

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
ООО «ИЦРМ»



М.С. Казаков

«09» февраля 2018 г

Комплексы программно-технические интегрированных систем учета ресурсов
«Инфосфера»

Методика поверки

ТСКЯ.411713.500РЭ1

2018 г.
г. Видное

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	3
2	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
6	УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	12

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок комплексов программно-технических интегрированных систем учета ресурсов «Инфосфера», изготавливаемых Акционерным обществом «ПКС Миландр» (АО «ПКС Миландр»), г. Москва.

1.2 Комплексы программно-технические интегрированных систем учета ресурсов «Инфосфера» (далее – комплексы) предназначены для преобразований входных сигналов по цифровым и аналоговым интерфейсам, поступающих от соответствующих вычислителей для автоматизированного сбора, обработки, хранения и передачи информации, получаемых от подключенных устройств.

1.3 Допускается проведение проверки отдельных измерительных каналов, отдельных диапазонов измерений, в соответствии с заявлением владельца комплекса, с обязательным указанием в свидетельстве о проверке информации об объеме проведенной проверки.

1.4 Интервал между проверками – 4 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции проверки

Наименование операции	Номер пункта методики проверки	Проведение операции при	
		первичной проверке	периодической проверке
1. Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
3. Определение нормируемых метрологических характеристик	8.3	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций проверка прекращается и комплекс бракуется.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, комплекс вновь представляют на проверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении проверки рекомендуется применять средства проверки, приведенные в таблице 3.

3.2 Применяемые средства проверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о проверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Допускается применение аналогичных средств проверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование, обозначение, тип	Номер пункта Методики	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (метрологические характеристики)
Основные средства поверки		
Генератор сигналов специальной формы AFG-73051	8.3.1 – 8.3.3	53065-13
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5	8.3.1 – 8.3.3	56478-14
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1 КМ	8.3.5	52854-13
Источник питания постоянного напряжения GPR-73060D	8.3.4	55898-13
Сервер синхронизации времени ССВ-1Г	8.3.6	58301-14
Вспомогательные средства поверки		
Источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый «Энергоформа-3.3-100»	8.3.5	Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока от 0,1 до 960 В, диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,005 до 120 А
Герконовое реле	8.3.1 – 8.3.2	Номинальное рабочее напряжение – 5 В Максимальное коммутируемое постоянное напряжение - 27 В Максимальный коммутируемый постоянный ток – 1 А
Резисторы	8.3.2	Номинальные значения электрического сопротивления постоянного тока $R_0 = 1,4 \text{ кОм } 1\%$; $R_1 = 4,2 \text{ кОм } 1\%$
Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313	8.2-8.3	22129-09

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого комплекса необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подключение оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;

- заземление должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- присоединения поверяемого комплекса и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с оборудованием при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с поверяемым комплексом в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с поверяемым комплексом в случае обнаружения его повреждения.

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от +15 до +25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

6.2 Для контроля температуры и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать комплексы в условиях окружающей среды, указанных в п.6, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого комплекса следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать перечню, указанному в формуляре;
- серийные номера устройств, входящие в состав комплекса, должны соответствовать указанным в формуляре;
- не должно быть механических повреждений устройств, входящих в состав комплекса, все надписи на устройствах должны быть четкими и ясными;
- все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Для подтверждения соответствия внешнего программного обеспечения (далее по тексту – ПО) необходимо:

- 1) Подготовить комплекс в соответствии с эксплуатационной документацией.

2) Запустить программу «Мини АСКУЭ» или «ИНФОСФЕРА Управляющая компания» (в зависимости от применяемого ПО) в соответствии с руководством пользователя.

3) Перемещаясь, согласно руководству по эксплуатации, в соответствующее меню программы, определить наименования и номера версии ПО.

4) Для устройств УСПД MILAN RF 02, использовать программу конфигуратор «Конфигуратор УСПД MILAN RF 868».

Для УСПД MILAN RF 04, УСПД MILAN RF 16 использовать программу «Конфигуратор УСПД MILAN RF 433».

