;

- все тракты, по которым передается измерительная информация, в точках, где возможно воздействие на результаты измерения, должны быть опломбированы представителем энергоснабжающей организации.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании сумматора автономно:

- необходимо подключить его к сети. При этом на индикаторе должна появиться надпись "**Настройка**", что свидетельствует о готовности сумматора к программированию. Если сумматор ранее был запрограммирован и запущен, следует произвести его сброс в исходное состояние, для чего необходимо ввести пароль и задать программу 81;

- должна быть выполнена коммутация сумматора для подачи частоты, имитирующей поступление импульсов от первичных преобразователей, согласно схеме на рисунке Б.1 приложения Б.

7.2.2 При опробовании сумматора в составе АСКУЭ должна быть подсветка индикатора с четко читаемым изображением и должна обеспечиваться возможность индикации параметров его функционирования.

7.2.3 Для проверки работоспособности сумматора в части функционирования встроенных часов и флэш-памяти необходимо:

- с помощью параметров Р1 и Р3 проконтролировать показания текущего времени, даты и дня недели сумматора. Эти значения должны соответствовать реальным.

Примечание - Вследствие отсутствия регулярной коррекции времени часов сумматора допускается отклонение показания его времени от реального. Зафиксировать это отклонение;

- отключить напряжение питания сумматора примерно на 5 мин. После этого снова подключить питание и во время тестирования сумматора проконтролировать



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>М</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003 "Микрон"	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

Директор
Лабода О.Н.

сообщения на его индикаторе. Сообщение "Ошибка флэш-памяти" или "Ошибка RTC" означает, что сумматор неработоспособен и поверка его невозможна;

- если по окончании тестирования индицируется сообщение "Работа", необходимо проконтролировать показания параметров **P1** и **P3**. При этом отклонение показания времени сумматора от реального значения должно соответствовать тому значению отклонения, которое было зафиксировано перед отключением питания сумматора. Это говорит о работоспособности батарейного питания часов сумматора. В противном случае сумматор считается неработоспособным и поверка его невозможна. Значения даты и дня недели должны соответствовать реальным.



7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 При поверке сумматора должны быть определены следующие погрешности.

- относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы;
- относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы;
- относительная погрешность преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал*;
- абсолютная погрешность текущего времени, вырабатываемого сумматором в течение суток.

* Определяется только для сумматора СЭМ-2.

7.3.2 Методика поверки сумматора автономно для определения относительной погрешности измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы основана на сравнении значений параметров мощности и энергии сумматора с заранее вычисленными расчетными значениями этих параметров.

Для проведения поверки на входы сумматора от внешних источников подаются импульсы частотой 1 Гц и 10 Гц. Поскольку на частоте 1 Гц за полчаса поступает 1800 импульсов, а на частоте 10 Гц – 18000, можно заранее вычислить ожидаемые значения мощности и энергии. Эти расчетные значения приведены в **таблице А.1** приложения А.

Методика поверки сумматора СЭМ-2 автономно для определения относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы основана на сравнении показания суммарной потребленной энергии нарастающим итогом электронного счетчика, подключенного к сумматору по цифровому интерфейсу RS485, и значения параметра **P10** сумматора.

Методика поверки сумматора СЭМ-2.01 автономно для определения относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы основана на сравнении показания за предыдущий месяц электронного счетчика, подключенного к сумматору по цифровому интерфейсу RS485, и данных программы-конфигуратора со значениями параметров **P58** (энергия за предыдущий месяц, "всего") и **P29*** (максимальная получасовая мощность за предыдущий месяц) сумматора.

* Допускается производить сравнение по значению параметра **P23** (максимальная получасовая мощность за предыдущие сутки).

Методика поверки сумматора СЭМ-2 автономно для определения относительной погрешности преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал основана на сравнении показаний поверяемого сумматора по группам каскадирования с показаниями эталонного сумматора.

7.3.2.1 Для определения относительной погрешности измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы и абсолютной погрешности

4	Зам.	ВРИБ-001-2012	МД	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабода О.Н.

текущего времени, вырабатываемого сумматором, для сумматора автономно программирование, запуск его и съем показаний производится в следующем порядке:

- произвести коммутацию сумматора согласно **рисунку Б.1** приложения Б;
- включить питание обоих генераторов сигналов и установить их органы управления следующим образом:

- 1) "Множитель" должен быть в положении 1;
- 2) "Расстройка" должна быть в среднем положении;
- 3) "Регулятор выхода" должен быть в крайнем правом положении;
- 4) "Ослабление dB" должно быть в положении 1;
- 5) с помощью ручек задания частоты на одном генераторе установить частоту 1,0 Гц, а на другом - 10,0 Гц;

- запрограммировать сумматор:

- 1) задать группы каналов (программа 2):

группа 1 1;

группа 5 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14+15+16;

- 2) задать коэффициенты преобразования (программа 5):

канал 1 500;

канал 2 1000;

канал 3 2000;

канал 4 200;

канал 5...16 500;

- 3) задать дату, являющуюся последним днем месяца (программа 8);

- 4) задать для всех месяцев года один и тот же график тарифных зон, установленный по умолчанию (программа 17);

- 5) по началу шестого сигнала точного времени, передаваемого по радиоприемнику, задать время 14 ч 00 мин 00 с (программа 9);

- произвести запуск сумматора по программе 16 сразу после задания времени, но не позднее 14 ч 30 мин 00 с;

- произвести наработку в течение суток. Отключение питания сумматора в течение этого времени недопустимо;

- по окончании наработки в 14 ч 00 мин следующих суток по началу шестого сигнала точного времени считать показание часов сумматора ($t_{\text{ч}}$) для вычисления абсолютной погрешности времени (параметр **P1** должен быть задан заранее, например, в 13 ч 59 мин 00 с);

- не позднее 14 ч 02 мин 59 с (по показаниям часов сумматора) прекратить подачу импульсов от генераторов на входы сумматора;

- считать показания параметров **P29** и **P58** сумматора по группам 1 и 5 и записать их в **таблицу А.1** приложения А.

