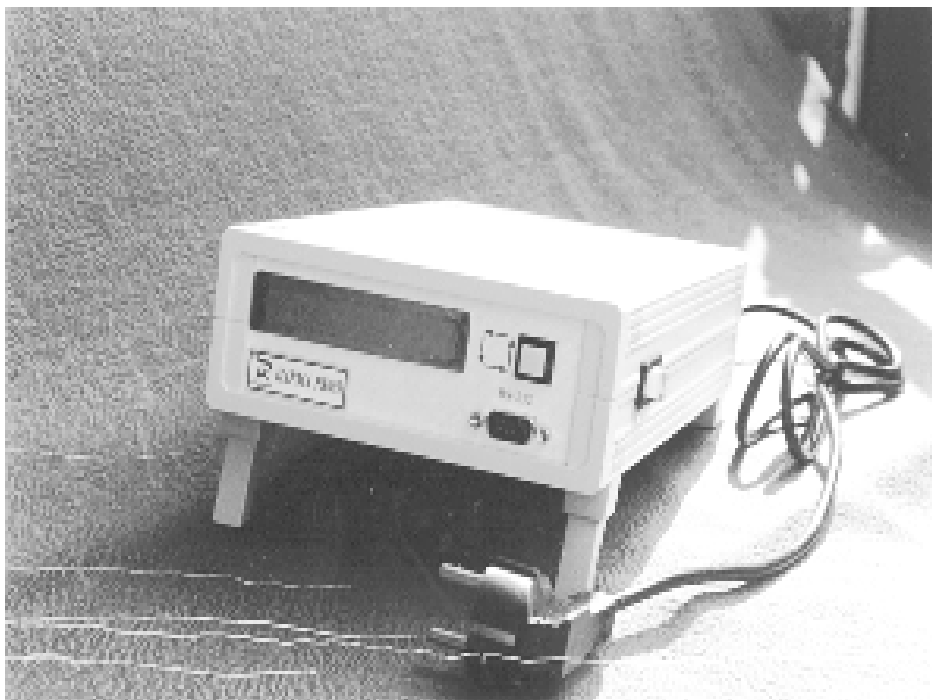




Регистратор напряжения и тока микропроцессорный
“Парма РК6.05” (внешний вид).

Зарегистрирован в Государственном реестре
средств измерений под №17857-98 и допущен к
применению в Российской Федерации.

Сертификат об утверждении типа средств измерений
RU.C.34.022.A №5733.

Сертификат соответствия РОСС RU.ME30.H01345
№0220505.

Содержание

1 Введение.	5
2 Назначение.	5
3 Технические характеристики.	5
4 Требования к безопасности в части защиты от поражения электрическим током.	8
5 Конструкция и принцип работы регистратора.	9
6 Режимы работы регистратора.	17
7 Подготовка регистратора к работе.	19
8 Порядок проведения измерений.	20
9 Возможные неисправности и коды ошибок.	21
10 Обработка результатов измерений и описание программного обеспечения.	23
11 Методы и средства поверки.	26
12 Маркировка и упаковка.	32
13 Транспортирование и хранение.	33
14 Комплект поставки изделия.	33
15 Гарантии изготовителя.	33
16 Порядок предъявления рекламаций.	34

1 Введение.

1.1 Настоящее техническое описание предназначено для изучения технических характеристик, устройства, принципов действия и правил эксплуатации Регистратора Напряжения и Тока Микропроцессорного "Парма РК6.05 (РК6.05/1)".

2 Назначение.

2.1 Регистратор напряжения и тока микропроцессорный "Парма РК6.05(РК6.05/1)" предназначен для контроля качества электрической энергии в части установившегося действующего значения напряжения и силы тока основной частоты, угла сдвига фаз между током и напряжением (РК6.05), между напряжениями трехфазной системы (РК6.05/1), и частоты в однофазной или трехфазной сети с номинальной частотой 50 Гц, накопления и хранения измерительной информации.

2.2 Далее по тексту все положения руководства для РК6.05 распространяются на все модификации регистратора. Те положения руководства, которые касаются конкретной модификации, обозначены типом модификации.

2.3 Регистратор "Парма РК6.05" разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 22261, с учетом требований ГОСТ 13109, РД 34.15.501-88, действующих стандартов ГСИ и Технических требований, утвержденных Главгосэнергонадзором РФ.

2.4 Условия эксплуатации регистратора - в соответствии с требованиями 3.3. настоящего руководства по эксплуатации.

2.5 Код изделия по ОКП - 42 2292 2.

3 Технические характеристики.

3.1 Нормируемые метрологические характеристики.

3.1.1 Регистратор имеет шесть независимых, гальванически развязанных с контролируруемыми цепями измерительных каналов: три канала для измерения установившегося действующего значения напряжения переменного тока, три канала для измерения установившегося действующего значения силы переменного тока.

3.1.2 Диапазоны измерений:

- напряжения, по каждому каналу, В	40 - 460
-силы тока, по каждому каналу, А	0,1 - 6
- угла сдвига фаз, град	-180 - +180
- частоты, Гц	40 - 60

3.1.3 Предел допускаемой относительной погрешности регистратора при измерении:

- напряжения, по каждому каналу, % $\pm [0,2+0,075(U_k/U_{и}-1)]$	
- силы тока, по каждому каналу, % $\pm [0,2+0,075(I_k/I_{и}-1)]$	
- частоты, % $\pm 0,02$	

, где U_k , I_k -конечные значения диапазона измерения напряжения и силы тока;

$U_{и}$, $I_{и}$ - измеренные значения напряжения и силы тока.

3.1.4. Предел допускаемой абсолютной погрешности регистратора при измерении угла сдвига фаз, град ± 1

3.1.5 Время установления нормируемых метрологических характеристик при отрицательных температурах окружающей среды, не более, мин 30

3.1.6 Предел допускаемой абсолютной погрешности хода встроенных часов, мин/170ч ± 1

3.2 Технические характеристики.

3.2.1 Частота измерений по каждому каналу, 1/мин 32

3.2.2 Частота опроса, Гц 800

3.2.3 Время усреднения, мин 1

3.2.4 Входное сопротивление каналов измерения напряжения, не менее, кОм 500

3.2.5 Входное сопротивление каналов измерения силы тока, не более, мОм 5

3.2.6 Время установления рабочего режима, не более, мин 1

3.2.7 Время непрерывной работы регистратора, не менее, ч 170

3.2.8 Время хранения информации до 10 лет.

3.2.9 Предусмотрен вывод измерительной информации в виде отклонения напряжения в % от следующих номинальных значений напряжения, В 100, 220, 380

3.3 Условия эксплуатации.

3.3.1 Нормальные условия применения прибора по ГОСТ 22261. Допускаемое отклонение температуры окружающего воздуха ± 5 С.

3.3.2 Регистратор обеспечивает устойчивость метрологических характеристик в части воздействия климатических факторов внешней среды и механических воздействий в соответствии с требованиями группы 5 по ГОСТ 22261.

3.3.3 Рабочие условия применения в части воздействия климатических факторов внешней среды:

- температура окружающего воздуха от -30 до +50 С.;
- относительная влажность воздуха 90% при 30 С.;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа.

