

Подлежит публикации в своде документов

№ _____ об утверждении типа
средств измерений

Руководитель



УТВЕРЖДАЮ

«ФГУП «ВНИИМС»

Яншин

2009 г.

Преобразователи измерительные многофункциональные «ПАРМА Т400»	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41584-09</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по ТУ 4221-021-31920409-2009.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи измерительные многофункциональные «ПАРМА Т400» (модификации класс А и класс S) (далее по тексту - Т400) предназначены для измерения параметров электрической энергии в системах энергоснабжения общего назначения переменного трехфазного (трех и четырех проводных сетей) и однофазного тока с номинальной частотой 50 Гц с последующей передачей их через последовательный интерфейс RS-485 на контроллер верхнего уровня систем АИИС по одному из протоколов MODBUS RTU, MODBUS ASCII или МЭК 60870-5-101.

Преобразователи измерительные многофункциональные «ПАРМА Т400» могут применяться в электрических сетях напряжением $\leq 0,4$ кВ непосредственно, или относительно вторичного трансформатора, в сетях среднего и высокого напряжения в качестве элемента нижнего уровня в системах АИИС на объектах производства, преобразования, передачи и распределения электроэнергии в электроэнергетике и различных отраслях промышленности.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия Т400 основан на одновременном измерении параметров электрической энергии, преобразовании измерительной информации в цифровой код с последующей передачей на микроконтроллер через последовательный интерфейс RS-485 по одному из протоколов MODBUS RTU, MODBUS ASCII или МЭК 60870-5-101

Скорость обмена данными по основному интерфейсу RS-485: 9600, 19200, 38400 бод (программируется).

Передача измеренных данных осуществляется по запросу внешней стороны.

Измеряемые сигналы токов и напряжений через клеммник поступают на схему согласования уровней.

Измеряемые сигналы токов подключаются к схеме согласования через измерительные трансформаторы тока, расположенные на печатной плате преобразователя. С выхода схемы согласования, измеряемые сигналы поступают на АЦП, где преобразуются в цифровой код и поступают в микроконтроллер (CPU), который производит их обработку и вычисление результирующих параметров. Сформированный набор параметров передается через интерфейс RS-485 по внешнему запросу по одному из указанных протоколов.

Интерфейсные разъемы при помощи оптической развязки, гальванически развязаны от основной измерительной схемы.

Схема питания Т400 выполнена с применением трансформатора и обеспечивает полную гальваническую развязку прибора от сети питания.

Т400 является полностью автоматизированным, стационарным измерительным преобразователем, который устанавливается на объекте эксплуатации посредством крепления как на 35-мм DIN-рейку, так и на панель.

Проведение конфигурирования, диагностики и поверки Т400, осуществляется при помощи ПК через интерфейс USB.

Корпус преобразователя изготовлен из ударопрочного пластика ABS.

Крышка преобразователя имеет клеммный блок, к которому подключаются измеряемые цепи, цепи питания и проводной рабочий интерфейс RS-485.

На передней панели T400 расположен светодиодный индикатор «Работа» и разъем интерфейса USB.

T400 выпускаются двух классов, класс А – повышенной точности и класс S – менее точные.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Нормируемые метрологические характеристики T400 класс А

Характеристика выходного сигнала	Обозначение	Ед. изм.	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности Δ - абсолютной, δ - относительной,		Дополнительные условия
Действующее значение напряжения переменного тока (фазного)	U_{ϕ}	В	от 1 до 300	от 1 до 100	$\Delta = \pm(0,0005 \cdot X + 0,05)$	$U_{\text{НОМ}} = 57,74 \text{ В}$
				от 100 до 300	$\delta = \pm 0,1 \%$	$U_{\text{НОМ}} = 220 \text{ В}$
Действующее значение междуфазного напряжения	$U_{\text{мф}}$	В	от 1,7 до 520	от 1,7 до 100	$\Delta = \pm(0,001 \cdot X + 0,05)$	$U_{\text{НОМ}} = 100 \text{ В}$
				от 100 до 520	$\delta = \pm 0,1 \%$	$U_{\text{НОМ}} = 380 \text{ В}$
Действующее значение напряжения нулевой последовательности	U_0	В	от 1 до 300	от 0 до 100	$\Delta = \pm(0,0005 \cdot X + 0,05)$	$U_{\text{НОМ}} = 57,74 \text{ В}$
				от 100.01 до 300	$\delta = \pm 0,1 \%$	$U_{\text{НОМ}} = 220 \text{ В}$
Частота переменного тока	f	Гц	от 40 до 60		$\Delta = \pm 0,01$	$f_{\text{НОМ}} = 50 \text{ Гц}$ $U \geq 10 \text{ В}$
Действующее значение силы переменного тока (фазного)	I_{ϕ}	А	от 0,02 до 6		$\Delta = \pm(0,00125 \cdot X + 0,00075)$	$I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ А}$
Действующее значение тока нулевой последовательности	I_0	А	от 0,02 до 6		$\Delta = \pm(0,00125 \cdot X + 0,00125)$	
Активная мощность						
По одной фазе	P	Вт	от 0 до 1800		$\delta = \pm(0,25 + 0,0075 \cdot (P_k/P_n - 1)), \%$	$ \cos \varphi \geq 0,5$
По трем фазам			от 0 до 5400			
Реактивная мощность						
По одной фазе	Q	вар	от 0 до 1800		$\delta = \pm(0,25 + 0,0075 \cdot (Q_k/Q_n - 1)), \%$	$ \sin \varphi \geq 0,5$
По трем фазам			от 0 до 5400			
Полная мощность						
По одной фазе	S	В·А	от 0 до 1800		$\delta = \pm(0,25 + 0,0075 \cdot (S_k/S_n - 1)), \%$	
По трем фазам			от 0 до 5400			
Примечание – X – измеренное значение фазного (междуфазного) напряжения и силы переменного тока; P _k , Q _k и S _k конечное значение диапазона измерения активной, реактивной и полной мощности; P _n , Q _n и S _n измеренное значение активной, реактивной и полной мощности.						