7.3.2.2 Определение относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы для сумматора автономно производится в следующем порядке:

- подсоединить электронный счетчик, имеющий интерфейс RS485, к интерфейсному порту 3 сумматора. Счетчик должен быть отключен от нагрузки и предварительно иметь наработку не менее 10 единиц приращения активной энергии суммарно в нескольких сутках предыдущего месяца;

- включить питание сумматора, сбросить его в исходное состояние, введя пароль (параметр **P11=0**) и задав программу **81**;

- задать программу **83**;

- для сумматора СЭМ-2.01 задать по программе 2 группу 2, состоящую из суммы каналов 1 и 2;

- задать по программе 8 дату, соответствующую дате счетчика;



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>МВ</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



- задать по программе 9 время, соответствующее времени счетчика;
- задать программу 89 (поиск счетчика). При этом определяется логический номер счетчика, а скорость обмена, установленная в счетчике, записывается в сумматор;
- для сумматора СЭМ-2 задать программу 90 для 1-го канала, адресовав его к виду энергии А+ счетчика, для чего следует нажать кнопки $P90\{ВВОД\}1\{ВВОД\}T.N.1\{ВВОД\}$;
- для сумматора СЭМ-2.01 задать программу 90 для 1-го и 2-го канала, адресовав 1-ый канал к виду энергии А+ счетчика, а 2-ой канал – к виду энергии А- счетчика. Для этого следует нажать кнопки $P90\{ВВОД\}1\{ВВОД\}3.0.T.N.1\{ВВОД\}3.0.T.N.2\{ВВОД\}$, где Т – тип подключенного счетчика, N – логический номер счетчика, определенный по программе 89;
- задать программу 94;
- запустить сумматор по программе 15;
- для сумматора СЭМ-2:
 - 1) считать значение параметра P10 по 1-му каналу;
 - 2) считать показание электронного счетчика (показание суммарной потребленной энергии нарастающим итогом), $\mathcal{E}_{\text{ин}}$;
- для сумматора СЭМ-2.01:
 - 1) задать программу 190. Выполнение этой программы может длиться до 15 минут;
 - 2) по окончании опроса счетчика считать значение параметра P58 по 1-ой группе (энергия за предыдущий месяц по всем тарифным зонам, “всего”);
 - 3) считать показание электронного счетчика (показание суммарной активной электрической энергии по всем тарифным зонам за предыдущий месяц), $\mathcal{E}_{\text{прм}}$.
 - 4) считать значение параметра P29 по 2-ой группе (максимальная получасовая мощность за предыдущий месяц и дата и время, когда был зафиксирован этот максимум);
 - 5) с помощью программы-конфигуратора для данного типа счетчика считать значения получасовой мощности по первому и второму каналу, соответствующие дате и номеру получаса, индицируемому на сумматоре СЭМ-2.01 по параметру P29, $M_{\text{прм}}$.

Примечание – Действия п.п. 4), 5) выполняются только для определения относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы по показаниям мощности.

7.3.2.3 Для определения относительной погрешности преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал для сумматора СЭМ-2 автономно подготовка, запуск сумматора СЭМ-2 и съем его показаний производится в следующем порядке:

- сбросить сумматор СЭМ-2 в исходное состояние, введя пароль (параметр P11=0) и задав после этого программу 81;

- выключить питание сумматора СЭМ-2 и произвести коммутацию поверяемого сумматора СЭМ-2 и эталонного сумматора согласно рисунку Б.2 приложения Б;

- включить питание генератора сигналов и установить его органы управления следующим образом:

- 1) “Множитель” должен быть в положении 1;
 - 2) “Расстройка” должна быть в среднем положении;
 - 3) “Регулятор выхода” должен быть в крайнем правом положении;
 - 4) “Ослабление dB” должно быть в положении 1;
 - 5) с помощью ручек задания частоты установить частоту 1,0 Гц;
- включить питание поверяемого сумматора СЭМ-2;
- запрограммировать поверяемый сумматор СЭМ-2:

1) состав групп (программа 2):

группа 1 1 + 2 + 3 + 4;

группа 2 3 + 4 минус 1 минус 2;



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>МВ</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабода О.Н.

2) задать коэффициенты трансформации **Ктр** (программа 4) и коэффициенты преобразования **Кпр** (программа 5) в соответствии со значениями, приведенными в таблице 4;

Таблица 4

Сумматор	№ канала	Ктр	Кпр	Ктр/Кпр
поверяемый (СЭМ-2)	1	1	500	0,002
	2	3	1000	0,003
	3	5	2000	0,0025
	4	1	200	0,005
эталонный (СЭМ-1)	1	1	200	0,005
	2	1	200	0,005

3) задать режим каскадирования (программа 12);

4) задать текущую дату (программа 8);

5) задать время 10 ч 15 мин 00 с (программа 9);

6) произвести запуск поверяемого сумматора СЭМ-2 по программе 15;

- включить питание эталонного сумматора;

- запрограммировать эталонный сумматор следующим образом:

1) состав групп (программа 2):

группа 1 1;

группа 2 2;

2) коэффициенты трансформации **Ктр** (программа 4) и преобразования **Кпр** (программа 5) должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4;

3) задать текущую дату (программа 8);

4) задать время, равное текущему времени поверяемого сумматора СЭМ-2, (программа 9);

5) произвести запуск эталонного сумматора по программе 15;

- наработку производить в течение не менее двух часов. При этом после истечения каждого целого получаса (после 11 ч 00 мин, 11 ч 30 мин и 12 ч 00 мин) необходимо считывать показания получасовой мощности по группам 1 и 2 поверяемого сумматора (параметр **P21**) и по группам 1 и 2 эталонного сумматора (параметр **P21**) и записывать их в таблицу А.2 приложения А.

7.3.3 Методика определения относительной погрешности измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы по каналам и группам учета для сумматора в составе АСКУЭ основана на обработке показаний первичных преобразователей, входящих в состав АСКУЭ, и показаний сумматора по канальным (**P10**) и групповым (**P62**) параметрам. При этом обязательной проверке подлежат расчетные (коммерческие) каналы и группы сумматора.

Для достоверного определения этой погрешности приращение показаний первичных преобразователей по каждому каналу должно быть не менее 40 единиц.

Методика поверки сумматора в составе АСКУЭ для определения относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы основана на сравнении показаний за предыдущий месяц электронных счетчиков, подключенных к сумматору по цифровому интерфейсу RS485, со значениями параметра **P58** сумматора (энергия за предыдущий месяц, "всего") и данных программы-конфигуратора со значениями параметра **P30** (максимальная получасовая мощность в часы утреннего пика за предыдущий месяц). При этом обязательной проверке подлежат расчетные (коммерческие) группы сумматора.



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>МВ</i>	12.11.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.076-2003

Лист
12

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабода О.Н.

Методика определения относительной погрешности преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал для сумматора в составе АСКУЭ основана на сравнении показаний параметра **P62** поверяемого сумматора СЭМ-2 по группам каскадирования (группы 1 и 2) со значениями по группам 3 и 4, организованным специально для поверки этой погрешности в соответствии с рекомендациями по части использования режима каскадирования, приведенными в руководстве по эксплуатации ВРИБ.411129.001 РЭ.

Значение параметра **P62** по группе 1 должно быть равно значению этого параметра по группе 4, а значение по группе 2 – значению по группе 3.

Примечание - Группы 3 и 4 названы условно, в общем случае это могут быть группы 3...6. Конкретные номера групп следует уточнить исходя из коммутации телеметрических выходов на входы сумматора и состава групп, запрограммированных по программе 2. Например, 6-ой контакт разьема **XP5** закоммутирован на 15-ый канал сумматора и при этом 15-ый канал как единственный включается, допустим, в группу 6. Значит, вместо группы 4 следует везде по тексту, касающемуся определения описываемой погрешности, понимать группу 6.