3.4 Условия электромагнитной совместимости.

3.4.1 Регистратор, в части электромагнитной совместимости, соответствует требованиям ГОСТ Р 51522.

3.4.2 Регистратор - аппаратура класса А.

3.4.3 При испытаниях на помехоустойчивость критерий качества "В" по ГОСТ Р 51522.

3.4.4 При испытаниях на помехоустойчивость степень жесткости 2 по ГОСТ Р 51522.

3.5 Работа регистратора в условиях перегрузки.

3.5.1 Регистратор выдерживает в течение 2 часов перегрузку по напряжению не менее $1,5 U_k$, где U_k - конечное значение диапазона измеряемого напряжения.

3.5.2 Регистратор выдерживает кратковременно, в течение 1 с, на входных цепях напряжение 1000 В.

3.5.3 Регистратор выдерживает перегрузку по току 20 А в течение 10с.

3.5.4 Регистратор выдерживает перегрузку по току 100А в течение 4с.

3.6 Электрическая прочность и сопротивление изоляции.

3.6.1 Электрическая прочность и сопротивление изоляции регистратора удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51350.

3.6.2 Сопротивление изоляции между каждой независимой цепью регистратора (гальванически не связанной с другими цепями) и нулевыми проводниками, соединенными со всеми остальными независимыми цепями, не менее 2 Мом при напряжении постоянного тока 500 В.

3.6.3 Электрическая изоляция каждой из входных независимых цепей регистратора выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 2,2 кВ, а электрическая изоляция цепей питания выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 1.35 кВ частотой 50 Гц в течение 1 минуты.

3.7 Электрическое питание и потребление электроэнергии.

3.7.1 Напряжение питающей сети, В 220 ± 44

3.7.2 Частота питающей сети, Гц 45-52

3.7.3 Коэффициент нелинейных искажений питающего напряжения, не более, % 15

3.7.4 Потребление электроэнергии по измерительным цепям регистратора, не более, ВА 1,5

3.7.5 Потребление электроэнергии по цепям питания регистратора, не более, ВА 15

3.8 Габаритные размеры регистратора, не более, мм 280x161x107

3.9 Масса регистратора, не более, кг 1,7

4 Требования к безопасности в части защиты от поражения электрическим током.

4.1 Регистратор, в части защиты от поражения электрическим током, удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51350, класс защиты от поражения электрическим током - I, по ГОСТ Р МЭК 536.

4.2 Степень защиты по ГОСТ 14254-80 (МЭК-529) корпуса

регистратора - IP54, входной коммутационной колодки - IP22.

4.3 Требования к безопасности при проведении испытаний и измерений по ГОСТ 12.3.019-80.

5 Конструкция и принцип работы регистратора.

5.1 Регистратор напряжения и тока микропроцессорный выполнен в виде переносного моноблока. Внешний вид прибора представлен на рисунке 1.

5.2 Регистратор имеет пылезащищенный корпус из ударопрочной пластмассы. Выключатель питания (1) снабжен подсветкой в положении “включено”, кнопка (2) - кнопка выбора текущего выводимого на дисплей канала, (3) - восьмиразрядный дисплей, (4) - девятиконтактный разъем последовательного порта RS-232, (5) - ряд зажимов для подключения измеряемых сигналов. Все элементы схемы смонтированы на плате (6). Кабель питания (7) вмонтирован в корпус регистратора.

5.3 Работа регистратора полностью автоматизирована. Регистратор имеет шесть независимых гальванически развязанных входов; три входа для измерения напряжения и три входа для измерения тока. В случае использования прибора для анализа трехфазной электросети каждому каналу измерения напряжения соответствует только один из каналов измерения тока (см. маркировку на клеммах). Все измерительные входы могут быть задействованы для измерения не связанных между собой трех однофазных систем или оставаться неподключенными.

5.4 Для исключения ошибочного присоединения, регистратор снабжен встроенным восьмиразрядным дисплеем, позволяющим наблюдать текущие значения измеряемых величин с указанием номера канала и единицы измерения.

5.5 Временный переход из автоматического режима в режим непосредственного наблюдения измеряемых величин происходит при нажатии расположенной на лицевой панели кнопки (2), позволяющей последовательно выводить на дисплей следующие сведения:

- текущее время (часы, минуты, секунды);

- информацию о заполнении памяти;
- напряжения фазы 1;
- сила тока фазы 1;
- угол сдвига фаз между напряжением и током фазы 1 (РК6.05) или угол сдвига фаз между напряжением 1 и напряжением 2 (РК6.05/1);
- напряжение фазы 2;
- сила тока фазы 2;
- угол сдвига фаз между напряжением и током фазы 2 (РК6.05) или угол фазового сдвига между напряжением 2 и напряжением 3 (РК6.05/1);
- напряжение фазы 3;
- сила тока фазы 3;
- угол сдвига фаз между напряжением и током фазы 1 (РК6.05) или угол сдвига фаз между напряжением 3 и напряжением 1 (РК6.05/1).

5.6 Возврат в автоматический режим измерения производится без участия оператора не позднее 1мин после последнего нажатия кнопки.

5.7 Прибор автоматически производит 32 измерения в минуту параметров сети с последующим их усреднением и сохранением в энергонезависимой памяти. Энергонезависимые часы реального времени позволяют все измерения снабжать временными метками.

5.8 Структурная схема регистратора представлена на рисунке 2. Регистратор включает в себя: преобразователи напряжения U1-U3 (1-3), преобразователи тока I4-I6 (4-6), детекторы смещения (7-12), коммутатор каналов (13), коммутатор смещения (14), детектор нуля (15), аналого-цифровой преобразователь (16), микропроцессор (17), сторожевой таймер (18), энергонезависимое запоминающее устройство (19), часы реального времени (20), дисплей (21), порт RS-232 (22).

5.9 Измерения производятся в два этапа: на первом этапе измеряется длительность периода и интервал преобразования равный 1/16 периода, на втором этапе производится 16 отсчетов на протяжении периода и цифровая фильтрация сигнала.

5.10 Сигналы с преобразователей напряжения и тока 1-6 подключены к детекторам смещения 7-12, которые выделяют постоянную составляющую сигналов, обусловленную температурным дрейфом преобразователей. Постоянная составляющая через коммутатор 15 подается на детектор нуля одновременно с соответствующим полным (содержащим постоянную и переменную составляющую) сигналом через коммутатор 13 и смещает порог срабатывания детектора нуля, обеспечивая точную фиксацию момента перехода сигнала через ноль, что используется для измерения длительности периода.

5.11 Интервал между двумя срабатываниями детектора нуля равен периоду. После определения интервала преобразования регистратор немедленно приступает к измерению напряжения (тока). На аналого-цифровой преобразователь (16), с выхода коммутатора 13 поступает полный сигнал. Все гармоники, включая нулевую, подавляются позднее в процессе цифровой обработки. Результат преобразования передается по параллельной шине данных на процессор(17). После выделения программным путем первой гармоники результат однократного измерения сохраняется в буфере процессора до окончания полного цикла измерений, который составляет 32 наблюдения в течении минуты. Усредненный результат измерения по окончании минуты записывается в энергонезависимую память (19) регистратора и, впоследствии, может быть извлечен через последовательный интерфейс RS-232 (см.ниже). Каждая запись в энергонезависимую память регистратора содержит метку времени, полученную от часов реального времени (20). Одновременно с записью через последовательный интерфейс (22) данные могут быть получены и компьютером (если подключен). Нормальный режим работы сопровождается перемещением светящегося сегмента на дисплее (21) регистратора; один шаг сегмента соответствует окончанию обработки одного канала данных.

