

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Регистраторы напряжения и тока «Парма РК6.05М»

#### Назначение средства измерений

Регистраторы напряжения и тока «Парма РК6.05М» (далее по тексту – регистраторы) предназначены для измерения и регистрации параметров электрической энергии в электрических сетях систем электроснабжения общего назначения переменного однофазного и трехфазного тока с номинальной частотой от 45 до 55 Гц и номинальным напряжением 220/380 В, в установившихся режимах работы, в том числе ряда показателей качества электрической энергии, в соответствии с ГОСТ 13109-99.

#### Описание средства измерений

Принцип действия регистраторов основан преобразовании измеренного значения напряжения и силы переменного тока преобразуются в напряжения, значения которых прямо пропорциональны значениям измеряемых параметров. Полученные напряжения подаются на входы мультиплексора, работой которого управляет программируемая логическая интегральная схема.

Мультиплексор обеспечивает поочередную подачу напряжений на вход аналогово-цифрового преобразователя, который осуществляет их преобразование в цифровые коды, передаваемые в цифровой сигнальный процессор через программируемую логическую интегральную схему.

Цифровой сигнальный процессор осуществляет обработку цифровых кодов, содержащих измерительную информацию, и на основании полученных данных производит расчет параметров напряжения и тока, а также показателей качества электрической энергии.

Управление работой регистратора осуществляет центральный процессор.

Организацию взаимодействия всех элементов осуществляет программируемая логическая интегральная схема.

Регистраторы представляют собой малогабаритный переносной прибор, состоящий из измерительного блока и комплектов измерительных преобразователей тока ИПТ5, ИПТ300, ИПТ800, ИПТ3000 (далее по тексту ИПТ), по три ИПТ одного типа в комплекте.

Регистраторы имеют шесть изолированных от корпуса измерительных входов: три входа для измерения напряжений в однофазной или трехфазной электрической сети с изолированной или глухо заземленной нейтралью и три входа для измерения силы тока.

Регистратор автоматически производит измерения параметров электрической сети с последующим их усреднением и сохранением в энергонезависимой памяти.

Энергонезависимые часы реального времени позволяют все производимые измерения снабжать временными метками.

Зарегистрированные данные хранятся в энергонезависимой памяти регистратора.

На передней панели регистратора расположены восьмиразрядный дисплей – предназначен для просмотра текущих значений измеряемых параметров; кнопка «Управление» – для выбора отображаемых на дисплее текущих значений параметров, что позволяет убедиться в правильности подключения к регистратору измерительных каналов напряжения и тока и девяти контактный разъем последовательного порта RS-232 - для подключения регистратора к персональному компьютеру (ПК).

Программное обеспечение (ПО), входящее в комплект поставки регистратора, позволяет осуществлять:

- установку, при необходимости коррекцию показаний часов реального времени;
- передачу, получение и редактирование настроек регистратора;
- считывание зарегистрированной информации;
- обработку полученных значений;
- оценку соответствия параметров электрической энергии требованиям ГОСТ 13109;

– распечатку всех полученных данных.

ПО регистратора может работать на ПК с тактовой частотой 166 МГц и выше, под управлением операционной системы Windows версии "Windows 95" и выше.

### Программное обеспечение

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

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

Встроенное программное обеспечение регистраторов 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
BootLoader	QRLoader_v1.bin	v1.01	24C3844B787D54E8B4C791F53A0A1860	MD5
FLEX	QM605M2.OUT	v5.1	EE2CBF9CD1E4F057E8EA541186BFD22E	MD5
ADSP	QMETER6.BIN	v.6.04	CA3DB312A6A54F898F23FF406BDD334C	MD5
MEGA	QR_Work.bin	2.21	1642E3ACA9589BABCFB66BC06283E7CF	MD5
Poverka605M	MPoverka605M_Setup_v1_2_1.exe	v1.21	6351D902783284EAE8B244D33919236B	MD5
Transcop	TranscopAllRegs_v6_59.exe	v6.59	D815087BF4393C6180EB8DFAADDC7DC9	MD5
TransData	SetupTransData_v1_74.exe	v1.74	99B366FD00E6775492F3260DE509D723	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.