Для УСПД MILUR IC ТСКЯ.467123.502, УСПД ТСКЯ.467123.502 и УСПД ТСКЯ.467123.503 использовать программу «Конфигуратор УСПД MILUR IC».

Для устройств УСИПД MILAN IC 02 ТСКЯ.424170.001 использовать программу «Конфигуратор УСПИД MILAN IC 02».

5) Сверить наименование и номер версии ПО, указанные в описании типа и формуляре устройств, с наименованием и номером версии считанными в п. 4).

Результат проверки считают положительным, если наименование и номер версии ПО соответствуют указанным в описании типа и в формуляре на комплекс.

8.3 Определение нормируемых метрологических характеристик

Определение осуществляется в зависимости от состава аппаратной части, используемой в конкретно предоставленной модификации комплекса, а также допускается проверка нескольких каналов одновременно.

8.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов (режим измерительных каналов № 1 «Дискретный пассивный 2 состояния»).

Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов необходимо проводить при помощи генератора и частотомера электронно-счетного ЧЗ-85/5 (далее по тексту – частотомер) в следующей последовательности:

1) Установить на измерительном канале УСПД из состава комплекса режим измерения «Дискретный на 2 состояния» в соответствии с эксплуатационной документацией.

2) Собрать проверочную схему согласно рисунку 2 и эксплуатационной документацией.

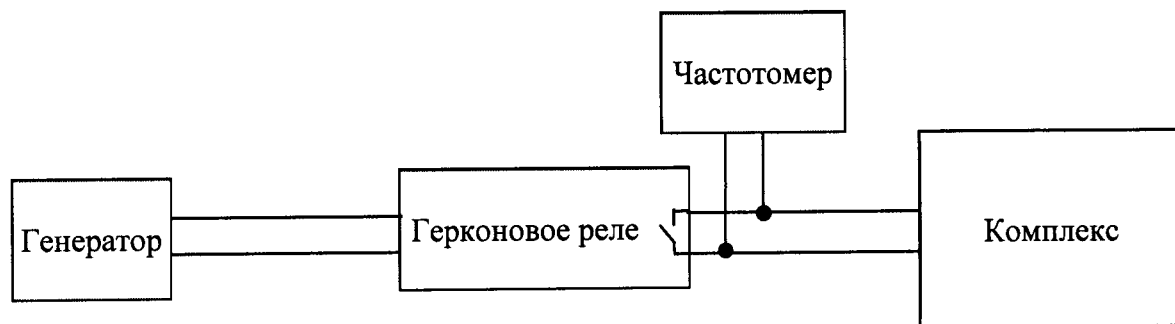


Рисунок 2 – Структурная схема подключений для определения допустимой абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов

3) Воспроизвести с генератора испытательный сигнал со следующими параметрами (в течение 1 минуты) в зависимости от состава аппаратной части комплекса:

Для измерительных каналов УСПД MILAN RF 02 из состава комплекса:

– амплитуда напряжения импульсного тока в соответствии с характеристиками используемого реле;

- длительность импульса – 20 мс;
- период следования импульса – 200 мс.

Для измерительных каналов УСПД MILAN RF-04, УСПД MILAN RF-16, УСПД ТСКЯ.467123.503 комплекса:

– амплитуда напряжения импульсного тока в соответствии с характеристиками используемого реле;

- длительность импульса – 10 мс;
- период следования импульса – 100 мс.

Для измерительных каналов модификации УСПД ТСКЯ.467123.500, УСПД ТСКЯ.467123.501, УСПД ТСКЯ.467123.502:

– амплитуда напряжения импульсного тока в соответствии с характеристиками используемого реле;

- длительность импульса – 10 мс;
- период следования импульса – 100 мс.

4) Рассчитать допускаемую абсолютную погрешность измерений количества импульсов $\Delta_{и1}$, имп, по формуле:

$$\Delta_{и1} = X_{изм1} - X_{эт1} \quad (2)$$

где $X_{эт1}$ – отображаемое частотомером количество импульсов, имп;

$X_{изм1}$ – посчитанное комплексом количество импульсов, имп.

