

СОГЛАСОВАНО

**Генеральный директор
ООО «Техноэлектроника»**


_____ **А. А. Платонов**



_____ **2016 г.**

УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор
ООО «ИЦРМ»**


_____ **А. В. Щетинин**



_____ **2016 г.**

Контроллеры промышленные многофункциональные

«Арбитр»

Методика поверки

н.р.63769-16

г. Видное

2016 г.

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 поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	4
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	12

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок (и калибровки) контроллеров промышленных многофункциональных «Арбитр», далее по тексту – контроллеры.

1.2 Контроллеры подлежат поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учётом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 6 лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Проверка допускаемых погрешностей	8.4	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики (Госреестр №)
1. Установка универсальная поверочная	УППУ-МЭ 3.1К	Г. Р. № 39138-08
2. Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный	Энергомонитор 3.1 КМ	Г. Р. № 52854-13
3. Калибратор универсальный	9100 E	Г.Р. № 25985-09
4. Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	Г.Р. № 58301-14
5. Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	Диапазон измерений относительной влажности от 40 до 90 %; абсолютная погрешность ± 2 %. Диапазон измерений температуры от 15 до 40 °С; абсолютная погрешность ± 1 °С.
6. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	Диапазон от 80 до 106 кПа; абсолютная погрешность ± 200 Па.
Примечание: Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.		

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей 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 и выше 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на контроллеры и применяемые средства измерений.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5.3 Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107,0 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить 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 контроллеры в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;

– подготовить к работе контроллеры и средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 При проведении внешнего осмотра контроллеров проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в формуляре и руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному в формуляре;

- маркировку и наличие необходимых надписей на наружных панелях;
- гарантийные пломбы не должны быть нарушены;
- разборные контактные соединения должны иметь маркировку, а резьба винтов и гаек должна быть исправна;
- на корпусе контроллеров не должно быть трещин, царапин, забоин, сколов;
- отдельные части контроллеров должны быть прочно закреплены.

Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование контроллеров.

Опробование контроллеров следует производить в следующем порядке:

- 1) Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Подключить питание 220 В переменного напряжения (или другое соответствующее питание, в зависимости от модификации контроллера).
- 3) При подаче питания контроллер подаст короткий звуковой сигнал, индикатор «СТАТУС» зажжется красным цветом на 5-10 секунд, после чего загорится желтым цветом.
- 4) Дождаться окончания загрузки контроллера. Индикатор «СТАТУС» зажжется зеленым цветом.

Результат опробования считают положительным, если происходит включение световой и звуковой сигнализации контроллера в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

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

- 1) Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Запустить Web-браузер на персональном компьютере (далее по тексту – ПК).
- 3) Подключиться к встроенному Web-интерфейсу контроллера (адрес по умолчанию указан в руководстве по эксплуатации). В результате успешного соединения с контроллером будет открыто окно авторизации (см. рисунок 1).

