

ООО «Производственное Объединение ОВЕН»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «Производственное  
Объединение ОВЕН»



И.В. Крашенинников

2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

2016 г.

КОНТРОЛЛЕРЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

КСОД

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

КУВФ.421445.069МП

Москва

2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Операции поверки.....	3
4 Средства поверки.....	3
5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей.....	4
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
8.1 Метрологические и технические характеристики.....	5
8.2 Внешний осмотр.....	6
8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции.....	6
8.4 Опробование.....	6
8.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения.....	7
8.6 Определение метрологических характеристик.....	7
9 Оформление результатов поверки.....	10

					<b>КУВФ.421445.069МП</b>	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая рекомендация распространяется на Контроллеры многофункциональные сбора и передачи данных КСОД (далее - контроллеры), серийно выпускаемые ООО «Производственное Объединение ОВЕН», г. Москва, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 5 лет.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Приказ Минпромторга России № 1815 "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке".

ПР 50.2.012-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений.

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 8.129-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При поверке должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.2	Да	Да
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Нет
3 Опробование	8.4	Да	Да
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.5	Да	Да
5 Определение метрологических характеристик	8.6	Да	Да

## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Средства измерений, используемые в качестве мер входного сигнала поверяемого контроллера, должны иметь технические характеристики, обеспечивающие поверку в диапазоне измерений поверяемого контроллера.

4.2 Измерительная цепь, при помощи которой поверяют приборы, должна обеспечивать такую точность измерений, при которой верно неравенство:  $\Delta_n \leq \frac{1}{5} \Delta_n$ , где  $\Delta_n$  – предел допускаемого абсолютного значения основной погрешности поверяемого контроллера.

4.3 Для определения основных погрешностей контроллера необходимо применять следующие средства поверки.

4.3.1 Поверка контроллеров при определении абсолютной среднесуточной погрешности хода часов:

- устройство синхронизации времени, с пределом допускаемой абсолютной

					КУВФ.421445.069МП	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

погрешностью привязки фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC при синхронизации времени от встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS  $\pm 100$  мкс (например, устройство синхронизации времени УСВ-3 (Регистрационный № 51644-12), устройство синхронизации времени УСВ-2 (Регистрационный № 41681-09), радиочасы МИР РЧ-01 (Регистрационный № 27008-04), NTP (Network Time Protocol) - сервер точного времени сети Интернет\*).

4.3.2 Поверка контроллеров при определении относительной погрешности преобразования (счет количества импульсов):

- частотомер электронно-счетный, с диапазоном измерений 0,1 Гц-200 МГц и относительной погрешностью не менее  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$  % (например, частотомер электронный цифровой ЧЗ-63 (Регистрационный № 46916-11));

- генератор импульсов с максимальной амплитудой выходных импульсов 10 В, диапазоном изменения длительности импульсов 10 нс ÷ 1 с (например, генератор импульсов Г5-56 (Регистрационный № 5269-12), генератор сигналов специальной формы ГСС-120 (Регистрационный № 30405-05)).

4.4 Вспомогательные средства поверки:

- мегаомметр для измерения сопротивления изоляции с номинальным напряжением 100 В и 500 В (например, мегаомметр М4100/1 (Регистрационный № 3424-73), мегаомметр М4100/3 (Регистрационный № 3424-73), мегаомметр ЭСО-202/1-Г (Регистрационный № 14883-95));

- прибор для измерения относительной влажности и температуры воздуха с диапазоном измерений влажности от 30 до 80 % и пределом абсолютной погрешности не хуже 6 %, диапазоном измерений температуры от 15 до 25 °С и абсолютной погрешностью не менее 0,2 °С (например, гигрометр психрометрический ВИТ-2 (Регистрационный № 9364-01)).