(1 – Место для нанесения отиска клеем)

Рисунок 1 – Внешний вид и схема пломбирования от несанкционированного доступа

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых величин, а также пределы допускаемых основных погрешностей измерений приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Таблица 2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей

Измеряемая величина	Обозначение	Ед. изм.	Диапазон измерения	Пределы допускаемой погрешности измерения, абсолютной ( $\Delta A$ ), относительной, ( $\delta$ %)	Интервал усреднения, с
1	2	3	4	5	6
<b>Напряжение</b>					
Установившееся действующее значение напряжения	$U$	В	от 30 до 520	$\delta \pm 0,25$	60
Установившееся действующее значение междуфазного напряжения	$U_{\text{мф}}$	В	от 30 до 520	$\delta \pm 0,25$	60
Установившееся действующее значение напряжения основной частоты	$U_{(1)}$	В	от 30 до 520	$\delta \pm 0,25$	60
Установившееся действующее значение междуфазного напряжения основной частоты	$U_{\text{мф}(1)}$	В	от 30 до 520	$\delta \pm 0,25$	60
Установившееся отклонение действующего значения напряжения основной частоты	$\delta U_y$	%	от – 30 до 30	$\pm 0,25$	60
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности основной частоты	$K_{2U}$	%	от 0 до 30	$\Delta \pm 0,3$	60
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности основной частоты	$K_{0U}$	%	от 0 до 30	$\Delta \pm 0,5$	60

1	2	3	4	5	6
Установившееся значение частоты	$f$	Гц	от 45 до 55	$\Delta \pm 0,03$	20
Установившееся отклонение частоты	$\Delta f$	Гц	От -5 до 5	$\Delta \pm 0,03$	20
Коэффициент временного перенапряжения	$K_{пер U}$	отн.е д.	от 1,11 до 1,30	$\Delta \pm 0,022$	—
Длительность временного перенапряжения	$\Delta t_{пер}$	мс	от 10 до 19999	$\Delta \pm 10,0$	—
			20000 до 60000	$\Delta \pm 20,0$	—
Глубина провала напряжения	$\delta \square U_n$	%	от 10 до 100	$\Delta \pm 1,0$	—
Длительность провала напряжения	$\Delta t_n$	мс	от 10 до 19999	$\Delta \pm 10,0$	—
			20000 до 60000	$\Delta \pm 20,0$	—
Угол сдвига фаз между каналами напряжения (при 4-х проводной схеме)		°	0 ...360	$\Delta \pm 0,2$	—
Угол сдвига фаз между каналами напряжения (при 3-х проводной схеме)		°	0 ...360	$\Delta \pm 0,3$	—
Сила тока					
Установившееся действующее значение силы тока основной частоты при использовании ИПТ %	I	А	от 0,05 до 0,999	$\delta \pm 1,0$	60
			От 1 до 5	$\delta \pm 0,5$	
Установившееся действующее значение силы тока основной частоты при использовании ИПТ 300	I	А	от 10 до 300	$\Delta \pm (0,019 \cdot X + 1)$	60
Установившееся действующее значение силы тока основной частоты при использовании ИПТ 800	I	А	от 10 до 100	$\Delta \pm (0,019 \cdot X + 2)$	60
			от 100 до 800	$\Delta \pm (0,019 \cdot X + 5)$	
Установившееся действующее значение силы тока основной частоты при использовании ИПТ 3000	I	А	от 3 до 300	$\delta \pm 2$	60
			от 300 до 3000	$\delta \pm 1,5$	
Установившееся действующее значение силы тока прямой последовательности основной частоты при использовании ИПТ 5	$I_{(1)}$	А	от 0,05 до 0,999	$\delta \pm 2,0$	60
			от 1 до 5	$\delta \pm 1,0$	
Установившееся действующее значение силы тока прямой последовательности основной частоты при использовании ИПТ 300	$I_{(1)}$	А	от 10 до 300	$\Delta \pm (0,02 \cdot X + 2)$	60
Установившееся действующее значение силы тока прямой последовательности основной частоты при использовании ИПТ 800	$I_{(1)}$	А	от 10 до 100	$\Delta \pm (0,02 \cdot X + 5)$	60
			от 100 до 800		
Установившееся действующее значение силы тока прямой последовательности основной частоты при использовании ИПТ 3000	$I_{(1)}$	А	от 3 до 300	$\delta \pm 3,0$	60
			от 300 до 3000		
Угол сдвига фаз между каналами напряжения и тока		°	от 0 до 360 <sup>1)</sup>	$\Delta \pm 6,0$	—
			от 0 до 360	$\Delta \pm 3,0$	—
Активная мощность					
ИПТ 5	P	кВт	от 0,0015 до 0,52	$\delta \pm 1,5$	$ \cos \varphi  \geq 0,17$ при $I \geq 1$ А
			от 0,03 до 2,6	$\delta \pm 1,0$	