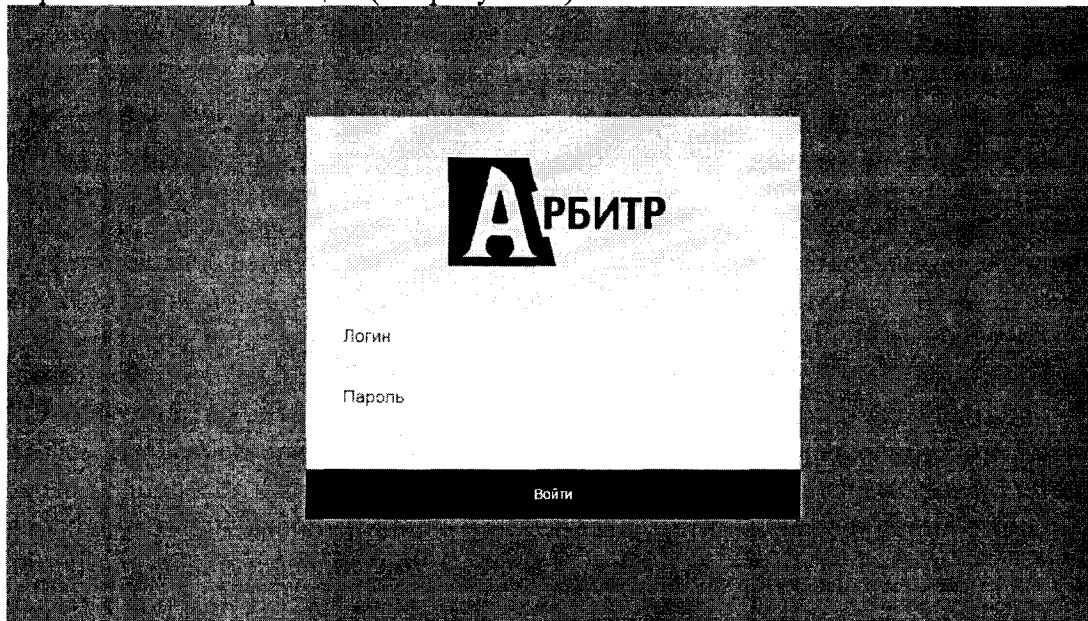


Рисунок 1 - Окно авторизации контроллеров

- 4) Ввести имя пользователя и пароль. Значения, установленные по умолчанию, указаны в руководстве по эксплуатации на контроллеры.
- 5) В Web-браузере перейти во вкладку «Справка» и посмотреть наименование и номер версии ПО.

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

8.4 Проверка допускаемых погрешностей.

8.4.1 Проверка допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении текущего времени за сутки.

Порядок проведения:

- 1) Собрать схему проверки, приведенную на рисунке 2.
- 2) Запустить Web-браузер на ПК.
- 3) Ввести в строке адреса Web-браузера адрес встроенного Web-интерфейса контроллера.
- 4) Ввести имя пользователя и пароль.

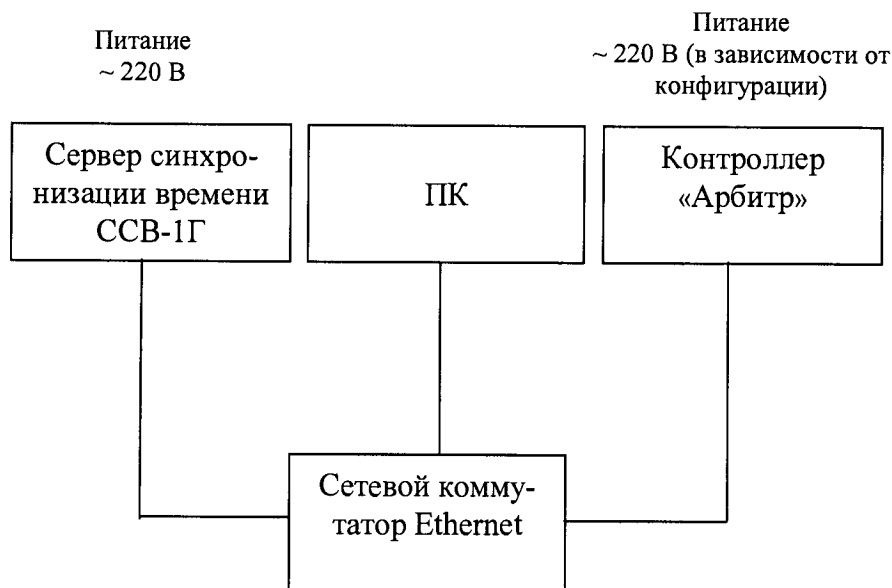


Рисунок 2 - Схема проверки погрешности при измерении текущего времени за сутки

5) В Web-браузере перейти в раздел «Настройки». Задать адрес NTP-сервера согласно сетевым настройкам сервера синхронизации времени ССВ-1Г (далее по тексту – сервер синхронизации).

6) Открыть вкладку «Время», нажать кнопку «Синхронизировать». При этом время на контроллере будет синхронизировано с текущим временем на сервере синхронизации.

7) Дождаться выполнения синхронизации времени контроллера с сигналами сервера синхронизации по протоколу NTP.

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

9) По истечении 24 часов повторить пункты 6) - 8).

10) На вкладке «Время», нажать кнопку «Сверить с сервером», дождаться выполнения операции и вывода результатов на экран.

11) При этом в WEB-интерфейсе контроллера будет выведено системное время на контроллере, показания времени сервера синхронизации и выдан результат сравнения (см. рисунок 3). Операция занимает не более 30-ти секунд.

