

РА1.003.001РЭ-005



Утвержден
РА1.003.001РЭ-ЛУ

**Регистратор показателей качества
электрической энергии
«Парма РК3.01» и «Парма РК3.01ПТ»**

Руководство по эксплуатации

РА1.003.001РЭ



ООО «ПАРМА», Санкт-Петербург



Внешний вид регистратора показателей качества электрической энергии
«Парма РК3.01» и «Парма РК3.01ПТ».

ВНИМАНИЕ!

Не приступайте к работе с прибором, не изучив содержание данного документа. В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора в конструкцию могут быть внесены изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем документе.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Нормативные ссылки	8
2	Обозначения и сокращения	10
3	Требования безопасности	11
4	Описание регистратора и принципов его работы	12
4.1	Назначение	12
4.2	Условия окружающей среды	13
4.3	Состав регистратора	13
4.4	Технические характеристики	14
4.5	Электропитание регистратора	18
4.6	Устройство и работа регистратора	18
5	Подготовка к работе	20
5.1	Эксплуатационные ограничения	20
5.2	Распаковывание и повторное упаковывание	20
5.3	Порядок установки	21
5.4	Подготовка к работе	22
5.5	Средства измерений, инструмент и принадлежности	22
6	Порядок работы	22
6.1	Меры безопасности	22
6.2	Расположение органов настройки и включения	22
6.3	Подключение измерительных цепей, цепей питания и вспомогательного оборудования	24
6.4	Включение регистратора	25
6.5	Работа регистратора	26
7	Описание работы регистратора	29
7.1	Режим Установки	29
7.2	Настройка прибора. <i>Меню 2</i>	36
7.3	Наборы уставок ПКЭ. <i>Меню 3</i>	42
7.4	Ввод на печать. <i>Меню 4</i>	48
7.5	Запуск измерений	48
7.6	Ошибки	50
8	Порядок проведения измерений	51
8.1	Главное меню. Режим работы.	51
8.2	Текущие значения. <i>Меню 1</i>	51
8.3	Настройка прибора. <i>Меню 2</i>	51
8.4	Просмотр результатов. <i>Меню 5</i>	51
8.5	Поминутный просмотр. <i>Меню 8</i>	58
8.6	Ввод на печать. <i>Меню 6</i>	62
8.7	Останов измерений.	62
8.8	Режим отчета.	62
8.9	Очистка измерений.	63
8.10	Блок схема всех основных меню режимов.	63

8.11	Дополнительное программное обеспечение.....	63
9	Техническое обслуживание.....	65
10	Текущий ремонт	65
11	Хранение.....	65
12	Транспортирование.....	65
13	Тара и упаковка	65
14	Маркирование и пломбирование	65
15	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	66

Настоящее техническое описание предназначено для изучения технических характеристик, устройства, принципа действия и правил эксплуатации Регистратора показателей качества электрической энергии «Парма РК3.01» и «Парма РК3.01ПТ».

Различия и особенности регистраторов, которые необходимо подчеркнуть в дальнейшем обозначаются РК3.01 и РК3.01ПТ соответственно.

Предложения и замечания по работе регистраторов показателей качества электрической энергии «Парма РК3.01» и «Парма РК3.01ПТ», а также по содержанию и оформлению эксплуатационной документации просьба направлять по адресу:

198216, Россия, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр., д. 140

тел.: (812) 346-86-10, факс: (812) 376-95-03

E-mail: parma@parma.spb.ru

Сайт www.parma.spb.ru

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

ГОСТ 14254-80 (МЭК 529-76, МЭК 529-76(2-83)) «Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний».

ГОСТ Р МЭК 536-94 «Классификация электрического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током».

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

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока и сопротивления цифровые. Общие технические условия».

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

ГОСТ Р 50648 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.3.2-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.3.3-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, создаваемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемым к низковольтным системам электроснабжения.

Нормы и методы испытаний». ГОСТ Р 51317.4.2-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.4.3 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.4.4-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.4.5-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.4.6-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.4.11-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51318.22-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний».

ГОСТ Р 51319-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Регистраторы для измерения промышленных радиопомех. Технические требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51320-99 «Совместимость технических средств источников промышленных радиопомех».

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

ГОСТ 21128-83 «Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В».

ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

РД 153-34.0-15.501-00 «Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

ГОСТ 24291-90 «Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения».

2 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

2.1 В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие сокращения:

Регистратор	– регистратор показателей качества электрической энергии "Парма РК3.01" и "Парма РК3.01 ПТ";
ПКЭ	– показатели качества электрической энергии
ЭЭ	– электрическая энергия
АСКУЭ	– автоматизированная измерительная система контроля и учета ЭЭ
ПК	– персональный компьютер
ПО	– программное обеспечение регистратора «TransData»
пред.	– предельно допустимое
нд	– нормально допустимое
нм	– наименьшее
нб	– наибольшее
средн.	– среднее

2.2 В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие обозначения:

U	– действующее значение напряжения
δU_y	– установившееся действующее значение отклонения напряжения
$U_{ном}$	– номинальное междуфазное (фазное) напряжение
$U_{(1)}$	– действующее значение междуфазного (фазного) напряжения основной частоты
$U_{2(1)}$	– действующее значение напряжения обратной последовательности основной частоты трехфазной системы напряжений
$U_{0(1)}$	– действующее значение напряжения нулевой последовательности основной частоты трехфазной системы напряжений
K_U	– коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения
$K_{U(n)}$	– коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения
n	– номер гармонической составляющей

K_{2U}	— коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности
K_{0U}	— коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности
$f_{ном}$	— номинальное значение частоты
Δf	— отклонение частоты
δU_n	— глубина провала напряжения
t_n	— длительность провала напряжения
$K_{перU}$	— коэффициент временного перенапряжения
$\Delta t_{перU}$	— длительность временного перенапряжения

Соответствие символов, используемых для обозначения ПКЭ в ГОСТ 13109 и в регистраторе «Парма РКЗ.01» и «Парма РКЗ.01 ПТ»;

$U_{ном} - U_{ном};$

$U - U;$

$\delta U - \delta U;$

$U_{(1)} - U_{(1)};$

$f_{ном} - f_{ном};$

$f - f;$

$\Delta f - \Delta f;$

$K_U - K_U;$

$K_{U(n)} - K_{U(n)};$

$K_{2U} - K_{2U};$

$K_{0U} - K_{0U};$

$U_{0(1)} - U_{0(1)};$

$U_{2(1)} - U_{2(1)};$

$\Delta t_n - \Delta t_n;$

$t_{пер} - t_{пер};$

$K_{пер U} - K_{пер U};$

$\delta U_n - \delta U_n.$

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Регистратор соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 22261 и ГОСТ 51350 (МЭК 61010.1).

3.2 Регистратор, в части защиты от поражения электрическим током, относится к классу I по ГОСТ Р МЭК 536.

3.3 Степень защиты по ГОСТ 14254-80 (МЭК-529) корпуса регистратора - IP 43, входных коммутационных колодок IP22.

3.4 К работе с регистратором могут быть допущены лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие квалификацию группу по технике безопасности не ниже 3, аттестованные в установленном порядке на право проведения работ в действующих электроустановках потребителей до 1000 В и изучившие настоящую инструкцию.

3.5 При монтаже и эксплуатации регистратора должны соблюдаться

«Правила эксплуатации электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок до 1000 В.

3.6 Запрещается подключение входных цепей регистратора при наличии напряжения в исследуемых цепях.

4 ОПИСАНИЕ РЕГИСТРАТОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

4.1 Назначение

4.1.1 Торговое наименование и обозначение при заказе: Регистратор показателей качества электрической энергии «Парма РК3.01» или «Парма РК3.01ПТ», ТУ 4222-010-31920409-02.

4.1.2 Регистратор разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 22261 и действующих стандартов ГСИ.

4.1.3 Информация о сертификации:

– Регистраторы показателей качества электрической энергии «Парма РК3.01» и «Парма РК3.01ПТ», зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений за № 25731-05 и допущен к применению в Российской Федерации, сертификат об утверждении типа RU.C.34.022.A № 21058 от 05.07.2005 г., сроком действия до 01.07.2010 г.

– Декларация о соответствии №001 от 15.09.2005 г., зарегистрированная органом по сертификации АНО «ЭКСПЕРТСЕРТИС», РОСС.RU.0001.11. МЛ 05 сроком действия 01.10.2010 г., на основании протокола испытаний №1509-05 от 15.09.05 г. ИЦ технических средств электросвязи и промышленной продукции ФГУП ЛОНИИР

4.1.4 Регистратор РК3.01 предназначен для измерения и регистрации показателей качества электрической энергии (ПКЭ), оценки соответствия качества измеряемой электрической энергии (ЭЭ) нормам, установленным ГОСТ 13109-97 и выдачи протокола соответствия при измерениях в сетях 0,4 кВ непосредственно или относительно вторичного напряжения измерительного трансформатора.

4.1.5 Регистратор РК3.01ПТ предназначен для проведения поверочных настроечных и регулировочных работ, осуществляемых в процессе производства и эксплуатации измерительных трансформаторов напряжения, а также для выполнения всех функций регистратора РК3.01.

4.1.6 Регистраторы пригодны для проведения измерений, в соответствии с методикой, установленной РД 153-34.0-15.501-00 часть 1, в электрических сетях, систем электроснабжения общего назначения переменного трехфазного (трех- и четырехпроводных) и однофазного тока частотой 50 Гц.

4.1.7 Область применения регистраторов – измерение и регистрация ПКЭ, при проведении сертификационных испытаний ЭЭ, арбитражных испытаний ЭЭ, энергоаудите, осуществлении инспекционного контроля за сертифицированной ЭЭ. А также при осуществлении государственного надзора за качеством ЭЭ и соблюдением требований государственных стандартов, и проверка измерительных трансформаторов напряжения (регистратор РК3.01ПТ).

4.1.8 Код изделия по ОКП - 42 22 92.

4.1.9 Нормальные условия применения в соответствии с 4.2.1 настоящего руководства.

4.1.10 Рабочие условия применения, в части климатических воздействий, в соответствии с 4.2.2 настоящего руководства.

4.2 Условия окружающей среды

4.2.1 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.

4.2.2 Рабочие условия применения в части климатических воздействий соответствуют требованиям группы 4 по ГОСТ 22261 при следующих рабочих условиях применения:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха 90 % при 30 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4.2.3 По условиям транспортирования регистратор соответствует требованиям, предъявляемым к группе 4, по ГОСТ 22261 при следующих предельных условиях транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при 30 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4.2.4 В части механических воздействий регистратор относится к группе 4 по ГОСТ 22261 и:

- прочен к свободному падению по ГОСТ 22261;
- в таре выдерживает транспортную тряску, соответствующую предельным условиям транспортирования для группы 4 по ГОСТ 22261.

4.2.5 В части электромагнитной совместимости, регистратор соответствует требованиям ГОСТ Р 51522, для оборудования класса А с критерием качества функционирования А.

4.2.6 Радиопомехи от регистратора соответствуют требованиям 7.2 ГОСТ Р 51522 для оборудования класса А.

