

СОГЛАСОВАНО

**Генеральный директор
ООО Фирма «ЮМО»**


Ханс Юрген Циглер

«23» июня 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ

**Технический директор
ООО «ИЦРМ»**


М. С. Казаков

«23» июня 2017 г.



**Регуляторы-измерители iTRON 04/08/16/32 тип 702040/41/42/43/44,
iTRON DR 100 тип 702060, dTRON 304/308/316 тип
703041/42/43/44, DICON touch тип 703571, cTRON 16/08/04 тип
702071/72/74**

Методика поверки

2017 г.

Содержание

1 Общие положения.....	Ошибка!
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.....	7
Приложение А.....	8

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на регуляторы-измерители iTRON 04/08/16/32 тип 702040/41/42/43/44, iTRON DR 100 тип 702060, dTRON 304/308/316 тип 703041/42/43/44, DICON touch тип 703571, cTRON 16/08/04 тип 702071/72/74 (далее – регуляторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять регулятор, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять регулятор в процессе эксплуатации и хранения, который был подвергнут регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на который есть отметка о выполнении указанных работ.

1.4 Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации регулятора, но не реже одного раза в три года.

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
Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Нет
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Нет
Определение нормируемых метрологических характеристик	8.5	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки регулятор бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Основные средства поверки		
1. Калибратор универсальный	9100	25985-09
Вспомогательные средства поверки		
2. Установка для проверки параметров электрической безопасности	GPT-79803	50682-12

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
3. ПЭВМ	IBM PC	Наличие интерфейса Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows
4. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	22129-09
5. Источник постоянного напряжения	SM 400-AR-8	53452-13
6. ЛАТР однофазный	TSGC2-3B	-

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик регуляторов с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

3.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 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». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на регуляторы и применяемые средства поверки.

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.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

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 регуляторы в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого регулятора следующим требованиям:

- регулятор должен быть механически исправен;
- комплектность и маркировка регулятора должна соответствовать эксплуатационной документации;
- в наличии должны быть необходимые комплектующие;
- должны отсутствовать внешние повреждения.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если соблюдаются вышеуказанные требования.

8.2 Опробование

- 1) подготовить регулятор в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) подать на регулятор напряжение питания с источника питания (для напряжения питания переменного тока – ЛАТР однофазный TSGC2-3В; для напряжения питания постоянного тока – источник питания SM 400-AR-8) и включить регулятор;
- 3) проконтролировать включение экрана.

Результаты опробования считают положительными, если происходит включение экрана.

8.3 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

8.3.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить в следующей последовательности:

- 1) включить установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее по тексту - GPT-79803) в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) покрыть корпус регулятора сплошной, прилегающей к поверхности корпуса металлической фольгой («Земля»);
- 3) отключить питание регулятора;
- 4) подключить GPT-79803 между электрическими цепями и корпусом и воспроизвести испытательное напряжение постоянного тока, плавно повышая от нуля до 500 В не более чем за 30 с;
- 5) выдержать испытываемые цепи под действием испытательного напряжения в течение 1 мин;
- 6) снизить испытательное напряжение до нуля и отключить GPT-79803.

Результаты проверки считают положительными, если по время испытания отсутствовал пробой или перекрытие изоляции.

8.3.2 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить в следующей последовательности:

- 1) включить установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее по тексту - GPT-79803) в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) покрыть корпус регулятора сплошной, прилегающей к поверхности корпуса металлической фольгой («Земля»);
- 3) отключить питание регулятора;
- 4) подключить GPT-79803 между электрическими цепями и корпусом и воспроизвести испытательное напряжение постоянного тока равное 500 В;
- 5) выдержать испытываемые цепи под действием испытательного напряжения в течение 1 мин;
- 6) снизить испытательное напряжение до нуля и отключить GPT-79803.

Результаты проверки считать положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции составило не менее 20 МОм.

8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводить в следующей последовательности:

- 1) Подготовить регулятор в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) Включить персональный компьютер и подать напряжение питания на регулятор;
- 3) считать данные о встроенном программном обеспечении (идентификационное наименование и номер версии встроенного программного обеспечения).

Результаты проверки считать положительным, если идентификационное наименование и номер версии встроенного программного обеспечения соответствуют данным в описании типа на регулятор.

8.5 Определение нормируемых метрологических характеристик

8.5.1 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности (далее – погрешности) измерений напряжения постоянного тока (силы постоянного тока, электрического сопротивления) проводить с помощью калибратора универсального 9100 (далее – 9100).

