

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

Заместитель директора

ФБУ «ЦСМ Татарстан»


Г. М. Аблатыпов
« 10 » _____ 2014 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс программно-технический «КЭР АТ»

Методика поверки

4252-011-57249073 МП

2014 г.

Настоящая методика распространяется на измерительные модули, входящие в состав комплекса программно-технического «КЭР АТ» (далее по тексту ПТК «КЭР АТ»), с входными и выходными электрическими сигналами, для которых нормированы пределы допускаемых погрешностей без нормирования в отдельности характеристик систематической и случайной составляющих погрешности.

Настоящая методика устанавливает требования к объему, условиям поверки, методам и средствам экспериментального исследования метрологических характеристик и порядку оформления результатов поверки.

ПТК «КЭР АТ» подлежит как первичной, так и периодической поверке.

Межповерочный интервал ПТК «КЭР АТ» – 3 года.

1 Операции поверки

Операции поверки, которые должны проводиться при поверке измерительных каналов ПТК «КЭР АТ» с указанием разделов настоящей методики, где изложен порядок их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Обязательность проведения при		Номер пункта настоящей методики
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр.	+	+	п. 6.1
2. Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции.	+	-	п. 6.2 п.6.2.1 п. 6.2.2
3. Опробование.	+	+	п. 6.3
4. Проверка допускаемой основной приведенной погрешности измерения сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока	+	+	п. 6.4 п. 6.4.1 п. 6.4.2
5. Проверка допускаемой основной погрешности измерения сигналов электрического сопротивления.	+	+	п. 6.5
6. Проверка допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внеш-	+	+	п. 6.6

них термопар			
7. Проверка допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопреобразователей сопротивления	-	+	п. 6.7
8. Проверка допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов	-	+	п. 6.8
9. Проверка допускаемой основной приведенной погрешности измерения частоты			п. 6.9
10. Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока			п. 6.10 п. 6.10.1 п. 6.10.2
9. Проверка идентификационных данных программного обеспечения	+	+	п. 6.11
10. Проверка разделения программного обеспечения	+	+	п. 6.12
11. Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения	+	+	п. 6.13
12. Проверка уровня защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений	+	+	п. 6.14
13. Оформление результатов поверки.	+	+	п. 7

Примечание:

- После ремонта или замены любого из измерительных компонентов ПТК «КЭР АТ» поверку измерительного канала выполняют по пунктам первичной поверки.

2 Средства поверки

- установка для проверки электрической безопасности GPI-735A, пг ± 1 % (0,1-5) кВ, пг ± 5 % (1-500) МОм, пг ± 10 % (501-2000) МОм, пг ± 20 % (2001-9900) МОм;

- магазин электрического сопротивления P4834, пг $\pm 0,02$ %;
- калибратор многофункциональный MC 1200, пг $\pm 0,015$ %;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5, пг $\pm 1 \times 10^{-7}$ %;
- генератор сигналов специальной формы GFG-3015, пг $\pm (0,02 + 5$ ед.счета),;
- калибратор процессов многофункциональный Fluke 726, пг $\pm 0,01$ %.

Примечание:

- Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

Поверка комплекса должна осуществляться поверителем, аттестованным в соответствии с действующим законодательством.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 22261, указаниями по безопасности, изложенными в руководствах по эксплуатации ПТК «КЭР АТ», применяемых эталонов и вспомогательного оборудования.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-ой.

5 Условия проведения поверки и подготовка к ней

Поверка измерительных каналов ПТК «КЭР АТ» должна проводиться в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха $(30 - 80)$ %;

- атмосферное давление (84 – 106) кПа;
- практическое отсутствие внешнего магнитного поля;
- напряжение питания от сети переменного тока (220±4,4) В, частотой (50±0,5) Гц, при коэффициенте гармоник не более 5 %.

Примечание: При невозможности обеспечения нормальных условий поверку проводят в фактических условиях эксплуатации. Условия поверки ПТК «КЭР АТ» на месте эксплуатации не должны выходить за пределы рабочих условий указанных в технической документации на ПТК «КЭР АТ» и эталоны.