4.3 Состав регистратора

Состав комплекта регистратора:

- регистратор показателей качества электрической энергии «Парма РК3.01» или «Парма РК3.01ПТ» - 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации РА1.003.001РЭ - 1 шт;
- Формуляр РА1.003.001ФО - 1 шт;

- Руководство пользователя (программа TransData)
- РА1.003.001РП-ТД – 1 шт.;
- методика поверки РА1.003.001МП – 1 шт.;
- компакт диск (программное обеспечение, документация)
- РА6.190.069 – 1 шт.;
- комплект монтажный РА6.190.058. 1 шт.;
- шнур питания - 1 шт.;
- кабель соединительный для подключения к последовательному порту персонального компьютера (RS232) – 1 шт.;
- комплект предохранителей - 1 шт.;
- комплект измерительных проводов РА6.560.080 – 1 шт.;
- сумка - 1 шт.;
- упаковочная коробка – 1 шт.

4.4 Технические характеристики

4.4.1 Гарантированные технические характеристики

4.4.1.1 Нормируемые метрологические характеристики регистратора в режиме регистрации приведены в таблице 1.

4.4.1.2 В регистраторе предусмотрена возможность выбора номинального напряжения, в диапазоне от 45 до 450 В, в том числе 57,74, 100,0, 220,0, 380,0 В.

4.4.1.3 Наибольшее время непрерывной регистрации 10080 мин.

4.4.1.4 Чувствительность регистрации отклонения измеряемых величин по уставкам допускаемых значений, не превышает пределов допускаемых погрешностей регистратора при измерении соответствующих измеряемых величин.

4.4.1.5 Регистратор обеспечивает оценку соответствия качества измеряемой электрической энергии нормам по ГОСТ 13109 с выдачей протокола соответствия при проведении контроля и испытаний электрической энергии по РД 153-34.0-15.501.

4.4.2 Справочные технические характеристики

- 4.4.2.1 Регистратор обеспечивает измерение текущих значений ПКЭ:
- действующего значения напряжения переменного тока от 30 до 520 В;
 - действующего значения напряжения основной частоты от 30 до 520 В;
 - действующего значения напряжения обратной последовательности основной частоты от 30 до 520 В;
 - действующего значения напряжения нулевой последовательности основной частоты от 30 до 520 В;

Таблица 1 – Нормируемые метрологические характеристики регистраторов РК3.01 и РК3.01ПТ

Измеряемая величина,	обозначение	Ед. изм.	Диапазон измерения	Пределы допускаемой погрешности измерения		Интервал усреднения, с
				абсолютной	Относительной, %	
Парма РК3.01						
Действующее значение напряжения	U	В	от 0,7 U_{ном} до 1,3 U_{ном}	—	±0,2	60
Установившееся отклонение напряжения	δ U_y	%	от -30 до +30	±0,2	—	60
Установившееся действующее значение напряжения основной частоты	U₍₁₎	В	от 0,7 U_{ном} до 1,3 U_{ном}	—	±0,2	60
Установившееся отклонение действующего значения напряжения основной частоты	δ U₍₁₎	%	от -30 до +30	±0,2	—	60
Частота	f	Гц	от 45 до 55	±0,02	—	20
Отклонение частоты	Δf	Гц	от - 5 до + 5	±0,02	—	20
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности основной частоты	K_{2u}	%	от 0 до 30	±0,3	—	3
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности основной частоты	K_{0u}	%	от 0 до 30	±0,5	—	3
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения	Ku	%	от 0 до 30	при Ku < 1% ± 0,1	при Ku > 1% ± 10	3
Коэффициент <i>n</i> -ой гармонической составляющей напряжения, при <i>n</i> от 2 до 40	Ku(n)	%	от 0,05 до 30,0	при Ku(n) < 1% ± 0,05	при Ku(n) > 1% ± 5	—
Коэффициент временного перенапряжения	K_{пер u}	отн.ед	от D₁ до 1,3	± 2,2/ U_{ном}	—	—
Глубина провала напряжения	δ U_п	%	от dU_п (н 2) до 100	± 220/ U_{ном}	—	—
Длительность провала	Δt_п	мс	от 10 до 59960	при Δt_п < 20 с ± 10	—	—
				при Δt_п > 20 с ± 20		
Длительность перенапряжения	Δt_{пер}	мс	от 40 до 59960	при Δt_{пер} < 20 с ± 10	—	—
				при Δt_{пер} > 20 с ± 20		
Астрономическое время		с/сут		±1	—	—

Продолжение таблицы 1

Парма РК3.01ПТ						
Действующее значение напряжения	U	В	от 54 до 66	—	$\pm 0,05$	60
			от 90 до 110	—	$\pm 0,05$	60
			от 0,7 $U_{ном}$ до 1,3 $U_{ном}$	—	$\pm 0,2$	60
Угол сдвига фаз между каналами напряжения		градус	от 0 до 360	$\pm 0,05$	—	—
Установившееся отклонение напряжения	δU_y	%	от -30 до +30	$\pm 0,2$	—	60
Установившееся действующее значение напряжения основной частоты	$U_{(1)}$	В	от 54 до 66	—	$\pm 0,05$	60
			от 90 до 110	—	$\pm 0,05$	60
			от 0,7 $U_{ном}$ до 1,3 $U_{ном}$	—	$\pm 0,2$	60
Установившееся отклонение действующего значения напряжения основной частоты	$\delta U_{(1)}$	%	от -30 до +30	$\pm 0,2$	—	60
Частота	f	Гц	от 45 до 55	$\pm 0,02$	—	20
Отклонение частоты	Δf	Гц	от - 5 до + 5	$\pm 0,02$	—	20
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности основной частоты	K_{2u}	%	от 0 до 30	$\pm 0,3$	—	3
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности основной частоты	K_{0u}	%	от 0 до 30	$\pm 0,5$	—	3
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения	K_u	%	от 0 до 30	при $K_u < 1\%$ $\pm 0,1$	при $K_u > 1\%$ ± 10	3
Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения, при n от 2 до 40	$K_{u(n)}$	%	от 0,05 до 30,0	при $K_{u(n)} < 1\%$ $\pm 0,05$	при $K_{u(n)} > 1\%$ ± 5	—
Коэффициент временного перенапряжения	$K_{пер\ u}$	отн.ед.	от D_1 до 1,3	$\pm 2,2/U_{ном}$	—	—
Глубина провала напряжения	δU_n	%	от $dU_{пр\ n\ 2}$ до 100	$\pm 220/U_{ном}$ —		—
Длительность провала	Δt_n	мс	от 10 до 59960	при $\Delta t_n < 20\ c$ ± 10	—	—
				при $\Delta t_n > 20\ c$ ± 20		
Длительность перенапряжения	$\Delta t_{пер}$	мс	от 40 до 59960	при $\Delta t_{пер} < 20\ c$ ± 10	—	—
				при $\Delta t_{пер} > 20\ c$ ± 20	—	—
Астрономическое время		с/сут		± 1	—	—

Примечание - 1) - $D = 1 + dU_{пр\ в}/100$, где $dU_{пр\ в}$ - значение установленного предельно допустимого отклонения напряжения вверх;

2) - $dU_{пр\ н}$ - значение установленного предельно допустимого отклонения напряжения вниз.

— коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения от 0 до 30 %;

- коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения от 0 до 30 %;
- коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности от 0 до 100 %;
- коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности от 0 до 100 %;
- частоты входного сигнала f от 40 до 70 Гц;
- угла сдвига фаз между двумя фазными напряжениями от 0 до 360 °, регистратор «Парма РК3.01».

4.4.2.2 Регистратор в режиме измерения обеспечивает неограниченную продолжительность работы, а в режиме регистрации продолжительность непрерывной работы зависит от объема накопителя, если не предусмотрена запись по кольцу.

4.4.2 Отчет о регистрации содержит:

- информацию о нештатных ситуациях;
- статистику регистрации ПКЭ, рассчитанную для суток и для интервалов. А именно, среднее значение за сутки (интервал), максимальное значение за сутки (интервал), минимальное значение за сутки (интервал), относительное время выхода за нормально допустимое значения за сутки (интервал), относительное время выхода за предельно допустимое значения за сутки (интервал);
- заключение о соответствии качества электрической энергии для суточной и для интервальной статистики;
- шестнадцать зарегистрированных провалов или перенапряжений за каждую минуту.

4.4.2.1 Время установления рабочего режима – не более 60 с.

4.4.2.2 Потребляемая мощность регистратора не более 15 В·А.

4.4.2.3 Сопротивление входных цепей регистратора РК3.01 не менее 500 кОм, регистратора РК3.01ПТ не менее 1 МОм.

4.4.2.4 Емкость входных цепей регистратора не более 200 пФ.

4.4.2.5 Входные цепи регистратора выдерживают перегрузку в 780 В в течение 2 часов.

4.4.2.6 Электрическое сопротивление изоляции относительно корпуса не менее 2 МОм.

4.4.2.7 Электрическая прочность изоляции относительно корпуса в нормальных условиях выдерживает без повреждений в течение 1 минуты испытательное напряжение синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц 2,5 кВ.

4.4.2.8 Средняя наработка на отказ 25000 часов.

4.4.2.9 Среднее время восстановления работоспособного состояния, после определения неисправности 1 час.

4.4.2.10 Средний срок службы 10 лет.

4.4.2.11 Габаритные размеры регистратора, не более (95x235x216) мм;

4.4.2.12 Масса изделия, не более: 1,2 кг.

4.4.2.13 Нормальные условия применения в соответствии с 4.2.1 настоящего руководства.

4.5 Электропитание регистратора

4.5.1 Питание регистратора осуществляется от:

- сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 140 до 340 В;

- сети переменного тока с номинальной частотой 50 Гц и действующим значением напряжения в диапазоне от 100 до 242 В (коэффициент несинусоидальности не более 30%).

4.5.2 На клеммы питания регистратора может быть подана любая разновидность питания, из перечисленных в 4.6.1, без дополнительного переключения.

4.5.3 Питание может осуществляться от одной из фаз контролируемой сети с аналогичными параметрами. Рекомендуется применение источника бесперебойного питания

4.6 Устройство и работа регистратора

4.6.1 Конструкция

4.6.1.1 Регистратор является переносным электронным измерительным прибором. Корпус регистратора выполнен из ударопрочной пластмассы. Регистратор упакован в транспортную сумку, служащую также для хранения аксессуаров.

4.6.1.2 Внешний вид регистратора приведен на рисунке 1 (рисунок а) – лицевая панель, а рисунок б) – вид задней панели).

4.6.1.3 На лицевой панели регистратора (рисунок 1а) расположены графический дисплей с подсветкой, пленочная клавиатура и индикатор питания.

4.6.1.4 В случае не использования клавиатуры в течение 3 минут, - автоматически отключается подсветка индикатора (для экономии электроэнергии и увеличения срока службы регистратора). При нажатии любой кнопки клавиатуры, - подсветка автоматически включается.

4.6.1.5 На задней панели регистратора (рисунок 1б) расположены:

- выключатель питания (1) перевод в положение «I» включает регистратор, а в положение «0» выключает;
- разъем для подключения сети питания (2);
- отсек для установки предохранителя питания (3)
- клеммные колодки (4), (5), (6) для подключения напряжения питания фаз «А», «В» и «С» соответственно;
- Разъем RS232 (7) разъем для подключения ПК и (8) разъем Centronics (8) для подключения принтера.

