

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многофункциональные ЕТ

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные ЕТ (далее по тексту – ПИМ) предназначены для измерения параметров трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей переменного тока частотой 50 Гц и передачи их значений в локальную информационную сеть автоматизированной системы диспетчерского контроля.

Описание средства измерений

ПИМ построен по принципу дискретного преобразования аналогового сигнала в цифровой, вычисления параметров электрических цепей переменного тока и сохранения их значений в памяти прибора в виде периодически обновляемых массивных данных.

Результаты преобразований считывают в цифровом виде по одному ли двум интерфейсам передачи данных RS-485 интеллектуальными устройствами верхнего уровня.

ПИМ выполнен в корпусе, предназначенном для навесного монтажа на щитах и панелях или на DIN-рейку с передним присоединением монтажных проводов.

ПИМ изготавливается для нужд народного хозяйства и относится к приборам, эксплуатируемым в стационарных условиях производственных помещений, вне жилых домов.

Параметры трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей, измеряемые ПИМ соответствуют таблице 1.

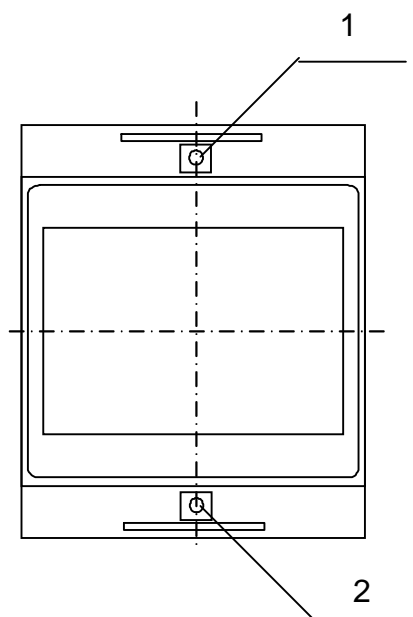
Таблица 1

Наименование параметра	Обозначение	Измеряемые параметры								Примечание
		Тип сети								
		(трехпроводная – 3-х; четырехпроводная – 4-х)								
		ЕТ100		ЕТ200		ЕТ300		ЕТ400		
		3-х	4-х	3-х	4-х	3-х	4-х	3-х	4-х	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Действующее значение фазного напряжения	U _a	-	+	-	+	-	+	-	+	
	U _b	-	+	-	+	-	+	-	+	
	U _c	-	+	-	+	-	+	-	+	
Напряжение нулевой последовательности	U ₀	-	+	-	+	-	+	-	+	
Действующее значение межфазного напряжения	U _{ab}	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U _{bc}	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U _{ca}	+	+	+	+	+	+	+	+	
Действующее значение фазного тока	I _a	+	+	+	+	+	+	+	+	
	I _b	+	+	+	+	+	+	+	+	
	I _c	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ток нулевой последовательности	I ₀	-	+	-	+	-	+	-	+	
Активная мощность фазы нагрузки	P _a	-	-	-	+	-	+	-	+	
	P _b	-	-	-	+	-	+	-	+	
	P _c	-	-	-	+	-	+	-	+	
Суммарная активная мощность	P	-	-	+	+	+	+	+	+	
Реактивная мощность фазы нагрузки	Q _a	-	-	-	-	-	+	-	+	
	Q _b	-	-	-	-	-	+	-	+	
	Q _c	-	-	-	-	-	+	-	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Суммарная реактивная мощность	Q	-	-	-	-	+	+	+	+	
Полная мощность фазы нагрузки	S_a	-	-	-	-	-	+	-	+	
	S_b	-	-	-	-	-	+	-	+	
	S_c	-	-	-	-	-	+	-	+	
Суммарная полная мощность	S	-	-	-	-	+	+	+	+	
Частота сети	F	-	-	-	-	-	-	+	+	
Коэффициент мощности по каждой фазе	$\cos \varphi_a$	-	-	-	-	-	-	-	+	
	$\cos \varphi_b$	-	-	-	-	-	-	-	+	
	$\cos \varphi_c$	-	-	-	-	-	-	-	+	
Коэффициент мощности	$\cos \varphi$	-	-	-	-	-	-	+	+	$\cos \varphi = P/S$
Примечание: Знак «+» означает, что параметр измеряется, знак «-» - не измеряется										



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя измерительного многофункционального ЕТ



1 – место расположения клейма ОТК,
2 – место расположения клейма (наклейки) поверителя

Рисунок 2 - Схема указания мест расположения клейма ОТК и клейма (наклейки) поверителя на устройства для защиты от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

ПИМ оснащен программным обеспечением EMaster и ConvET, предназначенным для конфигурирования, считывания текущих значений измеряемых параметров трех- или четырехпроводных электрических сетей переменного тока частотой 50 Гц, проведения поверочных работ. Программное обеспечение является метрологически значимым. Сведения об идентификационных данных программного обеспечения представлены в таблице 2.