1	2	3	4	5	6
ИПТ 300	P	кВт	от 0,3 до 156,0	$\Delta \pm (0,03 \cdot X + 0,3)$	$\cos \varphi$ $\geq 0,17$
ИПТ 800	P	кВт	от 0,3 до 52,0 от 3,0 до 416,0	$\Delta \pm (0,035 \cdot X + 0,3)$	$\cos \varphi$ $\geq 0,17$
ИПТ 3000	P	кВт	от 0,9 до 1560	$\delta \pm 3,0$	$\cos \varphi$ $\geq 0,17$
<b>Реактивная мощность</b>					
ИПТ 5	Q	квар	от 0,0015 до 0,52 от 0,03 до 2,6	$\delta \pm 1,5$ $\delta \pm 1,0$	$\sin \varphi$ $\geq 0,17$ при $I \geq 1$ А
ИПТ 300	Q	квар	от 0,3 до 156,0	$\Delta \pm (0,03 \cdot X + 0,3)$	$\sin \varphi$ $\geq 0,17$
ИПТ 800	Q	квар	от 0,3 до 52,0 от 3,0 до 416,0	$\Delta \pm (0,035 \cdot X + 0,3)$	$\sin \varphi$ $\geq 0,17$
ИПТ 3000	Q	квар	от 0,9 до 1560	$\delta \pm 3,0$	$\sin \varphi$ $\geq 0,17$
<b>Полная мощность</b>					
ИПТ 5	S	кВ·А	от 0,0015 до 0,52 от 0,03 до 2,6	$\delta \pm 1,5$ $\delta \pm 1,0$	—
ИПТ 300	S	кВ·А	от 0,3 до 156,0	$\Delta \pm (0,015 \cdot X + 0,3)$	—
ИПТ 800	S	кВ·А	от 0,3 до 52,0 от 3,0 до 416,0	$\Delta \pm (0,03 \cdot X + 0,3)$	—
ИПТ 3000	S	кВ·А	от 0,9 до 1560	$\delta \pm 3,0$	—
Примечание – X – измеренное значение силы тока, активной, реактивной и полной мощности 11 – при силе тока от 10 до 300 А, для ИПТ 300;					

Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода встроенных часов не более  $\pm 3$  с/сутки.

Регистрируемое предельное значение глубины провала напряжения, регистратора 100 %.

Максимальное напряжение измеряемой цепи с использованием ИПТ5 на изолированном проводе – 600 В, а на проводе без изоляции 30 В.

Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения – от 0 до 30 %.

Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока – от 0 до 30 %.

Входное сопротивление измерительных цепей напряжения не менее 500 кОм.

Действующее значение напряжения прямой последовательности – от 0 до 520 В.

Регистратор выдерживает в течение 1 минуты перегрузку по напряжению 780 В, действующего значения напряжения переменного тока.

