

СОГЛАСОВАНО
Директор ООО «ПАРМА»



Д.В.Сулимов

2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»
по производственной метрологии



2020 г.

М. П.

Преобразователи измерительные многофункциональные
«ПАРМА Т400»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 206.1-058-2020

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Нормативные ссылки.....	3
2	Операции поверки.....	3
3	Средства поверки.....	4
4	Условия проведения поверки.....	4
5	Требования безопасности.....	4
6	Подготовка к поверке.....	5
7	Проведение поверки.....	5
7.1	Внешний осмотр.....	5
7.2	Опробование.....	5
7.2.1	Проверка сопротивления изоляции.....	5
7.2.2	Проверка электрической прочности изоляции.....	6
7.2.3	Проверка параметров входных электрических цепей.....	7
7.2.4	Опробование.....	7
7.2.5	Проверка соответствия версии, программного обеспечения.....	9
7.3	Определение (контроль) метрологических характеристик.....	9
8	Обработка результатов измерений.....	11
9	Оформление результатов поверки.....	11
10	Приложение А.....	12

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные многофункциональные «ПАРМА Т400» классов А и S (далее по тексту – Т400)

Настоящая методика поверки устанавливает требования к первичной и периодической поверке Т400

Поверку Т400 осуществляют аккредитованные в установленном порядке метрологические службы государственных органов, юридических лиц или индивидуальных предпринимателей.

Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа величин или на меньшем числе диапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

На периодическую поверку Т400 должен поставляться в комплекте с формуляром.

Т400, не прошедшие поверку, к выпуску в обращение и к применению не допускаются

Межповерочный интервал 4 года.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения»;
- Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержден Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815;
- ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- ГОСТ Р 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»;
- ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. «Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Минэнерго России
- РА1.016.000 РЭ – преобразователи измерительные многофункциональные «ПАРМА Т400» Руководство по эксплуатации.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	7.2.1 и 7.2.2	Да	Нет
Проверка параметров входных электрических цепей	7.2.3	Да	Нет
Опробование	7.2.4	Да	Да
Проверка соответствия версии, программного	7.2.5		

Наименование операции	№ пункта	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
обеспечения			
Определение (контроль) метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Оформление результатов поверки	5.7	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Наименование	Требуемые технические характеристики		Рекомендуемый тип	Номер пункта методики поверки
	Диапазон измерения	Погрешность или класс точности		
Установка для проверки параметров электробезопасности	U=0.1...5,0 кВ R=1...9999 МОм	ПГ U=±(0,01*U _{инд.} +5 ед. мл.р.); ПГ R±5 % при (R от 1 до 500 Ом ПГ=±10 % при R от 500 до 9999 МОм	GPI-735A г/р № 46633-11	7.2.1, 7.2.2
Вольтметр универсальный цифровой	10 МОм 750 В	ПГ ±(0,003*X+5k) % ПГ ±(0,00012*X+2k) %	GDM-78251A г/р № 38428-08	7.2.3
Калибратор напряжения и тока эталонный многофункциональный	U = 0...308 В, I = 0...7А F= 45...55 Гц φ=0...360 °	ПГ ± 0,02+ 0,0015(U _к /U _и -1) % ПГ ± 0,1 + 0,005(I _к /I _и -1) % ПГ±0,001 Гц; ПГ±0,02 °	ПАРМА ГС8.03 3.2.ГКК.0002. 2015	7.3.1
Измеритель влажности и температуры	10...98 % 0...50 °С	ПГ ±5 % ПГ ±0,5 °С	ТКА-ПКМ	4.1
Барометр-анероид специальный	80...106 кПа	ПГ ±0,2 кПа	БАММ-1	4.1

3.2 Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 Поверка проводится в нормальных условиях применения.

4.2 Нормальные условия применения Т400 по ГОСТ 22261.

4.3 Номинальная температура окружающего воздуха 20 °С. Допускаемое отклонение температуры окружающего воздуха ±5 °С.

4.4 Питание Т400 осуществляется от измеряемой цепи или от сети переменного тока частотой от 45 до 55 Гц, напряжением (220±44) В, с коэффициентом нелинейных искажений не более 15 %, или от сети постоянного тока напряжением (220±44) В

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 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 и ГОСТ 12.2.007.3-75;

- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответст-

вии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и иметь подтверждение о пригодности к применению).

5.2 Общие требования безопасности при проведении поверки – согласно ГОСТ 12.3.019-80.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

6.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на устройство и входящих в его комплект компонентов.