5.12 Сторожевой таймер (18) содержит счетчик до 4-х и осуществляет непрерывный счет импульсов, поступающих от

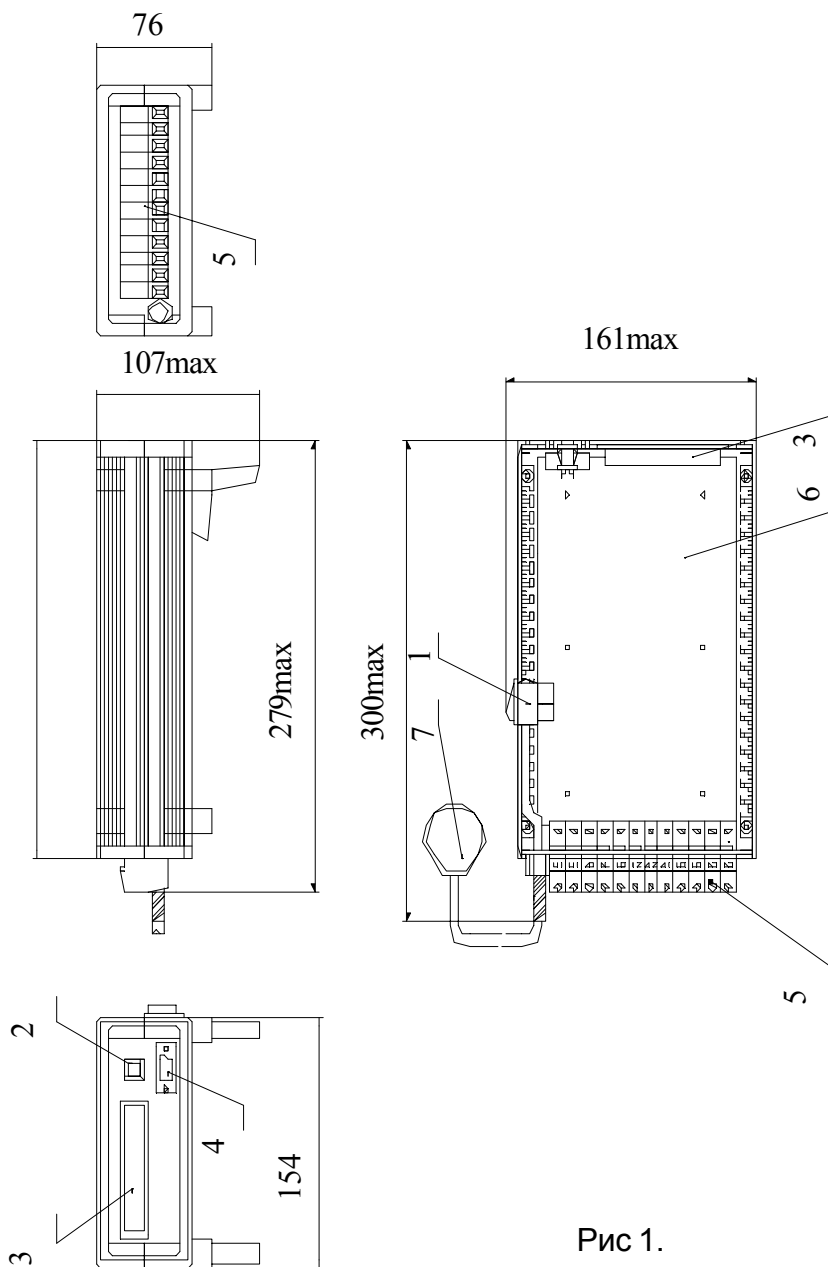


Рис 1.

неуправляемого десятисекундного генератора часов реального времени (20). Таймер может быть принудительно сброшен по команде процессора. В случае переполнения счетчика таймера производится перезапуск всего регистратора. Процессор осуществляет периодический сброс счетчика не допуская его переполнения.

5.13 Схема принципиальная электрическая приведена в приложении 1. Все шесть измерительных каналов регистратора принципиально построены одинаково и различаются лишь применяемым преобразователем входного сигнала и способом программной обработки.

5.14 Рассмотрим последовательность работы регистратора на примере одного канала измерения напряжения. Измеряемое напряжения подаётся на входные клеммы X1-X2 и через балластный резистор R1 поступает на преобразователь напряжения U1. Преобразователь напряжения U1 построен на основе датчика Холла, имеет высокую линейность (нелинейность <0.2%), и обеспечивает гальваническую развязку измеряемой цепи и прибора. Выходной ток преобразователя напряжения, являющийся линейной функцией входного напряжения, создает падение напряжения на измерительном резисторе R4, которое через коммутатор напряжения DA5 и операционный усилитель DA4D поступает на аналого-цифровой преобразователь (АЦП) DA7 и детектор нуля на ОУ DA4B-DA4A.

5.15 Одновременно устройство на ОУ DA1A-DA1D выделяет постоянную составляющую сигнала, которая через коммутатор DA6 и инвертор на ОУ DA4C определяет порог срабатывания детектора нуля. В момент смены полярности измеряемого сигнала детектор нуля опрокидывается и по линии DET вызывает прерывание микроконтроллера DD1. АЦП под управлением микроконтроллера DD1 производит 16 преобразований входного сигнала на протяжении одного периода и по шине данных DB0-DB11 передает результаты в оперативную память микроконтроллера DD1, где данные подвергаются цифровой обработке.

