

Подлежит публикации
в открытой печати



ОГЛАСОВАНО

Информационный центр
Федерального научного центра
«ВНИИМС»

2006 г.

Регистраторы электрических процессов цифро-
вые «Парма РП4.06М»

Внесен в Государственный реестр
средств измерений №

Регистрационный № 31449-06

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4222-013-31920409-2004

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Регистратор электрических процессов цифровой «Парма РП4.06М» (далее по тексту регистратор), предназначен для измерения напряжения и силы постоянного тока, действующих значений напряжения и силы переменного тока, частоты, активной и реактивной мощности, а также для регистрации, хранения и анализа информации о стационарных и переходных процессах, предшествующих и сопутствующих аварийным отклонениям параметров в электрических сетях и машинах, контроля состояния устройств типа «включено – выключено», регистрации коротких замыканий и определения места повреждения.

ОПИСАНИЕ

Регистратор является устройством контроля, регистрации, хранения и отображения информации на базе промышленной ПЭВМ.

Регистратор состоит из блока регистрации и от одного до шести блоков преобразователей аналоговых и дискретных сигналов ПУ-16/32МЗ (далее по тексту – блок ПУ16/32МЗ) и/или блока преобразования дискретных сигналов БПД-128 (далее по тексту – блок БПД – 128), количество которых определяется техническим заданием на поставку.

Максимальное число регистрируемых аналоговых величин (каналов) для базовой модели – 28, для полного регистратора – 96.

Максимальное число регистрируемых дискретных сигналов типа “включено-выключено” для базовой модели регистратора при максимальном числе регистрируемых аналоговых величин 96 составляет 192.

За счет уменьшения максимального числа регистрируемых аналоговых величин для полного комплекта, возможно увеличение максимального числа дискретных величин.

Максимальное число регистрируемых аналоговых и дискретных величин для полного комплекта, приведено в таблице 1.

Таблица 1

Максимальное число регистрируемых аналоговых величин	96	80	64	48	32	16	0
Максимальное число регистрируемых дискретных величин	192	288	384	480	576	656	768

Блок ПУ-16/32МЗ предназначен для преобразования электрических аналоговых сигналов от стандартных измерительных трансформаторов тока, напряжения, измерительных шунтов к нормированному цифровому коду, определения состояния дискретного сигнала.

Блок БПД-128 предназначен для определения дискретного сигнала (определения состояния контактов – «замкнуто – разомкнуто»).

Оба блока преобразуют информацию в кодированный оптический сигнал, пригодный для передачи по оптоволоконным линиям связи.

Блок регистрации осуществляет вычисление измеряемых величин в соответствии с техническими требованиями для всех функций, проверку условий запуска и запуск регистратора, сохранение и индикацию измерительной информации во всех функциях регистратора.

Регистратор одновременно реализует три измерительные функции: «Регистратор», «Самописец», «Измеритель», а также функцию «Определение места повреждения», которая работает на основе функции «Регистратор». Основная функция регистратора – «Регистратор».

Функция «Регистратор»

В этой функции регистратор запускается и регистрирует все аналоговые сигналы, состояния и изменения дискретных сигналов за установленное пользователем время до момента запуска (предыстория) и время после момента запуска. Для этого пользователем заранее определяются и устанавливаются в программном обеспечении три времени:

- Тд – время регистрации до момента запуска регистратора;
- Тф – время формирования сигнала запуска при постоянном присутствии условий запуска на входных цепях;
- Тп – время регистрации после прекращения формирования сигнала запуска.

Эти три времени определяют общее время регистрации, но если во время регистрации вновь формируются условия запуска, регистратор записывает так называемые вложенные пуски, увеличивая тем самым общее время регистрации.

Запуск происходит при превышении (понижении) контролируемыми параметрами установленных значений условий запуска (уставок). Условия запуска определяются пользователем заранее и устанавливаются в программе регистратора.

Значения условий запуска (уставки) могут устанавливаться или изменяться непосредственно с клавиатуры блока регистрации.

Если регистратор используется для регистрации аварийных процессов на воздушных линиях электропередач напряжением 35 кВ и выше, может быть использована включаемая функция «Определение места повреждения».

Эта функция включается по заявке пользователя при подготовке программного обеспечения регистратора.