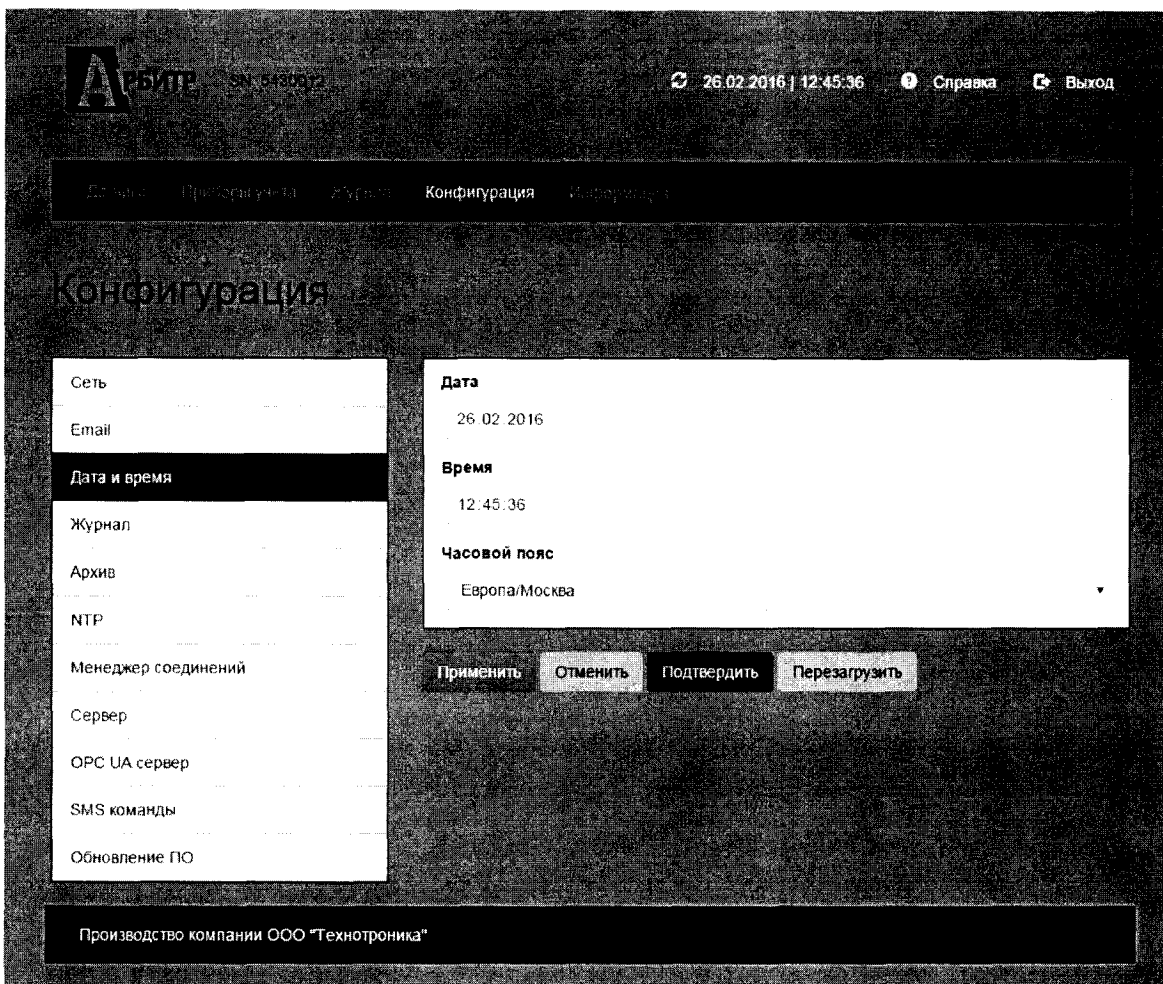


Рисунок 3 - Синхронизация и контроль времени контроллера

12) Вычислить основную абсолютную погрешность текущего времени за сутки, измеряемого контроллером по формуле:

$$\Delta T = T_k - T_{пк}, \quad (1)$$

где: ΔT – погрешность измерения текущего времени за сутки;

T_k – время контроллера на момент сравнения;

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

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности при измерении текущего времени контроллером не превышает $\pm 1,0$ с за сутки.

8.4.2 Проверка допускаемой относительной погрешности преобразования по цифровым входам, подключенных к приборам учёта (в качестве примера приводится проверка допускаемых относительных погрешностей преобразования электрической энергии за сутки и проверка электрической мощности за 30 мин).

1) Собрать схему, приведённую на рисунке 4 (все подключения выполнять согласно руководству по эксплуатации).

2) Выполнить п. 8.4.1 п.п. 2) - 4) настоящей методики.

3) Сконфигурировать подключение и опрос прибора электроизмерительного эталонного многофункционального Энергомонитор 3.1 КМ (далее по тексту – Энергомонитор 3.1 КМ) согласно руководству по эксплуатации на контроллер.