Таблица 2 – Нормируемые метрологические характеристики Т400 класс S

Характеристика выходного сигнала	Обозначение	Ед. изм.	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности Δ - абсолютной, γ - приведенной,		Дополнительные условия
Действующее значение напряжения переменного тока (фазного)	U_{ϕ}	В	от 1 до 300	от 1 до 100	$\Delta = \pm 0,1$	$U_{\text{ном}} = 57,74 \text{ В}$
				от 100,01 до 300	$\gamma = \pm 0,15 \%^{1)}$	$U_{\text{ном}} = 220 \text{ В}$
Действующее значение междуфазного напряжения	$U_{\text{мф}}$	В	от 1,7 до 520	от 1,7 до 100	$\Delta = \pm 0,15$	$U_{\text{ном}} = 100 \text{ В}$
				от 100 до 520	$\gamma = \pm 0,15 \%^{1)}$	$U_{\text{ном}} = 380 \text{ В}$
Действующее значение напряжения нулевой последовательности	U_0	В	от 1 до 300	от 0 до 100	$\Delta = \pm 0,1$	$U_{\text{ном}} = 57,74 \text{ В}$
				от 100 до 300	$\gamma = \pm 0,15 \%^{1)}$	$U_{\text{ном}} = 220 \text{ В}$
Частота переменного тока	f	Гц	от 40 до 60	от 45 до 55	$\Delta = \pm 0,01$	$f_{\text{ном}} = 50 \text{ Гц}$, $U \geq 10 \text{ В}$
Действующее значение силы переменного тока (фазного)	I_{ϕ}	А	от 0,02 до 6	от 0,02 до 3	$\Delta = \pm 0,005$	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ А}$
				от 3 до 6	$\gamma = \pm 0,15 \%^{2)}$	
Действующее значение тока нулевой последовательности	I_0	А	от 0,02 до 6	от 0,02 до 3	$\Delta = \pm 0,005$	
				от 3 до 6	$\gamma = \pm 0,15 \%^{2)}$	
Активная мощность						
По одной фазе	P	Вт	от 0 до 1800	от 0 до 500	$\Delta = \pm 1,25$	$ \cos \phi \geq 0,2$
				от 500,1 до 1800	$\gamma = \pm 0,25 \%^{3)}$	
По трем фазам	P	Вт	от 0 до 5400	от 0 до 1500	$\Delta = \pm 1,25$	$ \cos \phi \geq 0,2$
				от 1500,1 до 5400	$\gamma = \pm 0,25 \%^{3)}$	
Реактивная мощность						
По одной фазе	Q	вар	от 0 до 1800	от 0 до 500	$\Delta = \pm 1,25$	$ \sin \phi \geq 0,2$
				от 500,1 до 1800	$\gamma = \pm 0,25 \%^{3)}$	
По трем фазам	Q	вар	от 0 до 5400	от 0 до 1500	$\Delta = \pm 1,25$	$ \sin \phi \geq 0,2$
				от 1500,1 до 5400	$\gamma = \pm 0,25 \%^{3)}$	
Полная мощность						
По одной фазе	S	В·А	от 0 до 1800	от 0 до 500	$\Delta = \pm 1,25$	
				от 500,1 до 1800	$\gamma = \pm 0,25 \%^{3)}$	
По трем фазам	S	В·А	от 0 до 5400	от 0 до 1500	$\Delta = \pm 1,25$	
				от 1500,1 до 5400	$\gamma = \pm 0,25 \%^{3)}$	
Примечание – ¹⁾ за нормирующее значение принимается номинальное значение фазного (междуфазного) напряжения переменного тока; – ²⁾ – за нормирующее значение принимается конечного значения диапазона измерений силы тока; – ³⁾ - за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения активной, реактивной и полной мощности; P_k , Q_k и S_k конечное значение диапазона измерения активной, реактивной и полной мощности; P_i , Q_i и S_i измеренное значение активной, реактивной и полной мощности.						