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;

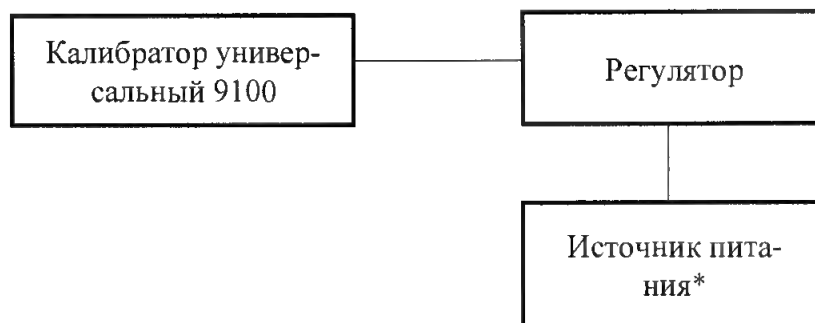


Рисунок 1 – Структурная схема определения погрешности измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления, термопары, термопреобразователя сопротивления

*Примечание - * - для напряжения питания переменного тока – ЛАТР однофазный TSGC2-3B; для напряжения питания постоянного тока – источник питания SM 400-AR-8*

- 2) перевести 9100 в режим воспроизведения требуемой физической величины;
- 3) провести измерения в пяти точках, равномерно распределенных внутри диапазона измерений физической величины (в соответствии с приложением А);
- 4) рассчитать значение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений, %, по формуле (1)

$$\gamma = \frac{X_x - X_0}{X_K} \cdot 100\% \quad (1)$$

где X_x – измеренное значение выходной величины, мА(В, °С);

X_0 – номинальное значение выходной величины, заданное на 9100, мА(В, °С);

X_K – диапазон измерений, мА(В, °С).

8.5.2 Определение погрешности измерений сигналов термопар проводить с помощью 9100.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;
- 2) перевести 9100 в режим имитации сигналов термопар;

3) выбрать вид термопары в соответствии с параметрами поверяемого регулятора. Определение погрешности проводить по номинальным статическим характеристикам (НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001), перечисленным в меню 9100. Поверку проводить при ручном методе компенсации холодного спая термопары и температуре холодного спая 0 °С.

4) провести измерения в пяти точках, равномерно распределенных внутри диапазона измерений физической величины (в соответствии с приложением А);

5) рассчитать погрешность измерений по формуле 1.

8.5.3 Определение погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления проводить с помощью 9100.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;

2) перевести 9100 в режим имитации сигналов термопреобразователей сопротивления;

3) выбрать вид термопреобразователя в соответствии с параметрами поверяемого регулятора. Определение погрешности проводить по номинальным статическим характеристикам (НСХ по ГОСТ 6651-2009), перечисленным в меню 9100;

4) провести измерения в пяти точках, равномерно распределенных внутри диапазона измерений физической величины (в соответствии с приложением А);

5) рассчитать погрешность измерений по формуле 1.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают допустимых пределов, указанных в приложении А.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки регуляторов оформляют в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 При положительном результате поверки регуляторы удостоверяются знаком поверки или выдают «Свидетельство о поверке».

9.3 При отрицательном результате поверки регуляторы не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится и выписывается «Извещение о непригодности».

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики регуляторов

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики регуляторов

Модель регулятора	Тип входа	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, %
DICON touch тип 703571	Вход для термопреобразователей сопротивления ⁸⁾ : Pt100 (2-х, 3-х проводное соединение)	от -200 до +850 °С	±0,05
	Pt50, Pt500, Pt1000 (2-х, 3-х проводное соединение)	от -200 до +850 °С	±0,1
	Cu50 (2-х и 3-х проводное соединение)	от -50 до +200 °С	±0,05
	Cu100 (2-х и 3-х проводное соединение)	от -50 до +200 °С	±0,36 ¹⁾ ±0,24 ²⁾
	Ni100 (2-х и 3-х проводное соединение)	от -60 до +250 °С	±0,1
DICON touch тип 703571	Вход для термопар ⁴⁾ типов: L J T K E N S R B	от -200 до +800 °С от -200 до +1200 °С от -200 до +400 °С от -200 до +1372 °С от -200 до +1000 °С от -100 до +1300 °С от -50 до +1768 °С от -50 до +1768 °С от 0 до +1820 °С	±0,25 ⁵⁾