- прибор для измерения атмосферного давления в диапазоне от 84 до 107 кПа (например, барометр-анероид контрольный М-67 (Регистрационный № 3744-73));

- счетчик электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003), ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003), ГОСТ 31819.11-2012 (IEC 62053-11:2003) из перечня поддерживаемых счетчиков, приведенного в описании типа средства измерений Контроллеры многофункциональные сбора и передачи данных КСОД;

- преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 (например, автоматический преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 АС-3М);

- программное обеспечение (ПО) En-Logic SCADA – ОВЕН «Телемеханик ЛАЙТ».

4.5 Допускается применять другие средства поверки, в том числе автоматизированные, удовлетворяющие требованиям настоящей методики.

4.6 Средства поверки должны быть исправны и поверены в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815.

**Примечание – \*** Программа для работы с NTP (Network Time Protocol) - сервером точного времени сети Интернет поставляется по запросу.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019 - 92, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.2 Любые подключения контроллеров производить только при отключенном напряжении питания.

					КУВФ.421445.069МП	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.3 К работе с контроллерами допускаются лица, изучившие Руководство по эксплуатации (далее - РЭ), знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

5.4 К поверке допускаются лица, освоившие работу с контроллерами и используемыми эталонами, изучившими настоящую рекомендацию, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012 и имеющих достаточную квалификацию для выбора методики поверки и выбора соответствующих эталонов (п. 4.3 настоящей рекомендации).

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % 30 - 80;
- атмосферное давление, кПа 84,0 - 106,7;
- напряжение питания, В 220<sup>+10</sup><sub>-15</sub>;
- частота питающей сети, Гц 50±1.

6.2 Средства поверки и поверяемые контроллеры должны быть защищены от вибраций и ударов.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Подготовить к работе поверяемый контроллер в соответствии с указаниями, изложенными в РЭ.

7.2 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с распространяющимися на них эксплуатационными документами.

7.3 Управление работой контроллера при поверке, задание его программируемых параметров должны производиться в соответствии с указаниями РЭ.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Метрологические и технические характеристики, подлежащие определению

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Абсолютная среднесуточная погрешность хода часов, с/сутки	±2
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования (счет количества импульсов) на каждые 10000 импульсов, %	±0,01

*Все действия с контроллером должны производиться в соответствии с Руководством по эксплуатации.*

					<b>КУВФ.421445.069МП</b>	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 8.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть проверено соответствие контроллера следующим требованиям:

- контроллер должен быть представлен на поверку с эксплуатационной документацией, входящей в комплект поставки (паспорт и РЭ).
- контроллер должен быть чистым и не иметь механических повреждений на корпусе;
- на контроллере должна быть маркировка, соответствующая РЭ.

При обнаружении механических дефектов, а также несоответствия маркировки эксплуатационной документации определяется возможность проведения поверки и дальнейшего использования преобразователя.

## 8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Определение электрического сопротивления изоляции токоведущих цепей поверяемого контроллера относительно его корпуса производить между контактами для подсоединения сетевого напряжения и корпусом в климатических условиях, приведенных в п. 6.1 настоящей рекомендации.

Контроллер перед испытанием покрывают сплошной, плотно прилегающей к поверхности металлической фольгой таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм. Контакты цепи питания закорачивают.

Испытательное напряжение подают между контактами цепи питания и металлической фольгой.

Проверка электрического сопротивления изоляции производится при испытательном напряжении 100 В для контроллеров с номинальным напряжением питания 24 В и 500 В для контроллеров с номинальным напряжением питания 110/220 В.

Контроллер считают выдержавшим испытание, если измеренное сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

При невыполнении этих требований или неверном функционировании поверка прекращается, контроллер бракуется и направляется в ремонт.

## 8.4 Опробование

Подключить контроллер по схеме на рисунке 1, и используя ПО En-Logic SCADA – ОВЕН «Телемеханика ЛАЙТ» провести контрольное тестирование каналов связи и считывание данных архива электросчетчика.