Перед началом поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации ПТК «КЭР АТ», эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику и правила техники безопасности.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре ПТК «КЭР АТ» проверяют:

- наличие паспорта и свидетельства о предыдущей поверке;
- соответствие комплектности ПТК «КЭР АТ» паспортным данным;
- маркировку;
- наличие необходимых надписей на лицевых панелях ПТК «КЭР АТ» и измерительных модулей, входящих в состав ПТК «КЭР АТ».
- состояние коммуникационных и энергетических линий связи (шин, кабелей)

Не допускают к дальнейшей проверке компоненты ПТК «КЭР АТ», у которых обнаружено:

- неудовлетворительное крепление разъемов;
- обугливание изоляции;
- грубые механические повреждения наружных частей, органов регулирования и управления и прочие повреждения.

6.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции.

4.2.1 Проверка электрической прочности.

Электрическое сопротивление между болтом (клеммой) заземления и корпусом проверяется у каждого шкафа, входящего в комплект проверяемого комплекса. Проверка электрического сопротивления между болтом (клеммой) заземления и корпусом выполняется с помощью миллиомметра.

Результаты проверки считаются положительными, если значение электрического сопротивления между болтом (клеммой) заземления и корпусом каждого шкафа, входящего в комплект проверяемого ПТК, не более 0,1 Ом.

4.2.2 Проверка сопротивления изоляции.

Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания и корпусом проверяется у каждого шкафа, входящего в комплект проверяемого комплекса. Электрическое сопротивление изоляции измеряется мегомметром с номинальным напряжением 500 В между каждой из клемм (контактов) разъема сетевого питания и корпусом шкафа. Отсчет показаний производить по истечении 1 минуты после начала измерения.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение электрического сопротивления между каждой из клемм (контактов) разъема сетевого питания и корпусом каждого шкафа, входящего в комплект комплекса, составляет не менее 20 МОм.

6.3 Опробование.

ПТК «КЭР АТ» и эталонные средства измерения после включения в сеть прогреваются в течении времени, указанного в эксплуатационной документации.

Опробование ПТК «КЭР АТ» проводится в соответствии с руководством по эксплуатации - путем выполнения тестов, предусмотренных его программным обеспечением.

Результаты поверки считаются положительными, если выполнение тестов прошло безошибочно.

Примечание: Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности измерительных каналов ПТК «КЭР АТ».

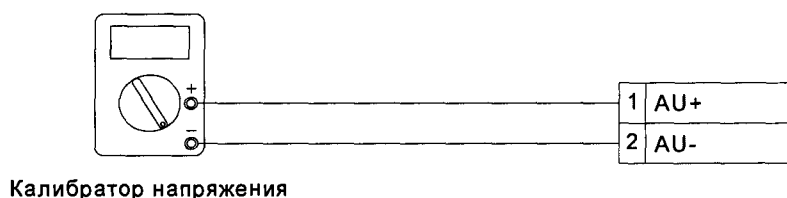
6.4 Проверка пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока.

Определение погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50 %, 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

6.4.1 Проверка пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения сигналов напряжения постоянного тока.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «КЭР АТ» выход калибратора напряжения.



- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с калибратора напряжений.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать допускаемую основную приведенную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta U_{осн} = [(U_{эт i} - U_{изм i}) / U_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где $U_{эт i}$ – значение i -го контрольного сигнала с калибратора напряжений,

$U_{изм i}$ – значение измеренное i -ым каналом ПТК «КЭР АТ»,

$U_{макс}$ – значение напряжения, соответствующее верхней границе диапазона измерения напряжения.