Пользователем задаются параметры линии (конфигурация линии, длины линии и отпаяк, полное сопротивление и т.д.), для которой включается функция «Определение места повреждения».

Функция «Самописец»

В этой функции регистратор работает постоянно, когда включено питание регистратора.

В этой функции регистратор записывает все определенные для данной функции измеряемые величины, усредненные за 0,1- 5 с и состояния всех дискретных сигналов.

Информация регистрируется в течение восьми суток, по истечении которых возобновляется в кольцевом режиме.

Функция «Самописец» – функция, включаемая по требованию пользователя при подготовке программного обеспечения регистратора.

Данные, полученные в функциях «Самописец» и «Регистратор» сохраняются в специальных файлах и могут быть просмотрены на персональном компьютере при помощи специальной программы TRANSCOP, поставляемой в комплекте регистратора.

Функция «Измеритель»

Функция «Измеритель» позволяет просмотреть на индикаторе регистратора установленные для данной функции текущие значения измеряемых величин и состояния дискретных сигналов на всех входных цепях регистратора.

Данная функция позволяет также просмотреть значения текущих параметров регистрируемых в функции «Самописец», если в регистраторе эта функция включена.

В данной функции информация выводится только на индикатор при помощи местного управления регистратором. Местное управление регистратором описано в Руководстве по эксплуатации.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Нормируемые метрологические характеристики функции «Регистратор» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование измеряемой величины	Ед. изм.	Диапазон измерений	Верхние пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения	
				приведенной, % ¹⁾	относительной, %
Напряжение постоянного тока	В	от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до 650,0	0,2; 10,0; 20,0; 90,0; 200,0; 300,0; 400,0; 540,0; 650,0.	–	$\pm[0,5+0,05(U_k/U_{и-1})]$
Действующее значение напряжения переменного тока	В	от $0,7 \cdot 10^{-3}$ до 460,0	0,14; 7,00; 14,00; 60,00; 140,00; 200,00; 280,00; 380,00; 460,00	–	$\pm[0,5+0,05(U_k/U_{и-1})]$
Сила постоянного тока при использовании входных преобразователей тока произвольной формы	мА	от $3,5 \cdot 10^{-2}$ до 28,0	7,0; 14,0; 28,0;	–	$\pm[0,5+0,05(I_k/I_{и-1})]$
	А	от $2,8 \cdot 10^{-2}$ до 25,0	6,0; 8,0; 12,0; 25,0;	± 1	–
Действующее значение силы переменного тока при использовании входных преобразователей тока произвольной формы	мА	от $2,5 \cdot 10^{-2}$ до 20,0	5,0; 10,0; 20,0,	–	$\pm[0,5+0,05(I_k/I_{и-1})]$
	А	от $2,0 \cdot 10^{-2}$ до 120,0 ²⁾	4,0; 5,0; 8,0; 20,0; 30,0; 40,0; 60,0; 120,0	± 1	–
Действующее значение силы переменного тока при использовании входных преобразователей переменного тока	А	от $2,0 \cdot 10^{-2}$ до 140,0 ²⁾	4,0; 8,0; 16,0; 35,0; 70,0; 140,0	–	$\pm[0,5+0,05(I_k/I_{и-1})]$
Частота переменного тока	Гц	от 40,0 до 65,0	–	–	$\pm 0,1$

Примечание – U_k (I_k) – конечное значение диапазона измерения напряжения (силы тока),
– $U_{и}$ ($I_{и}$) – измеренное значение напряжения (силы тока).
¹⁾ – за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения
²⁾ – По условиям термической прочности измерение силы тока на пределах 30 А и более нормировано в течение 1 с

Допускаемая абсолютная погрешность хода часов при отсутствии внешних источников синхронизации не более ± 1 с в сутки.

Погрешность привязки регистрируемых данных к внешнему источнику синхронизации не более ± 1 мс.

Параметры дискретного входного сигнала:

- напряжение постоянного тока;
- уровень «0» (выключено) меньше или равно $(15 \pm 0,25)$ В;
- уровень «1» (включено) больше или равно $(176 \pm 1,5)$ В;
- максимальное значение «1» $(264 \pm 1,5)$ В;
- допускаемая задержка регистрации дискретного сигнала относительно аналогового сигнала не более 2 мс.