6.3 Все эталоны и средства поверки должны быть исправны, и иметь подтверждение о пригодности к применению в установленном порядке.

6.4 На первичную поверку следует предъявлять Т400, прошедшие приемосдаточные испытания и принятые отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

6.5 Перед проведением поверки выдержать поверяемые Т400 в условиях окружающей среды, указанных в 4.2, не менее 2 часов, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в 4.2

6.6 Т400 подключить к ПК при помощи кабеля USB и установить на ПК ПО, входящих в комплект поставки Т400.

6.7 Прогреть в течение 30 минут калибратор напряжения и тока эталонный многофункциональный «ПАРМА ГС8.03» и остальные средства поверки перед проведением поверки нормируемых метрологических характеристик Т400.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Произвести внешний осмотр корпуса Т400, соединительных кабелей, вилок и розеток коммутационных разъемов. Т400 и комплектующие изделия не должны иметь видимых повреждений, вмятин, разрывов и перекосов элементов.

7.1.2 Проверить наличие и целостность пломб. Пломбы должны быть не повреждены.

7.1.3 Т400 считается прошедшим поверку, если Т400 и коммутационные разъемы не имеют видимых повреждений, вмятин, разрывов и перекосов элементов.

7.1.4 Если данное требование не выполняется, Т400 бракуется, поверка прекращается, Т400 направляется в ремонт.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка сопротивления изоляции

7.2.1.1 Соответствие требованиям проверяют при помощи установки для проверки электробезопасности GPI – 735А (далее по тексту – установка GPI – 735А).

7.2.1.2 Соединить контакты в соответствии с рисунком 1.

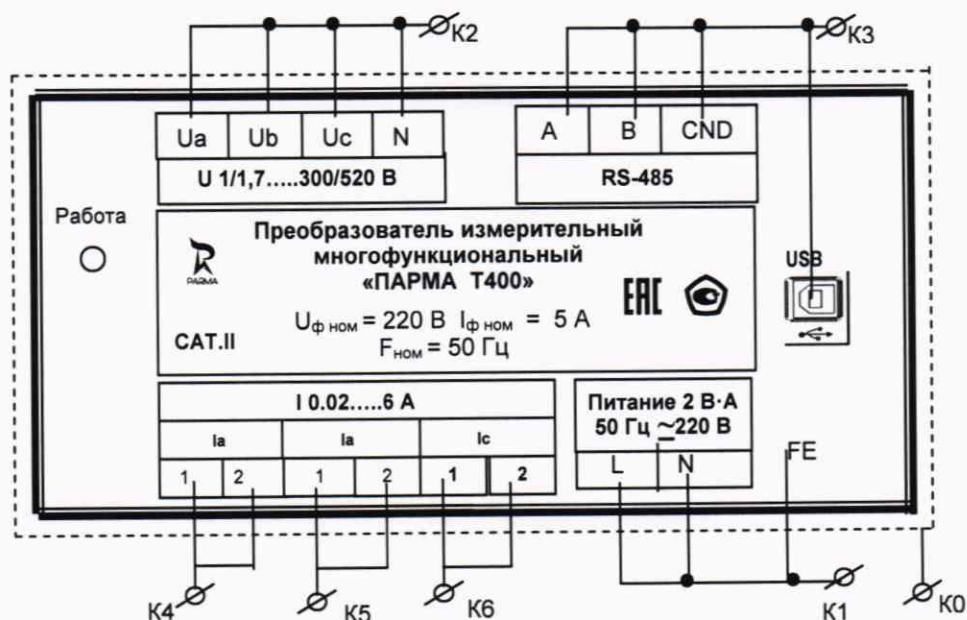


Рисунок 1

Где:

- «фаза», «ноль» и проводника «FE» цепи питания Т400 – К1;
- входные контакты измерительных входов напряжения – К2;
- объединить контакты «А», «В», «GND» интерфейса RS-485 и все контакты разъема USB, образовав контакт К3;
- входные контакты измерительных входов силы тока – К4, К5 и К6 соответственно;
- обернуть корпус Т400 фольгой, соединить с контактом защитного заземления образовав контакт К0.