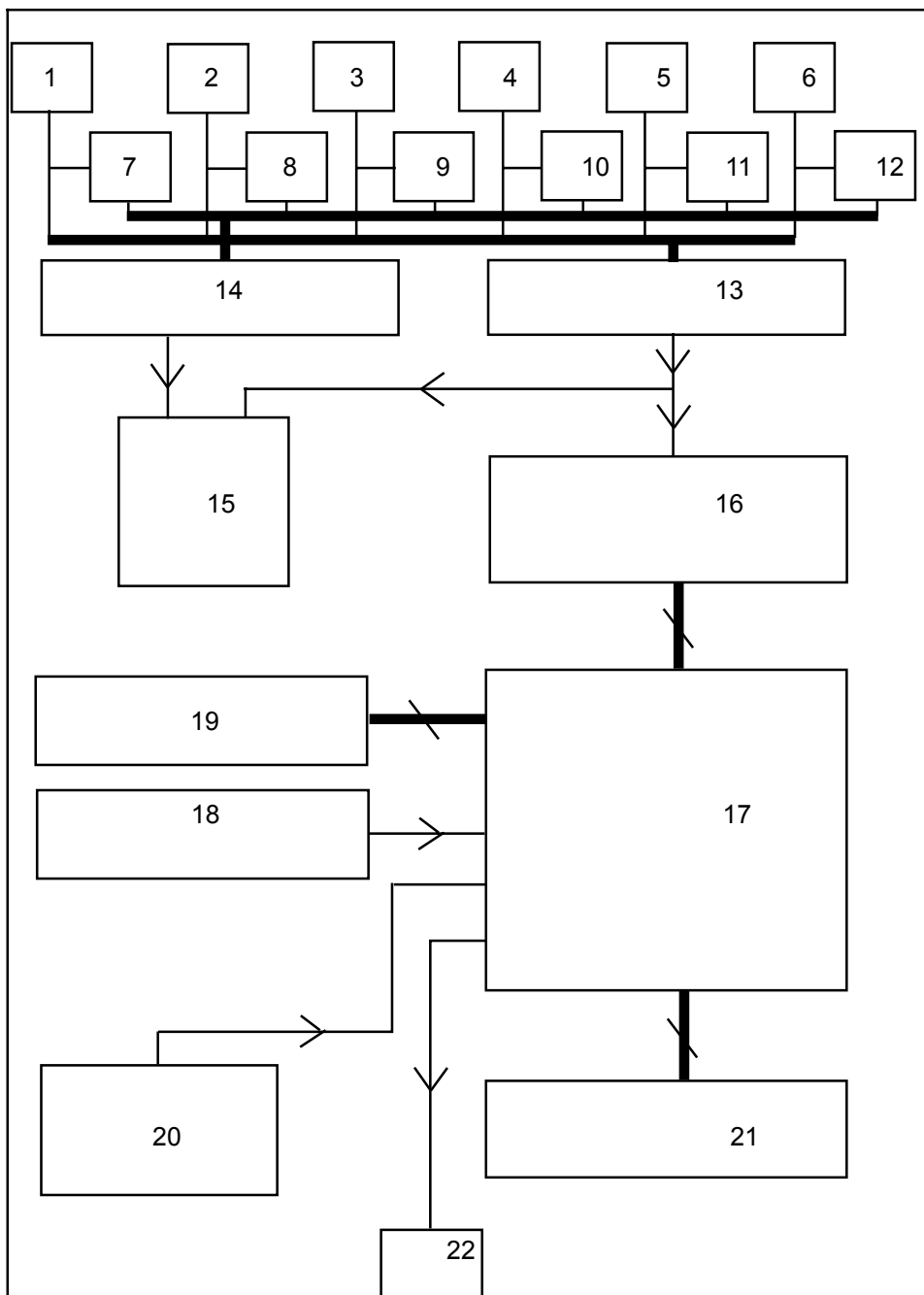


Рис.2. Схема структурная

5.17 Для исключения влияния частоты напряжения (тока) на результаты измерения (а также измерения периода и сдвига фаз, см. описание структурной схемы) предварительно определяется интервал преобразования АЦП равный $1/16$ периода измеряемого сигнала. Для этой цели служит детектор изменения полярности сигнала, построенный на ОУ DA4B-DA4A. Обратная связь на элементах C19-20, R26 создает гистерезис, предотвращающий многократное ошибочное срабатывание компаратора при входном сигнале близком к вызывающему переключение. При положительном напряжении на инвертирующем входе 6 ОУ DA4B по отношению к входу 5, на выходе 7 удерживается отрицательное напряжение -15В. Инвертор-формирователь DA4A обеспечивает при этом выходной сигнал TTL-уровня. При изменении соотношения входных напряжений на компараторе, последний опрокидывается и вызывает прерывание микроконтроллера, имеющее наивысший приоритет и обрабатывающее временной интервал между двумя изменениями знака сигнала с максимальной точностью.

5.18 Микросхема DD2 является многофункциональной: она служит для формирования кодов символов на дисплее VD14 (выходы S0-S7), адресации и управления энергонезависимой памятью данных DD5 (выходы A0-A7, FLE, RDF), выборки микросхемы часов DD4 (выход CS1), а также реализации сброса микроконтроллера в аварийных ситуациях (выход RES).

5.19 Восьмиразрядный дисплей, имеющийся в составе регистратора, управляется динамически (в каждый момент времени подсвечивается только один разряд дисплея). Переключение разрядов осуществляется микроконтроллером через буферный регистр DD3, а коды символов поступают на разряды VD14 с DD2.

5.20 Энергонезависимая память данных DD5 является по отношению к микроконтроллеру памятью данных прямого произвольного доступа и выполнена по технологии EEPROM. Напряжение программирования включено постоянно, и память доступна для записи и чтения. Напряжение программирования 12В обеспечивает интегральный стабилизатор DA8.

5.22 Устройство сброса микроконтроллера в аварийных ситуациях (выход RES) непрерывно ведет счет, поступающих от микросхемы часов реального времени DD4, тактовых импульсов. Импульсы следуют с периодом ~10Сек. В свою очередь микроконтроллер в процессе выполнения текущей программы регулярно производит сброс счетчика тактовых импульсов, не позволяя последнему переполниться. В случае аварийной остановки программы, счетчик переполнится и произведёт "холодный" рестарт всего регистратора. При этом сохраняются накопленные ранее данные.

5.23 Микросхема часов реального времени DD4 управляется непосредственно микроконтроллером DD1, на разрядах порта P1 которого реализован последовательный интерфейс для обмена с регистрами DD4. При отсутствии напряжения питания микросхема часов переходит в режим хранения и продолжает отсчет текущего времени. Содержимое встроенной оперативной памяти (сведения о результатах самотестирования после очистки энергонезависимой памяти данных) сохраняются благодаря резервному источнику питания G1.

5.24 Для управления (кроме встроенных функций), тестирования (кроме встроенных тестов) и передачи накопленных данных регистратор снабжен стандартным последовательным интерфейсом RS-232, реализованном на элементах VT1-3, VD9-VD10, R29-R34.

5.25 Для питания цифровых микросхем напряжением 5 В применен интегральный импульсный стабилизатор DA9. Напряжения питания ± 15 В не стабилизированы, поскольку основные потребители этого напряжения датчики напряжения и тока (LV25-P и LA25-NP соответственно) выполнены по дифференциальной схеме и работают по компенсационному принципу, что делает их нечувствительными к колебаниям напряжения питания.

6 Режимы работы регистратора.

6.1 В регистраторе предусмотрены четыре режима работы: очистка памяти, автоматические измерения, ручной просмотр и обмен данными.

6.2 Очистка памяти.

Началом работы регистратора следует считать время, когда была произведена очистка памяти данных. При автономной работе регистратора память данных может быть очищена путем включения регистратора в сеть при заранее нажатой управляющей кнопке. После включения кнопку можно отпустить. Время очистки составляет несколько десятков секунд. Об окончании процедуры свидетельствует сообщение на дисплее "CLEAR". Затем регистратор заносит в память полную дату и время очистки памяти (начала работы) и, с началом очередной минуты, автоматически приступает к измерениям. Время, оставшееся до начала измерений, индицируется на дисплее (обратный отсчет).

При подключенном компьютере очистка может быть произведена командой "Очистить память".

6.3 Автоматические измерения.