7.3.3.1 Для определения относительной погрешности измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы по каналам (δ_k) и группам (δ_r) учета для сумматора, работающего в составе АСКУЭ, в назначенное для начала поверки время необходимо:

- считать показания параметра **P10** сумматора по всем импульсным каналам расчетных групп ($w_{кн}$) и записать их в **таблицу А.3** приложения А;

- одновременно с этим считать показания всех первичных преобразователей, входящих в расчетные группы, (w_n) с точностью до половины наименьшего разряда (или наименьшего деления) и записать их в **таблицу А.3** приложения А;

- считать показания параметра **P62** сумматора (энергия за текущий месяц, "всего") по всем расчетным группам ($w_{гн}$) и записать их в **таблицу А.4** приложения А;

- считать показания параметра **P6** сумматора (значения коэффициентов трансформации) по всем импульсным каналам расчетных групп и записать их в **таблицу А.3** приложения А.

По окончании наработки необходимо:

- считать показания параметра **P10** сумматора по всем импульсным каналам расчетных групп ($w_{кк}$) и записать их в **таблицу А.3** приложения А;

- одновременно с этим считать показания всех первичных преобразователей, входящих в расчетные группы, (w_k) с точностью до половины наименьшего разряда (или наименьшего деления) и записать их в **таблицу А.3** приложения А;

- считать показания параметра **P62** сумматора (энергия за текущий месяц, "всего") по всем расчетным группам ($w_{гк}$) и записать их в **таблицу А.4** приложения А;

- считать показания параметра **P58** сумматора (энергия за предыдущий месяц, "всего") по всем расчетным группам (w_r) и записать их в **таблицу А.4** приложения А;

- по значениям показаний первичных преобразователей (w_k) и значениям коэффициентов трансформации (k) вычислить значения накопленной энергии за период наработки по расчетным группам и записать их в **таблицу А.4** приложения А;

Примечания

1 Показания параметра **P58** считываются только в том случае, если в период наработки был переход через месяц;

2 Продолжительность считывания показаний первичных преобразователей не должна превышать 3 мин.

7.3.3.2 Для определения относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы для сумматора в составе АСКУЭ в назначенное

4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>М.В.</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 13
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лобода О.Н.



для начала поверки время в зависимости от типа счетчиков, входящих в АСКУЭ, необходимо:

- для счетчиков типа Евро-Альфа:

1) считать показания на 0 ч начала текущего месяца со счетчиков по всем каналам поверяемых групп Энтм_i и записать их в таблицу А.5 приложения А;

2) считать показания на 0 ч начала предыдущего месяца со счетчиков по всем каналам поверяемых групп Энпрм_i и записать их в таблицу А.5 приложения А. В случае отсутствия индикации показаний на 0 ч начала предыдущего месяца, необходимо считать эти значения как показания на 0 ч начала текущего месяца в любой день месяца, предшествующего поверке;

3) считать показания параметра Р6 сумматора (коэффициенты трансформации) по всем каналам поверяемых групп и записать их в таблицу А.5 приложения А;

4) вычислить значения накопленной энергии за предыдущий месяц по всем поверяемым группам и записать их в таблицу А.6 приложения А;

5) считать показания параметра Р58 сумматора (энергия за предыдущий месяц, "всего") по группам, назначенным для поверки, и записать их в таблицу А.6 приложения А;

6) считать показание параметра Р30 сумматора (максимальная получасовая мощность в утреннем пике за предыдущий месяц) и дату и время, когда оно было зафиксировано, для расчетной группы активной энергии с максимальным количеством каналов;

7) с помощью программы-конфигуратора считать значения получасовой мощности за то же число и тот же получас, что индицируется на сумматоре в параметре Р30, (V_i) со всех счетчиков, входящих в поверяемую группу, и записать их в таблицу А.7 приложения А;

8) вычислить значение получасовой мощности по группе за то же число и то же получас, что индицируется в параметре Р30, (M_j).

Примечания

1 Вместо параметра Р30 следует считать значение параметра Р31 (максимальная получасовая мощность в часы вечернего пика за предыдущий месяц), если оно превышает значение параметра Р30 по данной группе;

2 Действия п.п. 6)...8) выполняются только для определения относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы по показаниям мощности;

- для счетчиков типа Гран-электро СС – 301, СЭТ4-ТМ.02 и Меркурий-230:

1) считать приращения показаний счетчиков (показания энергии) за предыдущий месяц по всем каналам поверяемых групп E_i в подменю счетчиков "Энергия за месяц" и записать их в таблицу А.8 приложения А;

2) считать показания параметра Р6 сумматора (коэффициенты трансформации) по всем каналам поверяемых групп и записать их в таблицу А.8 приложения А;

3) вычислить значения накопленной энергии за предыдущий месяц по всем поверяемым группам и записать их в таблицу А.9 приложения А;

4) считать показания параметра Р58 сумматора (энергия за предыдущий месяц, "всего") по группам, назначенным для поверки, и записать их в таблицу А.9 приложения А;

5) считать показание параметра Р30 сумматора (максимальная получасовая мощность в часы утреннего пика за предыдущий месяц) и дату и время, когда было зафиксировано это значение для расчетной группы активной энергии с максимальным количеством каналов;



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	МА	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабода О.Н.

6) с помощью программы-конфигуратора считать значения получасовой мощности за то же число и тот же получас, что индицируется на сумматоре в параметре P30 (V_i), со всех счетчиков, входящих вверяемую группу, и записать их в таблицу A.8 приложения A;

7) вычислить значение получасовой мощности по группе j за то число и тот получас, что индицируется в параметре P30, (M_j).

Примечания

1 Вместо параметра P30 следует считать значение параметра P31 (максимальная получасовая мощность в часы вечернего пика за предыдущий месяц), если оно превышает значение параметра P30 по данной группе;

2 Действия п.п. 5)...7) выполняются только для определения относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы по показаниям мощности.

7.3.3.3 Для определения абсолютной погрешности текущего времени, вырабатываемого сумматором в течение суток, для сумматора в составе АСКУЭ необходимо в один из дней, назначенных для поверки, по началу шестого сигнала точного времени зафиксировать отклонение показания времени сумматора от точного времени 14 ч 00 мин 00 с (δt_n), а на другой день – в то же время аналогично зафиксировать отклонение δt_k , причем, в течение этих суток ни вручную, ни от ПЭВМ не должно производиться коррекции времени сумматора. Параметр P1 должен быть задан заранее, например, в 13 ч 59 мин 00 с.

7.3.3.4 Для определения относительной погрешности преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал для сумматора в составе АСКУЭ необходимо в ходе наработки по п. 7.3.3.1 в произвольное время независимо от перехода через месяц произвести несколько измерений параметра P62 по группам учета 1, 2, 3 и 4 и записать считанные значения в таблицу A.10 приложения A.

Примечание - Группы 3 и 4 названы условно.