7.2.1.3 Установить на установке GPI-735 напряжение 500 В и измерить сопротивление изоляции между:

- контактами К0 и объединенными вместе контактами К1, К2, К3, К4, К5 и К6.
- контактом К1 и объединенными вместе контактами К2, К3, К4, К5 и К6;
- контактами К2 и объединенными вместе контактами К3, К4, К5 и К6;
- контактом К3 и объединенными вместе контактами К1, К2, К4, К5 и К6;
- контактом К4 и объединенными вместе контактами К1, К2, К3, К5 и К6;
- контактом К5 и объединенными вместе контактами К1, К2, К3, К4 и К6;
- контактом К6 и объединенными вместе контактами К1, К2, К3, К4 и К5.

7.2.1.4 По результатам всех измерений сопротивление изоляции должно быть не менее 2,0 МОм.

7.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

7.2.2.1 Соответствие требованиям проверяют при помощи установки GPI-735А.

7.2.2.2 Испытания электрической прочности изоляции Т400 проводят в соответствии с требованиями и по методике ГОСТ 12.02.019.

7.2.2.3 Соединить контакты в соответствии с 7.2.1.2 настоящей методики проверки.

7.2.2.4 Т400 поместить в блокировочную высоковольтную камеру.

7.2.2.5 Подать испытательное напряжение 2,2 кВ выдержать его в течение 1 минуты между:

- контактом К0 и К1;
- контактом К1 и объединенными вместе контактами К2, К3, К4, К5 и К6, затем снять напряжение;

- контактами К2 и объединенными вместе контактами К3, К4, К5 и К6, затем снять напряжение;
- контактом К3 и объединенными вместе контактами К1, К2, К4, К5 и К6, затем снять напряжение;
- контактом К4 и объединенными вместе контактами К1, К2, К3, К5 и К6, затем снять напряжение;
- контактом К5 и объединенными вместе контактами К1, К2, К3, К4 и К6, затем снять напряжение;
- контактом К6 и объединенными вместе контактами К1, К2, К3 и К5, затем снять напряжение.

7.2.2.6 Подать испытательное напряжение 2,542 кВ между контактом К0 и объединенными контактами К1, К2, К3, К4, К5 и К6 выдержать его в течение 1 минуты, а затем снять напряжение.

7.2.2.7 При всех испытаниях ток утечки установки GPI не должен превышать 0,7 мА.

7.2.2.8 Т400 считается прошедшим испытание, если в результате испытаний не произошло пробоя изоляции, если данное требование не выполняется Т400 бракуется, проверка прекращается, Т400 подлежит ремонту.

7.2.3 Проверка параметров входных электрических цепей

7.2.3.1 Соответствие требованиям проверяют при помощи миллиметра Е6-18/1 и универсального вольтметра В7-34А.

7.2.3.2 Для проверки электрического сопротивления входных цепей силы тока необходимо к клеммам 1 и 2 вход «I_a» подключить миллиметр Е6-18/1 и измерить их входное сопротивление.

7.2.3.3 Аналогичным образом выполнить измерение входного электрического сопротивления:

- вход- «I_b» клеммы 1 и 2;
- вход- «I_c» клеммы 1 и 2

7.2.2 Для проверки электрического сопротивления входных цепей напряжения Т400 необходимо последовательно подключить каждый измерительный вход напряжения Т400 к вольтметру. На вольтметре установить напряжение 500 В и измерить входное сопротивление каждого канала напряжения относительно «N».

7.2.3 Т400 считается прошедшим поверку, если входное электрическое сопротивление канала для измерения силы переменного тока не более 25 мОм, а входное электрическое сопротивление напряжения переменного тока не менее 300 кОм. Если требование не выполняется, Т400 бракуется, проверка прекращается, и Т400 подлежит ремонту.

7.2.4 Опробование

7.2.4.1 Подключить измерительные входы напряжения и силы переменного тока Т400 к калибратору напряжения и тока эталонному многофункциональному «ПАРМА ГС8.03», (далее по тексту – калибратор).