Возможны варианты специальной поставки параметров входного дискретного сигнала.

Чувствительность запуска по уровню симметричных составляющих действующего значения фазного напряжения прямой последовательности не более $\pm 0,5$ % от установленного значения уставки; обратной и нулевой последовательности ± 5 % от установленного зна-

чения уставки. Для запуска регистратора по уровню симметричных составляющих действующего значения фазного напряжения прямой, обратной и нулевой последовательности (для трехфазной системы переменного тока) могут быть использованы только каналы с одинаковыми пределами измеряемого действующего значения напряжения переменного тока.

Чувствительность запуска по уровню измеряемых симметричных составляющих действующего значения силы фазного тока прямой последовательности не более $\pm 0,5\%$ от установленного значения уставки; обратной и нулевой последовательности $\pm 5\%$ от установленного значения уставки. Для запуска регистратора по уровню симметричных составляющих действующего значения фазной силы тока прямой, обратной и нулевой последовательности (для трехфазной системы переменного тока) могут быть использованы только каналы с одинаковыми пределами измеряемого действующего значения силы переменного тока.

Нормируемые метрологические характеристики регистратора для функции «Самописец» приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование измеряемой величины	Ед. изм.	Диапазон измерений	Верхние пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения	
				приведенной, % ¹⁾	относительной, %
Напряжение постоянно-го тока	В	от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до 650,0	0,2; 10,0; 20,0; 90,0; 200,0; 300,00; 400,0; 540,0; 650,0.	–	$\pm[0,5+0,05(U_k/U_i-1)]$
Действующее значение напряжения переменного тока	В	от $0,7 \cdot 10^{-3}$ до 460,0	0,14; 7,00; 14,00; 60,00; 140,00; 200,00; 280,00; 380,00; 460,00	–	$\pm[0,5+0,05(U_k/U_i-1)]$
Сила постоянного тока при использовании входных преобразователей тока произвольной формы	мА	от $3,5 \cdot 10^{-2}$ до 28,0	7,0; 14,0; 28,0;	–	$\pm[0,5+0,05(I_k/I_i-1)]$
	А	от $2,8 \cdot 10^{-2}$ до 25,0	6,0; 8,0; 12,0; 25,0;	± 1	–
Действующее значение силы переменного тока при использовании входных преобразователей тока произвольной формы	мА	от $2,5 \cdot 10^{-2}$ до 20,0	5,0; 10,0; 20,0,	–	$\pm[0,5+0,05(I_k/I_i-1)]$
	А	от $2,0 \cdot 10^{-2}$ до 30,0	4,0; 5,0; 8,0; 30,0	± 1	–
Действующее значение силы переменного тока при использовании входных преобразователей переменного тока	А	от $2,0 \cdot 10^{-2}$ до 16,0	4,0; 8,0; 16,0	–	$\pm[0,5+0,05(I_k/I_i-1)]$
Частота переменного тока	Гц	от 40,0 до 65,0		–	$\pm 0,1$
Активная мощность	Вт	от 2,8 до $1120,0^{2)}$	560 (140 В и 4 А), 1120 (140 В и 8 А)	–	$\pm \{ [2+0,2 \cdot (P_k/P_i-1)] \cdot [1,2 \cdot \operatorname{tg}(\varphi_i)+0,25] \}$
Реактивная мощность	Вар	от 2,8 до $1120,0^{2)}$	560 (140 В и 4 А), 1120 (140 В и 8 А)	–	$\pm \{ [2+0,2 \cdot (P_k/P_i-1)] \cdot [1,2 \cdot \operatorname{ctg}(\varphi_i)+0,25] \}$

Примечание – U_k (I_k) – конечное значение диапазона измерения напряжения (силы тока),
– U_i (I_i) – измеренное значение напряжения (силы тока).

¹⁾ – за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения;

²⁾ – только для каналов напряжения и тока, расположенных в одном и том же блоке ПУ16/32М3

P_k – конечное значение диапазона измеряемой активной/реактивной мощности;

P_i – измеренное значение активной/ реактивной мощности;

φ_i – измеренное значение угла сдвига фаз между током и напряжением при φ_i от 0 до $\pi/2$ радиан.

Время усреднения от 0,1 до 5 с, с шагом 0,1 с.

Время регистрации установившихся значений в функции «Самописец» восемь суток.