7.4 Обработка результатов измерений

7.4.1 Относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы для сумматора автономно δm_j , %, рассчитывается по формуле

$$\delta m_j = \left(\frac{P_j}{P_{\text{расч. } j}} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где P_j - значение параметра мощности или энергии (P29, P58) по j-той группе, считанное с индикатора сумматора по окончанию наработки (таблица A.1 приложения A);

$P_{\text{расч. } j}$ - расчетное значение этого же параметра (таблица A.1 приложения A).

Результаты расчетов погрешности заполняются в таблицу A.1 приложения A.

Относительная погрешность δm_j не должна превышать $\pm 0,1 \%$.

7.4.2 Абсолютная погрешность текущего времени δt , с, для сумматора автономно рассчитывается по формуле

$$\delta t = t - t_{\text{ч}}, \quad (2)$$

где t - значение точного времени (14 ч 00 мин 00 с);

$t_{\text{ч}}$ - показание часов сумматора в конце испытания.

Допускаемая погрешность – ± 1 с в сутки.

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабода О.Н.



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>КВ</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

7.4.3 Относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы по значениям энергии $\delta_{сэ}$, %, и по значениям мощности $\delta_{см}$, %, для сумматора автономно рассчитывается:

- для сумматора СЭМ-2 по формуле

$$\delta_{сэ} = \left(\frac{P10_1}{\mathcal{E}_{ни}} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где $P10_1$ – значение параметра $P10$ сумматора СЭМ-2 по 1-му каналу;

$\mathcal{E}_{ни}$ – показание цифрового счетчика по 1-му каналу (суммарная потребленная энергия нарастающим итогом).

Относительная погрешность $\delta_{сэ}$ не должна превышать $\pm 0,01$ %;

- для сумматора СЭМ-2.01 по значениям энергии - по формуле

$$\delta_{сэ} = \left(\frac{P58_1}{\mathcal{E}_{прм}} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где $P58_1$ – значение параметра $P58$ (энергия за предыдущий месяц, “всего”) сумматора СЭМ-2.01 по 1-ой группе;

$\mathcal{E}_{прм}$ – значение активной суммарной накопленной энергии цифрового счетчика за предыдущий месяц.

Относительная погрешность $\delta_{сэ}$ не должна превышать предела допустимого ее значения $\delta_{сэ}$, %, который рассчитывается по формуле

$$\delta_{сэ} = \pm \left(0,01 + \frac{L}{\mathcal{E}_{прм}} \cdot 100 \right) \%, \quad (5)$$

где L – дискретность младшего разряда в индикации показаний энергии счетчика. Например, для счетчика с индикацией показаний энергии с точностью до двух знаков после запятой L равно 0,01, для счетчика с индикацией показаний энергии с точностью до трех знаков после запятой - 0,001 и т.д.;

$\mathcal{E}_{прм}$ – значение активной суммарной накопленной энергии цифрового счетчика за предыдущий месяц;

- для сумматора СЭМ-2.01 по значениям мощности - по формуле

$$\delta_{см} = \left(\frac{P29}{\sum_{i=1}^m M_i \cdot K_i} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где $P29$ – показание сумматора СЭМ-2.01 максимальной получасовой мощности за предыдущий месяц по группе 2;

M_i – получасовая мощность по i -тому каналу, считанная по программе-конфигуратору, за то же число и тот же получас, что индицируется в параметре $P29$;

K_i – коэффициент трансформации i -того канала (значение параметра $P6$ сумматора СЭМ-2.01).

Относительная погрешность $\delta_{см}$ не должна превышать $\pm 0,01$ %.

7.4.4 Относительная погрешность преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал для сумматора автономно $\delta_{гр}$, %, рассчитывается отдельно по группе 1 и по группе 2 по формулам

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабодо О.Н.

4	Зам.	ВРИБ-001-2012	И.В.	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

$$\delta_{гр1} = \left(\frac{P21_{гр1}'}{P21_{гр1}} - 1 \right) \cdot 100 \% \quad (7)$$

$$\delta_{гр2} = \left(\frac{P21_{гр2}'}{P21_{гр2}} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (8)$$

где $P21_{гр1}'$, $P21_{гр2}'$ – значения параметра $P21$ по 1-ой и 2-ой группе соответственно за целые истекшие полчаса, считанные с индикатора поверяемого сумматора СЭМ-2;

$P21_{гр1}$, $P21_{гр2}$ – значения параметра $P21$ по 1-ой и 2-ой группе соответственно за целые истекшие полчаса, считанные с индикатора эталонного сумматора.

Результаты расчетов заполняются в **таблицу А.2** приложения А.

Погрешность $\delta_{грi}$ не должна превышать $\pm 0,1 \%$.

7.4.5 Относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы по каналам для сумматора в составе АСКУЭ δ_{kj} , %, рассчитывается по формуле

$$\delta_{kj} = \left(\frac{W_{ккj} - W_{кнj}}{W_{кj} - W_{нj}} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (9)$$

где $W_{кнj}$, $W_{ккj}$ – соответственно начальное и конечное показание параметра $P10$ сумматора по j -му каналу;

$W_{нj}$, $W_{кj}$ – соответственно начальное и конечное показание j -го счетчика.

Результаты расчетов заполняются в **таблицу А.3** приложения А.

Погрешность δ_{kj} не должна превышать предела допустимого ее значения d_{kj} , %, который рассчитывается по формуле

$$d_{kj} = \pm \left(0,1 + \frac{L_j}{W_{кj} - W_{нj}} \right) \cdot 100 \%, \quad (10)$$

где L_j – дискретность младшего разряда в индикации показаний j -го счетчика. Например, для j -го счетчика с индикацией показаний с точностью до двух знаков после запятой L_j равно 0,01, для счетчика с индикацией показаний с точностью до трех знаков после запятой – 0,001 и т.д.;

$W_{нj}$, $W_{кj}$ – соответственно начальное и конечное показание j -го счетчика.

7.4.6 Относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы по группам учета для сумматора, работающего в составе АСКУЭ, по показаниям энергии $\delta_{гj}$, %, рассчитывается по формуле

$$\delta_{гj} = \left(\frac{E_j}{\sum_{i=1}^m [(W_{ки} - W_{ни}) \cdot K_{ij}] \cdot s_i} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (11)$$

где $E_j = W_{гкj} - W_{гнj}$, если в период наработки не было перехода через месяц, или $E_j = W_{гj} - W_{гнj} + W_{гкj}$, если в период наработки был переход через месяц.

Здесь $W_{гнj}$, $W_{гкj}$ – значение энергии за текущий месяц по j -той группе учета соответственно в начале и в конце наработки (показания сумматора по параметру $P62$);

$W_{гj}$ – значение энергии за предыдущий месяц по j -той группе учета (показания сумматора по параметру $P58$);

4	Зам.	ВРИБ-001-2012	ЛВ	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабор. О.Н.

w_{ni} , w_{ki} – начальное и конечное показание i -го счетчика, входящего в j -тую группу;

m – число счетчиков, объединенных в j -тую группу;

s_i – равно 1, если i -ый счетчик входит в данную группу со знаком "плюс", и равно "минус" 1, если i -ый счетчик входит в данную группу со знаком "минус";

K_i – коэффициент, равный произведению коэффициента трансформации по напряжению на коэффициент трансформации по току для i -го канала (параметр P6).