Режим "Автоматические измерения" является основным. В этом режиме регистратор производит полное самотестирование без участия обслуживающего персонала, автоматическую коррекцию ошибок с сохранением сведений о них, первичную обработку данных и автоматический останов измерений по заполнению всего объема памяти данных. О нормальной работе регистратора визуально можно судить по перемещающемуся на дисплее штриху. Перемещение штриха в автоматическом режиме на одно знакоместо соответствует обработке одного канала. В случае возникновения ошибки в работе на дисплее высвечивается сообщение, например: ERROR1. Подробно об ошибках смотри 9 "Возможные неисправности и коды ошибок".

6.4 Ручной просмотр

Режим "Ручной просмотр" позволяет убедиться, что:

- время, установленное во встроенных часах, находится в пределах заданной погрешности и не было сбоя часов при хранении и транспортировке регистратора;

- объем свободной памяти регистратора достаточен для предстоящих измерений;

- все входы регистратора подключены правильно, и нет постоянной перегрузки, а также правильно подключены фазы токов и соответствующих напряжений.

Из ручного режима регистратор самостоятельно перейдет в автоматический, если не будет нажата кнопка управления в течении времени отведенного на индикацию текущей величины.

Время удержания на дисплее информации до перехода в автоматический режим:

- напряжения, токи, углы сдвига фаз ~1 мин

- текущее время ~30 с

- ресурс памяти ~15 с

Формат:

- текущее время (часы, минуты, секунды) 1 8. 5 1. 2 7

- сведения о расходе (остатке) памяти  _ _ _ _ _

(Отработано полных двое суток, осталось менее пяти суток.)

- напряжение (первый канал 451,8 В) 1 4 5 1. 8 _ U

- сила тока (первый канал 3,254 А) 1 3. 2 5 4 _ A

- угол сдвига фаз (первый канал) 1 - 1 0 3 _ о

для РК6.05 - 103 градуса между током и напряжением в первом канале, для РК6.05/1 - 103 градуса между напряжением 1 и напряжением 2.

Повторное нажатие управляющей кнопки после перехода в автоматический режим выведет на дисплей те данные, которые индицировались на момент истечения заданного времени.

Режим "Ручной просмотр" не позволяет просматривать содержимое памяти данных!

В режиме "Ручной просмотр" запись данных в память не производится!

6.5 Обмен данными.

Режим "обмен данными" включается по команде специального программного обеспечения, входящего в комплект регистратора, и возможен только при наличии персонального компьютера.

Обработка накопленных данных за весь период работы (не более 8 суток) осуществляется на любом IBM совместимом персональном компьютере непосредственно на месте установки регистратора без его отключения от контролируемых цепей или в стационарных условиях. Данный режим позволяет произвести коррекцию даты и времени, получить сведения об имевшихся в процессе работы ошибках, получить точное количество накопленных данных, получить дампы данных, очистить память, считать индивидуальный заводской номер регистратора и др.

7 Подготовка регистратора к работе.

7.1 Включение и проверка работоспособности.

7.1.1 Для питания регистратора используйте только трехпроводную с заземляющим проводом линию.

7.1.2 Включите питание с помощью клавиши на боковой стенке регистратора.

7.1.3 Последовательно нажимая управляющую кнопку на лицевой панели регистратора убедитесь, что встроенные часы установлены правильно, а по всем неподключенным каналам измерения прибор показывает значения близкие к нулю или не дает показаний (прочерки).

7.1.4 При необходимости подключите регистратор с помощью прилагаемого кабеля к последовательному порту IBM PC и выполните предлагаемые программой установки даты и времени.

7.2 Установка на рабочем месте.

7.2.1 Для установки регистратора выберите место, исключающее прямое попадание атмосферных осадков и прямых солнечных лучей (в жаркое время года) на корпус регистратора.

7.2.2 Рабочее положение регистратора может быть любым.

7.2.3 Заземление регистратора через шнур питания обязательно.

8 Порядок проведения измерений.

8.1 Работа в режиме измерений.

8.1.1 Подключите измеряемые сигналы к клеммам на задней стенке регистратора с соблюдением маркировки.

8.1.2 Присоедините шнур питания и включите регистратор нажатием клавиши на правой боковой стенке регистратора.

8.1.3 Дождитесь появления показаний на индикаторе - обратного счетчика секунд, показывающего время до начала измерений.

8.1.4 Последовательно нажимая управляющую кнопку на лицевой панели регистратора, проконтролируйте точность установки текущего времени и соответствие показаний ожидаемым.

8.1.5 Произведите очистку памяти регистратора, для чего выключите его, затем, удерживая управляющую кнопку, снова включите. Через несколько десятков секунд на индикаторе появится сообщение "CLEAR", что свидетельствует об успешной очистке памяти.

8.1.6 После очистки памяти текущее время фиксируется в памяти и считывается в моментом начала измерений.

8.1.7 Регистратор автоматически переходит к измерениям из любого другого режима не позднее 1 минуты, если пользователь не подает новых команд.

8.2 Работа в режиме обмена данными.

8.2.1 Обмен данными может осуществляться без отключения от измеряемых цепей (в т.ч. в полевых условиях) и в лабораторных условиях.

8.2.2 Юстировки прибора (если они предусмотрены) осуществляются только уполномоченными лицами с использованием пароля для доступа.

8.2.3 Для работы в режиме обмена данными установите регистратор на ровную поверхность (для удобства на днище

регистратора имеются складные ножки) и подключите с помощью прилагаемого кабеля к последовательному порту IBM PC.

8.2.4 Подайте с компьютера команду завершения режима автоматических измерений, после чего на дисплее регистратора появится сообщение: "РАБ. С PC".

8.2.5 Дальнейшие действия выполняйте руководствуясь описанием программного обеспечения.

8.2.6 Из режима обмена данными регистратор выйдет по команде или самостоятельно если пользователь не обращается к регистратору более 1,5 минут.

8.2.7 Во всех случаях регистратор самостоятельно переходит в режим измерений.

9 Возможные неисправности и коды ошибок.

9.1 В процессе работы автоматически производится контроль всех систем регистратора. Его результаты сохраняются в памяти устройства часов и могут быть позже востребованы для анализа состояния регистратора или ремонта. Часы реального времени кроме инкрементируемых регистров даты и времени содержат оперативную память, доступную для процессора. В указанной памяти первые восемь бит отведены для флагов восьми ошибок (см.таблицу 1), последующие 18 бит для адреса памяти данных, в котором имела место последняя ошибка записи.

9.2 Если сбой или ошибка не влияют на дальнейшую работоспособность регистратора, то код ошибки будет показан и зафиксирован, как указано выше.

9.3 Если характер ошибки не позволяет продолжить работу (отказ), регистрация прекращается, а на табло индицируется код ошибки. Вся информация об ошибках стирается при очистке памяти данных (подготовке к новому циклу работы).

9.4 Если регистратор "завис" и табло погасло более, чем на 1,5 мин выключите питание регистратора и включите снова.

Таблица 1.