Регистратор выдерживает перегрузку по току в течении 1 минуты в пределах 1,5 кратного действующего значения силы переменного тока конечного значения диапазона измерений, в зависимости от типа ИПТ.

Время установления рабочего режима – не более 60 с.

Продолжительность непрерывной работы регистратора в режиме регистрации, не менее 8 суток.

Потребляемая мощность регистратора не более 30 В·А.

Напряжение питания:

Электропитание регистратора должно осуществляться от сети переменного тока напряжением от 154 до 330 В и частотой 50 Гц.

Габаритные размеры регистратора: измерительного блока не более 280x76x165 мм, регистратор (измерительный блок в комплекте с ИПТ5, ИПТ300, ИПТ800 и ИПТ3000, упакованных в кейс) не более 590x525x225\* мм.

Масса регистратора: измерительного блока не более 1,7 кг, регистратор (измерительный блок в комплекте с ИПТ5, ИПТ300, ИПТ800 и ИПТ3000, упакованных в кейс) не более 12,0\* кг.

Примечание: \* – габаритные размеры и масса регистратора в кейсе уточняются в зависимости от комплектации ИПТ.

Средняя наработка на отказ – не менее 25000 час.

Средний срок службы – не менее 10 лет.

Средне время восстановления работоспособного состояния, после установления неисправности, не более – 2 час.

Нормальные условия применения регистратора:

- температура окружающего воздуха  $20 \pm 5$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Рабочие условия применения регистратора:

- температура окружающего воздуха при измерении напряжения и силы тока в комплекте с ИПТ 5, ИПТ 300 и ИПТ 800 от минус 20 до плюс 55 °С;
- температура окружающего воздуха при измерении напряжения и силы тока в комплекте с ИПТ 3000 от минус 40 °С до плюс 55 °С.
- относительная влажность воздуха 80 % при 20 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Предельные условия транспортирования для группы 5 по ГОСТ 22261.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель регистратора методом лазерной гравировки и на титульном листе формуляра и руководства по эксплуатации.

### **Комплектность средства измерений**

- измерительный блок – 1 шт.;
- ИПТ 5 – 3 шт.;
- ИПТ 300 – 3 шт.;
- ИПТ 800 – 3 шт.;
- ИПТ 3000 – 3 шт.;
- соединительный кабель RS232 – 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации РА1.006.005-01РЭ – 1 экз.;
- Формуляр РА1.006.005-01 ФО – 1 экз.;
- компакт диск с ПО – 1 шт.;
- Кейс – 1 шт.

Примечание – Количество комплектов ИПТ определяется по требованию заказчика.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом «РА1.006.005-01 МП «Регистратор напряжения и тока «Парма РК6.05М». Методика поверки», утвержденным с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в марте 2007 года.

Основные средства поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные средства поверки

Наименование и тип средства поверки	Требуемые характеристики
Катушка усилителя тока Fluke 9000-200	с коэффициентом трансформации $\times 10$ и $\times 50$
Калибратор напряжения и тока «ПАР-МА ГС8.033»	30...308 В, ПГ $\pm 0,016 + 0,0015(U_k/U-1)$ 0...360 °, ПГ $\pm 0,01$ ° 0,05...7 А, ПГ $\pm 0,02 + 0,001(I_k/I-1)$

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации РА1.006.005-01 РЭ.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам напряжения и тока «Парма РК6.05М»:

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электричества энергии в системах электроснабжения общего назначения».
3. ТУ 4222-014-31920409-2004 Регистратор напряжения и тока «Парма РК6.05М». 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;
- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПАРМА» (ООО «ПАРМА»), г. Санкт-Петербург.

Адрес: 198216, Санкт-Петербург, Ленинский пр., 140

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

E-mail: [parma@parma.spb.ru](mailto:parma@parma.spb.ru), <http://www.parma.spb.ru>

#### Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии



Е.Р. Петросян

2012 г.