7.2.4.2 Подключить Т400 к калибратору, как показано на рисунке 2

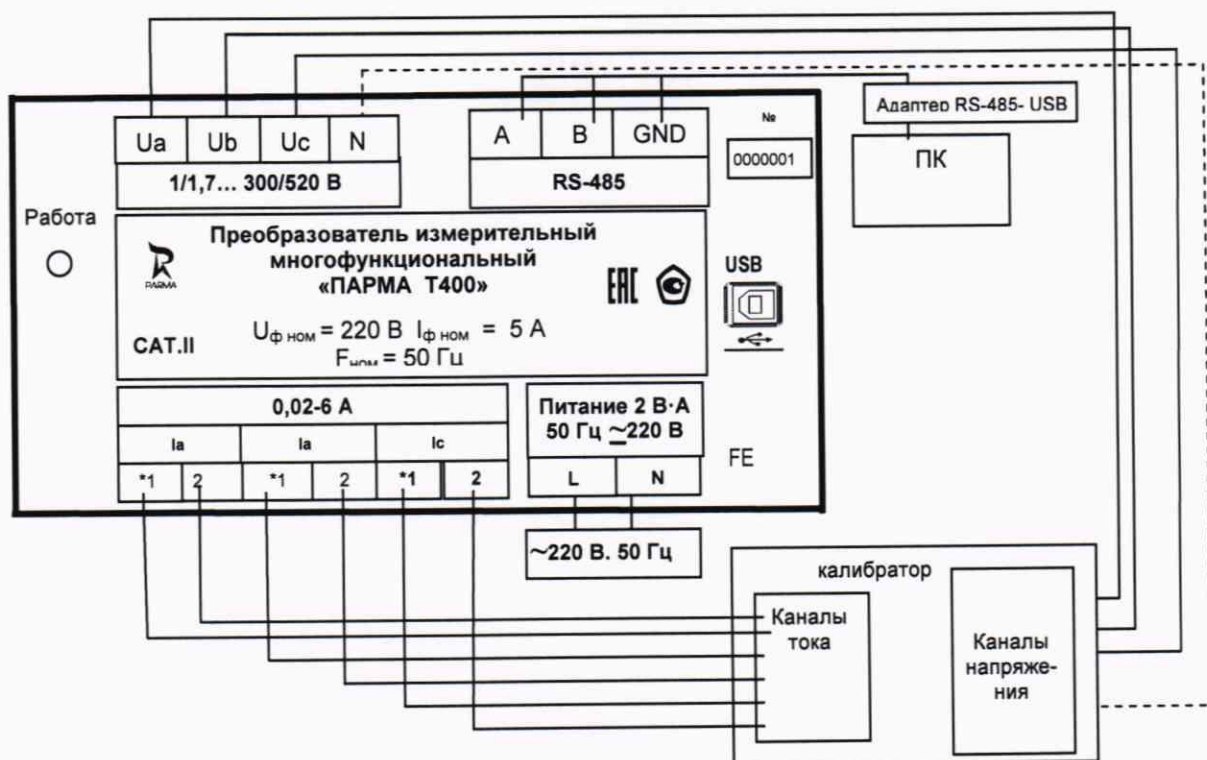


Рисунок 2

- измерительные входы напряжения, клеммы « U_a », « U_b », « U_c », и « N » T400 к выходам напряжения калибратора;
- измерительные входы тока, « I_a » – клеммы 1 и 2; « I_b » – клеммы 1 и 2; « I_c » – клеммы 1 и 2 к выходам тока калибратора;
- клемму заземления к контуру заземления помещения;
- клеммы питания подключить к сети переменного тока.

7.2.4.3 Убедиться, что светодиод «Работа» горит.

7.2.4.4 Включить калибратор, подготовить его к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2.4.5 T400 при помощи кабеля USB, входящего в комплект поставки подключить к ПК.

7.2.4.6 Включить ПК, установить ПО «T400Link» и запустить его.

7.2.4.7 Для установления связи T400 с ПК необходимо:

- выбрать виртуальный COM-порт – назначенный установленному интерфейсу Вашим ПК – Пуск → Панель управления → Система → Оборудование → Диспетчер Устройств → Порты (COM и LPT) → USB Serial Port (например - COM 7);
- задать адрес подключения по USB-порту ;
- протокол ModBus RTU
- скорость обмена 9600;
- параметры обмена данными - «8 бит. без контроля четности, 1 стоп- бит»;

7.2.4.8 Для начала измерений необходимо:

- задать параметры подключения T400 к измеряемой цепи – активировать кнопку тип подключения – «4-х проводная схема»;
- активизировать команду «ПРОЧИТАТЬ ОДНОКРАТНО». Убедиться, что в центральной секции главного меню ПО «T400Link» появились текущие значения измеряемых величин электрической энергии, в секции «ДАТА И ВРЕМЯ» отобразились текущие дата и время, а заводской номер, отображаемый на дисплее ПК, совпадает с заводским номером на корпусе T400.

7.2.4.9 Сформировать на калибраторе испытательный сигнал действующего значения напряжения переменного тока 100 В, частотой 50 Гц, действующего значения силы переменного тока 1 А и выдать его.

7.2.4.10 Убедиться, что Т400 измеряет текущие значения параметров электрической энергии.