Результаты расчетов заполняются в таблицу А.4 приложения А.

Погрешность δ_{ij} не должна превышать предела допустимого ее значения d_{ij} , %, который рассчитывается по формуле

$$d_{ij} = \pm (0,1 + \frac{\sum_{i=1}^m L_i \cdot K_i}{\sum_{i=1}^m [(w_{ki} - w_{ni}) \cdot K_i] \cdot s_i} \cdot 100) \%, \quad (12)$$

где L_i – дискретность младшего разряда в индикации показаний i -го счетчика, входящего в группу. Так, например, для счетчика с индикацией показаний с точностью до двух знаков после запятой L_i равно 0,01, для счетчика с индикацией показаний с точностью до трех знаков после запятой – 0,001 и т.д.;

K_i – коэффициент, равный произведению коэффициента трансформации по напряжению на коэффициент трансформации по току для i -го канала (параметр P6 сумматора).

Примечание - $K_i = 1$, если в соответствующем счетчике запрограммированное значение коэффициента трансформации не равно 1;

m – число счетчиков, объединенных в j -тую группу.

s_i – равно 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "плюс", и равно "минус" 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "минус".

7.4.7 Относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы по значениям энергии $\delta_{тэ}$, %, и по значениям мощности $\delta_{тм}$, %, для сумматора в составе АСКУЭ в зависимости от типа счетчиков, входящих в АСКУЭ, рассчитывается различным образом.

7.4.7.1 Для цифровых счетчиков, не обеспечивающих показание энергии непосредственно за предыдущий месяц (например, счетчиков «Евро-Альфа»), погрешности $\delta_{тэ}$ и $\delta_{тм}$ по j -той группе рассчитываются:

- по значениям энергии - по формуле

$$\delta_{тэj} = \left(\frac{P58_j}{\sum_{i=1}^m [(\mathcal{E}_{нтми} - \mathcal{E}_{нпрми}) \cdot K_i] \cdot s_i} - 1 \right) \cdot 100 \%$$

где $P58_j$ – значение параметра P58 сумматора по j -той группе;

$\mathcal{E}_{нтми}$ – значение суммарной накопленной энергии по i -му каналу, входящему в j -тую группу, на 0 ч начала текущего месяца (показание соответствующего цифрового счетчика по виду энергии, соответствующему i -му каналу);

$\mathcal{E}_{нпрми}$ – значение суммарной накопленной энергии по i -му каналу, входящему в j -тую группу, на 0 ч начала предыдущего месяца (показание соответствующего цифрового счетчика по виду энергии, соответствующему i -му каналу);



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>М.Б.</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабода О.Н.

А.А.

K_i – коэффициент, равный произведению коэффициента трансформации по напряжению на коэффициент трансформации по току для i -го канала (параметр P6 сумматора).

Примечание - $K_i = 1$, если в соответствующем счетчике запрограммированное значение коэффициента трансформации не равно 1;

s_i – равно 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "плюс", и равно "минус" 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "минус".

Результаты расчетов заполняются в таблицу А.6 приложения А.

Относительная погрешность δt_j не должна превышать предела допустимого ее значения dt_j , %, который рассчитывается по формуле

$$dt_j = \pm (0,01 + \frac{\sum_{i=1}^m L_i \cdot K_i}{\sum_{i=1}^m [(\mathcal{E}_{нтми} - \mathcal{E}_{нпрми}) \cdot K_i] \cdot s_i} \cdot 100) \%, \quad (14)$$



где L_i – дискретность младшего разряда в индикации показаний энергии i -го счетчика, входящего в группу. Так, например, для счетчика с индикацией показаний энергии с точностью до двух знаков после запятой L_i равно 0,01, для счетчика с индикацией показаний энергии с точностью до трех знаков после запятой - 0,001 и т.д.;

K_i – коэффициент, равный произведению коэффициента трансформации по напряжению на коэффициент трансформации по току для i -го канала (параметр P6 сумматора).

Примечание - $K_i = 1$, если в соответствующем счетчике запрограммированное значение коэффициента трансформации не равно 1;

$\mathcal{E}_{нтми}$ – значение суммарной накопленной энергии по i -му каналу, входящему в j -тую группу, на 0 ч начала текущего месяца (показание соответствующего цифрового счетчика по виду энергии, соответствующему i -му каналу);

$\mathcal{E}_{нпрми}$ – значение суммарной накопленной энергии по i -му каналу, входящему в j -тую группу, на 0 ч начала предыдущего месяца (показание соответствующего цифрового счетчика по виду энергии, соответствующему i -му каналу);

m – число счетчиков, объединенных в j -тую группу;

s_i – равно 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "плюс", и равно "минус" 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "минус".

- по значениям мощности – рассчитывается по формуле

$$\delta t_{mj} = \left(\frac{P_{30j}}{M_j} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (15)$$

где P_{30j} – значение параметра P30 сумматора по поверяемой группе j ;

M_j – значение получасовой мощности по поверяемой группе j за то же число и тот же получас, что индицируется в параметре P30, рассчитываемое по формуле

$$M_j = \sum_{i=1}^m V_i \cdot K_i \cdot s_i, \quad (16)$$

где V_i – значение получасовой мощности по i -тому каналу поверяемой j -той группы за то же число и тот же получас, что индицируется в параметре P30;

K_i – коэффициент, равный произведению коэффициента трансформации по напряжению на коэффициент трансформации по току для i -го канала (параметр P6 сумматора);

4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>М.В.</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лябедя О.Н.

Примечание - $K_i = 1$, если в соответствующем счетчике запрограммированное значение коэффициента трансформации не равно 1;

s_i - равно 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "плюс", и равно "минус" 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "минус".

Относительная погрешность δt_{mj} не должна превышать $\pm 0,01 \%$.

7.4.7.2 Для цифровых счетчиков, непосредственно обеспечивающих показание энергии за предыдущий месяц (например, счетчиков Гран-электро СС - 301, СЭТ4-ТМ.02, Меркурий-230), погрешности δt_j и δt_{mj} по j -той группе рассчитываются:

- по значениям энергии - по формуле

$$\delta t_{mj} = \left(\frac{P58_j}{\sum_{i=1}^m E_i \cdot K_i \cdot s_i} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (17)$$

где $P58_j$ - значение параметра $P58$ сумматора по j -той группе;

E_i - значение суммарной накопленной энергии по i -му каналу, входящему в j -тую группу, за предыдущий месяц (показание соответствующего цифрового счетчика по виду энергии, соответствующему i -му каналу);

K_i - коэффициент, равный произведению коэффициента трансформации по напряжению на коэффициент трансформации по току для i -го канала (параметр $P6$ сумматора).