Программное обеспечение защищено пережиганием защитных бит процессора, а также пломбированием корпуса прибора, как защитой от несанкционированного доступа к точкам перепрограммирования.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения
EMaster	Программа настройки пользовательская ЗТФЛА.499.017ППО	2.56	3dc81f144edb7700bce 11b4975560102	MD5
ConvET	Программное обеспечение ЗТФЛА.499.017НПО	v176-5.a43	77a782e54f6afb80dcc7 64e4ee5d1226	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений
«С» по МИ 3286-2010

Метрологические и технические характеристики

Серия, модификация, номинальные значения входных токов и напряжений, мощностей, параметры питания соответствуют таблице 3.

Таблица 3

Серия ПИМ	Модификация ПИМ	Номинальное значение					Питание
		Ток фазы, I_H , А	Напряжение фазное, $U_{HФ}$, В	Напряжение линейное (межфазное), $U_{HЛ}$, В	Мощность фазы, $P_{HФ}$, Вт $Q_{HФ}$, вар $S_{HФ}$, В·А	Мощность суммарная, P_H , Вт Q_H , вар S_H , В·А	
1	2	3	4	5	6	7	8
ET100	ET111	5,0	100/√3	100	-	-	230 В, 50 Гц
	ET112	2,5			-	-	
	ET113	1,0			-	-	
	ET114	0,5			-	-	
	ET121	5,0	380/√3	380	-	-	
	ET122	2,5			-	-	
	ET123	1,0			-	-	
	ET124	0,5			-	-	
ET100	ET131	5,0	100/√3	100	-	-	От измерительной цепи
	ET132	2,5			-	-	
	ET133	1,0			-	-	
	ET134	0,5			-	-	
ET200	ET211	5,0	100/√3	100	288,7	866,0	230 В, 50 Гц
	ET212	2,5			144,3	433,0	
	ET213	1,0			57,74	173,2	
	ET214	0,5			28,87	86,60	
	ET221	5,0	380/√3	380	1097	-	
	ET222	2,5			548,5	-	
	ET223	1,0			219,4	-	
	ET224	0,5			109,7	-	
	ET231	5,0	100/√3	100	288,7	866,0	От измерительной цепи
	ET232	2,5			144,3	433,0	
	ET233	1,0			57,74	173,2	
	ET234	0,5			28,87	86,60	
ET300	ET311	5,0	100/√3	100	288,7	866,0	230 В, 50 Гц
	ET312	2,5			144,3	433,0	
	ET313	1,0			57,74	173,2	
	ET314	0,5			28,87	86,60	
	ET321	5,0	380/√3	380	1097	3291	
	ET322	2,5			548,5	1645	
	ET323	1,0			219,4	658,2	
	ET324	0,5			109,7	329,1	
	ET331	5,0	100/√3	100	288,7	866,0	От измерительной цепи
	ET332	2,5			144,3	433,0	
	ET333	1,0			57,74	173,2	
	ET334	0,5			28,87	86,60	
ET400	ET411	5,0	100/√3	100	288,7	866,0	230 В, 50 Гц
	ET412	2,5			144,3	433,0	
	ET413	1,0			57,74	173,2	
	ET414	0,5			28,87	86,60	

1	2	3	4	5	6	7	8
ET400	ET421	5,0	$380/\sqrt{3}$	380	1097	3291	
	ET422	2,5			548,5	1645	
	ET423	1,0			219,4	658,2	
	ET424	0,5			109,7	329,1	
	ET431	5,0	$100/\sqrt{3}$	100	288,7	866,0	От измерит ельной цепи
	ET432	2,5			144,3	433,0	
	ET433	1,0			57,74	173,2	
	ET434	0,5			28,87	86,60	

Номинальное значение измеряемой частоты $f_H = 50$ Гц.

Номинальный коэффициент активной мощности $\cos \varphi_H = \pm 1$;

Номинальный коэффициент реактивной мощности $\sin \varphi_H = \pm 1$.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (γ) по измеряемому параметру не превышают значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Измеряемый параметр	$\gamma, \pm, \%$	Нормирующее значение
Действующее значение фазного напряжения	0,2	5000
Действующее значение линейного напряжения	0,2	5000
Действующее значение напряжения нулевой последовательности	0,2	5000
Действующее значение фазного тока	0,2	5000
Действующее значение тока нулевой последовательности	0,2	5000
Активная мощность фазы нагрузки	0,5	5000
Суммарная активная мощность	0,5	5000
Реактивная мощность фазы нагрузки	0,5	5000
Суммарная реактивная мощность	0,5	5000
Полная мощность фазы нагрузки	0,5	5000
Суммарная полная мощность	0,5	5000
Частота сети	0,01	50000
Коэффициент мощности фазы нагрузки ($\cos \varphi$)	0,5	5000
Суммарный коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	0,5	5000