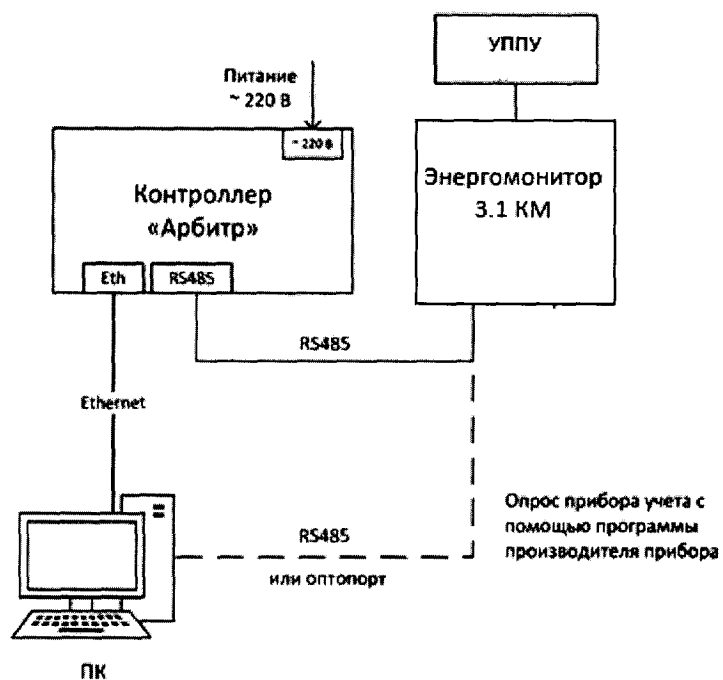


Рисунок 4

4) При помощи установки универсальной поверочной УППУ – МЭ 3.1 КМ (далее по тексту – УППУ), подключенной к цифровым выходам Энергомонитор 3.1 КМ, воспроизводить испытательный сигнал с напряжением 220 В и силой электрического тока равного 1 А в течение 24 часа.

Примечания

а) В течение суток не должно быть пропаданий питания и повреждения подключений цифровых линий контроллера, Энергомонитор 3.1 КМ, УППУ.

б) В течение суток не должно быть изменений времени Энергомонитор 3.1 КМ и контроллера.

5) По истечении 24 часов в Web-браузере в разделе «Приборы учета»/«Отчёты», подраздел «Энергия» выбрать подключенный прибор учета и в поле «Энергия за предыдущие сутки», в Web-браузере отобразятся значения электрической энергии, зарегистрированной за предыдущие сутки при помощи Энергомонитор 3.1 КМ (по умолчанию - энергия по сумме тарифов, активная прямая), подключенному к контроллеру (см. рисунок 5). Время отображения значений – не более 20 секунд.

