

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://parma.nt-rt.ru> || pmq@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многофункциональные «ПАРМА Т400»

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные «ПАРМА Т400» (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 интерфейс связи RS-485 на контроллеры верхнего уровня измерительных систем.

Описание средства измерений

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.

Скорость обмена данными по основному интерфейсу RS-485: от 9600 до 230400 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 Т400 изготовлен из ударопрочного пластика ABS.

Крышка Т400 имеет клеммный блок, к которому подключаются измеряемые цепи, цепи питания и проводной рабочий интерфейс RS-485.

На передней панели Т400 расположен светодиодный индикатор «Работа» и разъем интерфейса USB.

Т400 выпускаются двух классов, класс А – повышенной точности и класс S – менее точные.

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.

Общий вид Т400 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид и схема пломбирования от несанкционированного доступа (1 – Место для нанесения оттиска клейм)

Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (далее по тексту – ПО) приведены в таблице 1.

Системное ПО T400 (встроенное) реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Встроенное программное обеспечение T400 может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа конфигурации и отображения результатов измерений T400	T400Link	1.4.0.7	96F30926704CECE2DE 8B1EAF041F90DC76 A2AF9CC50F384ED82 79BCD030484A	хэширование по ГОСТ Р 34.11-2012

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Высокий» в соответствии с в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Нормируемые метрологические характеристики Т400 приведены в таблице 2, соответствие погрешностей измерения классам А и S обозначены буквами А и S соответственно

Таблица 2 - Нормируемые метрологические характеристики Т400

Характеристика выходного сигнала	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности Δ - абсолютной, δ - относительной, %, γ - приведенной, %		Дополнительные условия	
Действующее значение напряжения переменного тока (фазного) U_{ϕ} , В	от 1 до 300	от 1 до 100	$A = \pm(0,0005 \cdot X + 0,05) (\Delta)$	$U_{НОМ} = 57,74$ В	
			$S = \pm 0,1 (\Delta)$		
	от 100 до 300		$A = \pm 0,1 (\delta)$	$U_{НОМ} = 220$ В	
			$S = \pm 0,15^{1)} (\gamma)$		
Действующее значение междуфазного напряжения $U_{мф}$, В	от 1,7 до 520	от 1,7 до 100	$A = \pm(0,001 \cdot X + 0,05) (\Delta)$	$U_{НОМ} = 100$ В	
			$S = \pm 0,15 (\Delta)$		
	от 100 до 520		$A = \pm 0,1 (\delta)$;	$U_{НОМ} = 380$ В	
			$S = \pm 0,15^{1)} (\gamma)$		
Действующее значение напряжения нулевой последовательности U_0 , В	от 1 до 300	от 0 до 100	$A = \pm(0,0005 \cdot X + 0,05) (\Delta)$	$U_{НОМ} = 57,74$ В	
			$S = \pm 0,1 (\Delta)$		
	от 100.01 до 300		$A = \pm 0,1 (\delta)$	$U_{НОМ} = 220$ В	
			$S = \pm 0,15^{1)} (\gamma)$		
Частота переменного тока f , Гц	от 40 до 60		$\Delta = \pm 0,01 (\Delta)$	$f_{НОМ} = 50$ Гц $U \geq 0$ В	
Действующее значение силы переменного тока (фазного) I_{ϕ} , А	от 0,02 до 6	от 0,02 до 3	$A = \pm(0,00125 \cdot X + 0,00075) (\Delta)$	$I_{НОМ} = 5$ А	
			$S = \pm 0,005 (\Delta)$		
		от 3 до 6			$A = \pm(0,00125 \cdot X + 0,00075) (\Delta)$
					$S = \pm 0,15^{2)} (\gamma)$
Действующее значение тока нулевой последовательности I_0 , А	от 0,02 до 6	от 0,02 до 3	$A = \pm(0,00125 \cdot X + 0,00125) (\Delta)$		
			$S = \pm 0,005 (\Delta)$		
		от 3 до 6			$A = \pm(0,00125 \cdot X + 0,00125) (\Delta)$
					$S = \pm 0,15^{2)} (\gamma)$
Активная мощность					
По одной фазе P , Вт	от 0 до 1800	от 0 до 500	$A = \pm(0,25 + 0,0075 \cdot (P_k/P_n - 1), (\delta)$	$ \cos \varphi \geq 0,5$	
			$S = \pm 1,25 (\Delta)$	$ \cos \varphi \geq 0,2$	
		от 500,1 до 1800		$A = \pm(0,25 + 0,0075 \cdot (P_k/P_n - 1), (\delta)$	$ \cos \varphi \geq 0,5$
				$S = \pm 0,25^{3)} (\gamma)$	$ \cos \varphi \geq 0,2$
По трем фазам P , Вт	от 0 до 5400	от 0 до 1500	$A = \pm(0,25 + 0,0075 \cdot (P_k/P_n - 1), (\delta)$	$ \cos \varphi \geq 0,5$	
			$S = \pm 1,25 (\Delta)$	$ \cos \varphi \geq 0,2$	
		от 1500,1 до 5400		$A = \pm(0,25 + 0,0075 \cdot (P_k/P_n - 1), (\delta)$	$ \cos \varphi \geq 0,5$
				$S = \pm 1,25 (\Delta)$	$ \cos \varphi \geq 0,2$

