

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы»  
(ФГУП «ВНИИМС»)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



*[Handwritten signature]* Н.В. Иванникова

« 3 » *сентября* 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры программируемые КАПП-82-168.

Методика поверки.

МП 201-002-2017

г. Москва  
2017

Настоящая методика распространяется на контроллеры программируемые КАПП-82-168 (далее – контроллеры), изготавливаемые ООО «АСУ ПРО», г. Оренбург, и устанавливает требования к их первичной и периодической поверке.

Контроллеры предназначены для измерений и измерительных преобразований выходных унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока от первичных измерительных преобразователей и воспроизведений силы постоянного электрического тока для автоматизированного управления в реальном масштабе времени технологическими процессами и объектами.

Интервал между поверками 3 года.

Допускается проведение поверки отдельных каналов измерения (воспроизведения) из состава контроллеров, а также отдельных величин и диапазонов измерений/воспроизведений, в соответствии с заявлением владельца контроллера с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Проверка идентификационных данных метрологически значимого встроенного программного обеспечения.	7.2.1	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Определение основной погрешности каналов измерения напряжения и силы постоянного тока	7.3.1	Да	Да
Определение основной погрешности каналов воспроизведения силы постоянного тока	7.3.2	Да	Да

1.2 Результаты поверки считаются положительными, если предъявленный к поверке контроллер соответствует требованиям всех перечисленных пунктов таблицы 1.

1.3 Поверка прекращается (результаты поверки считаются отрицательными) в случае обнаружения несоответствия поверяемого контроллера хотя бы одному из перечисленных пунктов таблицы 1.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки используют эталоны и средства измерений, указанные в таблице 2.

Все эталоны и средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны должны быть аттестованы и соответствовать действующим нормативным документам, устанавливающим требования к эталонам единиц величин, используемым в сфере регулирования обеспечения единства измерений.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта настоящей методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средств поверки
5	Прибор комбинированный Testo-622: измерение температуры воздуха в диапазоне от минус 10 до плюс 60 °С с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,4$ °С; измерение относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 98 % с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 3$ %; измерение абсолютного давления в диапазоне от 30 до 120 кПа с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,5$ кПа.
7.2.2	Мегаомметр Е6-32: измерение сопротивления от 1 кОм до 999 МОм с пределом допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,03 \cdot R + 3e.m.p.)$
7.3.1, 7.3.2	Калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ-А: генерация силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА с пределом допускаемой основной погрешности $\pm (7,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-3})$ мА; измерение силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 22 мА с пределом допускаемой основной погрешности $\pm (7,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \cdot 10^{-3})$ мА; генерация напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 0,1 В с пределом допускаемой основной погрешности $\pm (7,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6})$ В; генерация напряжения постоянного тока в диапазоне от 0,1 до 1 В с пределом допускаемой основной погрешности $\pm (7,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-5})$ В; генерация напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 5 В с пределом допускаемой основной погрешности $\pm (7,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,25 \cdot 10^{-3})$ В.

2.2 Для измерения (воспроизведения) сигналов, подаваемых на каналы контроллера, допускается применять эталоны вместо указанных в таблице 2, если их допускаемая погрешность для каждой проверяемой точки не превышает 0,2 (соотношение «1/5») предела допускаемой основной погрешности, нормируемой в технической документации на контроллер для соответствующего канала.

2.3 При невозможности выполнения соотношения «1/5», указанного в пункте 2.2, допускается использовать эталоны с соотношением до «1/3», при этом погрешность канала не должна выходить за границы, равные 0,8 от предела допускаемой погрешности канала.

2.4 Допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками не хуже, чем у указанных средств измерений в таблице 2.

2.5 Перечисленные выше эталоны и средства измерений должны работать в нормальных для них условиях, оговоренных в соответствующей эксплуатационной документации.

### 3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, обладающие необходимыми навыками и компетентностью в части выполнения работ по поверке средств измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности, освоившие работу с поверяемым контроллером и средствами поверки.

### 4 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть выполнены мероприятия по технике безопасности для электротехнических изделий в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75, указания по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на контроллеры и средства поверки.

## 5 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питания от 20,4 до 28,8 В постоянного тока.

## 6 Подготовка к поверке

6.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить и строго соблюдать руководство по эксплуатации поверяемого контроллера, средств поверки, настоящую методику поверки, правила техники безопасности.

6.2 Поверяемый контроллер и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии со своей эксплуатационной документацией.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие контроллера следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, разъемов и клемм;
- надежное крепление разъемов;
- отсутствие проворачивания зажимных винтов в клеммах;
- отсутствие следов обугливания внешних токоведущих цепей;
- комплектность и маркировка должна соответствовать эксплуатационной документации.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Проверка идентификационных данных метрологически значимого встроенного программного обеспечения (ВСПО).

Проверка ВСПО заключается в проверке номера его версии.

Контроллер признают годным, если номер версии ВСПО не ниже 16.11.

7.2.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят между:

- цепями питания и выходными цепями;
- цепями питания и входными цепями.

Электрическое сопротивление изоляции измеряют мегаомметром при рабочем напряжении 500 В. Отсчет результата измерения проводить не ранее, чем через 5 с после достижения установившихся показаний.

Контроллер считается годным, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение основной погрешности каналов измерения напряжения и силы постоянного тока.

Погрешность каждого канала определяют в 5 точках  $i$ , равномерно распределенных в пределах диапазона измерения входного сигнала: 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %.

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  выполняют следующие операции:

- используя схему подключения контроллера, приведенную в руководстве по эксплуатации 73619730.425200.005 РЭ, устанавливают калибратором значение входного сигнала  $X_i$  напряжения (силы) постоянного тока на входе поверяемого канала;
- наблюдают не менее 4-х отсчетов  $Y_{ij}(X_i)$ ,  $j = 1, 2, 3, 4$ , на выходе поверяемого канала;
- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ai}$  канала в  $i$ -й проверяемой точке принимают зна-

чение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max \{ | Y_{ij}(X_i) - X_i | \},$$

где  $Y_{ij}(X_i)$  выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

– если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство:

$$|\Delta_{ai}| \geq |\Delta_a|,$$

где  $\Delta_a$  – предел допускаемой абсолютной основной погрешности канала, проверяемый канал бракуют, в противном случае признают годным.

7.3.2 Определение основной погрешности каналов воспроизведения силы постоянного тока.

Погрешность каждого канала определяют в 5 точках  $i$ , равномерно распределенных в пределах диапазона воспроизведения выходного сигнала: 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %.

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  выполняют следующие операции:

- устанавливают входной код  $N_i$ , соответствующий  $i$ -й проверяемой точке и, используя схему подключения контроллера, приведенную в руководстве по эксплуатации 73619730.425200.005 РЭ, измеряют с помощью калибратора значение выходного сигнала  $Y_i$ ;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{bi}$  канала в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{bi} = Y_i - Y(N_i),$$

где  $Y(N_i)$  - номинальное значение выходного сигнала, соответствующее входному коду;

- если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство:

$$|\Delta_{bi}| \geq |\Delta_b|,$$

где  $\Delta_b$  – предел допускаемой абсолютной основной погрешности канала, проверяемый канал бракуют, в противном случае признают годным.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 и наносится знак поверки на корпус контроллера.

8.3 При отрицательных результатах поверки свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

 И.М. Каширкина

Зам. начальника отд. 201 ФГУП «ВНИИМС»

 Ю.А. Шатохина