5) Поочередно повторить 3) и 4) для испытательных сигналов со следующими параметрами (в течение 1 минуты):

- длительность импульса – 100; 1000 мс;
- период следования импульса – 2000 мс.

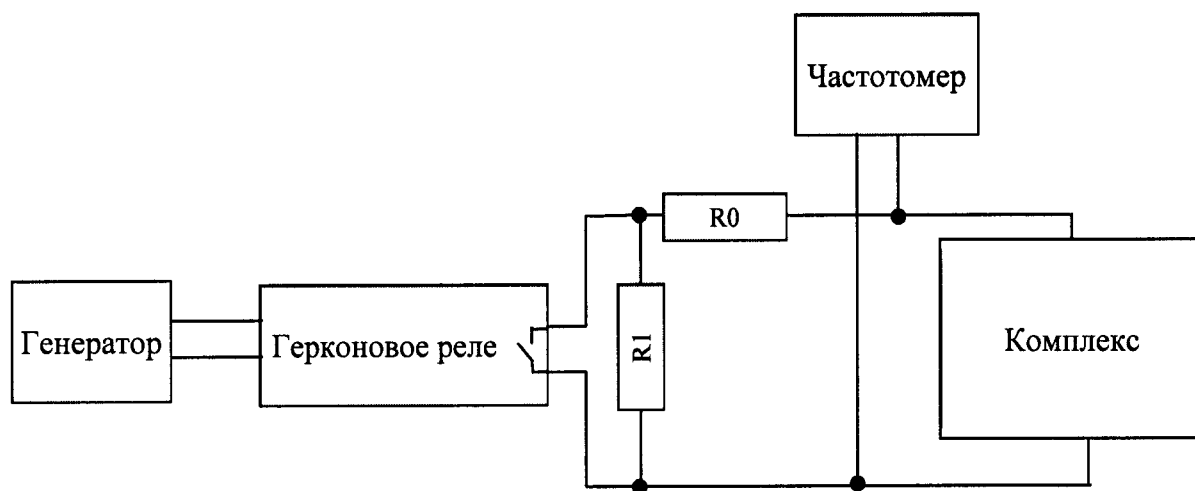
Результаты считаются удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений и преобразования количества импульсов комплекса не превышает ± 1 имп.

8.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов (режим измерительных каналов № 2 «Дискретный пассивный 4 состояния») для измерительных каналов УСПД MILAN RF 04, УСПД MILAN RF 16, УСПД ТСКЯ.467123.503 из состава комплекса.

Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов необходимо проводить при помощи генератора и частотомера в следующей последовательности

1) Установить на измерительном канале УСПД из состава комплекса режим измерения «Дискретный на 4 состояния» в соответствии с эксплуатационной документацией.

2) Собрать проверочную схему согласно рисунку 3 и эксплуатационной документацией на комплекс.



$$R_0 = 1.4 \text{ кОм}; R_1 = 4.2 \text{ кОм}$$

Рисунок 3 – Структурная схема подключений для определения абсолютной погрешности измерений (преобразований) количества импульсов

3) Для данного измеряемого канала ввести значение электрического сопротивления линии:

- КЗ= 99 %
- Замкн.= 97 %
- Разомкн.= 89 %
- Обрыв = 10 %

4) Воспроизвести при помощи генератора испытательный сигнал со следующими параметрами:

- амплитуда напряжения импульсного тока в соответствии с характеристиками используемого реле

- длительность импульса – 500 мс;
- период следования импульса – 1000 мс.

2) Воспроизводить в течение 1 минуты.

3) Рассчитать абсолютную погрешность измерения по формуле (2).

4) Повторить поочередно 3) – 4) для испытательных сигналов со следующими параметрами:

- длительность импульса – 1000; 1500 мс
- период следования импульса – 2000 мс

Результаты считаются удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности комплекса не превышает ± 1 имп.