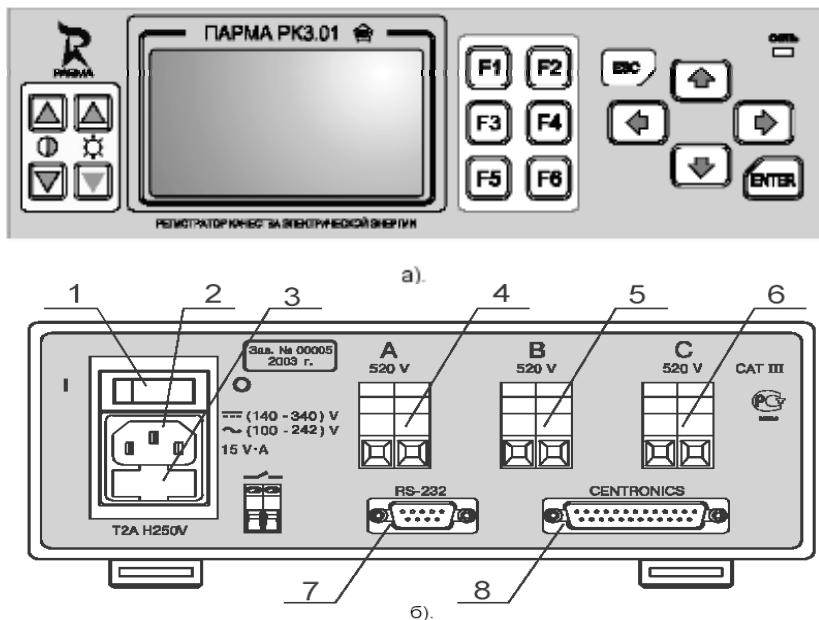


Рисунок 1 – Внешний вид регистратора

4.6.2 Описание работы регистратора

4.6.2.1 Блок - схема регистратора приведена на рисунке 2.

4.6.2.2 Регистратор имеет три независимых гальванически развязанных канала для измерения напряжения.

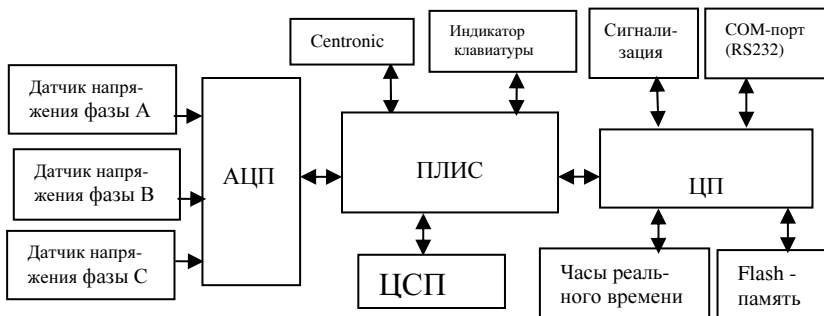


Рисунок 2 – Блок - схема регистратора

Где - АЦП - аналогово-цифровой преобразователь;
ПЛИС - программируемая логическая интегральная схема;
ЦП - центральный процессор;
flash память - энергонезависимая память;
ЦСП - цифровой сигнальный процессор.

Измерительная информация с датчиков напряжения попадает в АЦП, где преобразуется в цифровой код. Цифровой код, несущий измерительную информацию, передается в ПЛИС.

ПЛИС служит для организации взаимодействия всех частей системы. Измерительная информация обрабатывается ЦСП, который производит все математические расчеты, в том числе и через преобразование Фурье.

ЦП управляет работой всей системы.

Зарегистрированные данные хранятся в энергонезависимой flash памяти.

Centronics- разъем для подключения принтера без ПК.

COM (разъем RS232) служит для подключения ПК, для проведения автоматизированной поверки, юстировки, работы дополнительных функций, реализованных в ПК, а также работы регистратора в системах АСУТП.

5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Запрещается эксплуатация регистратора в условиях окружающей среды отличных, от установленных в 4.2 настоящего руководства.

5.1.2 Запрещается транспортирование и хранение регистратора в условиях окружающей среды, отличных от установленных в разделах 10 и 11 настоящего руководства.

5.1.3 Запрещается подавать на измерительные входы напряжение, действующее значение которого, больше отмаркированного сверху зажимов измерительных входов.

5.2 Распаковывание и повторное упаковывание

5.2.1 Распаковывание и повторное упаковывание регистратора следует производить в соответствии со схемой укладки, приведенной на рисунке 3.

5.2.2 При распаковывании следует соблюдать следующий порядок операций:

открыть коробку 1;

из коробки извлечь:

- вкладыш 1;
- лист упаковочный;
- сумку с регистратором;
- формуляр, руководство по эксплуатации;
- извлечь и открыть коробку 2;

- паспорт на комплект монтажный;
- комплект измерительных проводов;
- вкладыш 2;
- кабель питания и вставки плавкие;
- комплект монтажный вместе с коробкой 3;
- вкладыш 3;
- компакт диск и кабели (RS232).

5.2.3 Повторное упаковывание, следует производить в обратной последовательности.

5.2.4 После распаковывания следует произвести внешний осмотр регистратора:

- проверить наличие и целостность пломб;
- регистратор и комплектующие изделия не должны иметь видимых внешних повреждений корпуса и органов управления;
- внутри регистратора не должно быть незакрепленных предметов;
- изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;
- маркировка регистратора, комплектующих изделий и кабелей должна легко читаться и не иметь повреждений.

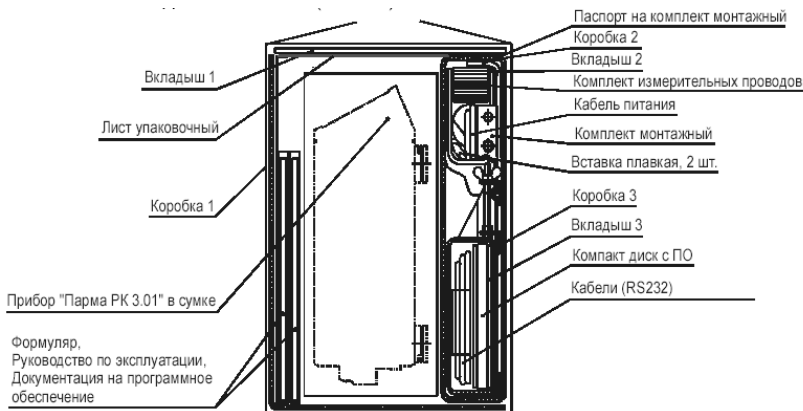


Рисунок 3 – Схема укладки регистратора

5.3 Порядок установки

5.3.1 Регистратор устанавливается на горизонтальную поверхность (например – стол). Место выбирается исходя из расположения розетки питания и измеряемой сети, а также длины шнура питания регистратора (1,8 м).

5.3.2 Предусмотрена возможность установки регистратора с помощью комплекта монтажного согласно описанию, приведенному в паспорте по-

следнего (РА1.003.001ПС-КМ).

5.4 Подготовка к работе

5.4.1 При подготовке к работе необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019.

5.4.2 Подключить к регистратору шнур питания. Подключить регистратор к сети переменного тока и включить питание. По наличию индикации на дисплее убедиться, что регистратор работает.

5.4.3 Внести в формуляр дату ввода регистратора в эксплуатацию.

5.5 Средства измерений, инструмент и принадлежности

5.1 Средства измерений необходимые для проведения поверки регистратора приведены в методике поверки регистратора РА1.003.001 МП.

5.2 Для подключения измерительных проводов необходима отвертка плоская.

5.3 Для обработки результатов регистрации необходимо иметь ПК (для дополнительной обработки результатов регистрации ПКЭ) и принтер матричный Epson совместимый

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Меры безопасности

6.1.1 При эксплуатации регистратора должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» для установок до 1000В.

6.1.2 К эксплуатации регистратора могут быть допущены лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3, аттестованные в установленном порядке на право проведения работ в электроустановках потребителей до 1000 В и изучившие настоящую инструкцию.

6.1.3 При проведении измерений необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019.

6.2 Расположение органов настройки и включения

6.2.1.1 Управление работой регистратора осуществляется при помощи органов управления, расположенных на лицевой панели регистратора.

6.2.1.2 Перемещение по пунктам меню осуществляется кнопками:

Где:



- перемещение влево или в начало (если нет возможности влево);



- перемещение вправо или в начало (если нет возможности вправо);



- перемещение вверх;



- перемещение вниз;

Enter – подтверждение, ввод, вход во вложенное меню;

ESC – переход на уровень выше, отмена;

F1 – F6 –функциональные.

6.2.1.3 Для входа в меню следует подвести курсор (мерцающая строка) к соответствующему пункту и нажать **Enter** (используется также для выбора или ввода). Для выхода в меню верхнего уровня следует нажать **ESC** (используется также для отмены).

6.2.1.4 Редактирование текстовой и численной информации осуществляется путем посимвольного подбора, т.е. следует подбирать текущий символ, а затем переходить к следующему. Внешний вид алгоритма для редактирования текстовой или численной информации представлен на рисунке 4.

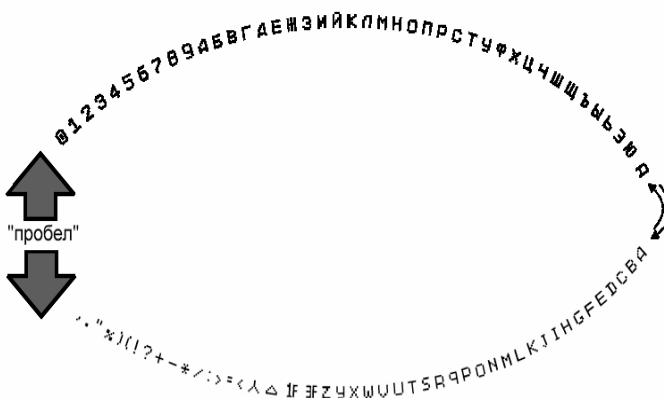














Рисунок 4 Алгоритм для редактирования текстовой и численной информации

6.2.1.5 Для смены значения символа используются кнопки  и , а для перехода к следующему или предыдущему символу - кнопки  или  соответственно. Причем кнопки  и  меняют значения, так что нажатие  вызывает сначала «0», потом «1», а нажатие  вызывает сначала спец. символы, потом заглавные латинские буквы и т.д. После латинской буквы «А» следует русская буква «Я».

6.2.1.6 В левой части лицевой панели регистратора находятся две пары кнопок регулирования яркости  и контраста, .

при этом верхняя  из каждой пары - увеличивает, а нижняя  - уменьшает яркость или контраст соответственно.

F1 - служит для переключения вида отображения измерительной информации - отклонения или абсолютные значения.