Примечание - $K_i = 1$, если в соответствующем счетчике запрограммированное значение коэффициента трансформации не равно 1;

s_i - равно 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "плюс", и равно "минус" 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "минус".

Результаты расчетов заполняются в таблицу А.9 приложения А.

Относительная погрешность δt_{mj} не должна превышать предела допустимого ее значения dt_j , %, который рассчитывается по формуле

$$dt_j = \pm \left(0,01 + \frac{\sum_{i=1}^m L_i \cdot K_i}{\sum_{i=1}^m E_i \cdot K_i \cdot s_i} \cdot 100 \right) \%, \quad (18)$$

где L_i - дискретность младшего разряда в индикации показаний энергии i -го счетчика, входящего в группу. Так, например, для счетчика с индикацией показаний энергии с точностью до двух знаков после запятой L_i равно 0,01, для счетчика с индикацией показаний энергии с точностью до трех знаков после запятой - 0,001 и т.д.;

K_i - коэффициент, равный произведению коэффициента трансформации по напряжению на коэффициент трансформации по току для i -го канала (параметр $P6$ сумматора).

Примечание - $K_i = 1$, если в соответствующем счетчике запрограммированное значение коэффициента трансформации не равно 1;

E_i - значение суммарной накопленной энергии по i -му каналу, входящему в j -тую группу, за предыдущий месяц (показание соответствующего цифрового счетчика по виду энергии, соответствующему i -му каналу);

m - число счетчиков, объединенных в j -тую группу;

s_i - равно 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "плюс", и равно "минус" 1, если i -тый канал входит в j -тую группу со знаком "минус".

4	Зам.	ВРИБ-001-2012	МВ	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабода О.Н.



- по значениям мощности – рассчитывается по формуле (15).
Относительная погрешность δt_{mj} не должна превышать $\pm 0,01 \%$.

7.4.8 Абсолютная погрешность текущего времени $\delta_{\text{ч}}$, с, для сумматора в составе АСКУЭ рассчитывается по формуле

$$\delta_{\text{ч}} = \delta t_{\text{к}} - \delta t_{\text{н}}, \quad (19)$$

где $\delta t_{\text{н}}$, $\delta t_{\text{к}}$ – отклонение показаний часов сумматора от значения точного времени (14 ч 00 мин 00 с) соответственно в начале и в конце испытаний.

Допускаемая погрешность текущего времени, вырабатываемого сумматором в течение суток, $\delta_{\text{ч}}$, с, не должна превышать ± 1 с в сутки.

7.4.9 Относительная погрешность преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал для сумматора в составе АСКУЭ $\delta_{\text{гр}i}$, %, рассчитывается отдельно по группе 1 и по группе 2 по формулам

$$\delta_{\text{гр}1} = \left(\frac{P_{62\text{гр}1}}{P_{62\text{гр}4}} - 1 \right) \cdot 100 \% \quad (20)$$

$$\delta_{\text{гр}2} = \left(\frac{P_{62\text{гр}2}}{P_{62\text{гр}3}} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (21)$$

где $P_{62\text{гр}1} \dots P_{62\text{гр}4}$ – значения параметра P_{62} по 1-ой ... 4-ой группе соответственно.

Результаты расчетов заполняются в таблицу А.10 приложения А.

Погрешность $\delta_{\text{гр}i}$ не должна превышать $\pm 0,1 \%$.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки сумматора оформляются путем записи в протоколе поверки, заверенном поверителем. Образец протокола поверки приведен в приложении А.

8.2 На основе протокола поверки ее результат заносят в раздел “Свидетельство о приемке” (для первичной поверки) или “Результаты периодической поверки сумматора” (для периодической поверки) руководства по эксплуатации ВРИБ.411129.001 РЭ (для сумматора СЭМ-2) или руководства по эксплуатации ВРИБ.411129.001-01 РЭ (для сумматора СЭМ-2.01) и заверяют оттиском поверительного клейма.

8.3 При отрицательном результате поверки использование сумматора запрещается. После устранения причины несоответствия сумматор подлежит предъявлению на поверку повторно.



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>МВ</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабода О.Н.

Приложение А

Форма протокола результатов поверки сумматора

Сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2 (или СЭМ-2.01)
зав.№ _____

Дата поверки с _____ по _____

Предприятие-изготовитель: УПП «МИКРОН», г. Витебск.

1 Внешний осмотр и контроль комплектности.

2 Относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы для сумматора автономно, $\delta_m, \%$ (таблица А.1).

Таблица А.1

Параметр	Расчетное значение, кВт, кВтч		Показания сумматора, кВт, кВтч		Погрешность $\delta_{mj}, \%$	
	группа		группа		группа	
	1	5	1	5	1	5
P29	72,000	795,600				
P58	684,0	7558,2				

Погрешность $\delta_m =$ _____ %.

3 Абсолютная погрешность текущего времени для сумматора автономно, $\delta_{\text{ч}}, \text{с}$.
Показание часов сумматора в конце поверки $t_{\text{ч}}$:

$t_{\text{ч}} =$ _____ ч _____ мин _____ с.

Погрешность $\delta_{\text{ч}} =$ _____ с.



4 Относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы по значениям энергии $\delta_{\text{сэ}}, \%$, и по значениям мощности $\delta_{\text{см}}, \%$, для сумматора автономно

- для сумматора СЭМ-2:

1) показание счетчика (активная суммарная потребленная энергия нарастающим итогом по 1-му каналу), $\mathcal{E}_{\text{ни}}, \text{кВтч}$:

$\mathcal{E}_{\text{ни}} =$ _____ кВтч;

2) показание сумматора СЭМ-2 (значение параметра P10 по 1-му каналу), кВтч:

$P10_1 =$ _____ кВтч;

Погрешность $\delta_{\text{сэ}}$ для сумматора СЭМ-2 = _____ %;

4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>М.В.</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабода О.Н.

Лаба

- для сумматора СЭМ-2.01:

1) показание счетчика (активная энергия за предыдущий месяц) $\mathcal{E}_{\text{прм}}$, кВтч:

$$\mathcal{E}_{\text{прм}} = \text{_____ кВтч};$$

2) показание сумматора СЭМ-2.01 (энергия за предыдущий месяц "всего", по 1-ой группе) $P58_1$, кВтч:

$$P58_1 = \text{_____ кВтч};$$

Погрешность $\delta_{\text{сэ}}$ для сумматора СЭМ-2.01 = _____ %;

3) расчетное значение получасовой мощности за предыдущий месяц по второй группе по канальным суточным графикам получасовой нагрузки счетчика, $M_{\text{прм}}$, кВт:

$$M_{\text{прм}} = \text{_____ кВт};$$

4) показание сумматора СЭМ-2.01 (значение параметра $P29$ по 2-ой группе), кВт:

$$P29_2 = \text{_____ кВт};$$

Погрешность $\delta_{\text{см}}$ для сумматора СЭМ-2.01 = _____ %.