7.2.4.11 Отключить кабель USB, и подключить Т400 к ПК через разъем RS-485.

- задать адрес подключения по порту RS-485 ;
- протокол ModBus RTU
- скорость обмена 9600;
- параметры обмена данными - «8 бит. без контроля четности, 1 стоп-бит»;

7.2.4.12 Убедиться, что Т400 измеряет текущие параметры действующего значения напряжения и силы переменного тока.

7.2.4.13 Т400 считается прошедшим поверку, если индикация осуществляется правильно.

7.2.5 Проверка соответствия версии, программного обеспечения

7.2.5.1 Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств, поэтому при поверке встроенное программное обеспечение не проверяется.

7.2.5.2 Для проверки версии ПО Т400 необходимо ПО «Т400Link» нажать кнопку «ВЕРСИЯ» и в информационном поле считать версию ПО Т400.

7.2.5.3 Номер версии ПО должен быть не ниже 1.4.0.7

7.2.5.4 Результат проверки считается положительным, если версия программного обеспечения не ниже указанной.

7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

7.3.1 Соответствие требованиям проверяют при помощи калибратора .

7.3.2 Т400 подключить к калибратору, как показано на рисунке 2.

7.3.3 Калибратор подготовить к работе согласно инструкции по эксплуатации.

7.3.4 На калибраторе сформировать и последовательно выдать испытательные сигналы согласно таблице 4

Таблица 4

Характеристики		№ испытательного сигнала						
		1	2	3	4	5	6	7
заданные на калибраторе значения	I_A , (А)	0,5	0,5	5	3,214	6	6	0,5
	I_B , (А)	0,5	0,5	5	3,214	6	6	0,5
	I_C , (А)	0,5	0,5	5	3,214	6	6	0,5
	U_A , (В)	10	10	100	220	300	300	10
	U_B , (В)	10	10	100	220	300	300	10
	U_C , (В)	10	10	100	220	300	300	10
	ϕI_A , (°)	0	0	0	0	0	0	0
	ϕI_B , (°)	0	0	0	0	0	0	-120
	ϕI_C , (°)	0	0	0	0	0	0	120
	ϕU_A , (°)	0	90	60	45	0	90	0
	ϕU_B , (°)	0	90	60	45	0	90	-120
	ϕU_C , (°)	0	90	60	45	0	90	120
	f для всех, Гц	45	47	52	55	50	50	50

7.3.5 На ПК запустить ПО «Т400Link».

7.3.6 Установить параметры подключения Т400 при использовании интерфейсного разъема RS-485:

- задать адрес подключения по порту RS-485;
- протокол ModBus RTU
- скорость обмена 9600;
- параметры обмена данными - «8 бит. без контроля четности, 1 стоп-бит»;

7.3.7 Установить тип подключения к сети – «4-х проводная»→ «запись»→ «чи-

тать».

7.3.8 В ПО «T400Link» активировать кнопку «ЧИТАТЬ НЕПРЕРЫВНО»→ «СОХРАНИТЬ ДАННЫЕ В ФАЙЛ», выбрать «No». Если выбрать «Yes», и выполнить команды, предложенные программой создать файл с расширением .csv, то все значения будут сохранены в созданном Вами файле, который в дальнейшем можно просмотреть.

7.3.9 Убедиться, что связь T400 с ПК установлена, в ПО «T400Link» должны измениться состояния окон, с на .

7.3.10 На калибраторе последовательно сформировать и выдать испытательные сигналы согласно таблице 4.

7.3.11 После формирования и выдачи испытательного сигнала T400 выполнит измерение параметров первого испытательного сигнала и в ПО «T400Link» в соответствующих окнах отобразятся полученные значения. Выполнить пять измерений испытательного сигнала, из измеренных значений выбрать худший вариант и записать его в протокол поверки. Форма протокола поверки приведена в приложении А, настоящей методики поверки.

7.3.12 Аналогичным образом сформировать, выдать и выполнить измерение испытательных сигналов со 2- по 11. Результаты измерений испытательных сигналов записать в протокол поверки.

7.3.13 Снять параметры испытательных сигналов с калибратора.

7.3.14 T400 подключить к калибратору по 3-х проводной схеме. В ПО «T400Link» установить: - тип подключения «3-х проводная»→ «запись»→ «чтение».