6.3 Подключение измерительных цепей, цепей питания и вспомогательного оборудования

6.3.1 Подключение измерительных цепей

6.3.1.1 Подключение измерительных цепей регистратора следует производить согласно рисунку 5 (а- в), в соответствии с типом соединения:

- при однофазном подключении - Рисунок 5, а;

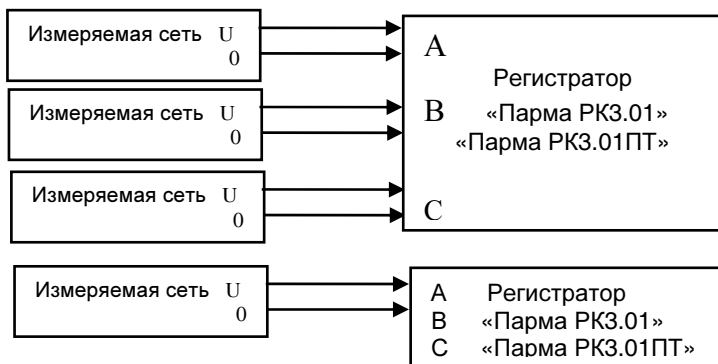


Рисунок 5а Подключение регистратора при измерении в однофазной сети

- при трехфазном четырех проводном соединении(схема .Звезда.) - Рисунок 5, б;

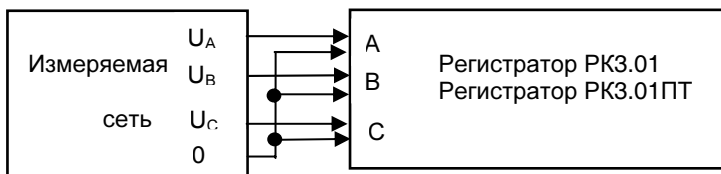


Рисунок 5б Подключение регистратора при трехфазном четырех проводном соединении(схема .Звезда.)

- при трехфазном трех проводном соединении (схема «Треугольник») - рисунок 5,в.

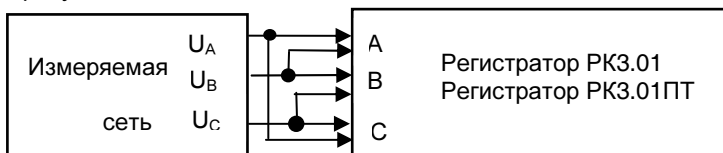


Рисунок 5в Подключение регистратора при трехфазном трех проводном соединении (схема «Треугольник».)

6.3.2 Подключение ПК и принтера

6.3.2.1 ПК подключить к регистратору через разъем, маркированный RS232. (рисунок 1б, (7)), соединение выполнить кабелем для COM-порта, входящим в комплект поставки регистратора.

6.3.2.2 Принтер подключить к регистратору через разъем маркированный «CENTRONICS» (рисунок 1,б, (8)), соединение выполнить специальным кабелем.

6.3.3 Подключение регистратора к сети питания

Присоединение регистратора к сети питания следует производить в следующей последовательности – сначала подключить шнур питания к разъему (рисунок 1,б, поз.(2)), находящемуся на задней панели регистратора рядом с измерительными зажимами (рисунок 1, б, поз. 4-6).

Вставить вилку шнура питания в сетевую розетку, а затем перевести выключатель питания (рисунок 1,б, поз. (1)) в положение «I».

ВНИМАНИЕ! Присоединять регистратор к источнику питания следует только с помощью штатного шнура питания, входящего в комплект регистратора.

6.4 Включение регистратора.

6.4.1 Для начала работы включите питание регистратора. При включении питания регистратор производит идентификацию. На лицевой панели должен загореться индикатор питания, обозначенный надписью «сеть» (рисунок 1, а). После включения регистратора, в течение 60 секунд на дисплее должно появиться изображение, содержащее логотип фирмы-производителя, заводской номер регистратора и версию встроенной программы (рисунок 6, а).



а)





б)

Рисунок 6

Примечание - Подключение принтера и ПК не обязательно производить при подготовке к проведению измерений, а можно, при необходимости, и в процессе регистрации, и после ее окончания.

6.4.2 Если после включения питания на дисплее регистратора отсутствует информация, его необходимо отключить от сети питания и обратиться к производителю.

6.4.3 С периодичностью, в несколько секунд – происходит самостоятельная смена изображения: регистратор переходит в экран отображения логотипа и адреса производителя (рисунок 6, б) и обратно в экран отображения заводского номера регистратора (рисунок 6, а).

6.4.4 Нажатием кнопки  или  регистратор принудительно переводится в другой экран (рисунок 6, а - б).

6.5 Работа регистратора

6.5.1 Система настройки

Система настройки регистратора включает в себя:

- систему паролей;
- управление клавиатурой;
- настройки интерфейса.

6.5.1.1 Система паролей.

В регистраторе реализована информационная защита посредством системы паролей. Паролем защищены функции регистратора, требующие защиты доступа. Существуют 2 вида паролей:

– пароль низшего уровня (пользовательский пароль) – создается при *Запуске измерений*; им защищены функции *Остановка измерений* и *Очистки измерений*.

Используется техническим персоналом, лицами, имеющими право производить работы по измерению ПКЭ с помощью данного регистратора, но не имеющим право менять нормы. Например, для запуска регистрации может быть введена любая комбинация цифр, но для останова и очистки измерений должна быть введена такая же комбинация, или системный пароль;

– пароль высшего уровня (системный пароль) – им защищены функции изменения уставок ПКЭ (*Меню 3 режима Настройки*) и меню системных настроек.

Может также использоваться, вместо пароля низшего уровня, для *Остановки измерений* и *Очистки измерений*.

В случае потери системного пароля необходимо связаться с производителем.

Для входа в меню «Система настройки» необходимо:

- нажать кнопку ESC до включения регистратора и удерживать во время включения. На дисплее регистратора при этом появится надпись «Введите пароль»;
- ввести пароль, по умолчанию это заводской номер регистратора.

При правильном введении пароля появится меню, внешний вид которого показан на рисунке 7.



Рисунок 7

Команда меню «Системный пароль» предназначена для корректировки, при необходимости системного пароля. При выпуске из производства системным паролем является заводской номер прибора.

Для смены системного пароля необходимо выбрать первый пункт меню. **Системный пароль.** Далее следует ввести комбинацию цифр, которая станет новым **Системным паролем**. Предыдущий **Системный пароль** отменяется.

Для выхода нужно нажать **ESC** (новый **Системный пароль** при этом сохранится).

6.5.1.2 Команда меню «Клавиатура» предназначена для управления клавиатурой регистратора. При активизации команды на дисплее регистратора появляется информация как показано на рисунке 8.

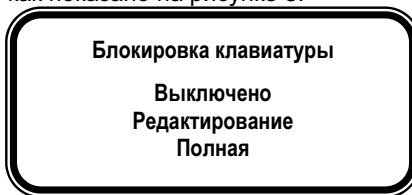


Рисунок 8

6.5.1.3 Пункт меню «Выключено» - блокировка клавиатуры отсутствует, пользователь может работать и корректировать все необходимые процессы с клавиатуры регистратора.

6.5.1.4 Пункт меню «Редактирование» - ограничивает возможности пользователя при работе с регистратором, блокирует диалоги редактирования.

6.5.1.5 Пункт меню «Полная» полностью блокирует клавиатуру регистратора, в данном случае работа возможна только от ПК.

6.5.1.6 Настройка интерфейса.

Для изменения адреса «ModBus» необходимо войти в пункт меню «ModBus адрес». Значение изменяется от 000 (запрет работы по COM-порту) до 255.

Для выбора «скорости ModBus» необходимо войти в пункт меню «ModBus скорость» и выбрать скорость обмена по COM-порту.

Внимание! После выбора скорости обмена по COM-порту, необходимо в ПК в настройках COM-порта установить такую же скорость обмена.

Для изменения «режима ModBus» необходимо войти в пункт меню «ModBus режим» и выбрать режим обмена по COM-порту.

Внимание! После изменения режима обмена по СОМ-порту, необходимо в ПК в настройках СОМ-порта откорректировать скорость обмена, установив ее такой же, как и режим.

6.5.1.7 В общем случае работа регистратора иллюстрируется рисунком 9.

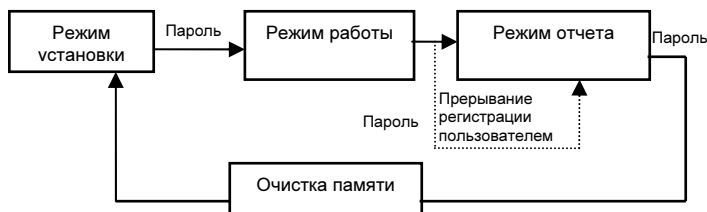


Рисунок 9

6.5.1.8 Если память регистратора не заполнена, то после включения регистратор переключается в Режим Установки (на дисплее в верхней строке экрана, рисунок 10 а, индицируется на черном фоне надпись **Уст**). После настройки регистратора пользователь имеет возможность перейти к регистрации, в Режим работы (на дисплее в верхней строке экрана, рисунок 10 б, индицируется на черном фоне надпись **Раб**).

6.5.1.9 По окончании регистрации (например, по ГОСТ 13109 через сутки) или при останове регистрации пользователем, регистратор переходит в Режим отчета (на дисплее в верхней строке экрана, рисунок 10 в, индицируется на черном фоне надпись **Отч**). Если останов регистрации произошел до окончания периода регистрации, например, из-за отключения питания, то при восстановлении питания и повторном включении регистратора, регистратор самостоятельно возвращается в *Режим Работы* и продолжает регистрацию до окончания периода регистрации. При этом он учитывает в зарегистрированных данных время, в течении которого было отключено питание.



Рисунок 10

6.5.1.10 Для перехода в Режим Установки необходимо очистить память регистратора; это может занять несколько минут.

7 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ РЕГИСТРАТОРА

7.1 Режим Установки

Меню режим Установки регистратора (рисунок 10а) содержит следующие пункты:

- «Текущие значения»;
- «Настройка прибора»;
- «Наборы уставок ПКЭ»;
- «Вывод на печать»;
- «Запуск измерений»

7.1.1 Текущие значения. Меню 1.

Меню 1 «Текущие значения» позволяет просмотреть значения характеристик напряжения цепи, подключенной к регистратору. Внешний вид окна показан на рисунке 11

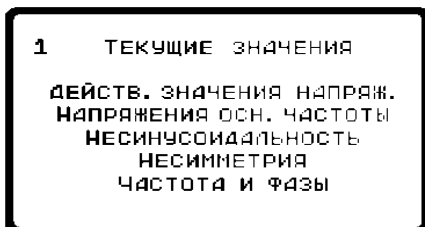


Рисунок 11

Все измерения в регистраторе производятся относительно трех пар зажимов (измерительных входов), отмаркированных «А», «В», «С».

Все измерительные каналы гальванически развязаны и на любой зажим может быть подано любое напряжение переменного тока, но для правильного отображения измеряемой информации следует подключать измеряемую сеть согласно рисунку 5.

ПКЭ в регистраторе отображаются в зависимости от типа подключения, устанавливаемого в *Меню 2.1.1*.

Так, при подключении «звезда» отображаются значения ПКЭ, исходя из того, что на измерительный вход «А» подключена «фаза А» и **нейтраль**, на измерительный вход «В» подключена «фаза В» и **нейтраль**, а на измерительный вход «С» подключена «фаза С» и **нейтраль** (рисунок 5, в).

При подключении «треугольник» отображаются значения ПКЭ, исходя из того, что на измерительный вход «А» подключена «фаза А» и «фаза В», на измерительный вход «В» подключена «фаза В» и «фаза С», а на измерительный вход «С» подключена «фаза С» и «фаза А» (рисунок 5, б).

Подключение «однофазное 1F» отличается от подключения «звезда», только тем, что при однофазном подключении не проводятся измерения показателей несимметрии (на дисплее 100 % значение), а регистрация провалов и перенапряжений осуществляется только по фазе А. К измерительным входам регистратора, при этом могут быть подключены три различных однофазные сети.