Номер бита	Номер ошибки	Описание ошибки	Примечания
0	ERROR0	Нет сигнала готовности устройства часов.	Неисправны часы.
1	ERROR1	Невозможна запись данных в постоянную память.	1.Понижено напряжение питания прибора. После повышения напряжения до нормального работа продолжится автоматически. 2.Физический износ ячейки памяти Адрес ячейки сохранен. Запись произведена в следующую ячейку.
2	ERROR2	Сбой часов.	Неверная контрольная сумма регистров часов. Произведен автоматический сброс часов. Работа автоматически продолжится, но отсчет времени будет начат с нуля.
3	ERROR3	Невозможно полностью очистить память данных.	Естественное старение. Допускается несколько попыток стирания. Если ошибка не устранена, требуется замена микросхемы.
4	ERROR4	Ошибка при загрузке тестовой программы.	Сбой в линии связи RS-232. Повторить загрузку.
5	ERROR5	Не найдено свободного места в памяти для записи данных.	Память заполнена ранее. При включении не найдено свободного участка памяти.
6	ERROR6	Вся память запонена.	Вся память израсходована при работе. После выключения и включения регистратора сообщение заменяется на ERROR5.
7	ERROR7	Ошибка контрольной суммы встроенной программы.	Регистратором пользоваться нельзя Следует связаться с предприятием изготовителем.
Номер бита соответствует номеру ошибки и сохраняется для последующего анализа. Номер ошибки выводится на дисплей и удерживается неограниченное время , если ошибка не позволяет продолжить работу.			

10 Обработка результатов измерений и описание программного обеспечения.

10.1 Просмотр результатов измерений, их сохранение и протоколирование возможно в режиме "обмен данными", который включается по команде специальной программы "PARMA605", входящей в комплект регистратора, и возможен только при наличии персонального компьютера.

10.2 Описание программного обеспечения.

10.2.1 После загрузки программа выдает параметры com-порта и запрос:

- **ВНИМАНИЕ!** *Перед продолжением работы Вы должны подтвердить завершение режима автоматических измерений (Y - да):*

10.2.2 Номер com-порта можно указать в командной строке: *Parma605 /c:N*, где N - номер (по умолчанию - 2).

10.2.3 В случае отрицательного ответа на запрос программа прекращает работу.

10.2.4 Если, в случае подтверждения запроса, выводится сообщение: *"Ожидание ответа от прибора. ESC - прервать"* то, скорее всего, имеет место одна из следующих ситуаций:

- регистратор выключен;
- регистратор не подключен к компьютеру;
- указан неверный номер com-порта;
- поврежден интерфейсный кабель.

10.2.5 После подтверждения завершения режима автоматических измерений программа предложит возможные действия:

1. Вывести информацию о приборе
2. Вывести текущую дату
3. Установить дату
4. Вывести текущее время
5. Установить время
6. Сохранить данные в двоичном формате
7. Сохранить данные в текстовом формате (протокол)
8. Очистить память

0. Завершить работу

Выбор (0-8):

10.2.6 Пункт *"1.Вывести информацию о приборе"* - будет показан заводской номер регистратора, который подключен к компьютеру, время начала регистрации, объем накопленных данных и результаты самотестирования.

10.2.7 Пункт *"2.Вывести текущую дату"* - будет выведена на индикатор и показана на экране текущая дата в формате: 1997.09.23 (год.месяц.число).

10.2.8 Пункт *"3.Установить дату"* - позволяет установить текущую дату. Дату необходимо указывать в формате, который показан в предыдущем пункте.

10.2.9 Пункт *"4.Вывести текущее время"* - будет выведено на индикатор и показано на экране текущее время в формате: 12:35:28 (часы:минуты:секунды)

10.2.10 Пункт *"5.Установить время"* - позволяет установить точное время. Время необходимо указывать в формате, который показан в предыдущем пункте. Если указать только часы, время будет введено с нулевыми минутами и секундами. Если указать часы и минуты, время будет введено с нулевыми секундами. Установленное время выставляется в приборе в момент нажатия клавиши "Enter" компьютера.

10.2.11 Пункт *"6.Сохранить данные в двоичном формате"* - позволяет сохранить накопленные данные в двоичном файле, который может быть обработан специальной сервисной программой.

10.2.12 Пункт *"7.Сохранить данные в текстовом формате"* - позволяет сохранить накопленные данные в текстовом файле. Примерное начало файла показано в таблице 2.

10.2.13 Имена файлов имеют следующий вид:

NNГГММDD.ТИП, где

NN - последние два символа номера прибора;

ГГ - последние две цифры года начала регистрации;

ММ - месяц начала регистрации;

DD - день начала регистрации;

ТИП - "PRT"(протокол) или "BIN"(двоичные данные)
Таблица 2.

Номер регистратора № _____

Время создания файла: 1997.09.23 12:34:28

Время начала регистрации: 1997.09.18 16:54:36

врем- я	част ота	U1	U2	U3	I1	I2	I3	Ф1	Ф2	Ф3	dU1	dU2	dU3
чч:мм	Гц.	В.	В.	В.	А.	А.	А.	Град.	Град.	Град.	%	%	%
U номинальное													
											220В	220В	220В
16:56	49,94	211,9	211,3	211,3	1,239	1,238	1,233	181,1	181	181	-3,68	-3,95	-3,95
16:57	49,93	212,8	212,4	212,1	1,245	1,242	1,238	181	181	181,1	-3,27	-3,45	-3,59

Где: Ф1 - угол сдвига фаз между напряжением и током фазы 1 (РК6.05) или угол сдвига фаз между напряжением 1 и напряжением 2 (РК6.05/1);

Ф2 - угол сдвига фаз между напряжением и током фазы 2 (РК6.05) или угол сдвига фаз между напряжением 2 и напряжением 3 (РК6.05/1);

Ф3 - угол сдвига фаз между напряжением и током фазы 3 (РК6.05) или угол сдвига фаз между напряжением 3 и напряжением 1 (РК6.05/1).

10.2.14 Пункт "8. Очистить память" - будет произведена полная очистка памяти регистратора, включая сведения об ошибках. В целях предотвращения случайного стирания данных запрашивается подтверждение с указанием полного номера прибора.

10.2.15 Пункт "0. Завершить работу" - будет завершена работа программы. Регистратор перейдет в режим автоматических измерений после некоторой паузы.

Примечание!

Программа загружается в среде DOS, при этом Windows не должен быть загружен в оперативную память компьютера.

11 Методы и средства поверки.

11.1 Нормируемые метрологические характеристики.

11.1.1 Диапазон измерения:

- напряжения, В 40 - 460;
- силы тока, А 0,1 - 6;
- угла сдвига фаз, град -180 - +180;
- частоты, Гц 40 - 60.

11.1.2 Предел допускаемой относительной погрешности регистратора при измерении:

- напряжения, по каждому каналу, % $\pm [0,2 + 0,075(U_k/U_i - 1)]$
- силы тока, по каждому каналу, % $\pm [0,2 + 0,075(I_k/I_i - 1)]$
- частоты, % $\pm 0,02$

где U_k , I_k - конечные значения диапазона измерения напряжения и силы тока соответственно;

где U_i , I_i - измеренные значения напряжения и силы тока соответственно.

11.1.3 Предел допускаемой абсолютной погрешности регистратора при измерении угла сдвига фаз, град ± 1

11.1.4 Предел допускаемой абсолютной погрешности хода встроенных часов ± 8 секунд в сутки.