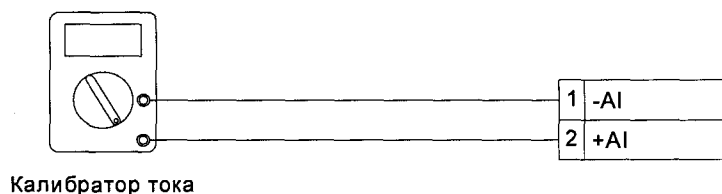
- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если пределы основной допускаемой приведенной погрешности не превышают $\pm 0,1 \%$.

6.4.2 Проверка пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения сигналов силы постоянного тока.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «КЭР АТ» выход калибратора постоянного тока.



- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с калибратора напряжений.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать допускаемую основную приведенную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta I_{осн} = [(I_{эт\ i} - I_{изм\ i}) / I_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где $I_{эт\ i}$ – значение i -го контрольного сигнала с калибратора постоянного тока,

$I_{изм\ i}$ – значение измеренное i -ым каналом ПТК «КЭР АТ»,

$I_{макс}$ – значение силы постоянного тока, соответствующее верхней границе диапазона измерения силы постоянного тока.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.
- Повторить перечисленные действия для других диапазонов измерения.

Результаты считаются положительными, если пределы основной допускаемой приведенной погрешности не превышают $\pm 0,1 \%$.

Примечание: Для однотипных входов ПТК «КЭР АТ» допускается проводить проверку погрешности во всех точках, указанных в п.6.4, только для двух входов (любых или, при наличии результатов предыдущей поверки, имевших наибольшие погрешности). Для остальных однотипных входов того же экземпляра модуля, достаточно проверить погрешность в точках, отмеченных «*», поскольку однотип-

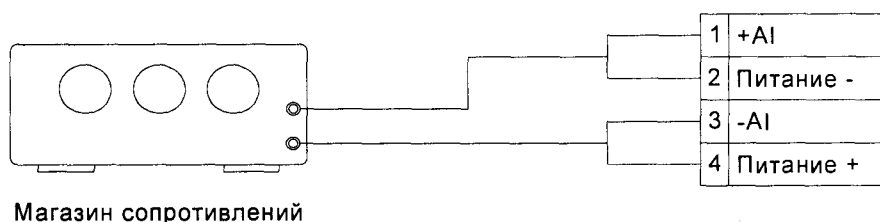
ные измерительные каналы ПТК «КЭР АТ» имеют параллельно-последовательную структуру.

6.5 Проверка пределов допускаемой основной погрешности измерения сигналов электрического сопротивления.

Определение погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50% 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «КЭР АТ» выход магазина электрического сопротивления.



- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с магазина сопротивлений.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать допускаемую основную приведенную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta R_{осн} = [(R_{эт\ i} - R_{изм\ i})/R_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где $R_{эт\ i}$ – значение i -го контрольного сигнала с магазина электрического сопротивления,

$R_{изм\ i}$ – значение измеренное i -ым каналом ПТК «КЭР АТ»,

$R_{макс}$ – значение электрического сопротивления, соответствующее верхней границе диапазона измерения силы постоянного тока.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если пределы основной допускаемой приведенной погрешности не превышают $\pm 0,2 \%$.

6.6 Проверка пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопар

Определение погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50% 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «КЭР АТ» выход калибратора напряжений.



- Установить на нем значение напряжения соответствующее значению температуры по ГОСТ 8.585-2001.
- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с калибратора напряжений.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать допускаемую основную абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta T_{\text{ТПосн}} = |T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}|, \text{ } ^\circ\text{C}$$

где

$T_{\text{изм}}$ – i -е значение температуры, соответствующее измеренному значению напряжения проверяемым измерительным каналом ПТК «КЭР АТ»;

$T_{\text{эт}}$ – i -е значение температуры, соответствующее напряжению, задаваемым калибратором напряжений;

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если пределы основной допускаемой абсолютной погрешности не превышают $\pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$.

6.6.1 Проверка допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры холодного спая (ТХС).