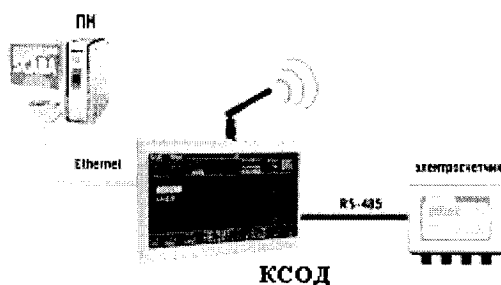


Рисунок 1

При проведении опробования должны быть выполнены следующие операции:

- подключить контроллер к источнику переменного тока;
- подключить технологическую ПЭВМ к цифровому каналу Ethernet контроллер и ввести ее в требуемый режим работы;
- подключить к цифровому каналу RS-485 контроллера электросчетчик;

					КУВФ.421445.069МП	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- используя программное обеспечение «Enlogic» провести контрольное тестирование каналов связи и считывание данных архива электросчетчика за выбранный интервал времени;

- распечатать журнал событий электросчетчика и контроллера и отметить моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверить сохранность измерительной информации в памяти контроллера на тех интервалах времени, в течение которых была нарушена связь.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если функционирование контроллера обеспечивает нормальное проведение указанных операций.

При невыполнении этих требований или неверном функционировании поверка прекращается, контроллер бракуется и направляется в ремонт.

### **8.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

При проверке определяется цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода);

Проверка контрольной суммы выполняется следующим образом:

- подключить технологическую ПЭВМ к порту контроллера;
- с помощью программы WinSCP или аналогичной получить доступ к файловой системе контроллера (необходимо знать параметры доступа, имя пользователя и пароль (указаны в РЭ));
- перейти в нужную директорию /mnt/ufs/home/enlogic.

Выбрать в меню «Commands»/ «Open Terminal».

Вычислить контрольную сумму MD5, подав команду: md5sum enlogic-drv.

Утилита выдаст вычисленную контрольную сумму в шестнадцатеричном виде, которую необходимо сравнить с контрольными значениями в описании типа.

Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения считаются положительными, если идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО и контрольная сумма (цифровой идентификатор программного обеспечения) соответствуют указанным в описании типа.

При невыполнении этих требований или неверном функционировании поверка прекращается, контроллер бракуется и направляется в ремонт.

### **8.6 Определение метрологических характеристик**

#### **8.6.1 Проверка абсолютной среднесуточной погрешности текущего времени.**

Определение абсолютной среднесуточной погрешности хода часов производят на интервале два часа.

При определении погрешности при использовании в качестве эталонного оборудования устройства синхронизации времени, необходимо подключить устройство к контроллеру по схеме, представленной на рисунке 2.

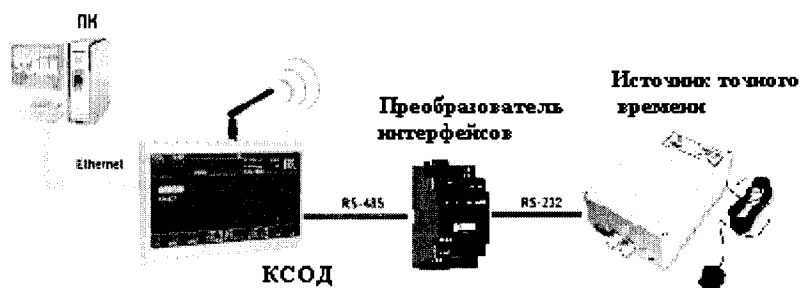


Рисунок 2

					КУВФ.421445.069МП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

При определении погрешности при использовании в качестве эталонного оборудования NTP - сервера точного времени сети Интернет, необходимо произвести настройку контроллера на работу с протоколом NTP в соответствии с РЭ.

Настраивают источник точного времени. Выполняют предустановку времени контроллера в соответствии с сигналами от эталонного источника с помощью ПО, и синхронизируют время в контроллере со временем эталона.

По истечении двух часов с момента синхронизации часов контроллера с эталонным источником, повторно синхронизируют время контроллера со временем эталонного источника при помощи ПО.

При помощи ПО фиксируют величину коррекции времени в журнале событий контроллера.