5 Относительная погрешность преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал для сумматора автономно $\delta_{\text{гр1}}$, $\delta_{\text{гр2}}$, %, (таблица А.2).

Таблица А.2

Номер измерения	Параметр $P21_{\text{гр1}}$, кВт		Погрешность $\delta_{\text{гр1}}$, %	Параметр $P21_{\text{гр2}}$, кВт		Погрешность $\delta_{\text{гр2}}$, %
	эталонный сумматор	поверяемый сумматор		эталонный сумматор	поверяемый сумматор	
1						
2						
3						
4						
5						

Погрешность $\delta_{\text{гр1}}$ = _____ %.

Погрешность $\delta_{\text{гр2}}$ = _____ %.



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>М.В.</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003 "Микрон"	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

КОПИЯ ВЕРНА

Директор
Лабода О.Н.

6 Относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы по каналам для сумматора в составе АСКУЭ δ_k , % (таблица А.3).

Таблица А.3

№ ка- нала учета	Показания первичного преобразователя, кВтч		Параметр Р10, кВтч		Коэффициент трансформации (Р6)	Погреш- ность δ_{kj} , %
	w_n	w_k	w_{kn}	w_{kk}		
1						
2						
...						
m						

Погрешность $\delta_k =$ _____ %.

7 Относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы по группам учета для сумматора в составе АСКУЭ δ_r , % (таблица А.4).

Таблица А.4

Группа учета	Состав группы	Расчетное значение накопленной энергии, кВтч m $\sum [(w_{ki} - w_{ni}) \cdot K_i] \cdot s_i$	Параметр Р62, кВтч		Параметр Р58, кВтч	Погреш- ность δ_r , %
			$w_{гн}$	$w_{гк}$	w_r	
1						
2						
...						
N						

Погрешность $\delta_r =$ _____ %.



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>MB</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабода О.Н.

8 Относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы по значениям энергии $\delta_{тэ}$, %, и по значениям мощности $\delta_{тм}$, %, для сумматора в составе АСКУЭ и счетчиков типа Евро-Альфа, входящих в АСКУЭ, (таблицы А.5 ... А.7).

Таблица А.5

Номер канала учета	Показание счетчика на 0 ч начала текущего месяца $\Sigma_{i=1}^m \text{Э}_{нтми}, \text{кВтч}$	Показание счетчика на 0 ч начала предыдущего месяца $\Sigma_{i=1}^m \text{Э}_{ипрми}, \text{кВтч}$	Коэффициент трансформации K_i (параметр Р6)
1			
2			
...			
m			

Таблица А.6

Группа учета	Состав группы	Расчетное значение накопленной энергии за предыдущий месяц, кВтч $\Sigma_{i=1}^m [(\text{Э}_{нтми} - \text{Э}_{ипрми}) \cdot K_i] \cdot s_i$	Параметр Р58, кВтч	Погрешность $\delta_{тэ}$, % (по значениям энергии)
1				
2				
...				
N				

Погрешность $\delta_{тэ}$ (по значениям энергии) = _____ %.

Показание сумматора для поверяемой группы j по параметру Р30j = _____ кВт.

Дата: _____

Номер получаса: _____

Таблица А.7

Номер канала учета	Значение получасовой мощности, считанное по программе-конфигуратору (V_i), кВт
1	
2	
...	
m	



Расчетное значение получасовой мощности M_j = _____ кВт.

Погрешность $\delta_{тм}$ (по значениям мощности) = _____ %.

4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>КВ</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА

Директор

9 Относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы по значениям энергии $\delta_{тэ}$, %, и по значениям мощности $\delta_{тм}$, %, для сумматора в составе АСКУЭ и счетчиков типа Гран-электро СС – 301, СЭТ4-ТМ.02 и Меркурий-230, входящих в АСКУЭ, (таблицы А.8, А.9).

Таблица А.8

Номер канала учета	Приращение показания счетчика за предыдущий месяц E_i , кВтч	Коэффициент трансформации K_i (параметр Р6)	Значение получасовой мощности, считанное по программе-конфигуратору (V_i), кВт
1			
2			
...			
m			

Таблица А.9

Группа учета	Состав группы	Расчетное значение накопленной энергии за предыдущий месяц, кВтч $\sum_{i=1}^m E_i \cdot K_i \cdot s_i$	Параметр Р58, кВтч	Погрешность $\delta_{тэ_j}$, % (по значениям энергии)
1				
2				
...				
N				

Погрешность $\delta_{тэ}$ (по значениям энергии) = _____ %.

Показание сумматора для поверяемой группы j по параметру Р30j = _____ кВт.

Дата: _____

Номер получаса: _____

Расчетное значение получасовой мощности M_j = _____ кВт.

Погрешность $\delta_{тм}$ (по значениям мощности) = _____ %.



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>МВ</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабода О.Н.

10 Относительная погрешность преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал для сумматора в составе АСКУЭ $\delta_{гр1}$, $\delta_{гр2}$, %, (таблица А.10).

Таблица А.10

Номер измерения	Параметр Р62, кВтч		Погрешность $\delta_{гр1}$, %	Параметр Р62, кВтч		Погрешность $\delta_{гр2}$, %
	группа 1	группа 4		группа 2	группа 3	
1						
2						
3						
4						
5						

Погрешность $\delta_{гр1}$ = _____ %.

Погрешность $\delta_{гр2}$ = _____ %.

Заключение:

Наложено клеймо, выписано свидетельство № _____

Подпись госповерителя _____



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>МВ</i>	12.11.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.076-2003

