

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2009 г.



<p>Преобразователи измерительные многофункциональные ЕТ</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40672-09</u> Взамен № _____</p>
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ ВУ 300436592.014-2009, Республика Беларусь, ГОСТ 12997-84

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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.

ПИМ применяют для комплексной автоматизации объектов электроэнергетики, в автоматизированных системах управления технологическими процессами энергоемких объектов различных отраслей промышленности.

ОПИСАНИЕ

ПИМ построен по принципу дискретного преобразования аналогового сигнала в цифровую, 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.

Встроенное программное обеспечение (ПО) выполняет считывание сигналов переменных напряжений и токов в цифровом виде с АЦП, фазовую коррекцию этих сигналов и вычисление до 28 значений параметров измеряемой 3-х фазной цепи. Цикл полных измерений синхронизирован с периодом измеряемого сигнала и равен 4-м периодам входного сигнала. Обработанные данные каждые 80 мс обновляются в буферном массиве памяти процессора и могут быть считаны в произвольный момент времени двумя интеллектуальными устройствами верхнего уровня (контроллер, ПЭВМ) по двум последовательным интерфейсам одновременно. Встроенное ПО обеспечивает обмен данными по протоколам Modbus RTU, Modbus ASCII, МЭК 60870-5-101. В комплект поставки входит сервисное ПО «EMaster», разработанное ОДО «Энергоприбор», которое функционирует под управлением операционных систем Windows XP/2000/NT и обеспечивает: автоматическое распознавание ПИМ подключенного к последовательному порту компьютера; изменение конфигурации ПИМ под нужды пользователя; на-

блюдение текущих измеренных параметров и состояние ПИМ; инициализацию встроенной системы астрономического времени; метрологическую поверку параметров ПИМ.

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.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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	
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	-	-	-	-	-	+	-	+	
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

Серия, модификация, номинальные значения входных токов и напряжений, мощностей, параметры питания соответствуют таблице 2.

Таблица 2

Серия ПИМ	Модификация ПИМ	Номинальное значение					Питание
		Ток фазы, $I_{нф}$, А	Напряжение фазное, $U_{нф}$, В	Напряжение линейное (межфазное), $U_{нл}$, В	Мощность фазы, $P_{нф}$, Вт $Q_{нф}$, вар $S_{нф}$, В·А	Мощность суммарная, $P_{н}$, Вт $Q_{н}$, вар $S_{н}$, В·А	
ЕТ100	ЕТ111	5,0	$100/\sqrt{3}$	100	-	-	230 В, 50 Гц
	ЕТ112	2,5			-	-	
	ЕТ113	1,0			-	-	
	ЕТ114	0,5			-	-	
	ЕТ131	5,0	$100/\sqrt{3}$	100	-	-	От измерительной цепи
	ЕТ132	2,5			-	-	
	ЕТ133	1,0			-	-	
	ЕТ134	0,5			-	-	
ЕТ200	ЕТ211	5,0	$100/\sqrt{3}$	100	288,7	866,0	230 В, 50 Гц
	ЕТ212	2,5			144,3	433,0	
	ЕТ213	1,0			57,74	173,2	
	ЕТ214	0,5			28,87	86,60	
	ЕТ231	5,0	$100/\sqrt{3}$	100	288,7	866,0	От измерительной цепи
	ЕТ232	2,5			144,3	433,0	
	ЕТ233	1,0			57,74	173,2	
	ЕТ234	0,5			28,87	86,60	
ЕТ300	ЕТ311	5,0	$100/\sqrt{3}$	100	288,7	866,0	230 В, 50 Гц
	ЕТ312	2,5			144,3	433,0	
	ЕТ313	1,0			57,74	173,2	
	ЕТ314	0,5			28,87	86,60	
	ЕТ331	5,0	$100/\sqrt{3}$	100	288,7	866,0	От измерительной цепи
	ЕТ332	2,5			144,3	433,0	
	ЕТ333	1,0			57,74	173,2	
	ЕТ334	0,5			28,87	86,60	
ЕТ400	ЕТ411	5,0	$100/\sqrt{3}$	100	288,7	866,0	230 В, 50 Гц
	ЕТ412	2,5			144,3	433,0	
	ЕТ413	1,0			57,74	173,2	
	ЕТ414	0,5			28,87	86,60	
	ЕТ431	5,0	$100/\sqrt{3}$	100	288,7	866,0	От измерительной цепи
	ЕТ432	2,5			144,3	433,0	
	ЕТ433	1,0			57,74	173,2	
	ЕТ434	0,5			28,87	86,60	

Номинальное значение измеряемой частоты $f_{н} = 50$ Гц.

Номинальный коэффициент активной мощности $\cos \varphi_{н} = \pm 1$;

Номинальный коэффициент реактивной мощности $\sin \varphi_{н} = \pm 1$.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (γ) по измеряемому параметру не превышают значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

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 4.

Таблица 4

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	0,02 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 $0,1 \text{ В} \cdot \text{А}$;

- для параллельных цепей ET131 – ET134; ET231 – ET234; ET331 – ET334; ET431 – ET434:

от фазы А $1,5 \text{ В} \cdot \text{А}$;

от фазы В $0,1 \text{ В} \cdot \text{А}$;

от фазы С $1,5 \text{ В} \cdot \text{А}$.

- для каждой параллельной цепи ET111 – ET114; ET211 – ET214; ET311 – ET314; ET411 – ET414 $0,2 \text{ В} \cdot \text{А}$;

Мощность, потребляемая ПИМ, от источника питания $2,5 \text{ В} \cdot \text{А}$.

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 этикетку преобразователя, титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки соответствует таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
ЗТФЛА.499.017	Преобразователь измерительный многофункциональный ЕТ	1
ЗТФЛА.499.017 ПС	Преобразователи измерительные многофункциональные ЕТ. Паспорт.	1
ЗТФЛА.499.017 РЭ	Преобразователи измерительные многофункциональные ЕТ. Руководство по эксплуатации.	1*
МП.ВТ.196-2008	Преобразователи измерительные многофункциональные ЕТ. Методика поверки	1*
5ТФЛА.804.001	Упаковка	1
	Диск с программным обеспечением «EMaster»	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

Поверка преобразователей измерительных многофункциональных ЕТ осуществляют в соответствии с методикой поверки «СОЕИ РБ. Преобразователи измерительные многофункциональные ЕТ. 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 – 83,088 В; действующее значение междуфазного напряжения 1 В – 144 В. Пределы основной погрешности

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

- 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 $\pm (1 \cdot 10^{-7})$.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей измерительных многофункциональных ЕТ у твержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации согласно действующей государственной поверочной схеме.

Изготовитель: Общество с дополнительной ответственностью (ОДО) «Энергоприбор»,
 Республика Беларусь, 210033, г. Витебск, ул. Чапаева, 32
 тел. (10375212) 24-08-99, факс 24-79-84,
 e-mail: contact@enpribor.by

Зам. нач. отдела ФГУП «ВНИИМС»



И.Г. Средина