8.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов измерительного канала (режим измерительных каналов № 3 «Дискретный активный 2 состояния»).

Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений и преобразования импульсов входного сигнала необходимо проводить при помощи генератора и частотомера в следующей последовательности:

1) Установить на поверяемом измерительном канале режим измерения «Дискретный на 2 состояния» в соответствии с эксплуатационной документацией.

2) Собрать проверочную схему согласно рисунку 4 и эксплуатационной документацией.

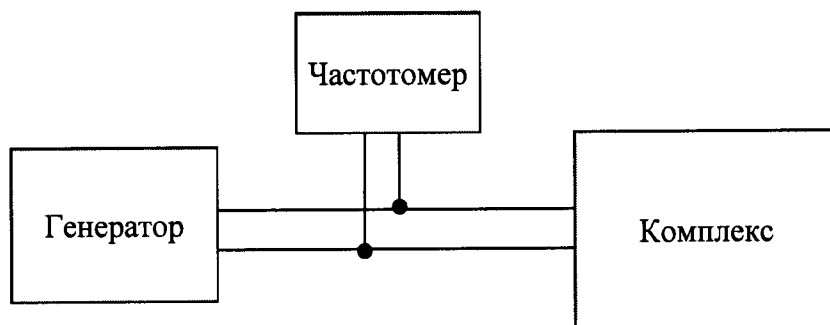


Рисунок 4 – Структурная схема подключений для определения абсолютной погрешности измерений (преобразований) количества импульсов для режима измерения «Дискретный активный 2 состояния».

3) Воспроизвести с генератора испытательный сигнал со следующими параметрами (в течение 1 минуты) в зависимости от состава аппаратной части комплекса:

Для измерительных каналов УСПД MILAN RF-02 из состава комплекса:

- амплитуда напряжения импульсного тока – 2.4 В;
- длительность импульса – 20 мс;
- период следования импульса – 200 мс.

Для измерительных каналов УСПД MILAN RF-04, УСПД MILAN RF-16, УСПД ТСКЯ.467123.503 с батарейным питанием из состава комплекса:

- амплитуда напряжения импульсного тока – 2.4 В;
- длительность импульса – 10 мс;
- период следования импульса – 100 мс.

Для измерительных каналов УСПД MILAN RF-04, УСПД MILAN RF-16, УСПД ТСКЯ.467123.503 с внешним питанием из состава комплекса:

- амплитуда напряжения импульсного тока – 3.6 В;
- длительность импульса – 10 мс;
- период следования импульса – 100 мс.

Для измерительных каналов УСПД ТСКЯ.467123.500, УСПД ТСКЯ.467123.501, УСПД ТСКЯ.467123.502 из состава комплекса:

- амплитуда напряжения импульсного тока – 27 В;
- длительность импульса – 10 мс;
- период следования импульса – 100 мс.

4) Рассчитать допускаемую абсолютную погрешность измерения количества импульсов $\Delta_{и2}$, имп, по формуле:

$$\Delta_{и2} = X_{изм2} - X_{эт2} \quad (3)$$

где $X_{эт2}$ – количество импульсов, измеренное при помощи частотомера, имп.;
 $X_{изм2}$ – посчитанное комплексом количество импульсов, имп.

5) Поочередно повторить 3) и 4) для испытательных сигналов со следующими параметрами (в течение 1 минуты):

– амплитуда напряжения импульсного тока 3 В для измерительных каналов УСПД MILAN RF-02, УСПД MILAN RF-04, УСПД MILAN RF-16, УСПД ТСКЯ.467123.503 с внешним питанием из состава комплекса и 21 В для УСПД ТСКЯ.467123.500, УСПД ТСКЯ.467123.501, УСПД ТСКЯ.467123.502 из состава комплекса.

- длительность импульса – 100; 1000 мс;
- период следования импульса – 2000 мс.

Результаты считаются удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений и преобразований количества комплекса не превышает ± 1 имп.