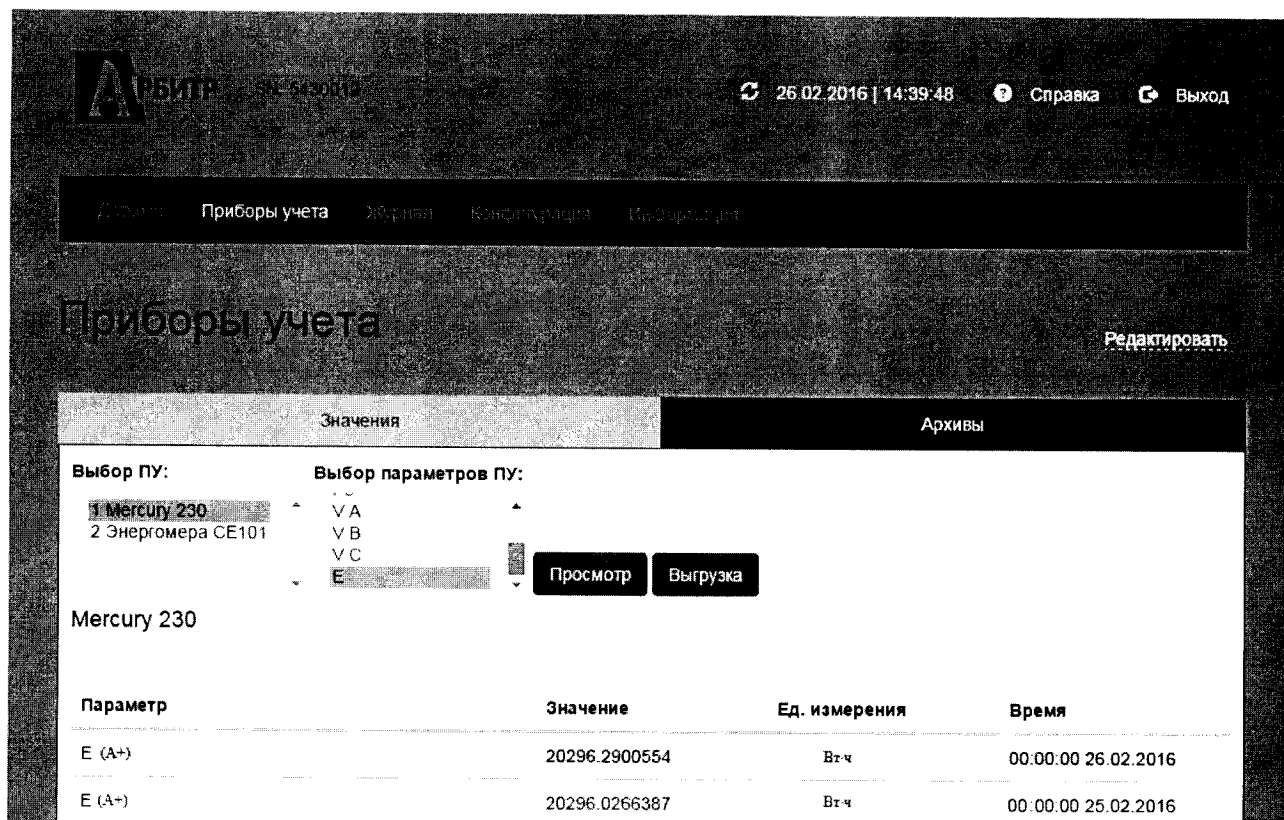


Рисунок 5 – Окно «Энергия за предыдущие сутки»

б) Определить относительную погрешность преобразования значений энергии за сутки по каналам контроллера, подключенным к цифровым выходам Энергомонитор 3.1 КМ по формуле:

$$D_i = \frac{E_{Ki} - E_{Cчi}}{E_{Cчi}} \times 100 \% \quad (2)$$

$E_{Cчi}$ – показание количества потребленной активной энергии за предыдущие сутки на Энергомонитор 3.1 КМ;

E_{Ki} – показание количества потребленной активной энергии за предыдущие сутки, считанное контроллером.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности D_i преобразования измеренных значений энергии по каналам контроллера, подключенным к цифровым выходам прибора учета не превышает $\pm 0,1 \%$. При выполнении вычислений следует принимать во внимание коэффициенты трансформаторов тока и трансформаторов напряжения, записанные в память Энергомонитора 3.1 КМ и контроллера.

8.4.2.1 Проверка допустимой относительной погрешности преобразования сигналов значений средней мощности за 30 минут по каналам контроллера, подключенным к цифровым выходам Энергомонитор 3.1 КМ, выполняется по результатам измерений п. 4) раздела 8.4.2.1.

1) В Web-браузере в разделе «Приборы учета»/ «Отчёты», подраздел «Мощность» выбрать Энергомонитор 3.1 КМ и поле «Профили мощности», на экране отобразятся 48 значений мощности за предыдущие сутки по измерительным каналам контроллера. Время отображения значений – не более 20 секунд.

2) Определить относительную погрешность преобразования измеренных значений мощности по каналам контроллера, подключенным к цифровым выходам Энергомонитор 3.1 КМ по формуле:

$$D_i = \frac{P_{ki} - P_{счi}}{P_{счi}} \times 100 \% \quad (3)$$

$P_{счi}$ – значение 30-минутной мощности за i -ый 30 – минутный интервал времени считанное с Энергомонитор 3.1 КМ;

P_{ki} – значение 30-минутной мощности за i -ый 30 – минутный интервал времени считанный из контроллера;

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности D_i преобразования значений мощности за каждый 30-минутный интервал в сутках по каналам контроллера, подключенным к цифровым выходам прибора учета не превышает $\pm 0,1 \%$. При выполнении вычислений следует принимать во внимание коэффициенты трансформаторов тока и трансформаторов напряжения, записанные в память Энергомонитор 3.1 КМ и контроллера.

8.4.3 Проверка допустимой приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерения и преобразования силы постоянного тока.

