

**СОГЛАСОВАНО**

Директор Центра  
промышленной автоматизации  
АО «Транснефть – Верхняя Волга»

Н.И. Загидуллин

2019 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Главный метролог  
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

Т.Б. Змачинская

2019 г.



**Комплексы программно-технические  
систем автоматизации САТН-1**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
421459.200МП**

г. Нижний Новгород  
2019

## СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	
1	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
2	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
3	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
4	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
5	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	5
6	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
6.1	Внешний осмотр	6
6.2	Опробование	6
6.3	Подтверждение соответствия ПО	6
6.4	Определение метрологических характеристик	7
7	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на комплексы программно-технические систем автоматизации САТН-1 (далее – комплексы, ПТК).

ПТК, предназначены для измерений входных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, преобразование данных сигналов и визуализация результатов в единицах контролируемых технологических параметров, а также формирования выходных аналоговых сигналов силы постоянного тока.

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки измерительных каналов ПТК.

На основании письменного заявления владельца ПТК допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками - 2 года.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики
1	Внешний осмотр	7.1
2	Опробование	7.2
3	Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	7.3
4	Определение метрологических характеристик	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Применяемые для поверки основные средства поверки приведены ниже в таблице.

№ п/п	Наименование, характеристики
1	Калибратор процессов документирующий Fluke 754, измерение силы постоянного тока от минус 30 до 30 мА, погрешность $\pm (0,01 \%I + 5 \text{ мкА})$ , воспроизведение силы постоянного тока от минус 0,1 до 22 мА, погрешность $\pm (0,01 \%I + 3 \text{ мкА})$ , воспроизведение напряжения постоянного тока от минус 15 до 15 В, погрешность $\pm (0,01 \%U + 0,0005 \text{ В})$ , от минус 1 до 1 В, погрешность $\pm (0,01 \%U + 0,00005 \text{ В})$ (Рег. № 49876-12)
2	Магазин сопротивления Р4831, диапазон измерений от 0 до 100000 Ом, КТ 0,02 (Рег. № 6332-77)
3	Измеритель комбинированный Testo 176-P1 Измеряемые параметры: влажность от 5 до 95 %, ПГ $\pm 2$ %; температура от 0 до +40 °С, ПГ $\pm 0,3$ °С; атмосферное давление от 600 до 1100 мбар, ПГ $\pm 3$ мбар (Рег. № 48550-11).

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого ПТК с требуемой точностью.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие Руководство по эксплуатации ПТК и данную методику поверки имеющие квалификационную группу не ниже 3, согласно "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей".

## 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений. Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Минэнерго России.

## 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверка производится в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха: от 30 до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.

Примечание: при невозможности обеспечения нормальных условий поверки по температуре окружающей среды, поверку проводят в фактических условиях эксплуатации, при этом условия окружающей среды должны соответствовать рабочим условиям эксплуатации согласно описанию типа ПТК.

## 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- эксплуатационная документация на ПТК - паспорт (формуляр) и руководство по эксплуатации;
- описание типа ПТК;

- свидетельство о предыдущей поверке ПТК (при периодической и внеочередной поверке).

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала к местам установки компонентов ПТК; по размещению средств поверки, отключению в необходимых случаях компонентов ПТК от штатной схемы;

- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;

- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в руководствах по эксплуатации на средства поверки;

- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений компонентов ПТК.

7.1.2 Проверяют комплектность и состав ПТК на основании данных приведенных в паспорте (формуляре) ПТК.

7.1.3 Проверяют наличие следующей документации:

- эксплуатационная документация на ПТК – паспорт (формуляр) и руководство по эксплуатации;

- описание типа ПТК;

- свидетельство о предыдущей поверке ПТК (при периодической и внеочередной поверке).

7.1.4 Результаты внешнего осмотра считают удовлетворительными, если корпуса компонентов без повреждений, внешний вид и комплектность соответствуют требованиям технических документов.

### 7.2 Опробование.

7.2.1 Приводят ПТК в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.2.2. Проверяют прохождение сигналов калибратора имитирующих входные сигналы. Допускается опробование совмещать с определением метрологических характеристик.

7.2.3 Результаты опробования считают удовлетворительными, если изменение входного сигнала влечет соответствующее изменение значения измеренной величины ПТК.