7.1.1.1 Действующее значение напряжения. *Меню 1.1*

Для просмотра действующих значений напряжения с учетом высших гармоник следует войти в пункт «Действ. значения напряж. меню 1» Появится меню 1.1 (рисунок 12а или 12б), где значения приведены для трех фазных или междуфазных напряжений в зависимости от типа подключения:

- при подключении «треугольник» (рисунок 12а) – напряжение U_{AB} (между фазами А и В), U_{BC} (между фазами В и С), U_{CA} (между фазами С и А);
- при подключении «звезда» (рисунок 12б) – напряжение U_A (фазы А), U_B (фазы В), U_C (фазы С).

Причем в левом столбце приведены значения, усредненные за 8 периодов основной частоты, а в правом – за последние 3 с.

7.1.1.2 Действующее значение напряжения основной частоты. Меню 1.2.

Для просмотра измеренных действующих значений напряжения основной частоты следует войти в пункт «Напряжения осн. частоты. меню 1» Появится меню 1.2, где значения приведены для трех фазных или междуфазных напряжений в зависимости от типа подключения:

— при подключении «треугольник» (рисунок 12в) – напряжение $U_{(1)AB}$ (между фазами А и В), $U_{(1)BC}$ (между фазами В и С), $U_{(1)CA}$ (между фазами С и А);

— при подключении «звезда» (рисунок 12г) – напряжение $U_{(1)A}$ (фазы А), $U_{(1)B}$ (фазы В), $U_{(1)C}$ (фазы С).

Причем в левом столбце приведены значения, усредненные за 8 периодов основной частоты, а в правом - за последнюю минуту.

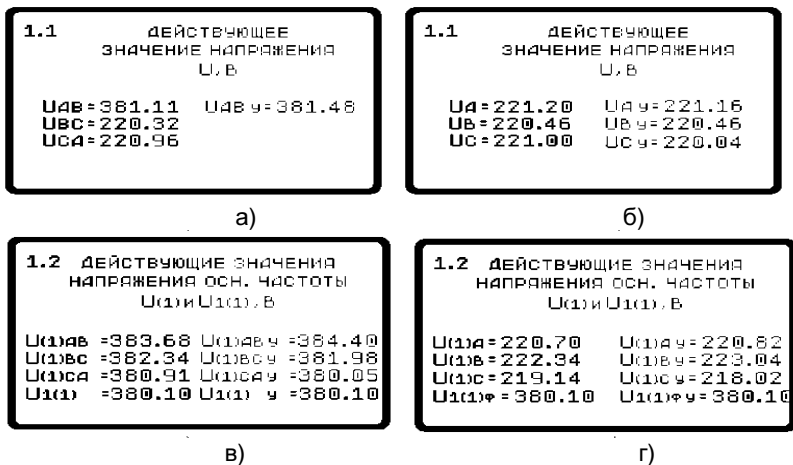
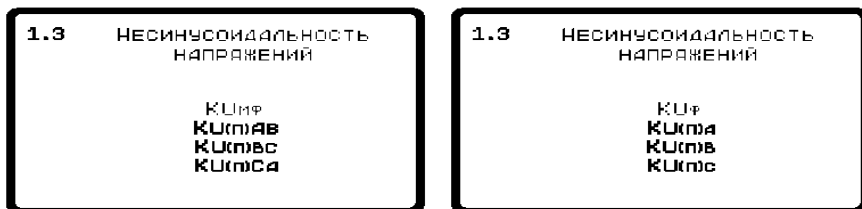


Рисунок 12

7.1.1.3 Несинусоидальность напряжений. Меню 1.3

Для просмотра значений коэффициента искажений синусоидальности кривой напряжений, и коэффициентов гармонической составляющей напряжения следует войти в пункт меню 1 «Несинусоидальность напряжений»

Появится меню 1.3 (рисунок 13, а - при подключении «треугольник» или рисунок 13, б - при подключении «звезда»), в котором следует войти в соответствующий пункт:



а).

б).

Рисунок 13

7.1.1.4 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения *Меню 1.3.1*

Для просмотра значений коэффициента искажений синусоидальности кривой напряжений - войти в пункт меню 1.3.1 «Коэф. искажения синусоидальности крив. напр». Появится *меню 1.3.1* (рисунок 14, а при подключении «треугольник», или рисунок 14,б при подключении «звезда»), где значения приведены для трех коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазных или междуфазных напряжений в зависимости от типа подключения:

- K_{UAB} — коэффициент искажения синусоидальности кривой междуфазного напряжения между фазой А и фазой В;
- K_{UBC} — коэффициент искажения синусоидальности кривой междуфазного напряжения между фазой В и фазой С;
- K_{UCA} — коэффициент искажения синусоидальности кривой междуфазного напряжения между фазой С и фазой А;
- K_{UA} — коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного напряжения фазы А;
- K_{UB} — коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного напряжения фазы В;
- K_{UC} — коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного напряжения фазы С.

Причем в левом столбце приведены значения, усредненные за 8 периодов основной частоты, а в правом — за последние 3 с.

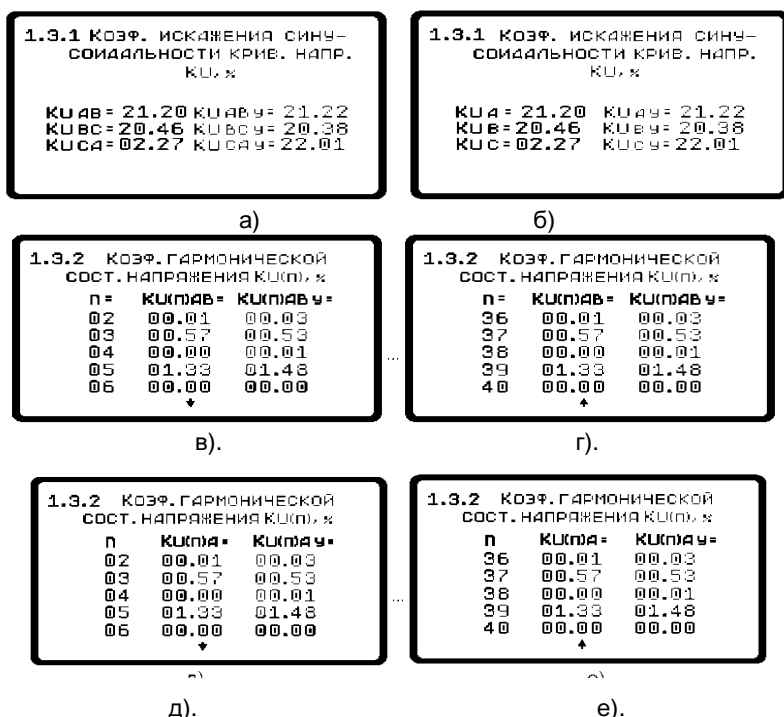


Рисунок 14

7.1.1.5 Коэффициент гармонической составляющей напряжения. Меню 1.3.2

Для просмотра значений коэффициентов гармонической составляющей напряжения следует в «меню 1.3» войти в один из пунктов « $KU(n)_{ав}$ », « $KU(n)_{вс}$ », « $KU(n)_{са}$ » при подключении «треугольник» или в один из пунктов « $KU(n)_а$ », « $KU(n)_в$ », « $KU(n)_с$ » при подключении «звезда». Появится меню 1.3.2 (рисунок 14в или 14д, в зависимости от типа подключения) или аналогичные меню 1.3.3 или меню 1.3.4.

Причем в левом столбце приведен номер гармонической составляющей n , в среднем столбце приведены значения, за 8 периодов основной частоты, а в правом – усредненные, за последние 3 с.

Для просмотра гармоник порядка 7 и выше, до 40-й (рисунок 14а – 14б) следует пролистать экран согласно описанию 6.2.

7.1.1.6 Несимметрия напряжений. Меню 1.4

Для просмотра действующих значений напряжения обратной и нулевой последовательности основной частоты и коэффициентов несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности следует войти в пункт меню 1 «Несимметрия» Появится меню 1.4.

Внешний вид окна «Меню1.4 Несимметрия напряжений» показан на рисунке 15.



Рисунок15

где:

– $U_0(1)$ – действующее значение напряжения нулевой последовательности основной частоты как результат текущего наблюдения за 8 периодов основной частоты;

– $U_2(1)$ – действующее значение напряжения обратной последовательности основной частоты как результат текущего наблюдения за 8 периодов основной частоты;

– K_{0U} (текущ) – коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности основной частоты как результат текущего наблюдения за 8 периодов основной частоты;

– K_{0U} (усред) – коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности основной частоты как результат усреднения за последние 3 секунды;

– K_{2U} (текущ) – коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности основной частоты как результат текущего наблюдения за 8 периодов основной частоты;

– K_{2U} (усред) – коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности основной частоты как результат усреднения за последние 3 с;

7.1.1.7 Частота и углы сдвига фаз между напряжениями. Меню 1.5

Для просмотра значения частоты и углов между векторами междуфазных (при подключении «треугольник») или фазных (при подключении «звезда») входных напряжений следует войти в пункт «Частота и углы сдвига фаз между напряжениями» меню 1.5 Появится меню 1.5 (рисунок 16,а при подключении «треугольник» или рисунок 16б) при подключении «звезда»).

Внешний вид окна «Частота и углы сдвига фаз между напряжениями» показан на рисунке 16.

В регистраторе РКЗ.01ПТ данная функция основная при проведении настройки, поверки и эксплуатации измерительных трансформаторов напряжения.

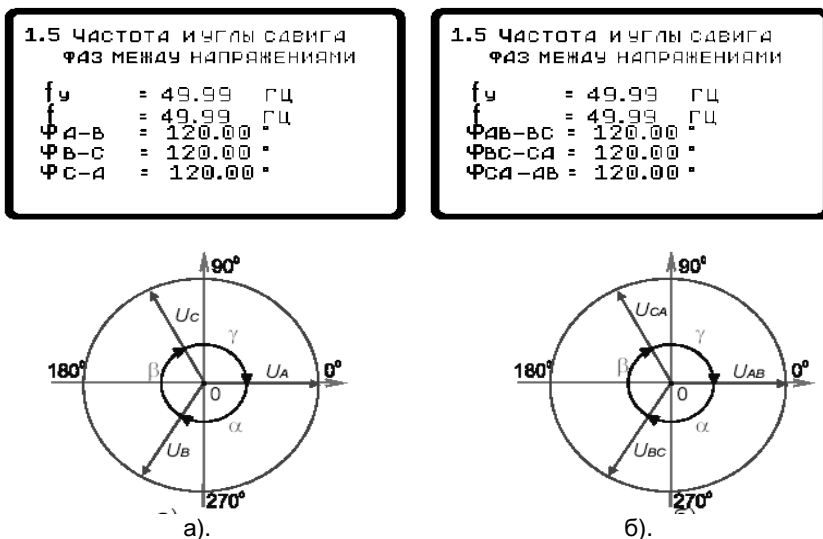


Рисунок 16

где:

- f_y – частота, усредненная за последние 20 с;
- f – частота, как результат усреднения за 4 периода основной частоты;
- φ_{AB-BC} – угол сдвига фаз между междуфазными входными напряжениями АВ и ВС, как результат преобразования Фурье за 8 периодов основной частоты;
- φ_{BC-CA} – угол сдвига фаз между междуфазными входными напряжениями ВС и СА, как результат преобразования Фурье за 8 периодов основной частоты;
- φ_{CA-AB} – угол сдвига фаз между междуфазными входными напряжениями СА и АВ, как результат преобразования Фурье за 8 периодов основной частоты;
- φ_{A-B} – угол сдвига фаз между фазными входными напряжениями фаз А и В, как результат преобразования Фурье за 8 периодов основной частоты;

— $\varphi_{В-С}$ - угол сдвига фаз между фазными входными напряжениями фаз В и С, как результат преобразования Фурье за 8 периодов основной частоты;

— $\varphi_{С-А}$ - угол сдвига фаз между фазными входными напряжениями фаз С и А, как результат преобразования Фурье за 8 периодов основной частоты.