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха 20 °С. Допускаемое отклонение температуры окружающего воздуха ± 5 °С;
- относительная влажность воздуха 30-80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Условия, удовлетворяющие основным допускаемым погрешностям:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 35 °С – при измерении силы переменного тока;

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 55 °С – при измерении напряжения переменного тока, активной, реактивной и полной мощности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования:

- при измерении силы тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 35 °С до плюс 55 °С и в диапазоне от 0 до минус 40 °С – 0,5 значения основной допускаемой погрешности на каждые 10 °С ;

- при измерении напряжения переменного тока в диапазоне от 10 до минус 40 °С – 0,5 значения основной допускаемой погрешности на каждые 10 °С ;

Рабочие условия применения в части климатических воздействий соответствуют требованиям группы 5 по ГОСТ 22261 при следующих рабочих условиях применения:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С;

- относительная влажность воздуха 95 % при 35 °С;

- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Коэффициенты искажения синусоидальности кривых входного напряжения и тока не более 30 %.

Для Т400 класса А, пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования при коэффициентах искажения синусоидальности кривых входного напряжения и тока от 20 до 30 % не более - 0,5 значения основной допускаемой погрешности.

Стабильность работы внутренних часов Т400 в нормальных условиях не более ± 1 с/сутки.

Т400 выдерживает перегрузку в течение 1 минуты по напряжению с действующим значением 600 В.

Т400 выдерживает перегрузку в течение 1 минуты переменным током с действующим значением 10 А.

Входное сопротивление измерительных входов напряжения не менее 300 кОм.

Входное сопротивление измерительных входов силы тока не более 25 мОм.

Время установления рабочего режима – не более 20 с с момента включения и подачи измеряемых сигналов.

Время непрерывной работы Т400 не ограничено.

Питание Т400 осуществляется от измеряемой цепи или от сети переменного тока частотой от 45 до 55 Гц, напряжением (220 \pm 44) В

Потребляемая мощность не более 2 В·А.

Среднее время восстановления работоспособного состояния – 2 ч.

Средняя наработка на отказ – не менее 100000 ч.

Средний срок службы – не менее 15 лет.

Масса: – не более 0,8 кг.

Габаритные размеры: не более (ШхВхГ) (140х90х65) мм.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель преобразователя измерительного многофункционального «ПАРМА Т400» и на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации фото-химическим и печатным способом соответственно .

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки преобразователя измерительного многофункционального «ПАРМА Т400» входят:

- «ПАРМА Т400»– 1 шт.;
- кабель USB B←USB A для подключения ПК *– 1 шт.;
- формуляр РА1.016.000 ФО – 1 экз.;
- компакт -диск с ПО и руководством по эксплуатации РА1.016.000РЭ – 1 шт.
- заглушка USB B – 5 шт.
- упаковочная коробка – 1 шт..
- * - кабель USB B←USB A для подключения ПК поставляется по требованию заказчика.

ПОВЕРКА

Поверку преобразователей измерительных многофункциональных «ПАРМА Т400» проводят в соответствии с методикой поверки РА1.016.000 МП «Преобразователь измерительный многофункциональный «ПАРМА Т400». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМС» в сентябре 2009 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

Средства поверки	Тип	Предел измерения	Класс точности, погрешность
Мегаомметр	Ф4101	1000 В	КТ 2,5
Миллиомметр	Е6-18/1	0,0001...100 Ом	ПГ ±1,5 %
Калибратор напряжения и тока многофункциональный	ПАРМА ГС8.033	10...308 В 10...450 В 0...360 ° 45...55 Гц 0,01...7 А	ПГ ±0,016+0,0015(Ук/Ui-1) ПГ ±0,016+0,001(Ук/Ui-1) ПГ ±0,01 ° ПГ ±0,001 Гц ПГ ±0,1+0,002(Ik/Iи-1)
ПК	ПО «Т400Link»		

Допускается использование других типов средств измерений и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с заданной точностью.

Межповерочный интервал 5 лет.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52319-2005 (МЭК 61010-1-2001) Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97) Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний.

ТУ 4221-021-31920409-2009 преобразователь измерительный многофункциональный «ПАРМА Т400» Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователя измерительного многофункционального «ПАРМА Т400» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при серийном выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Декларация о соответствии № 017 от 20.07.2009, зарегистрированная 20.07.2009 г. Органом по сертификации продукции АНО "ЭКСПЕРТСЕРТИС", РОСС RU.0001.11.МЛЮ5, действительна до 20.07.2014.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

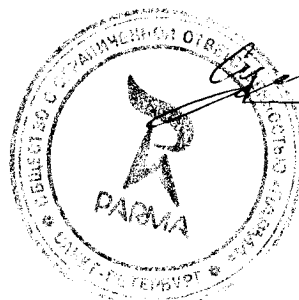
ООО «ПАРМА», 198216, Санкт-Петербург, Ленинский пр., 140.

Телефон (812)346-86-10, факс(812)376-95-03.

E-mail: parma@parma.spb.ru

<http://www.parma.spb.ru>

Директор ООО «ПАРМА»



Д.В.Сулимов.