11.2 Требования безопасности.

11.2.1 Требования безопасности при проведении испытаний и измерений по ГОСТ 12.3.019.

11.3 Условия проведения поверки.

11.3.1 Поверка проводится в нормальных условиях применения.

11.3.2 Нормальные условия применения регистратора по ГОСТ 22261.

11.3.3 Номинальная температура окружающего воздуха 20°С. Допускаемое отклонение температуры окружающего воздуха ± 5 °С.

11.4 Операции поверки.

11.4.1 Операции, проводимые при первичной и периодической поверке, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции.	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке.	периодич. поверке.
Внешний осмотр.	11.6.1	+	+
Проверка электрического сопротивления изоляции.	11.6.4	+	-
Тестирование.	11.6.2	+	+
Опробование.	11.6.3	+	+
Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении напряжения.	11.6.5.1	+	+
Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении силы тока.	11.6.5.2	+	+
Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении частоты.	11.6.5.3	+	+
Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении угла сдвига фаз между током и напряжением (только для РК6.05).	11.6.5.4	+	+
Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении угла сдвига фаз между напряжением и напряжением (только для РК6.05/1).	11.6.5.5	+	+
Определение погрешности хода встроенных часов.	11.6.5.6	+	+

11.5 Средства поверки.

11.5.1 Секундомер "Агат", класс точности 3.

11.5.2 Мегомметр Ф-4101, 500 В, класс точности 2,5.

11.5.3 Универсальная полуавтоматическая поверочная установка УППУ-1М. Диапазон регулировки напряжения и силы тока 750 В, 10 А, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 0,03\%$.

11.5.4 Образцовый вольтметр постоянного тока Щ31, предел измерения 1000 В, предел допускаемой относительной погрешности $\pm [0,02+0,02(U_k/U_i-1)]\%$.

11.5.5 Калибратор переменного напряжения и тока многофункциональный "Ресурс К-2", диапазон от -180 до +180 град, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,03$ град.

11.5.6 Образцовый фазометр Д5000, диапазон от -90 до +90 град, класса точности 0,2.

11.5.7 Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63. Погрешность кварцевого генератора $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$.

11.5.8 Персональный компьютер, IBM совместимый, с процессором не ниже 80386.

Примечание: Допускается использование других типов средств измерений, обеспечивающих заданную точность измерений.

11.6 Проведение поверки.

11.6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в соответствии маркировки требованиям технического описания, отсутствии видимых повреждений корпуса регистратора, шнура и вилки питания, входной коммутационной колодки, разъемов и кабеля интерфейсного выхода.

11.6.2 Тестирование.

11.6.2.1 Подключить регистратор интерфейсным кабелем к персональному компьютеру.

11.6.2.2 Загрузить программное обеспечение регистратора с дискеты и запустить программу.

11.6.2.3 Не должно быть сообщений о зарегистрированных ошибках и сбоях в программе работы регистратора.

11.6.3 Опробование.

11.6.3.1 Подключить на вход регистратора колодку коммутационную поверочную по РА6.560.037.

11.6.3.2 Подключить регистратор к установке УППУ-- 1М. Установка должна быть включена в режим поверки ваттметров.

11.6.3.3 Установить выходное напряжение установки 200 В, а силу тока - 3 А.

11.6.3.4 Установить частоту выходного тока и напряжения 50 Гц.

11.6.3.5 Произвести очистку памяти регистратора и запустить его в режиме ручного просмотра.

11.6.3.6 Убедиться, что время, объем свободной памяти и все заданные параметры индицируются правильно на табло регистратора, и регистратор переходит в автоматический режим.

11.6.4 Определение сопротивления изоляции регистратора.

11.6.4.1 Измерение сопротивления изоляции проводится мегомметром при постоянном напряжении 500В.

11.6.4.2 Измерение проводится между каждой парой входных контактов, объединенных вместе, и всеми остальными контактами, объединенными вместе.

11.6.4.3 Сопротивление изоляции во всех случаях должно быть не менее 2 МОм.

11.6.5 Определение нормируемых метрологических характеристик регистратора.

11.6.5.1 Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении напряжения.

Подключить регистратор к установке УППУ-- 1М.

Установить частоту выходного напряжения 50 Гц.

Установить выходное напряжение 40,0 В.

Настройка установки на значение выходного напряжения контролируется образцовым вольтметром Щ31 по выходу измерительного преобразователя.

Включить питание регистратора.

Произвести регистрацию напряжения за одну полную минуту

и выключить питание регистратора.

Произвести регистрацию напряжения в следующих точках диапазона: 100,0; 200,0; 300,0; 460,0 В, в течение минуты в каждой точке.

Погрешность регистратора при измерении напряжения на каждом канале не должна превышать значения, установленного в 11.1.2.

11.6.5.2 Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении силы тока.

Подключить регистратор к установке УППУ-- 1М.

Установить частоту выходного тока 50 Гц.

Установить силу выходного тока 0,1А.

Настройка установки на значение силы выходного тока контролируется образцовым вольтметром Щ31 по выходу измерительного преобразователя.

Включить питание регистратора.

Произвести регистрацию силы тока за одну полную минуту и выключить питание регистратора.

Произвести регистрацию силы тока в следующих точках диапазона: 1.0; 3.0; 5.0; 6.0 А, в течении минуты в каждой точке.

Погрешность регистратора при измерении силы тока на каждом канале не должна превышать значения, установленного в 11.1.2.

11.6.5.3 Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении частоты.

Установить выходное напряжение установки УППУ-1М - 200 В.

Установить частоту выходного напряжения 40Гц.

Выходная частота контролируется по образцовому частотомеру ЧЗ-63.

Включить питание регистратора.

Произвести регистрацию за одну полную минуту и выключить питание регистратора.

Повторять процедуру, последовательно регистрируя напряжение в следующих точках диапазона частот: 50; 60 Гц, в течение минуты в каждой точке.

Погрешность регистратора при измерении частоты не должна превышать значения, установленного в 11.1.2.

11.6.5.4 Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении угла сдвига фаз между током и напряжением (только для РК6.05).

Установить выходное напряжение установки УППУ-1М 100 В, а силу выходного тока 5 А.

Установить частоту выходного тока и напряжения 50Гц.

Угол сдвига фаз между током и напряжением установить равным нулю градусов или $\cos\varphi = 1$.

Значение угла сдвига фаз контролируется фазометром.

Включить питание регистратора.

Произвести регистрацию за одну полную минуту и выключить питание регистратора.

Повторяя процедуру, произвести регистрацию тока и напряжения при следующих углах сдвига фаз: 18 0, -90, +90, в градусах, в течение минуты в каждой точке.

Погрешность регистратора при измерении угла сдвига фаз не должна превышать значения, установленного в 11.1.3.

11.6.5.5 Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении угла сдвига фаз между напряжением и напряжением (только для РК6.05/1).

Отсоединить колодку коммутационную поверочную по РА6.560.037.

Подключить регистратор к калибратору "Ресурс К-2" по схеме "звезда" (U1 - UA, U2 - UB, U3 - UC).

Передать на калибратор сигнал "по умолчанию".