7.3.15 Аналогичным образом сформировать, выдать и выполнить измерения испытательных сигналов с 8-11 для подключения T400 по 3-х проводной схеме. Параметры испытательных сигналов с 8-11 для подключения T400 по 3-х проводной сети приведены в таблице 5

Таблица 5

характеристики		№ испытательного сигнала			
		8	9	10	11
заданные на калибраторе значения	$I_A, (A)$	1	5	3	6
	$I_B, (A)$	1	5	3	6
	$I_C, (A)$	1	5	3	6
	$U_A, (B)$	57,74	100	220	300,22
	$U_B, (B)$	57,74	100	220	300,22
	$U_C, (B)$	57,74	100	220	300,22
	$\varphi I_A, (^\circ)$	0	0	0	0
	$\varphi I_B, (^\circ)$	0	0	0	0
	$\varphi I_C, (^\circ)$	0	0	0	0
	$\varphi U_A, (^\circ)$	0	0	0	0
	$\varphi U_B, (^\circ)$	-120	-120	-120	-120
	$\varphi U_C, (^\circ)$	120	120	120	120
	f для всех, Гц	50	50	50	50

7.3.16 Определить погрешности T400 при измерении метрологических характеристик.

7.3.17 Значения абсолютной погрешности измерения T400 определить по формуле (1), относительной по формуле (2), а приведенной по формуле (3).

$$\text{Абсолютная} \quad \Delta A = |A_{И} - A_{П}|, \quad (1)$$

где $A_{П}$ – заданное значение параметра
 $A_{И}$ – измеренное значение параметра

$$\text{Относительная, \%} \quad \sigma_A = 100 \cdot \frac{A_{\text{И}} - A_{\text{П}}}{A_{\text{П}}}, \quad (2)$$

где $A_{\text{П}}$ – заданное значение параметра
 $A_{\text{И}}$ – измеренное значение параметра

$$\text{Приведенная, \%} \quad \gamma_A = 100 \cdot \frac{A - A_{\text{П}}}{A_{\text{Д}}}, \quad (3)$$

где $A_{\text{П}}$ – заданное значение параметра
 $A_{\text{И}}$ – измеренное значение параметра
 $A_{\text{Д}}$ – диапазон измерения

7.3.18 Результаты вычислений всех погрешностей измерения занести в соответствующие таблицы протокола поверки.

7.3.19 Результаты поверки считать положительными, если диапазон измерений и погрешности Т400 при измерении метрологических характеристик соответствуют требованиям таблицы 1 для класса А или для класса S, если данное требование не выполняется, Т400 бракуют, и он подлежит ремонту.

8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Расчет относительных погрешностей измерения осуществляется по формуле (1), приведенных погрешностей измерения осуществляется по формуле (2), абсолютных погрешностей измерения по формуле (3)

8.2 При подсчете значений погрешности количество разрядов результата вычислений должно быть на один больше числа разрядов значений допускаемой погрешности.

8.3 Результаты поверки считаются положительными, если параметры поверяемого Т400 соответствуют допускаемым погрешностям, приведенным в описании типа, в противном случае дальнейшая поверка прекращается и Т400 считается не прошедшим поверку.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом. Форма протокола поверки Т400 приведена в приложении А.

9.2 Положительные результаты поверки оформляется свидетельство о поверке.

9.3 Если поверка осуществлялась не в полном объеме, то в свидетельстве о поверке указать диапазоны измеряемых величин, на которых производилась поверка Т400 и информацию, что «поверка осуществлялась в объеме проведенной поверки».

9.4 Знак поверки наносится в виде оттиска в формуляр и/или на свидетельство о поверке, а также в виде голографической поверочной наклейки.

9.5 При отрицательных результатах периодической поверки свидетельство о поверке не выдается, оформляется извещение о непригодности согласно требованиям нормативных документов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Начальник НИО 206

В.В. Киселев
 «__» _____ 2020 г.

Ведущий инженер отдела 206.1

И.В. Яцентюк
 «__» _____ 2020 г.