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей, вызванных воздействием влияющих величин, не должны превышать значений, приведенных в таблице 5

Таблица 5

Наименование и размерность влияющей величины	Значение влияющей величины	Наименование измеряемой величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, $\pm, \%$
Температура окружающего воздуха, °C	от минус 40 до плюс 60	Токи, напряжения	0,1 на каждые 10 °C
		Мощности	0,2 на каждые 10 °C
		Частота	0,01 на каждые 10 °C
Относительная влажность воздуха, %	95 при температуре 35 °C	Токи, напряжения	0,2
		Мощности	0,5
		Частота	0,02
Внешнее однородное переменное магнитное поле частотой (50 ± 1) Гц напряженностью, А/м	400	Токи, напряжения	0,2
		Мощности	0,5
		Частота	0,02

Мощность, потребляемая ПИМ, от измерительной сети входного сигнала при нормальных значениях преобразуемых входных сигналов, не более

-для каждой последовательной цепи	0,1 В·А;
-для параллельных цепей ET131 – ET134; ET231 – ET234; ET331 – ET334; ET431 – ET434:	
от фазы А	0,9 В·А;
от фазы В	0,1 В·А;
от фазы С	0,9 В·А.
-для каждой параллельной цепи ET111– ET114; ET211– ET214; ET311– ET314; ET411– ET414	0,2 В·А;
Мощность, потребляемая ПИМ, от источника питания	1,5 В·А.
Габаритные размеры, мм, не более	110x120x125;
Масса, кг, не более	1,0.
Условия эксплуатации:	
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 60;
Относительная влажность при 35 °С, %	95 ± 3.
Средняя наработка на отказ	150 000 ч;
Средний срок службы	15 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку на этикетку ПИМ, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки преобразователей представлен в таблице 6

Таблица 6

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
ЗТФЛА.499.017	Преобразователь измерительный многофункциональный ET	1
ЗТФЛА.499.017 ПС	Преобразователи измерительные многофункциональные ET. Паспорт.	1
ЗТФЛА.499.017 РЭ	Преобразователи измерительные многофункциональные ET. Руководство по эксплуатации.	1*
МП.ВТ.196-2008	Преобразователи измерительные многофункциональные ET. Методика поверки	1*
5ТФЛА.804.001	Упаковка	1
	Диск с программным обеспечением	1**
Примечания:		
* - допускается поставка в электронном виде на диске с программным обеспечением.		
** - при поставке одному потребителю партии ПИМ допускается прилагать по одному диску на каждые три изделия или количество по согласованию с потребителем.		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «СОЕИ РБ. Преобразователи измерительные многофункциональные ET. Методика поверки», согласованной РУП «Витебский ЦСМС» в 2008 году.

Перечень основного поверочного оборудования:

- мегомметр Ф4101, выходное напряжение 500 В, кл.т. 1,5;
- калибратор переменного тока «Ресурс-К2», действующее значение силы тока 1 мА – 1,5 А или 5 мА – 7,5 А; действующее значение фазного напряжения 0,577 В – 83,138 В или 22 В – 316,8 В; действующее значение междуфазного напряжения 1 В – 144 В или 3,81 – 548,7 В.

Пределы основной погрешности $\pm \left(0,05 + 0,01 \cdot \left(\left| \frac{X_{iii}}{X-1} \right| \right) \right) \%$; диапазон значений мощностей (фиктивных мощностей) от $0,01 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ (для каждой фазы), от $0,01 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ до $4,5 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ (для трех фаз). Пределы основной погрешности $\pm \left(0,01 + 0,02 \cdot \left(\left| \frac{X_{iii}}{X-1} \right| \right) \right) \%$;

- частотомер ЧЗ-85/3 (ЧЗ-81), диапазон измерения периодов от 7нс до 7000 с, входное напряжение от 30 мВ до 15 В (10 В), пределы погрешности опорного генератора $\pm (1 \cdot 10^{-7})$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в руководстве по эксплуатации ЗТФЛА.499.017 РЭ «Преобразователи измерительные многофункциональные ЕТ»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным многофункциональным ЕТ

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ТУ ВУ 300436592.014-2009 «Преобразователи измерительные многофункциональные ЕТ. Технические условия»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Общество с дополнительной ответственностью «Энергоприбор»

(ОДО «Энергоприбор»)

210033 Республика Беларусь, г. Витебск, ул. Чапаева, д. 32

Тел. (10375212) 24-97-29

Факс (10375212) 24-01-24

Экспертиза проведена

Федеральным государственным унитарным предприятием

«Всероссийский научно-исследовательский институт

метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46

Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25

Факс (495) 437-56-66, (495) 430-57-25

E-mail: 201-vm@vniims.ru

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п.

«_____» _____ 2012 г.