Примечание к рисунку 16: углы, обозначенные буквами греческого алфавита, в регистраторе условно обозначены символами латинского алфавита. Используются следующие обозначения:

- α – $\varphi_{А-В}$ или $\varphi_{АВ-ВС}$;
- β – $\varphi_{В-С}$ или $\varphi_{ВС-СА}$;
- γ – $\varphi_{С-А}$ или $\varphi_{СА-АВ}$.

7.2 Настройка прибора. Меню 2

Настоящее меню (рисунок 17) позволяет настроить регистратор для регистрации, в частности: изменить тип соединения, значение номинального напряжения от которого зависит точность измерений, ввести пояснительную текстовую информацию, установить интервалы регистрации, уставки по интервалам, способ и время (даты) регистрации, а также откорректировать встроенные часы.

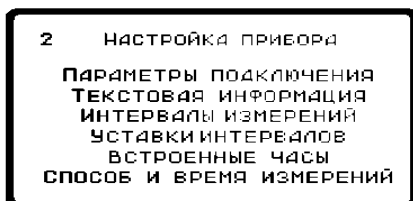


Рисунок 17

7.2.1 Параметры подключения. Меню 2.1.

Настоящее меню позволяет выбрать или изменить параметры подключения регистратора. Для этого следует войти в пункт меню 2 «Параметры подключения», при этом появится меню 2.1 (рисунок 18). Данное меню позволяет выбрать тип соединения (меню 2.1.1, рисунок 19а) и установить соответствующее номинальное напряжение от 45 до 450 В (меню 2.1.2, рисунок 19б):

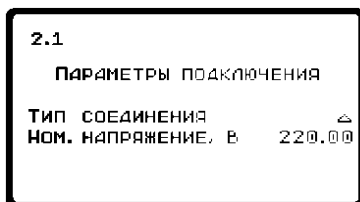


Рисунок 18

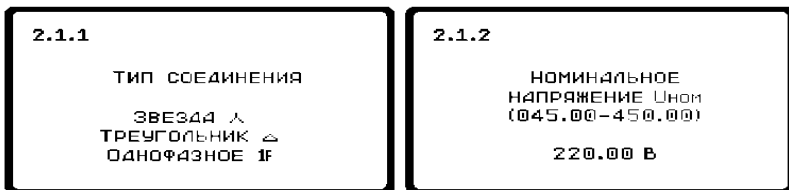
7.2.1.1 Тип соединения. Меню 2.1.1.

В настоящем меню (рисунок 19,а) следует выбрать соответствующую Вашему трехфазному подключению схему подключения «звезда» или «треугольник» или в случае однофазного подключения.

Однофазное 1F – регистрация провалов и перенапряжений будет производиться только по фазе А (при этом можно подключать две другие независимые фазы, см. рисунок 5 а), коэффициент несимметрии при этом не дисплее будет 100 %.

7.2.1.2 Номинальное напряжение. Меню 2.1.2.

Настоящее меню (рисунок 19б) предназначено для установки или корректировки номинального напряжения, от которого будут считаться отклонения напряжения. Для установки и корректировки номинального напряжения следует пользоваться кнопками по 6.2.1.4.



а).

б).

Рисунок 19

В регистраторе реализована возможность выбора любого номинального напряжения 57,74; 100,00; 220,00; 380,00 В по ГОСТ 21128 или другого нормирующего в диапазоне от 45 до 450 В, т.о. нормирование контроля для особых режимов работы (в том числе - режимов наибольших и наименьших нагрузок) осуществляется с помощью симметричных границ, а не с помощью формул для определения допускаемых значений, описанных РД 153-34.0-15.501.

Необходимо обращать внимание на установленное в регистраторе номинальное напряжение, т.к. от него зависит точность регистрации и отображение текущих значений.

7.2.2 Текстовая информация. Меню 2.2

Данное меню предназначено для ввода или редактирования текстовой информации необходимой для внесения в протокол измерений ПКЭ. Для этого следует войти в пункт «Текстовая информация» меню 2 и активизировать его, на дисплее появится меню 2.2 (рисунок 20, а). В данном меню необходимо идентифицировать процесс измерения значений ПКЭ. При активизации пункта меню «Место измерения», появляется пункт меню 2.2.1 «Место измерения» (рисунок 20б).

<p>2.2</p> <p>МЕСТО : ПАРМА ЦЕЛЬ : TEST 3F Δ АВТОР : ДЕМЬЯНИКОВ А. А.</p>	<p>2.2.1</p> <p>МЕСТО ИЗМЕРЕНИЯ</p> <p>П А Р М А _</p>
--	---

а).

б).

Рисунок 20

7.2.3 Место измерения. Меню 2.2.1.

В данном меню (рисунок 20 б) необходимо идентифицировать место проведения измерений. Для идентификации места проведения измерений следует пользоваться кнопками по 6.2.1.4.

Аналогичным образом идентифицировать - пункты «Цель» и «Автор».

7.2.4 Интервалы измерений. Меню 2.3

Данное меню предназначено для создания или редактирования уже созданного интервала измерения. Для этого следует войти в пункт «Интервалы измерений» меню 2, на дисплее появится меню 2.3 (рисунок 21 а), где следует выбрать интервал; для создания - пустой или для редактирования - отличный от пустого:

<p>2.3</p> <p>ИНТЕРВАЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ</p> <p>ИНТ. 1 ИНТ. 2 18:01 - 18.58 ИНТ. 3 ИНТ. 4 18:59 - 19.00</p>	<p>2.3.1</p> <p>РЕДАКТИРОВАНИЕ ИНТЕРВАЛА 1</p> <p>18:59 - 19.00</p>
--	---

а).

б).

Рисунок 21

Регистратор имеет гибкую систему настроек: четыре интервала регистрации – т.е. можно задать так называемые интервалы наибольших и наи-

меньших нагрузок, а также интервалы, лежащие между ними. Каждому интервалу можно сопоставить свой набор уставок. При этом можно сопоставить всем интервалам один набор уставок или задать меньшее число интервалов. Выбранные для регистрации интервалы (или один выбранный для регистрации интервал) могут не перекрывать целые сутки по своей длительности. В таком случае увеличивается общее время регистрации, т.е. дата останова регистрации переносится на более позднее время.

Прервать регистрацию можно в любое время, не дожидаясь расчетной даты останова.

7.2.4.1 Редактирование интервала. Меню 2.3.1

Данное меню (рисунок 21б) предназначено для редактирования интервала измерения значений ПКЭ.

Интервал измерения фиксируется и контролируется по часам регистратора, и состоит из начала и конца интервала.

Начало интервала – время, по наступлению первой секунды которого (по часам регистратора), регистратор должен перейти в режим регистрации.

Конец интервала – время, по наступлению шестидесятой секунды которого (по часам регистратора) регистратор должен закончить регистрацию и перейти в режим отчета.

На установку интервалов наложены ограничения:

- интервалы не должны перекрываться. В случае перекрытия интервалов при запуске регистрации будет выдано сообщение об ошибке (см. рисунок 36б);

- для запуска измерений должен быть установлен не пустой интервал (интервал 00:00-00:00 – пустой, интервал 00:00-24:00 - не пустой).

Между интервалами могут быть пропуски (пробелы времени).

7.2.5 Уставки интервалов. Меню 2.4

Внешний вид меню 2.4 «Уставки интервалов» показан на рисунке 22. Данное меню предназначено для выбора и управления наборами уставок ПКЭ.

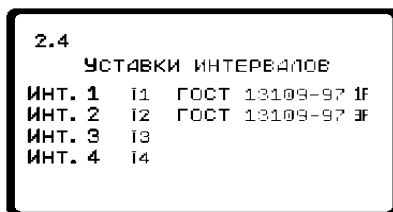


Рисунок 22

Набор уставок – набор информации, включающей нормы ПКЭ (предельно и нормально допустимые отклонения) и наименование для идентификации.

В регистраторе изначально прописаны наборы уставок ПКЭ

«ГОСТ 13109 1F» или «ГОСТ 13109 3F».

Пользователь имеет возможность выбрать набор из имеющихся профилей уставок или создать и сохранить свой собственный набор.

В регистраторе реализована возможность, задавать до четырех интервалов регистрации в сутки, каждый со своими уставками.

Для регистрации по ГОСТ 13109 (по суткам) необходимо задать один интервал для регистрации, начинающийся и кончающийся в одно время (например: 18:00-18:00 или 00:00-24:00), сопоставив ему набор уставок из хранящихся изначально в регистраторе «ГОСТ 13109 1F» или «ГОСТ 13109 3F» В зависимости от типа подключения.

Для получения формы представления с учетом наибольших и наименьших нагрузок, допускаемой РД 153-34.0-15.501, необходимо задать четыре разных интервала, перекрывающих сутки (например: 12:30-15:00; 15:00-00:00; 00:00-6:00; 6:00-12:30), сопоставив каждому набор уставок.

В случае установки для регистрации нескольких интервалов с уставками по ГОСТ 13109, результаты можно получить выбрав по окончании регистрации пункт *Просмотр по суткам* (см. *Меню 5.1*, рисунок 37, б).

Редактирование и создание новых наборов уставок ПКЭ будет подробно описан в *меню 3*. Выбор набора уставок ПКЭ, осуществляется при помощи органов управления (см. 6.2.1.4) рядом с номером интервала, для которого осуществлялся выбор, появится выбранный набор уставок ПКЭ.

7.2.6 Настройка часов. Меню 2.5

Данное меню предназначено для корректировки текущего времени и даты. Для корректировки часов регистратора необходимо войти в пункт меню 2 «Встроенные часы», на дисплее регистратора появится *меню 2.5 «Настройка часов»* (рисунок 23), где следует, передвигаясь по дням, месяцам, годам, часам и минутам (секунды для удобства корректировки остаются равными 00), подбором устанавливать необходимые значения (см. 6.2.1.1).

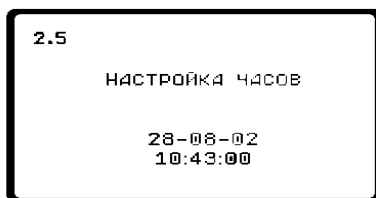


Рисунок 23

7.2.7 Способ/Запуск измерений. Меню 2.6

Для выбора способа измерений и времени запуска регистрации следует войти в пункт меню 2 «Способ и время измерений», на дисплее регистратора появится *меню 2.6 «способ/запуск измерений»* (рисунок 24, а), где следует войти в соответствующий подпункт. Подпункт «Останов» является информационным.