Проверка погрешности компенсации влияния температуры «холодного» спая заключается следующим образом:

- Определить значение канала ТХС .
- Сравнить полученное значение с показаниями эталонного термометра и рассчитать значение абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta T_{ТХС} = |T_{ТХС \text{ изм}} - T_{эм}| \text{ } ^\circ\text{C},$$

где

$T_{эм}$ – показания эталонного термометра,

$T_{ТХС \text{ изм } i}$ – значение ТХС измеренное каналом компенсации холодного спая.

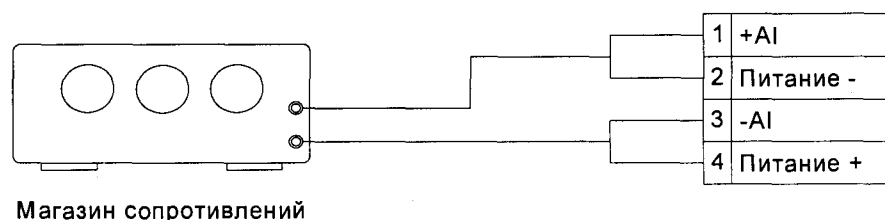
Результаты считаются положительными, если показания датчика ТХС не выходят за пределы $\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$.

6.7 Проверка пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопреобразователей сопротивления.

Определение погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50% 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «КЭР АТ» выход магазина сопротивлений.



- Установить на нем значение напряжения соответствующее значению температуры по ГОСТ Р 6651-94.
- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с калибратора напряжений.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать допускаемую основную абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta T_{осн} = |T_{изм} - T_{эт}|, \text{ } ^\circ\text{C}$$

где

$T_{изм}$ – i-е значение температуры, соответствующее измеренному значению напряжения проверяемым измерительным каналом ПТК «КЭР АТ»;

$T_{эт}$ – i-е значение температуры, соответствующее напряжению, задаваемым калибратором напряжения;

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

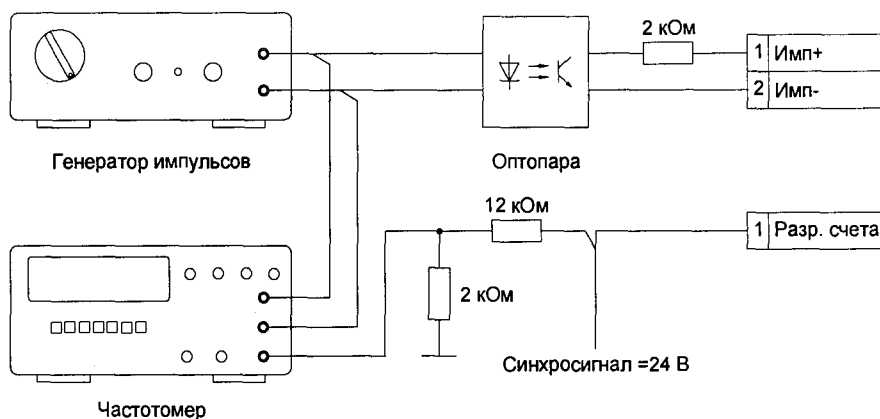
Результаты считаются положительными, если пределы основной допускаемой абсолютной погрешности не превышают $\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$.

6.8 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов.

Определение погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50% 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

Проверка проводится в следующем порядке:

- подключить генератор импульсов к входу частотомера и проверяемого измерительного канала;



- согласно руководству по эксплуатации генератора последовательно задать ряд значений частоты импульсного сигнала 100, 1000; 2000, 3000; 4000; 5000 Гц.
- измерение по каждому значению частоты проводить в течение промежуточного времени не менее 1 минуты.

После задания каждого значения частоты, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, используя систему диагностики ПТК, открыть окно с изображением состояния модуля и состояния входных счетных каналов данного модуля;
- напротив проверяемого канала в графе «Значение», будет отображено измеренное количество импульсов входного сигнала.
- Рассчитать допускаемую абсолютную погрешность измерений по формуле,

$$\Delta C = C_{i \text{ изм}} - C_{i \text{ уст}},$$

где $C_{i \text{ изм}}$ – i -е значение количества импульсов, измеренное проверяемым измерительным каналом и отображаемое на АРМ оператора;

$C_{i \text{ уст}}$ – i -е значение количества импульсов, измеренное частотомером.