10 ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ №

от « » 20 года

Преобразователя измерительного многофункционального «ПАРМА Т400»			
Заводской . №			
Принадлежит	ООО «ПАРМА» Санкт-Петербург Ленинский проспект 140, литер А, помещение 9Н и15Н		
Методика поверки	РА1.016.000МП Преобразователи измерительные многофункциональные «ПАРМА Т400» Методика поверки		
Средства поверки			
Наименование	Зав. №	Дата поверки	
Калибратор напряжения и тока многофункциональный «ПАРМА ГС8.03»			
Установка для проверки параметров электробезопасности GPI-735A			
Измеритель влажности и температуры воздуха ТКА-ПКМ			
Барометр БАММ-1			
Условия проведения поверки			
Параметр	Требования	Измеренные значения	
Температура окружающего воздуха, °С	20±10		
Относительная влажность, %	30-80		
Атмосферное давление, кПа	84-106		
Частота питающей сети, Гц	45-55		
Напряжение питающей сети, В	220±44		

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр: () соответствует требованиям пункта 7.1 МП.
2. Результаты проверки электрического сопротивления и испытания электрической прочности изоляции Т400 приведены в таб.1-2, а результаты проверки параметров входных электрических цепей Т400 приведены в таблице 3 и 4

Таблица 1 Измерение сопротивления изоляции Т400

Измерение	Нормируемое сопротивление МОм	Измеренное входное сопротивление МОм
Между контактами К0 и объединенными контактами К1, К2, К3, К4, К5 и К6	Не менее 2.0	
Между контактами К0 и К1	Не менее 2,0	
Между контактом К1 и объединенными контактами К2, К3, К4, К5 и К6	Не менее 2.0	
Между контактам К2 и объединенными вместе контактами К3, К4, К5 и К6;	Не менее 2.0	
Между контактом К3 и объединенными контактами К1, К2, К3, К4, К5 и К6	Не менее 2.0	
Между контактом К4 и объединенными контактами К1, К2, К3, К5, и К6	Не менее 2.0	
Между контактом К5 и объединенными контактами К1, К2, К3, К4, и К6	Не менее 2.0	
Между контактом К6 и объединенными контактами К1, К2, К3, К4, и К5	Не менее 2.0	

Вывод: () соответствует требованиям пункта 7.2.1 МП.

Таблица 2 Испытание электрической прочности изоляции Т400

измерение	Напряжение испытательное, кВ	Время воздействия	Результаты испытания
Между контактами К0 и объединенными контактами К1, К2, К3, К4	2,542	1 минута	
Между контактами К0 и К1	2,2	1 минута	
Между контактом К1 и объединенными контактами К2, К3, К4, К5 и К6	2,2	1 минута	
Между контактам К2 и объединенными вместе контактами К3, К4, К5 и К6;	2,2	1 минута	
Между контактом К3 и объединенными контактами К1, К2, К3, К4, К5 и К6	2,2	1 минута	
Между контактом К4 и объединенными контактами К1, К2, К3, К5, и К6	2,2	1 минута	
Между контактом К5 и объединенными контактами К1, К2, К3, К4, и К6	2,2	1 минута	
Между контактом К6 и объединенными контактами К1, К2, К3, К4, и К5	2,2	1 минута	

Вывод: () соответствует требованиям пункта 7.2.2 МП.

Таблица 3 Проверка параметров входных электрических цепей каналов напряжения

Измерение	Нормируемое входное сопротивление, кОм	Измеренное входное сопротивление, кОм
Между клеммами «U _A » и «N»	Не менее 300	
Между клеммами «U _B » и «N»	Не менее 300	
Между клеммами «U _C » и «N»	Не менее 300	

Вывод: () соответствует требованиям пункта 7.2.3 МП.;

Таблица 4 Проверка параметров входных электрических цепей каналов тока

Измерение	Нормируемое входное сопротивление, мОм	Измеренное входное сопротивление, мОм
Между клеммами «1» и «2» входа «I _A »	Не более 25	
Между клеммами «1» и «2» входа «I _B »	Не более 25	
Между клеммами «1» и «2» входа «I _C »	Не более 25	

Вывод: () соответствует требованиям пункта 7.2.3 МП;

1. Опробование: () соответствует требованиям пункта 7.2.4 МП;
2. Проверка соответствия версии, программного обеспечения, должна быть не ниже 1.4.0.7: () соответствует требованиям пункта 7.2.5 МП;
3. Проверка нормируемых метрологических характеристик Т400 приведены в таблицах 5 – 9:

Таблица 5 Определение погрешности Т400 при измерении действующего значения напряжения переменного тока

№ испытательного сигнала	Заданное значение U, В	измеренное значение напряжение, В			погрешности измерения			Пределы допускаемой основной погрешности измерения,
		фаза А	фаза В	фаза С	фаза А	фаза В	фаза С	
1	10,000							
8	57,735							
3	100,00							
4	220,000							
5	300,000							

Вывод () соответствует требованиям пункта 7.3 МП

Таблица 6 Определение погрешности Т400 при измерении междуфазного напряжения переменного тока