Продолжение таблицы А.1

Модель регулятора	Тип входа	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, %
	Вход для унифицированных сигналов: - напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 1 В	±0,1
	- сила постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА	
iTRON DR 100 тип 702060	Вход для термопреобразователей сопротивления ⁸⁾ : Pt100, Pt1000(2-х и 3-х проводное соединение)	от -200 до +850 °С	±0,1
	Вход для термопар ⁴⁾ типов: L J T K N S R В	от -200 до +800 °С от -200 до +1200 °С от -200 до +400 °С от -200 до +1372 °С от -100 до +1300 °С от 0 до +1768 °С от 0 до +1768 °С от +300 до +1820 °С	±0,4 ⁵⁾
iTRON DR 100 тип 702060	Вход для унифицированных сигналов: - напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1
	- сила постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА	

Продолжение таблицы А.1

Модель регулятора	Тип входа	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, %
dTRON 304/308/316 тип 703041/42/43/44	Вход для термопреобразователей сопротивления ⁸⁾ :		
	Pt100 (2-х, 3-х, 4-х проводное соединение)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,1^{1)}$ $\pm 0,05^{2), 3)}$
	Pt500 (2-х, 3-х, 4-х проводное соединение)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,4^{1)}$ $\pm 0,2^{2), 3)}$
	Pt1000 (2-х, 3-х, 4-х проводное соединение)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,1^{1)}$ $\pm 0,2^{2), 3)}$
	Вход для термопар ⁴⁾ типов: L J T K E N S R B	от -200 до +800 °С от -200 до +1200 °С от -200 до +400 °С от -200 до +1372 °С от -200 до +1000 °С от -200 до +1300 °С от 0 до +1768 °С от 0 до +1768 °С от +300 до +1820 °С	$\pm 0,25^{6)}$
	Вход для унифицированных сигналов: - напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 1 В	$\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$

Продолжение таблицы А.1

Модель регулятора	Тип входа	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, %
dTRON 304/308/316 тип 703041/42/43/44	- сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\pm 0,1^{1)}$ $\pm 0,05^{2), 3)}$
		от 4 до 20 мА	$\pm 0,1^{1)}$ $\pm 0,05^{2), 3)}$
		от 0 до 50 мА	$\pm 1,0$
	Вход для потенциометра	от 100 до 10 000 Ом	$\pm 0,5$
iTRON 04/08/16/32 тип 702040/41/ 42/43/44	Вход для термопреобразователей сопротивления ⁸⁾ : Pt100 (2-х и 3-х проводное соединение)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,1$
	Pt1000 (2-х и 3-х проводное соединение)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,1$
	Вход для термопар ⁴⁾ типов: L J T K N S R B	от -200 до +800 °С от -200 до +1200 °С от -200 до +400 °С от -200 до +1372 °С от -200 до +1300 °С от 0 до +1768 °С от 0 до +1768 °С от +300 до +1820 °С	$\pm 0,4^{6)}$

Продолжение таблицы А.1

Модель регулятора	Тип входа	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, %
	Вход для унифицированных сигналов: -напряжение постоянного тока -сила постоянного тока	от 0 до 10 В от 2 до 10 В ⁷⁾ от 0 до 1 В ⁷⁾ от 0,2 до 1 В от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА	$\pm 0,1$
cTRON 16/08/04 тип 702071/ 72/74	Вход для термопреобразователей сопротивления ⁸⁾ : Pt100 (2-х и 3-х провод. соединение) Pt1000 (2-х и 3-х проводное соединение)	от -200 до +850 °С от -200 до +850 °С	$\pm 0,4$ ¹⁾ $\pm 0,1$ ²⁾ $\pm 0,2$ ¹⁾ $\pm 0,1$ ²⁾
cTRON 16/08/04 тип 702071/ 72/74	Вход для термопар ⁴⁾ типов: L J T K E N S R В	от -200 до +800 °С от -200 до +1200 °С от -200 до +400 °С от -200 до +1372 °С от -200 до +900 °С от -100 до +1300 °С от 0 до +1768 °С от 0 до +1768 °С от +300 до +1820 °С	$\pm 0,25$ ⁶⁾
	Вход для унифицированных сигналов: -напряжение постоянного тока -сила постоянного тока	от 0 до 10 В от 2 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы А.1

Примечания:

- 1) Для двухпроводного соединения;
- 2) Для трехпроводного соединения;
- 3) Для четырехпроводного соединения;
- 4) НСХ термопар по ГОСТ 8.585-2001;
- 5) Погрешность канала компенсации температуры холодного спая (со встроенным термочувствительным элементом Pt100) ± 1 °С;
- 6) С учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая (со встроенным термочувствительным элементом Pt100);
- 7) Опция только для типа 702040/41 с 2 релейными выходами;
- 8) НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009.