Результаты считаются положительными, если пределы допускаемой абсолютной погрешности не превышают ± 1 импульс.

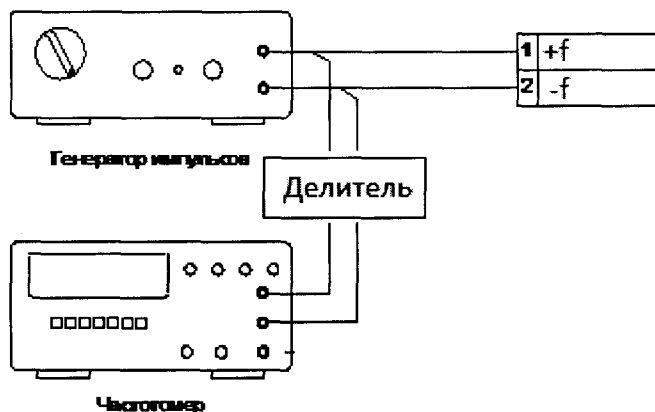
6.9 Проверка пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения частоты.

При проверке основной допускаемой погрешности измерительных каналов аналого-цифрового преобразования сигналов частоты в цифровой код установка входных номинальных значений частоты проверяемого канала осуществляется генератором сигналов по показаниям частотомера.

Определение пределов погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50% 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.)

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «КЭР АТ» выход генератора частоты.



- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с генератора частоты.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать допускаемую основную приведенную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta f_{осн} = [(f_{эм i} - f_{изм i}) / f_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где $f_{эм i}$ – значение i -го контрольного сигнала с калибратора постоянного тока,

$f_{изм i}$ – значение измеренное i -ым каналом ПТК «КЭР АТ»,

$f_{макс}$ – значение частоты, соответствующее верхней границе диапазона измерения.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если пределы основной допускаемой приведенной погрешности не превышают $\pm 0,003 \%$.

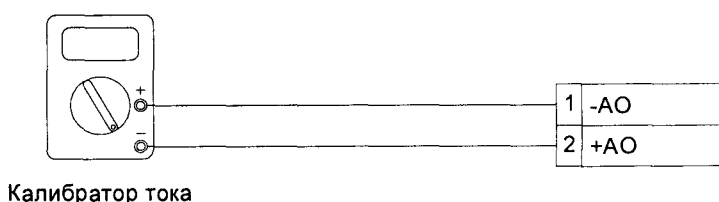
6.10 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока

Определение пределов погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50% 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.)

6.10.1 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения.

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- Подключить к аналоговому выходу ПТК «КЭР АТ» вход калибратора работающий в режиме цифрового вольтметра.



- Подать на аналоговые выходы ПТК «КЭР АТ» значения устанавливаемых напряжений.
- Выполнить измерение напряжений на выходе с помощью цифрового вольтметра.
- Рассчитать допускаемую приведенную погрешность воспроизведения по формуле:

$$\Delta U_{\text{вых}} = [(U_{\text{вых } i} - U_{\text{изм } i}) / U_{\text{макс}}] \cdot 100 \%,$$

где $U_{\text{вых } i}$ – значение i -го воспроизводимого сигнала напряжения с калибратора напряжений,

$U_{\text{изм } i}$ – значение измеренное цифровым вольтметром для i -го канала ПТК «КЭР АТ»,

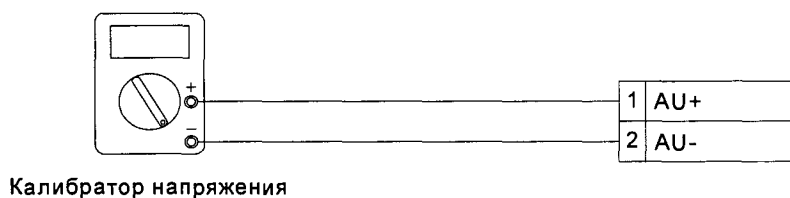
$U_{\text{макс}}$ – значение напряжения, соответствующее верхней границе диапазона воспроизводимого напряжения.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек, а также для напряжений противоположной полярности, если это требуется.