**ВНИМАНИЕ** – На всем интервале определения погрешности текущего времени не допускается перезагрузка контроллера.

Рассчитать абсолютную среднесуточную погрешность хода часов по формуле 1.

$$\Delta = (H.M.S_{эт} - H.M.S_{изм}) \times 24 / H.M.S_{инт}, \quad (1)$$

где  $\Delta$  – абсолютная среднесуточная погрешность хода часов;

$H.M.S_{эт}$  – часы, минуты и секунды эталонного источника времени;

$H.M.S_{изм}$  – часы, минуты и секунды проверяемого контроллера.

$H.M.S_{инт}$  – часы, минуты и секунды интервала между двумя синхронизациями времени.

Контроллер признается годным, если абсолютная среднесуточная погрешность текущего времени не превышает  $\pm 2$  с/сутки.

При невыполнении этих требований, контроллер бракуется и направляется в ремонт.

#### 8.6.2 Проверка относительной погрешности преобразования (счет количества импульсов)

Выполнить подключения по схеме, приведенной на рисунке 3, последовательно подключив к входу преобразователей «IMPulse - RS-485» генератор импульсов. Параллельно генератору подключить частотомер в режиме счета импульсов.

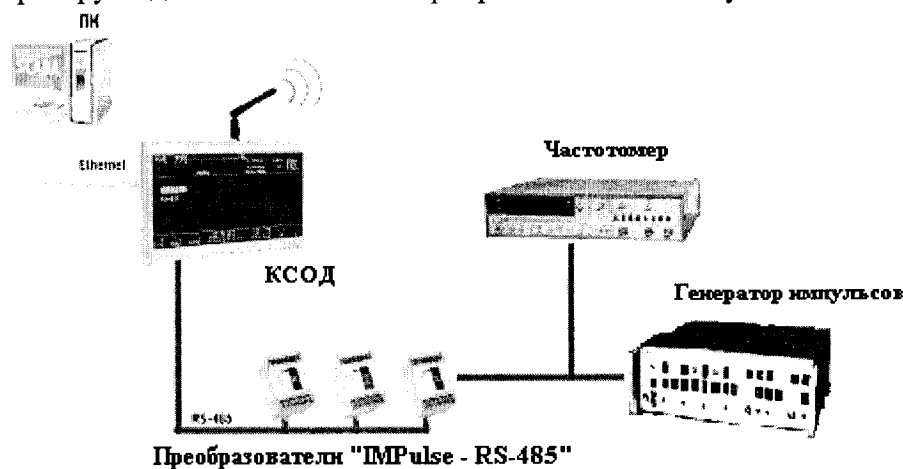


Рисунок 3

Установить следующие параметры сигнала генератора:

- форма импульсов – прямоугольная;
- частота – 100 Гц;
- скважность – 2;
- амплитуда – 4 В.

					<b>КУВФ.421445.069МП</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



Обнулить показания частотомера.

Установить на генераторе количество импульсов равное 10 000.

Подать с генератора на вход преобразователей «IMPulse - RS-485» импульсы. Зафиксировать точное количество импульсов, подсчитанное поверяемым контроллером (при помощи ПО) и частотомером.

Рассчитать относительную погрешность преобразования (счета количества импульсов) по формуле 2.

$$\delta = \frac{N_{np} - N_{зм}}{N_{зм}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где  $\delta$  – основная относительная погрешность измерения, %;

$N_{np}$  – число импульсов, измеренное поверяемым контроллером;

$N_{зм}$  – число импульсов, измеренное частотомером.

Контроллер признается годным, если относительная погрешность преобразования (счета количества импульсов) на каждые 10000 импульсов не превышает  $\pm 0,01\%$ .

При невыполнении этих требований, контроллер бракуется и направляется в ремонт.

					<b>КУВФ.421445.069МП</b>	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты первичной поверки оформляются записью в паспорте с нанесением знака поверки.

При положительном результате периодической поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015г.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

9.2 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности согласно «Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» утвержденному приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015г.

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



И. М. Тронова

Инженер 2 кат. отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



А. В. Лапин

					КУВФ.421445.069МП	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		