1) Собрать схему подключения, представленную на рисунке 6, и подготовить средства измерений к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

2) Настроить контроллер для измерения силы постоянного тока по выбранному аналоговому входу. В Web-браузере определить соответствующий аналоговый вход контроллера, (раздел «Устройства», поля «Аналоговый вход 1-8») циклически считывать через Web-интерфейс контроллера значения силы тока на данном входе.

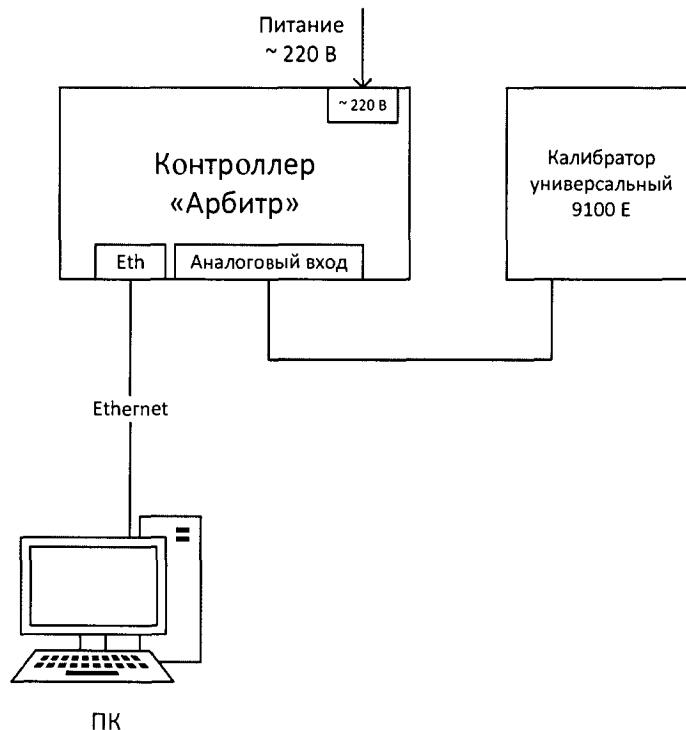


Рисунок 6

3) На аналоговый вход контроллера от калибратора универсального 9100 E (далее по тексту – калибратор) поочередно подать следующие значения входного тока: 1, 5, 10, 15, 25 мА.

4) Фиксируют значения, измеренные контроллером, и рассчитывают приведенную к верхней границе диапазона погрешность по формуле 4:

$$\gamma = \frac{I_{изм} - I_{вх}}{I_{\delta}}, \quad (4)$$

где $I_{изм}$ – значение входного тока, измеренное контроллером;

$I_{вх}$ – значение входного тока, подаваемое с калибратора;

I_{δ} – значение верхней границы диапазона измерения и преобразования силы постоянного тока (25 мА).

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если полученные значения приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерения и преобразования силы постоянного тока не превышают $\pm 0,5\%$.

8.4.4 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения и преобразования количества импульсов электрического напряжения в диапазоне частот от 0 до 10 кГц.

Проверку проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 6 и подготовить средства измерений в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

2) Настроить контроллер для измерения количества импульсов на выбранном счетном дискретном входе.

3) В Web-браузере найти соответствующий счетный дискретный вход контроллера (раздел «Устройства», поля «Счетчик импульсов 1-4»), установить начальное значение входа счетчика импульсов.

4) Воспроизвести с калибратора испытательный сигнал со следующими параметрами:

– амплитуда импульса – 5 В;

– длительность импульса – 100 мс;

– частота повторения - 10 Гц.

5) Подавать в течение 10 минут импульсы от калибратора на вход контроллера.

6) Считать новое показание входа счетчика импульсов с помощью Web-браузера.

7) С помощью начального и конечного показания счетчика импульсов установить измеренное контроллером количество импульсов в п. 5).

8) Относительную погрешность измерения (в процентах) рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{X - X_0}{X_0} \cdot 100 \% \quad (5)$$

где X_0 – эталонное (воспроизведенное с помощью калибратора количество импульсов) значение характеристики;

X – полученные значения количества импульсов, измеренных с помощью контроллера.

9) Поочередно повторить п.п. 4) – 8) для частот повторения: 100, 1000, 5000 и 10000 Гц.

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения относительной погрешности не превышают $\pm 0,1\%$.

9 ОФРОМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительном результате поверки контроллеры удостоверяются знаком поверки и записью в формуляре, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдается «Свидетельство о поверке».

9.2 При отрицательном результате поверки контроллеры не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в формуляре на контроллеры.