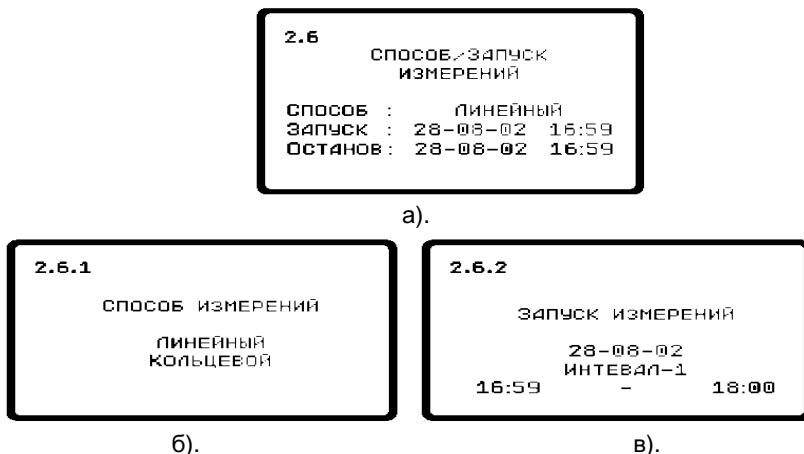


Рисунок 24

7.2.7.1 Способ измерений. Меню 2.6.1

Данное меню предназначено для выбора способа проведения измерений ПКЭ, где пользователю предлагается выбрать способ измерений: Линейный или Кольцевой. Вид меню показан на рисунке 24б.

При кольцевом способе измерений регистрация будет производиться до останова оператором, стирая при заполнении памяти зарегистрированные данные с начала.

При линейном способе измерения – до времени, обозначенного в команде «Останов».

В строке «Останов» отображается расчетное время останова при заполнении буфера памяти, исходя из длительности интервалов.

Прервать регистрацию можно в любое время, для этого необходимо в главном меню «Режим работы» (рисунок 8б) войти пункт «Останов измерений», или ввести пароль, который был введен при запуске, или пароль верхнего уровня.

При введении пароля регистрация значений ПКЭ будет остановлена, а регистратор перейдет в «Режим отчета».

7.2.7.2 Запуск измерений. Меню 2.6.2

Данное меню предназначено для идентификации начала регистрации процесса измерений. Внешний вид меню 2.6.2 показан на рисунке 24в. В появившемся меню следует выбрать дату запуска регистрации и интервал, с которого будет начата регистрация. Причем по достижении конца интервала будет использован следующий интервал с его набором уставок ПКЭ.

Просроченное время запуска не отображается.

7.3 Наборы уставок ПКЭ. Меню 3

Для последующей обработки результатов регистрации и выдачи заключения по результатам испытаний ПКЭ необходимо задать нормы качества электрической энергии, на соответствие которым будет проводиться оценка ЭЭ. Нормы задаются посредством выбора или ввода значений норм показателей качества (уставок).

В основном меню «Режима установки» (рисунок 8, а) следует войти в пункт меню «Наборы уставок ПКЭ», при этом на дисплее регистратора появится меню 3 (рисунок 25, а, 25,б) нумерованный перечень наборов уставок ПКЭ.

Первые две позиции списка 01 и 02 – стандартные наборы уставок ПКЭ – полностью соответствуют ГОСТ 13109, эти наборы открываются по умолчанию.

Позиции с 03 по 20 – наборы уставок ПКЭ – предназначенные для создания пользователем нового и/или последующего редактирования имеющихся наборов уставок ПКЭ.

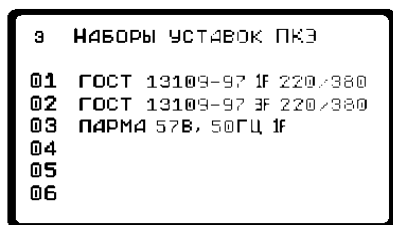


Рисунок 25а).

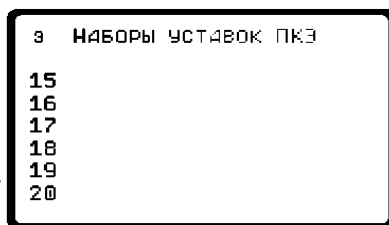
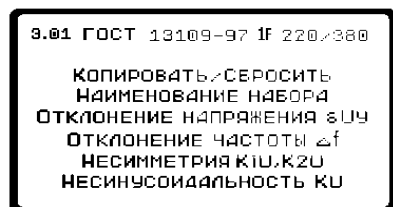


Рисунок 25б).

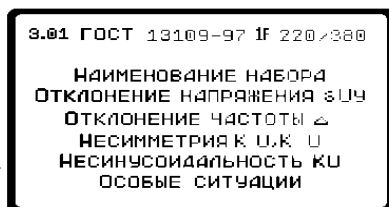
7.3.1 Наборы уставок ПКЭ. Меню 3.01

Данное меню предназначено для задания набора уставок норм ПКЭ.

Для создания набора уставок необходимо активизировать любую строку из набора с 01 по 20, при этом на дисплее регистратора появится меню 3.01 (рисунок 26,а, 26б). В самой верхней строке отображается название выбранного набора уставок ПКЭ.



а).



б).

Рисунок 26

7.3.2 Меню 3.01.1

При активизации пункта меню 3.01 «Копировать/Сбросить» на дисплее регистратора появится меню 3.01.1 (рисунок 27а). Данное меню предназначено для копирования существующего или созданного пользователем наборов уставок ПКЭ или удаления созданного пользователем набора уставок ПКЭ.

Для копирования набора уставок ПКЭ необходимо активизировать команду «Копировать», в открывшемся перечне набора уставок выбрать или один из существующих наборов уставок (первые две строки ГОСТ 13109-97 ЗФ, ГОСТ 13109-97 1Ф, существуют по умолчанию), или созданный пользователем набор уставок ПКЭ, и вся информация начиная с названия и заканчивая значениями самих уставок, будет записана в текущий набор уставок.

Для очистки текущего набора уставок ПКЭ необходимо выбрать пункт меню *Очистить*, при этом вся текстовая информация будет очищена, а вся числовая информация будет обнулена.

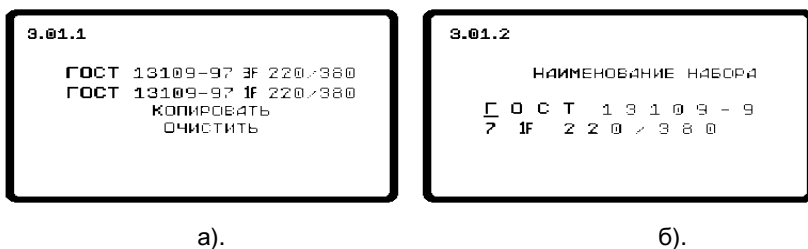


Рисунок 27

7.3.3 Наименование набора. Меню 3.01.2

При входе в пункт меню 3.01 «Наименование набора» появится меню 3.01.2 (рисунок 27, б). Данное меню предназначено для ввода текстовой информации, являющейся заглавием набора уставок ПКЭ. Ввод осуществляется согласно 6.2.1.4.

Расшифровка индексов в обозначениях наименований уставок:

пред. – предельно допустимое отклонение ПКЭ;

пред. в – верхнее предельно допустимое отклонение ПКЭ;

пред. н – нижнее предельно допустимое отклонение ПКЭ;

нд – нормально допустимое отклонение ПКЭ;

нд в – верхнее нормально допустимое отклонение ПКЭ;

нд н – нижнее нормально допустимое отклонение ПКЭ.

7.3.4 Уставки отклонения напряжения δU . Меню 3.01.3

Данное меню предназначено для установки значений уставок предельно и нормально допустимых значений установившихся отклонений напряжения основной частоты. Для перехода к меню 3.01.3 необходимо войти в пункт

меню 3.01 «Отклонение напряжения δU_y », на дисплее регистратора появится меню 3.01.3 (рисунок 28, а).

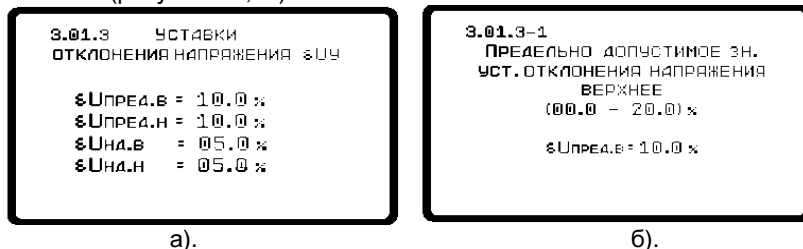


Рисунок 28

При активизации первой строки, на дисплее появится меню 3.01.3-1 «Предельно допустимое значение установившегося отклонения напряжения верхнее». Внешний вид меню показан на рисунке 28, б).

7.3.5 Уставки отклонения частоты Δf . Меню 3.01.4

При входе в пункт «Отклонение частоты Δf » меню 3.01 появится меню 3.01.4 (рисунок 29, а), которое служит для установки предельно и нормально допустимых значений отклонений частоты.

Так, при входе в первую строчку, появится меню 3.01.4-1 (рисунок 29 б).



Рисунок 29

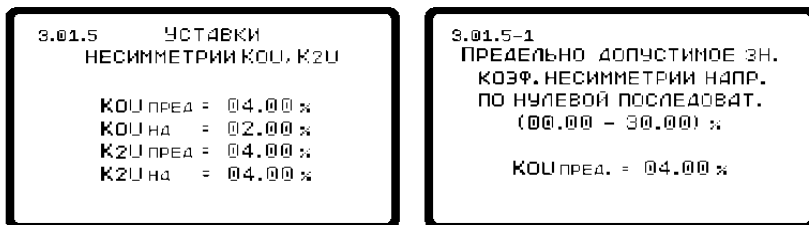
7.3.6 Уставки несимметрии K_{0U} , K_{2U} . Меню 3.01.5

Данное меню предназначено для установки предельно и нормально допустимых значений отклонений коэффициентов несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} и по нулевой последовательности K_{0U} .

При входе в пункт «Несимметрия K_{0U} , K_{2U} » меню 3.01 появится меню 3.01.5 «Уставки несимметрии K_{0U} , K_{2U} » (рисунок 30, а).

Так, при входе в первую строчку, появится меню 3.01.5-1 (рисунок 30, б).

Примечание - Для однофазного подключения (1F) несимметрии нет.



а).

б).

Рисунок 30

7.3.7 Уставки несинусоидальности КУ. Меню 3.01.6

Данное меню предназначено для установки предельно и нормально допустимых значений отклонений коэффициентов искажения синусоидальности кривой междофазного (фазного) напряжения и коэффициентов n -ой гармонической составляющей напряжения ($n = 2 - 40$).

Для перехода к данному меню необходимо в меню 3.01 активизировать пункт меню «Несинусоидальность КУ», при этом на дисплее регистратора появится меню 3.01.6 «Допустимые зн. КУ и КУ(n), %» (рисунок 31а и 31б), где в левом столбце – представлены предельно допустимые значения КУ и КУ(n), а в правом - нормально допустимые значения КУ и КУ(n).

При активизации первой строчки на дисплее регистратора появится меню 3.01.6-1 (рисунок 31,в), где приведены предельно и нормально допустимые значения КУ.

При активизации последней строчки, на дисплее регистратора появится – меню 3.01.6-40 (рисунок 31, г), где приведены предельно и нормально допустимые значения КУ(n)-для 40- ой гармонической составляющей напряжения.