Лист
27

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Лабода О.Н. *О.Н.*

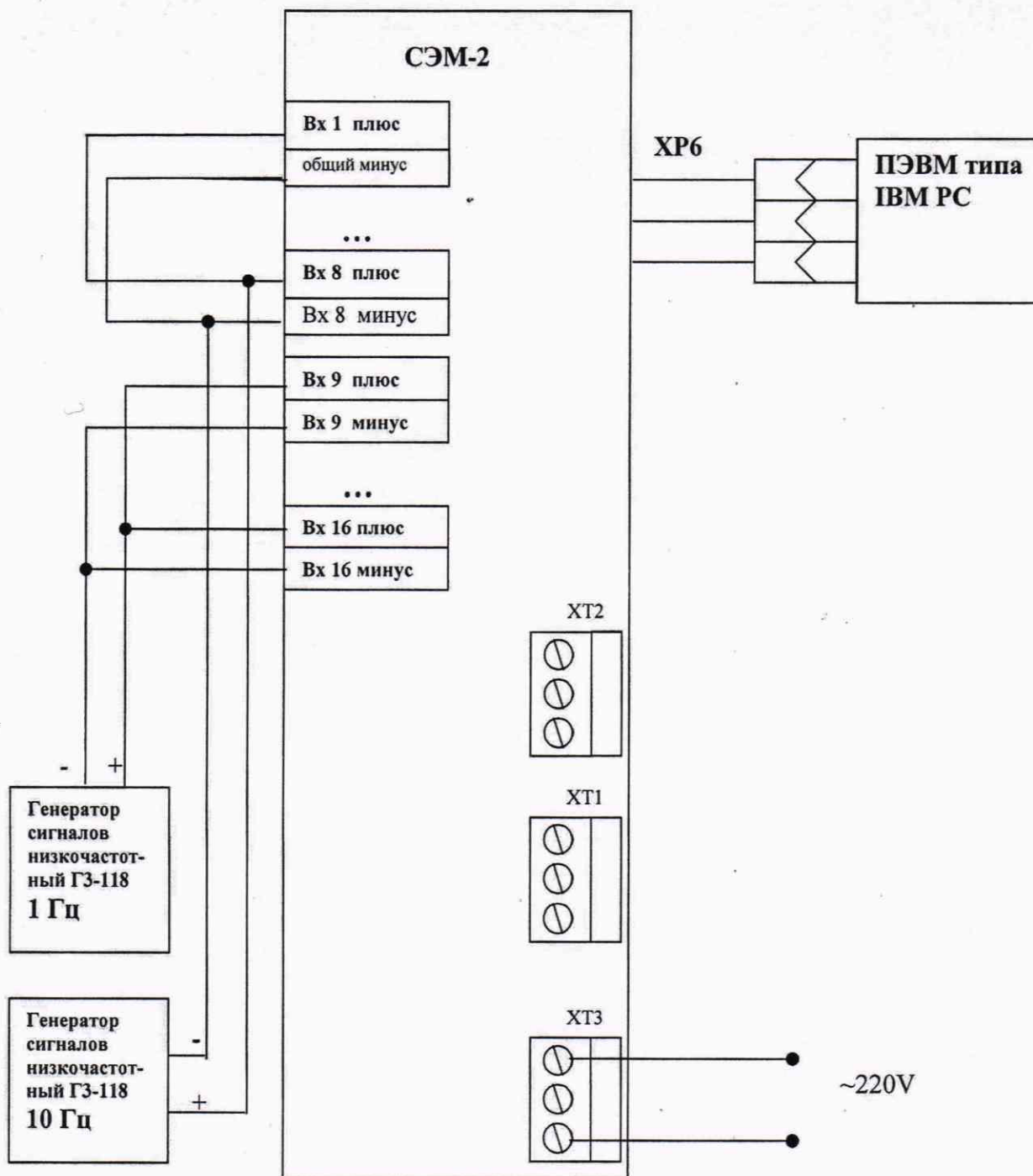


Рисунок Б.1 - Схема коммутации сумматора для первичной поверки после выпуска из производства или после ремонта



4	Зам.	ВРИБ-001-2012	<i>М.В.</i>	12.11.12	МП.ВТ.076-2003	Лист 28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
Павлова О.Н.

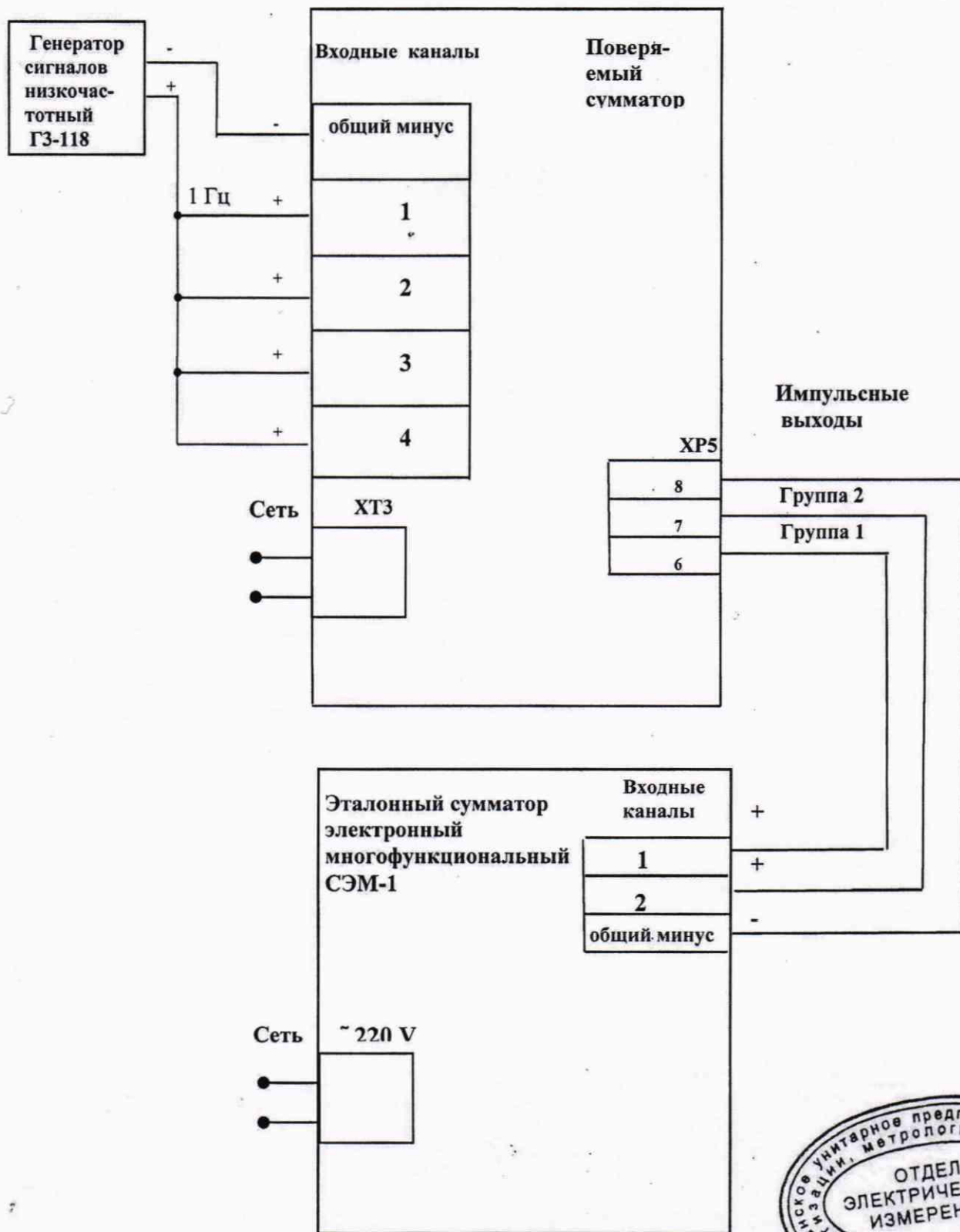


Рисунок Б.2 - Схема для определения погрешности преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал по двум выходным каналам



					МП.ВТ.076-2003		Лист
4	Зам.	ВРИБ-001-2012		12.11.12			29
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

КОПИЯ ВЕРНА
Директор