№ испытательного сигнала	Заданное значение U, В, все фазы	Заданное значение U _{мф} , В, все фазы	измеренное значение напряжения, В			Погрешности измерения,			Пределы допускаемой основной погрешности измерения,
			фаза А	фаза В	фаза С	фаза А	фаза В	фаза С	
7	10,000	17,321							
8	57,735	100,000							
9	89,020	154,000							
10	220,000	381,05							
11	300,220	520,00							

Вывод () соответствует требованиям пункта 7.3 МП

Таблица 7 Определение погрешностей Т400 при измерении напряжения нулевой последовательности

№ испытательного сигнала	Заданное значение U ₀ , В,	Измеренное значение, U ₀ , В	Погрешность измерения,	Пределы допускаемой основной погрешности измерения,
7	0			
3	100			
4	220			
5	300			

Вывод () соответствует требованиям пункта 7.3 МП

Таблица 8 Определение погрешности Т400 при измерении действующего значения силы переменного тока

№ испытательного сигнала	Значение заданное на калибраторе, А	измеренное значение тока, А			Погрешности измерения			Пределы допускаемой основной погрешности измерения
		фаза А	фаза В	фаза С	фаза А	фаза В	фаза С	
1	0,5							
8	1,0							
10	3,0							
3	5,0							
6	6,0							

Вывод () соответствует требованиям пункта 7.3 МП

Таблица 9 Определение погрешностей Т400 при измерении тока нулевой последовательности

№ испытательного сигнала	Заданное значение I_0 , А	Измеренное значение, I_0 , А	Погрешности измерения	Пределы допускаемой основной погрешности измерения,
7	0			
10	3			
9	5			
11	6			

Вывод () соответствует требованиям пункта 7.3 МП

Таблица 10 Определение погрешности Т400 при измерении активной мощности

№ испытательного сигнала	Заданное значение активной фазной мощности, Вт	Заданное значение активной 3-фазной мощности, Вт	Измеренные значения активной мощности, Вт				Погрешности измерения активной мощности,				Пределы допускаемой основной погрешности измерения активной мощности,		
			фаза А	фаза В	фаза С	3 фазы	фаза А	фаза В	фаза С	3 фазы	Фазной	3-фазной,	
1	5,0	15,0											
3	250,0	750,0											
4	500,0	1500,0											
5	1800,00	5400,0											

Вывод () соответствует требованиям пункта 7.3 МП

Таблица 11 Определение погрешности Т400 при измерении реактивной мощности

№ испытательного сигнала	Заданное значение реактивной фазной мощности, вар	Заданное значение реактивной 3-фазной мощности, вар	Измеренные значения реактивной мощности, вар				Погрешности измерения реактивной мощности,				Пределы допускаемой основной погрешности измерения реактивной мощности,		
			фаза А	фаза В	фаза С	3 фазы	фаза А	фаза В	фаза С	3 фазы	Фазной	3-фазной	
2	5,0	15,0											
3	433,0	1299,0											
4	500,0	1500,0											
6	1800,00	5400,0											

Вывод () соответствует требованиям пункта 7.3 МП

Таблица 12 Определение погрешности Т400 при измерении полной мощности

№ испытательного сигнала	Заданное значение полной фазной мощности, В*А	Заданное значение полной 3-фазной мощности, В*А	Измеренные значения полной мощности, В*А				Погрешности измерения полной мощности,				Пределы допускаемой основной погрешности измерения полной мощности,		
			фаза А	фаза В	фаза С	3 фазы	фаза А	фаза В	фаза С	3 фазы	Фазной	3-фазной	
1	5	15,0											
3	500,0	1500,0											
4	707,1	2121,2											
5	1800,0	5400,0											

Вывод () соответствует требованиям пункта 7.3 МП

Таблица 13 Определение погрешности Т400 при измерении частоты переменного тока

№ испытательного сигнала	заданное на ГС8.03 значение f, Гц	измеренное Т400 значение f, Гц	абсолютные погрешности измерения, Гц	Пределы абсолютной погрешности измерения, Гц
1	45,0			
2	47,0			
5	50,0			
3	52,0			
4	55,0			

Вывод () соответствует требованиям пункта 7.3 МП

Заключение – На основании результатов первичной (периодической) поверки преобразователь измерительный многофункциональный «ПАРМА Т400» зав. № _____ признан пригодным к применению по Классу _____

По результатам поверки выдано свидетельство о поверке № _____ от _____.

Поверитель :

подпись

ФИО

дата

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

М.В. Гришин