Нормируемые метрологические характеристики регистратора функции «Измеритель» приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование измеряемой величины	Ед. изм.	Диапазон измерений	Верхние пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения	
				приведенной, % ¹⁾	относительной, %
Напряжение постоянного тока	В	от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до 650,0	0,2; 10,0; 20,0; 90,0; 200,0; 300,0; 400,0; 540,0; 650,0	–	$\pm[0,5+0,05(U_k/U_i-1)]$
Действующее значение напряжения переменного тока	В	от $0,7 \cdot 10^{-3}$ до 460,0	0,14; 7,00; 14,00; 60,00; 140,00; 200,00; 280,00; 380,00; 460,00	–	$\pm[0,5+0,05(U_k/U_i-1)]$
Действующее значение силы переменного тока при использовании входных преобразователей тока произвольной формы	мА	от $2,5 \cdot 10^{-2}$ до 20,0	5,0; 10,0; 20,0	–	$\pm[0,5+0,05(I_k/I_i-1)]$
	А	От $2,0 \cdot 10^{-2}$ до 30,0	4,0; 5,0; 8,0; 20,0; 30,0	± 1	–
Действующее значение силы переменного тока при использовании входных преобразователей переменного тока	А	от $2,0 \cdot 10^{-2}$ до 16,0	4,0; 8,0; 16,0	–	$\pm[0,5+0,05(I_k/I_i-1)]$
Сила постоянного тока при использовании входных преобразователей тока произвольной формы	мА	от $3,5 \cdot 10^{-2}$ до 28,0	7,0; 14,0; 28,0	–	$\pm[0,5+0,05(I_k/I_i-1)]$
	А	от $2,8 \cdot 10^{-2}$ до 25,0	6,0; 8,0; 12,0; 25,0	± 1	–
Примечание – U_k (I_k) – конечное значение диапазона измерения напряжения (силы тока), – U_i (I_i) – измеренное значение напряжения (силы тока).					
¹⁾ – за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения					

Входное сопротивление электрических цепей для измерения силы тока для каналов с пределами измерения 5, 10, 20 мА – не более 50 Ом, для остальных каналов – не более 25 мОм.

Входное сопротивление электрических цепей для измерения напряжения не менее приведенного в таблице 5.

Таблица 5

Предельное значение регистрируемого напряжения постоянного тока на канале, В	0,2	10	20	90	200	300	400	540	650
Значение входного сопротивления, не менее, кОм	9	9	9	40	130	2000	540	540	700

Потребляемая мощность регистратора не более:

- 100 Вт – для блока регистрации;
- 40 Вт – для блока ПУ16/32МЗ;
- 10 Вт – для блока БПД – 128;
- 190 Вт – для базового комплекта регистратора.

Входные цепи регистратора выдерживают перегрузку в 1,5 раза от номинального значения регистрируемого параметра в течение 30 с.

Цепи для измерения силы переменного тока с пределами более 20 А по условиям термической стойкости выдерживают перегрузку в 1,5 раза от номинального значения регистрируемого параметра в течение 1 с.

Габаритные размеры изделия:

- Блок регистрации не более 483x479x180 мм;
- Блоки ПУ-16/32МЗ и БПД-128 не более 406x290x130 мм.

Масса изделия максимальная.

- Блок регистрации не более 20 кг.
- Блок ПУ-16/32МЗ не более 4,5 кг.
- Блок БПД-128 не более 3,0 кг.

Средняя наработка на отказ 25000 часов.

Среднее время восстановления работоспособного состояния, после определения неисправности – 8 часов.

Средний срок службы 10 лет.

Напряжение питания:

Электропитание блока регистрации, блоков ПУ16/32МЗ и блока БПД – 128 осуществляется отдельно.

Электропитание всех устройств регистратора осуществляется от сети постоянного тока с номинальным напряжением от 120 до 300 В или от сети переменного тока с номинальной частотой 50 Гц и номинальным действующим значением напряжения от 85 до 265 В

На клеммы питания блока регистрации, блоков ПУ16/32МЗ и блока БПД – 128 может быть подана любая разновидность электропитания без дополнительного переключения блоков.