8.3.4 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока (режим измерительных каналов № 4 «Аналоговый») для измерительных каналов УСПД MILAN RF 04, УСПД MILAN RF 16, УСПД ТСКЯ.467123.503 из состава комплекса.

Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока необходимо проводить при помощи источника питания постоянного напряжения GPR-73060D (далее по тексту – источник) в следующей последовательности:

- 1) Подготовить комплекс и источник в соответствии с их эксплуатационной документацией.
- 2) Включить комплекс и источник в соответствии с их эксплуатационной документацией.
- 3) Собрать проверочную схему согласно рисунку 5 и эксплуатационной документацией на устройства.

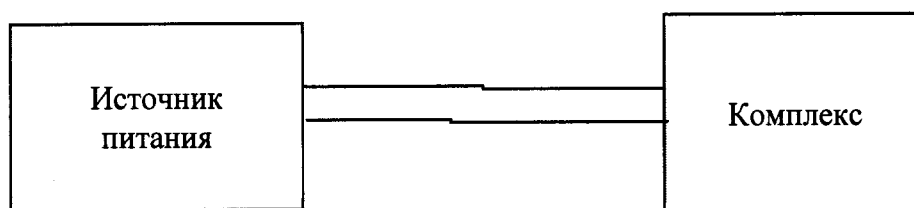


Рисунок 5 – Структурная схема подключений для определения относительной погрешности измерения значения напряжения.

- 4) Установить на поверяемом измерительном канале комплекса режим измерения «Аналоговый» в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 5) Установить уровень выходного напряжения на источнике питания:
 - 2,4 В (при питании от внутреннего элемента питания);
 - 3,6 В (при питании от внешнего источника питания).
- 6) Подавать сигнал на вход комплекса и считать измеряемое комплексом значение.
- 7) Рассчитать допускаемую приведенную погрешность измерения напряжения постоянного тока $\delta_{и}$, %, по формуле:

$$\delta_{и} = \frac{X_{эт} - X_{изм}}{X_{д}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где $X_{эт}$ – значение напряжения, поданного с источника питания, В;
 $X_{изм}$ – значение напряжения, полученное комплексом, В
 $X_{д}$ – диапазон измерений (3.6 В для комплексов с внешним питанием и 2.4 В для комплексов с батарейным питанием)

- 8) Поочередно повторить 4) – 7) для уровня напряжения постоянного тока: 0.1; 0.5; 1.0; 2.0 В.

Результаты считаются удовлетворительными, если полученные значения допускаемой приведенной погрешности измеренного значения напряжения постоянного тока комплекса не превышает $\pm 2\%$.

8.3.5 Определение относительной погрешности преобразований по цифровым входам, подключенных к приборам учёта (в качестве примера приводится определение относительной погрешности преобразований электрической энергии за 30 минут).

1) Подготовить комплекс, источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый «Энергоформа-3.3-100» (далее по тексту – источник), прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1 КМ (далее по тексту – Энергомонитор) в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

2) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 5 и подготовить средства измерений в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

3) Сконфигурировать подключение и опрос Энергомонитора, согласно руководству по эксплуатации на комплекс. Комплекс должен быть настроен на работу с используемым средством измерения.

4) При помощи источника, подключенного к входам Энергомонитора, воспроизводить испытательный сигнал с напряжением 230 В и силой переменного тока равного 10 А в течение 30 мин.

Примечания:

а) В течение 30 мин не должно быть пропадания питания и повреждения подключений цифровых линий комплекса, Энергомонитора и источника.

б) В течение 30 мин не должно быть изменений времени Энергомонитора и комплекса.