Характеристика выходного сигнала	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности Δ - абсолютной, δ - относительной, %, γ - приведенной, %		Дополнитель- ные условия
			$S=\pm 0,25^{3)}$ (γ)	
Реактивная мощность				
По одной фазе Q , вар	от 0 до 1800	от 0 до 500	$A=\pm(0,25+0,0075 \cdot Q_k/Q_n-1),$ (δ)	$ \sin\varphi \geq 0,5$
			$S=\pm 1,25$ (Δ)	$ \sin\varphi \geq 0,2$
	от 500,1 до 1800	$A=\pm(0,25+0,0075 \cdot Q_k/Q_n-1),$ (δ)	$ \sin\varphi \geq 0,5$	
		$S=\pm 0,25^{3)}$ (γ)	$ \sin\varphi \geq 0,2$	
По трем фазам Q , вар	от 0 до 5400	от 0 до 1500	$A=\pm(0,25+0,0075 \cdot Q_k/Q_n-1),$ (δ)	$ \sin\varphi \geq 0,5$
			$S=\pm 1,25$ (Δ)	$ \sin\varphi \geq 0,2$
	от 1500,1 до 5400	$A=\pm(0,25+0,0075 \cdot Q_k/Q_n-1),$ (δ)	$ \sin\varphi \geq 0,5$	
		$S=\gamma=\pm 0,25^{3)}$ (γ)	$ \sin\varphi \geq 0,2$	
Полная мощность				
По одной фазе S , В·А	от 0 до 1800	от 0 до 500	$A=\pm(0,25+0,0075 \cdot (S_k/S_n-1))$ (δ)	-
			$S=\pm 1,25$ (Δ)	
	от 500,1 до 1800	$A=\pm(0,25+0,0075 \cdot (S_k/S_n-1))$ (δ)	-	
		$S=\gamma=\pm 0,25 \%^{3)}$ (γ)		
По трем фазам S , В·А	от 0 до 5400	от 0 до 1500	$A=\pm(0,25+0,0075 \cdot (S_k/S_n-1))$ (δ)	-
			$S=\pm 1,25$ (Δ)	
	от 1500,1 до 5400	$A=\pm(0,25+0,0075 \cdot (S_k/S_n-1))$ (δ)	-	
		$S=\pm 0,25 \%^{3)}$ (γ)		

Примечание: X – измеренное значение фазного (междуфазного) напряжения и силы переменного тока;
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;
 R_k, Q_k и S_k конечное значение диапазона измерения активной, реактивной и полной мощности;
 R_n, Q_n и S_n измеренное значение активной, реактивной и полной мощности.

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 ± 3 с/сутки.

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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://parma.nt-rt.ru> || pmq@nt-rt.ru

T400 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 T400 не ограничено.

Напряжение питания:

Питание T400 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.

Потребляемая мощность не более 2 В·А.

Габаритные размеры не более 140 × 90 × 65 мм.

Масса не более 0,8 кг.

Средний срок службы – не менее 15 лет.

Среднее время восстановления работоспособного состояния – 2 ч.

Средняя наработка на отказ – не менее 100000 ч.

Нормальные условия применения T400:

– 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.

– относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

– атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Рабочие условия применения T400:

– 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.

– относительная влажность воздуха 95 % при 35 °С;

– атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на T400 методом лазерной гравировки или металлографии и на титульном листе формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки T400 входит:

– Преобразователь измерительный многофункциональный «ПАРМА T400» – 1 шт.;

– кабель USB B—USB A для подключения ПК * – 1 шт.;

– формуляр PA1.016.000 ФО – 1 экз.;

– компакт – диск с ПО и руководством по эксплуатации PA1.016.000PЭ – 1 шт.;

– заглушка USB B – 5 шт.;

– упаковочная коробка – 1 шт.

Примечание: * – кабель USB B—USB A для подключения ПК поставляется по требованию заказчика.

Поверка

осуществляется по документу PA1.016.000МП «Преобразователи измерительные