После завершения передачи сигнала включить регистратор и регистрировать установленные значения напряжения и фаз в течении полной минуты регистрации. Выключить регистратор.

Повторяя процедуру, произвести регистрацию напряжения при следующих фазах UB калибратора: -90, 0, +90, 180, в градусах, в течение минуты в каждой точке.

Регистратор должен зарегистрировать значения угла сдвига фаз между фазными напряжениями в соответствии со значениями, указанными в таблице 4.

Таблица 4

в градусах

Фаза UB	-120	-90	0	+90	180
Ф1	120	90	0	-90	180
Ф2	120	150	-120	-30	30
Ф3	120	120	120	120	120

Погрешность регистратора при измерении угла сдвига фаз не должна превышать значения, установленного в 11.1.3.

11.6.5.6 Определение погрешности хода встроенных часов регистратора.

Сбросить часы регистратора и запустить их одновременно с образцовым секундомером.

Проверить ход часов за одни сутки.

Основная допускаемая погрешность хода часов за одни сутки не должна превышать ± 8 секунд.

11.7 Оформление результатов поверки.

11.7.1 Результаты поверки оформляются протоколом.

11.7.2 При первичной поверке положительный результат отмечается в паспорте регистратора.

11.7.3 При периодической поверке положительный результат оформляется свидетельством о поверке установленного образца.

11.7.4 Регистраторы не прошедшие поверку к выпуску в обращение и применению не допускаются.

11.7.5 Периодичность поверки - один раз в год.

12 Маркировка и упаковка.

12.1 На регистраторе указаны: наименование и тип прибора, товарный знак предприятия изготовителя, национальный знак регистрации в Государственном реестре (после регистрации типа в Государственном реестре), заводской

номер, год выпуска, номинальное напряжение, род тока и частота питающей сети, класс защиты от поражения электрическим током и степень защиты, обозначения входных и выходных цепей.

12.2 Маркировка плат и кабелей осуществляется в соответствии с требованиями конструкторской документации.

12.3 Упаковка, в части воздействия климатических факторов внешней среды, по ГОСТ 22261, группа 5.

12.4 Упаковка, в части воздействия механических факторов внешней среды, по ГОСТ 22261, группа 5.

13 Транспортирование и хранение.

13.1 Условия и порядок транспортирования и хранения должны соответствовать требованиям ГОСТ 22261.

14 Комплект поставки изделия.

14.1 Регистратор "Парма РК6.05 (РК6.05/1)".

14.2. Кабель подключения компьютера AT MODEM SCC 131.

14.3. Дискета 3,5 дюйма, 1,44 Мб.

14.4. Колодка коммутационная поверочная по РА6.560.037.

14.5 Руководство по эксплуатации РА1.006.005 РЭ.

14.6 Формуляр РА1.006.005 ФО.

15 Гарантии изготовителя.

15.1 Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик Регистратора Напряжения и Тока Микропроцессорного "Парма РК6.05 (РК6.05/1)", прошедшего приемо-сдаточные испытания в отделе технического контроля предприятия изготовителя и опломбированного клеймом предприятия изготовителя в соответствии с требованиями конструкторской документации, требованиям технических условий ТУ 4222-003-31920409-97 при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию.

15.3 Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления изделия.

16 Порядок предъявления рекламаций.

16.1 При предъявлении рекламации указать: заводской номер регистратора и дату его выпуска, внешние проявления неисправности и/или код ошибки.

Приложение 1.

Зона	Обозначение	Наименование	ол.	Примечание
		Клемма Phoenix Contact		
	A1...A3,U1..U3	Тип HDFK 10	12	
	S1	Выключатель 220В SWR-51/L	1	
	S2	кнопка FLYING LEADS	1	
	VD14		1	
	XW1	Сетевой шнур	1	
	A1	Плата регистратора		
		РА6.151.027	1	
		КОНДЕНСАТОРЫ		
	C1...C12,C15	53-35-16В-15мкФ+-20%	13	
	C13	53-35-6,3В-47мкФ+-10%	1	
	C14	М6-Н90-0,1мкФ	1	
	C16,C17	М56-П33-22пФ	2	
	C18,C21	53-35-16В-15мкФ+-20%	2	
	C19	М6-М75-1нФ+-5%	1	
	C20	М6-М750-3,3нФ+-5%	1	
	C22	53-35-10В-6,8мкФ+-20%	1	
	C23,C24	М6-Н90-0,1мкФ	2	
	C25,C26	онд.эл-лит.25В-2200мкФ	2	
	C28	М6-М75-390пФ+-10%	1	
	C29...C31	М6-Н90-0,1мкФ	3	
	C32	KOND.ELEK. 25В.-2200мкФ.	1	
	C33,C35	15-5-5кВ-2200пФ Н70П	2	

Приложение 1 (продолжение).

Зона	Обозначение	Наименование	ол.	Примечание
	C34	73-17-630B-0,1мкФ+-20%	1	
		Микросхемы		
	DA1...DA4	OP413	4	
	DA5,DA6	ADG508FBN	2	
	DA7	AD7892AN-1	1	
	DA8	TA78L12	1	
	DA9	MAX730AЕРА	1	
	DD1	AT89C52-12PI	1	
	DD2	EP910IPC-25	1	
	DD3	M555IP22 б О.348.289TY	1	
	DD5	RTC-4553AA	1	
	DD6	TP28F020	1	
	G1	Батарея литиев. BR2335T2-1	1	
	L1	Дроссель 33мкГн	1	
	VT1	Транзистор Т315Г		
		Ж 3.365.200TY	1	
		РЕЗИСТОРЫ		
	R1...R3	C2-29B-2-549кОм+-0,05%	3	
	R4...R6	C2-29B-0,25-556Ом+-0,05%	3	
	R7-R9	C2-29B-0,25-1,69кОм+-0,01%	3	
	R10...R21	МЛТ-0,125C51кОм+-5%	12	
	R22	МЛТ-0,125-8,2кОм+-5%	1	
	R23...R25	МЛТ-0,125-51кОм+-5%	3	

Приложение 1(продолжение).

Зона	Обозначение	Наименование	ол.	Примечание
	R26	МЛТ-0,125-10Ом+-5%	1	
	R27,R28	МЛТ-0,125-51кОм+-5%	2	
	R29,R30	МЛТ-0,125-8,2кОм+-5%	2	
	R31,R33,R34	МЛТ-0,125-820Ом+-5%	3	
	R32	МЛТ-0,125-2,2кОм+-5%	2	
	FU1	Вставка плавкая ВП1-2-0,5А		
		ОЮО.480.003ТУ	1	
	T1	Трансформатор ТП-112- 2	1	
	U1...U3	Датчик напряжения LV25-Р	3	
	U4...U6	Датчик тока LA25-NP	3	
	VD1...VD5	Диод Д522Б	5	
	VD6,VD9	Стабилитрон С147	2	
	VD7,VD8	Диод Д221А	2	
	VD10	Стабилитрон С156	1	
	VD11,VD12	Диод Д522Б	2	
	VD13	Выпрямит мост DF02M	1	
	ZQ1	Резонатор кварцевый		
		МА-406 12 Мгц	1	
	X1...X17	Печатный контакт	17	
	XP1	Розетка DRB9F	1	