Нормальные условия применения регистратора по ГОСТ 22261:

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

Рабочие условия применения в части климатических воздействий соответствуют требованиям группы 3 по ГОСТ 22261 при следующих рабочих условиях применения:

- температура окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха 90 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

По условиям транспортирования генератор соответствует требованиям, предъявляемым к группе 3, по ГОСТ 22261 при следующих предельных условиях транспортирования:

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель регистратора рядом с товарным знаком предприятия-изготовителя и на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки изделия определяется техническим заданием заказчика на поставку.

Базовый комплект регистратора включает в себя:

- блок регистрации РА2.703.021 – 1 шт.;
- блок ПУ16/32МЗ РА2.703.020 – 2 шт.;
- блок БПД-128 РА2.703.011 – 1 шт.;
- блок дискет 1,44x3,5» «Программное обеспечение регистратора электрических процессов РП4.06М» – 1 шт.;
- кабель волоконно-оптический магистральный РА6.560.033 – 1 шт.;
- устройство четырехканальное У4К РА6.560.035 – 1 шт.;

- устройство одноканальное У1К РА6.560.034 – 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации РА1.004.006-01 РЭ – 1 шт.;
- Методика поверки РА1.004.006-01мп
- Формуляр РА1.004.006-01ФО – 1 шт.;
- схема электрическая подключения РА1.004.006-01 Э5 – 1 экз.;
- альбом «Программное обеспечение. Описание». РА1.004.006-01ОП – 1 экз.;
- комплект «TRANSCOP». Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных. Компакт диск и руководство пользователя РА1.004.006-01 ОП –ТРН – 1 комплект;
- упаковочная коробка – 1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка регистратора проводится в соответствии с документом РА1.004.006-01МП «Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.06М». Методика поверки», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 31 марта 2006 г.

Перечень основных средств поверки приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Тип	Требуемые характеристики	
Мегаомметр	Ф4101	1000 В	КТ 2,5
Универсальная пробойная установка	УПУ -10	10 кВ	КТ 4,0
Миллиомметр	Е6-18/1	0,0001...100 Ом	ПГ±1,5 %
Вольтметр универсальный	В7-46/1	200 МОм	ПГ ±0,005 %
Вольтметр	В7-34	1000 В	ПГ ± 0,5%
Миллиамперметр	М2044	25 мА, 50 мА	КТ 0,2
Амперметр	Д5099	0.1...50 А	КТ 0,1
Вольтамперметр	М1150	600В, 30 А	КТ 0,1
Секундомер	Агат	30 мин	КТ 3
Установка	У300	1000 В, 300 А	
Установка поверочная полуавтоматическая	УППУ -1М	750 В, 10 А	ПГ±0,03 %
Частотомер электронно - счетный	ЧЗ-64	0,005 Гц ...150 МГц	ПГ ±1,5 · 10 ⁻⁷
Прибор для поверки вольтметров	В1-9	1000 В	ПГ ±0,03 %
Прибор для поверки вольтметров программируемый	В 1-13	1000 В	ПГ±0,007 %
Многофункциональный калибратор переменного напряжения и тока	РЕСУРС-К2	φ_u, φ_i 0...360° Ku 0,1...30 % Ki 0.1...100 %	ПГ ± 0.1° ПГ ±(0,3+0,03x(Ku _{max} /Ku-1)) % ПГ ±(0,3+0,01x(Ki _{max} /Ki-1)) %
Система приема и передачи сигналов единого времени	Парма РВ9.01	Протокол обмена ТxD – 4800 бит/с	ПГ не более 0,5 мс

Межповерочный интервал 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 51350 -99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных регистраторов и лабораторного оборудования. Общие требования».

ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».

ТУ 4222-013-31920409-2004 «Регистратор электрических процессов цифровой «Парма РП4.06М». Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Регистраторов электрических процессов цифровых «Парма РП4.06М» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Сертификат соответствия № РОСС.RU ME35.B00750, № 5859289 от 31.12.2004 г. сроком действия до 31.12.2007 г.

Изготовитель:

ООО «ПАРМА», г. С. - Петербург

Адрес: 198216, г. Санкт – Петербург, Ленинский пр., д. 140.

Телефон: (812) 346-8610

Тел., факс: (812) 376-95-03.

E-mail: parma@parma.spb.ru

Директор ООО «ПАРМА»



Д.В. Сулимов