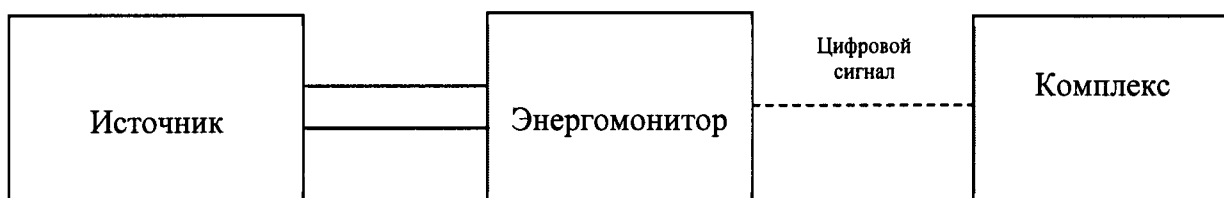


Рисунок 5 – Схема подключения для определения относительной погрешности преобразования по цифровым входам, подключенным к приборам учета

5) По истечении 30 мин в интерфейсе комплекса выбрать подключенный прибор учета, и выбрать отображение данных о потреблении по часам. В ПО комплекса за соответствующие даты отобразится расход электрической энергии. Показания будут равны суммарной потребленной энергии за 30 мин.

6) Определить относительную погрешность преобразований значений энергии D_i , %, за 30 мин по каналам комплекса, подключенным к интерфейсным выходам Энергомонитора по формуле:

$$D_i = \frac{E_{Ki} - E_{СЧи}}{E_{СЧи}} \times 100 \% \quad (4)$$

$E_{СЧи}$ – показание количества потребленной активной энергии за 30 мин на Энергомониторе;

$E_{Ки}$ – показание количества потребленной активной энергии за прошедшие 30 мин, считанное комплексом.

Результаты считаются удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешность D_i преобразования измеренных значений энергии по каналам комплекса, подключенным к цифровым выходам прибора учета не превышает $\pm 0,1\%$.

8.3.6 Определение абсолютной погрешности хода внутренних часов.

Порядок проведения:

- 1) Подготовить комплекс и сервер синхронизации времени ССВ-1Г (далее по тексту – сервер синхронизации) в соответствии с их руководствами по эксплуатации.
- 2) Собрать схему проверки, приведенную на рисунке 6.

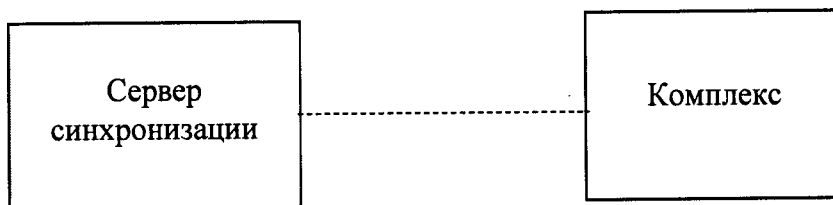


Рисунок 6 - Схема определения погрешности при измерении хода внутренних часов

3) В интерфейсе ПО в соответствии с руководством по эксплуатации перейти в меню настройки времени и задать адрес NTP-сервера согласно сетевым настройкам сервера. Сервер синхронизации должен иметь сетевой адрес, доступный со стороны комплекса.

4) В соответствии с руководством, синхронизировать время комплекса и время сервера синхронизации.

5) Убедиться, что показания внутренних часов комплекса и сервера синхронизации совпадают. Если данное условие не выполняется, результаты проверки считаются отрицательными.

6) По истечении 24 часов повторить пункт 5) (в течении данного промежутка времени не должно происходить отключение электроэнергии).

7) В соответствии с руководством по эксплуатации вывести на экран время комплекса и время сервера синхронизации.

8) Вычислить абсолютную погрешность хода внутренних часов, измеряемого комплексом по формуле:

$$\Delta T = T_k - T_{пк}, \quad (5)$$

где: ΔT – погрешность измерений хода внутренних часов, с/сутки;

T_k – время комплекса на момент сравнения;

$T_{пк}$ – время сервера синхронизации на момент сравнения.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности при измерении текущего времени комплексом не превышает $\pm 5,0$ с/сутки.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

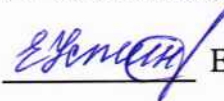
9.1 По завершении операций поверки оформляют протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 1.

9.2 Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.3 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки на свидетельство о поверке и (или) на формуляр в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.4 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 1, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Ведущий инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»  Е.С. Устинова