### 7.3 Подтверждение соответствия параметров программного обеспечения (ПО)

7.3.1 Данная проверка осуществляется путем сравнения Идентификационных данных (признаков) ПО ПТК с данными, указанными в описании типа на ПТК:

- запускают на персональном компьютере среду разработки Epsilon LD, которая доступна на сайте-производителя контроллера Regul по ссылке: <https://www.prosoftsystems.ru/catalog/show/programmnoe-obespechenie-epsilon-ld?tab=soft>;

- подключаются к контроллеру в онлайн режиме;

- открывают редактор модуля ввода/вывода, для которого необходимо узнать версию ПО, и в поле "FW version current" («Текущая версия прошивки») смотрят текущую версию ПО;

- для проверки версии ПО модуля центрального процессора:

1) открывают редактор контроллера;

2) переходят во вкладку «Сервис ПЛК»;

3) нажимают кнопку «Обновить»;

4) в подразделе «Общая информация» наблюдают наименование и версию среды исполнения, которые соответствуют наименованию и версии ПО модуля ЦП.

7.3.2 Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные ПО ПТК удовлетворяют данным указанными в описании типа ПТК.

#### 7.4 Определение метрологических характеристик.

7.4.1 Определение приведённой погрешности измерения аналоговых входных сигналов (ток, напряжение, сопротивление).

7.4.1.1 К входу поверяемого канала ПТК подключают калибратор или магазин сопротивлений (далее – калибратор), установленный в режим имитации соответствующего аналогового сигнала, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 На калибраторе устанавливают соответствующее значение аналогового сигнала. В качестве точек поверки следует устанавливать не менее 5 точек, равномерно распределённых в пределах диапазона измерений канала, включая начальное и конечное значения диапазона.

Выбор типа аналогового электрического сигнала (ток, напряжение, сопротивление) и диапазона электрического сигнала для каждого измерительного канала производят согласно конструкторской документации на поверяемое изделие.

7.4.1.3 Для каждого значения установленного сигнала производят отсчет результатов измерений по показаниям ПТК и рассчитывают приведенную погрешность измерений  $\gamma_{\text{вх}}$ , %, по формуле:

$$\gamma_{\text{вх}} = (A_{\text{изм}} - A_{\text{зад}}) / (A_{\text{мах}} - A_{\text{мин}}) \cdot 100\% \quad (1),$$

где

-  $A_{\text{изм}}$  - значение аналогового сигнала (силы тока, напряжения, или сопротивления), по показанию ПТК, в точке поверки, мА (В, Ом);

-  $A_{\text{зад}}$  - значение аналогового сигнала, заданное калибратором, в точке поверки, мА (В, Ом);

-  $A_{\text{мах}}$  и  $A_{\text{мин}}$  - соответственно, максимальное и минимальное значение диапазона аналогового сигнала, мА (В, Ом).

7.4.1.4 Результат проверки считают удовлетворительным, если приведенная погрешность измерения аналоговых входных сигналов не выходит за пределы, указанные в описании типа ПТК.

7.4.2 Определение приведённой погрешности воспроизведения аналоговых выходных сигналов постоянного тока.

7.4.2.1 К выходу соответствующего проверяемого канала ПТК, подключают калибратор, установленный в режим измерения тока, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 На ПТК устанавливают соответствующее значение выходного аналогового сигнала.

При этом в качестве точек поверки следует устанавливать не менее 5 точек, равномерно распределённых в пределах диапазона воспроизведения канала, включая начальное и конечное значения диапазона.

7.4.2.3 Для каждого значения установленного сигнала производят отсчет результатов измерений по показаниям калибратора и рассчитывают приведенную погрешность  $\gamma_{\text{вых}}$ , %, по формуле:

$$\gamma_{\text{вых}} = (I_{\text{зад}} - I_{\text{изм}}) / I_{\text{зад}} \cdot 100\% \quad (2),$$

где

-  $I_{\text{зад}}$  - значение силы тока, установленное на ПТК, в точке поверки, мА;

-  $I_{\text{изм}}$  - показания калибратора, установленного в режим измерения тока, в точке поверки, мА;

7.4.2.4 Результаты поверки считают удовлетворительными, если приведенная погрешность воспроизведения аналоговых выходных сигналов не выходит за пределы, указанные в описании типа ПТК.

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляются записью в протоколе поверки произвольной формы.

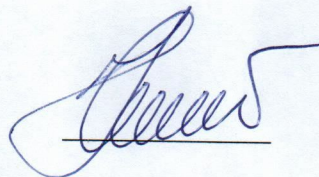
8.2 При положительном результате поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3 В случае проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава ПТК, информация об объеме проведенной поверки указывается в свидетельстве о поверке.

8.4 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие ПТК хотя бы одному из требований настоящей методики.

8.5 Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», с указанием причин, и перечислением не прошедших поверку каналов.

Ведущий инженер  
отдела испытаний продукции  
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



А.Б. Никольский