Результаты считаются положительными, если пределы допускаемой приведенной погрешности не превышают $\pm 0,2 \%$.

6.10.2 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока.

- Подключить к аналоговому выходу ПТК «КЭР АТ» вход калибратор работающий в режиме цифрового вольтметра.



- Подать на аналоговые выходы ПТК «КЭР АТ» значения устанавливаемых напряжений.

- Выполнить измерение напряжений на выходе с помощью цифрового вольтметра.
- Рассчитать допускаемую приведенную погрешность воспроизведения по формуле:

$$\Delta I_{\text{вых}} = [(I_{\text{вых } i} - I_{\text{изм } i}) / I_{\text{макс}}] \cdot 100 \%,$$

где $I_{\text{вых } i}$ – значение i -го воспроизводимого сигнала силы постоянного тока,

$I_{\text{изм } i}$ – значение измеренное цифровым миллиамперметром для i -го канала ПТК «КЭР АТ»,

$I_{\text{макс}}$ – значение силы тока, соответствующее верхней границе диапазона воспроизводимой силы тока.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если пределы допускаемой приведенной погрешности не превышают $\pm 0,2 \%$.

6.5 Методика проверки идентификации ПО.

6.5.1 Определение цифрового идентификатора ПО

Для определения цифрового идентификатор ПО необходимо найти и запустить файл ModulesControl.exe, программа контроль модулей, в папке с установленной программой.

Во вкладке «Список модулей» указать путь «C:\Metrology\MetrologyModels.dll» и нажать кнопку «Старт». В вкладке «Журнал контроля модулей» будет указан, идентификационного наименования ПО MetrologyModels.dll, цифровой идентификатор - 7EF477E9, рисунок 1.

Во вкладке «Список модулей» указать путь «C:\Metrology\Metrology.v3.exe» и нажать кнопку «Старт». В вкладке «Журнал контроля модулей» будет указан, идентификационного наименования ПО Metrology.v3.exe, цифровой идентификатор - 7113B854, рисунок 1.

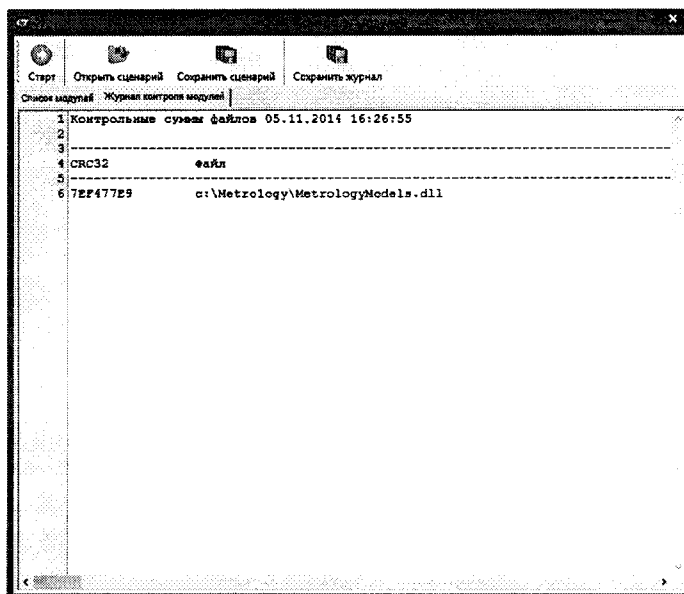


Рисунок 1 – Цифровой идентификатор ПО СИ Комплекс программно-технический «КЭР АТ»

7. Оформление результатов поверки.

При положительных результатах оформляют протокол (Приложение 1) и свидетельство о поверке, согласно ПР 50.2.006-94 и ПТК «КЭР АТ» допускают к эксплуатации.

При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности, форма которого приведена в ПР 50.2.006-94, в этом случае ПТК «КЭР АТ» к дальнейшей эксплуатации не допускается.

Протокол поверки комплекса программно-технического «КЭР АТ».

1. Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха - _____ °С ;
- относительная влажность окружающего воздуха - _____ %;
- атмосферное давление - _____ кПа;

2. Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции.

Сопротивление изоляции более - 10 МОм (менее 10 МОм).

Пробоя и/или перекрытия по изоляции – не произошло (произошло).

3. Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов напряжения.

№ п/п	Значение напряжения на входе ПТК «КЭР АТ», $U_{эм i}$, В.	Значение напряжения, измеренное каналом ПТК «КЭР АТ», $U_{изм i}$, В.	Значение допускаемой приведенной погрешности, Δ , %
1	2	3	4

4. Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения, сигналов силы постоянного тока.

№ п/п	Значение силы постоянного тока на входе ПТК «КЭР АТ», $I_{эм i}$, мА.	Значение силы постоянного тока, измеренное каналом ПТК «КЭР АТ», $I_{изм i}$, мА.	Значение допускаемой приведенной погрешности, Δ , %
1	2	3	4

5. Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения термометров сопротивления.

№ п/п	Значение сопротивления на входе ПТК «КЭР АТ», $T_{эм i}$, °С.	Значение сопротивления, измеренное каналом ПТК «КЭР АТ», $T_{изм i}$, °С.	Значение допускаемой приведенной погрешности, Δ , %
1	2	3	4

6. Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения.

№ п/п	Значение напряжения на аналоговом выходе ПТК «КЭР АТ», $U_{вых i}$, В.	Значение напряжения, измеренное эталонным СИ, $U_{изм i}$, В.	Значение допускаемой приведенной погрешности, Δ , %
1	2	3	4

7. Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов, силы постоянного тока.

№ п/п	Значение силы постоянного тока на аналоговом выходе ПТК «КЭР АТ», $I_{вых i}$, мА.	Значение силы постоянного тока, измеренное эталонным СИ, $I_{изм i}$, мА.	Значение допускаемой приведенной погрешности, Δ , %
1	2	3	4

8. Проверка допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сигналов частоты.

№ п/п	Значение частоты на выходе ПТК «КЭР АТ», $f_{вых i}$, Гц.	Значение частоты, измеренное эталонным СИ, $f_{изм i}$, Гц.	Значение допускаемой абсолютной погрешности, Δf , Гц
1	2	3	4

9. Проверка измерительного канала компенсации температуры «холодного» спая.

№ п/п	Значение канала измерения ТХС ПТК «КЭР АТ», $T_{вых i}$, °С.	Значение температуры, измеренное эталонным СИ, $T_{изм i}$, °С.	Значение допускаемой абсолютной погрешности, Δf , °С
1	2	3	4

10. Определение абсолютной погрешности при измерении текущего времени.

Погрешность при измерении текущего времени контроллером (ΔT) не превышает \pm _____ сек. в сутки.

11. Определение относительной погрешности при измерении электрической энергии нарастающим итогом, зафиксированной на время 00:00:00.

№ канала измерения (учета) i	Показания счетчиков E_{Ci}	Показания контроллера в составе комплекса E_{Ki}	Погрешность D_i
1			
2			
.....			
N			

12. Определение относительной погрешности при измерении мощности, усредненной на интервале 30 минут.

№ канала измерения (учета) i	ТТСЧ i	ТНСЧ i	ВСЧ i	ТТ i	ТН i	РСЧ i	РК i	D i
1								
2								
3								
.....								
N								

13. Наименование и идентификационный номер программного обеспечения совпадают/не совпадают с заявленными (ненужное зачеркнуть).

14.

Комплекс программно-технический «КЭР АТ» заводской номер _____, на основании результатов поверки признан годным (не годным) и допущен (не допущен) к применению.

Поверитель: _____ / _____ /.