Данное меню позволяет просмотреть предельные и допустимые значения n – ой гармонических составляющих для n - от 2 до 40

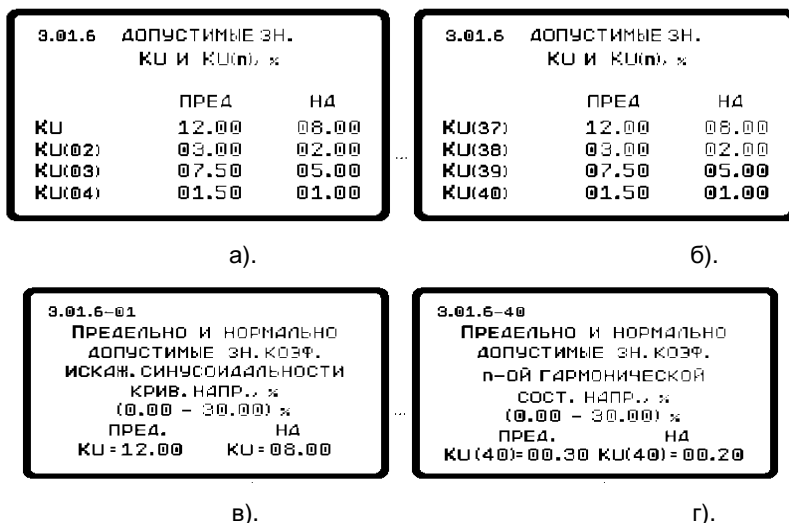


Рисунок 31

7.3.8 Уставки особых ситуаций. Меню 3.01.7

Данное меню предназначено для:

- установки минимального времени регистрации процесса измерений;
- установки значения уровня временного перенапряжения;
- установки значения глубины провала напряжения;
- установки значения длительности временного перенапряжения;
- установки значения длительности провала напряжения

Для перехода в меню 3.01.7 необходимо активизировать пункт меню 3.01 «Особые ситуации», при этом на дисплее регистратора появится меню 3.01.7 «Уставки особых ситуаций». Внешний вид меню 3.01.7 «Уставки особых ситуаций» показан на рисунке 32.

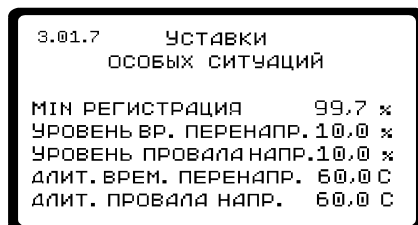


Рисунок 32

7.3.8.1 Минимальная регистрация *Меню 3.01.7-1*

Данное меню служит для установки минимального достаточного для заключения о качестве электрической энергии относительного времени регистрации, которое складывается из общего времени регистрации за вычетом времени провалов и перенапряжений и используется для принятия решения о корректности результатов регистрации (по ГОСТ 13109-97 минимальное относительное время равно 99,7 %).

При активизации пункта меню «min. регистрация» на дисплее регистратора появится меню *3.01.7-1*, которое позволяет установить значения установки минимального относительного времени регистрации.

Аналогичным образом осуществляется установка значений уровня уставок для временного перенапряжения, глубины провала напряжения, длительности временного перенапряжения и длительности провала напряжения.

7.3.8.2 Уровень временного перенапряжения

Уровень временного перенапряжения – это отклонения напряжения от номинального значения напряжения вверх, отклонение напряжения выше которого считается временным перенапряжением (по ГОСТ 13109 и равен 10 %). Этот уровень отклонения напряжения не корректируется, он равен значению установленного нижнего предельно допустимого отклонения напряжения (см. меню 3.01.3-1).

7.3.8.3 Уровень провала напряжения

Уровень провала напряжения – это отклонения напряжения от номинального значения напряжения вниз, отклонение ниже которого считается провалом (по ГОСТ 13109 и равен 10 %). Этот уровень отклонения не корректируется, он равен значению установленного нижнего предельно допустимого отклонения напряжения (см. меню 3.01.3-2).

7.3.8.4 Длительность временного перенапряжения / провала напряжения

Длительность временного перенапряжения/ провала напряжения – интервал времени между начальным моментом возникновения временного перенапряжения/ провала напряжения и моментом его исчезновения. Данный параметр не корректируется, значение устанавливается согласно требованиям по ГОСТ 13109 равное 60 с.

Редактирование набора уставок ПКЭ следует завершать нажатием кнопки **ESC**, что переводит регистратор в *Меню 3.04.8 «Набор уставок был изменен. Сохранить?»* (рисунок 33, а). Для сохранения набора уставок следует выбрать **Да**, для отмены всех действий по редактированию набора следует выбрать **Нет**.



а).

б).

Рисунок 33

В случае сохранения - будет запрошен системный пароль (рисунок 33,б). Смену пароля выполнить в соответствии с 6.2.5.

7.4 Ввод на печать. *Меню 4.*

Данный пункт меню предназначен для вывода на печать отчетных документов о результатах испытаний ПКЭ непосредственно с регистратора, без использования ПК.

Для выполнения этой операции необходимо в «Главном меню» (рисунок 8а) активизировать пункт меню «Вывод на печать», при этом на дисплее регистратора появится меню 4. Данное меню предназначено для выбора интервала и набора уставок которые необходимо вывести на печать. Порядок выбора интервала и набора уставок, согласно описанию *Меню 3.*

7.5 Запуск измерений.

Для запуска режима регистрации и перехода регистратора в режим работы необходимо активизировать в Режиме Установки (на дисплее регистратора в верхней строке на черном фоне надпись «Уст») пункт меню «Запуск измерений» (рисунок 10, а). На дисплее регистратора при этом (рисунок 34 а) появится информация которая была установлена в регистраторе, а именно:

- номинальное напряжение;
- тип соединения, (звезда или треугольник);
- времени запуска режима регистрации;
- способе регистрации, (линейный или кольцевой).

Если время запуска было просрочено, то оно не отображается на дисплее регистратора в отведенном для него месте, см. меню 2.6.

Команда *Просмотр* -> (рисунок 34а, 34б, 34в) позволяет просмотреть информацию, введенную в память регистратора, перед запуском измерений.

Команда *Пуск* в любом экране (рисунок 34а, 34б, 34в) переводит регистратор в режим регистрации.

Активизация команды *Просмотр* -> на рисунке 34,а позволяет просмотреть информацию об установленных интервалах регистрации, как показано на рисунке 34,б.

Активизация команды *Просмотр* ->> на рисунке 34,б позволяет просмотреть информацию об установленных уставках интервалов, как показано на рисунке 34,в.

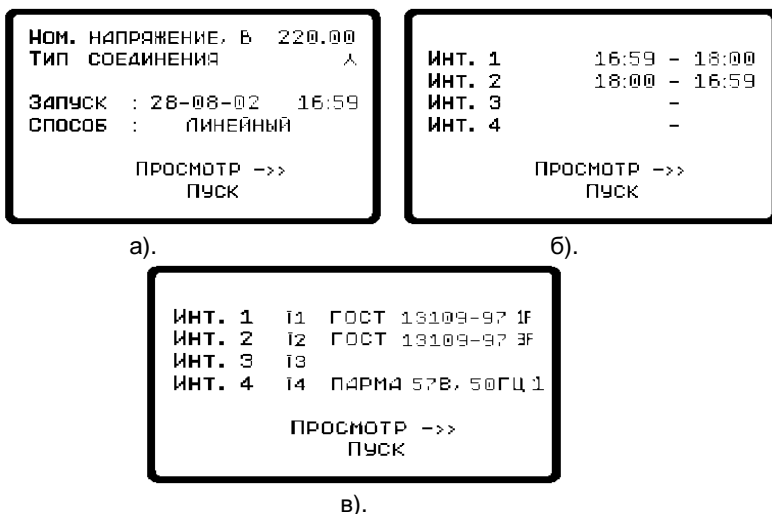


Рисунок 34

Переход между этими тремя экранами возможен и нажатием кнопок *Влево, Вправо*.

После просмотра информации введенной в память регистратора нажать команду *Пуск*, для перевода регистратора в режим регистрации, при этом на дисплее регистратора появится надпись «Введите пароль», как показано на рисунке 35 или информация «Ошибка!», как показано на рисунке 36.

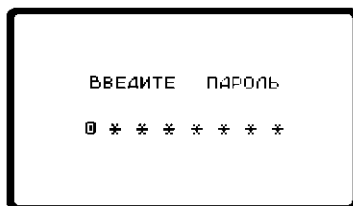


Рисунок 35

Если на дисплее регистратора появилась надпись «Введите пароль», то для перехода в «Режим Работы» необходимо ввести пароль, согласно 6.2.5.

Если на дисплее регистратора появилось сообщение об ошибке, то перед запуском измерений необходимо их устранить.

7.6 Ошибки

Возможны следующие сообщения об ошибках:

- просрочено время запуска (рисунок 36а);
- перекрытие интервалов времени (рисунок 36б);
- для запуска указан пустой интервал (рисунок 36в).



Просрочено время запуска (рисунок 36, а).

Для устранения данной ошибки следует войти в *Меню 2.6.2* и установить дату запуска измерений такую, чтобы текущее время (с учетом даты) было меньше установленного для запуска (с учетом даты). Возможно, решением проблемы будет изменение начала стартового интервала (*Меню 2.3.1*).

Например, при текущем времени и дате 28-08-02 17:05 запуск установленный на 28-08-02 16:50, будет просрочен. Необходимо установить дату запуска измерений 29-08-02; возможно установить начало стартового интервала на 17:10.

Перекрытие интервалов измерения (рисунок 36, б)

Для устранения данной ошибки следует войти в *Меню 2.3* и изменить интервалы так, чтобы конец одного интервала хотя бы совпадал с началом другого интервала, а не был раньше.

Например, интервалы 16:00-18:00 и 17:59-16:00; 16:00-18:00 и 18:00-15:59; 16:00-18:00 и 17:59-15:59 - перекрываются. Интервалы 16:00-18:00 и 18:00-16:00; 16:00-18:00 и 17:30-15:00 - не перекрываются.

Перекрытие интервалов измерения (рисунок 36, в)

Для устранения данной ошибки следует войти в *Меню 2.6* установить другой интервал запуска, а в случае отсутствия непустых интервалов установить в меню 2.3.1 интервал, отличный от 00:00:00.

8 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Главное меню. Режим работы.

Режимы работы регистратора представлены в его главном меню. Внешний вид главного меню регистратора с режимами его работы показан на рисунке 106 и содержит следующие пункты:

- Текущие значения;
- Настройка регистратора;
- Просмотр результатов;
- Вывод на печать;
- Останов измерений.

8.2 Текущие значения. Меню 1.

Меню 1 «Текущие значения» в режиме работы предназначено для отображения схемы подключения и просмотра текущих значений параметров измеряемой цепи. Внешний вид меню «Текущие значения» показан на рисунке 9.

8.3 Настройка прибора. Меню 2.

Меню 2 «Настройка прибора» в режиме работы предназначено только для просмотра текущих уставок регистратора. Вносить какие – либо изменения в настройки регистратора пользователь не может.

Функциональные возможности данного меню устанавливаются в 6.4. Внешний вид меню «Настройка прибора» показан на рисунке 17.

8.4 Просмотр результатов. Меню 5.

Меню 5 «Просмотр результатов» в режиме работы предназначен для просмотра зарегистрированных регистратором значений ПКЭ измеряемой цепи. Данное меню позволяет просмотреть статистику зарегистрированных поминутных значений после окончания интервала, не дожидаясь окончания всей регистрации, в том числе:

- по суткам;
- по интервалу;

Внешний вид меню 5 «Просмотр результатов» показан на рисунке 37, а.

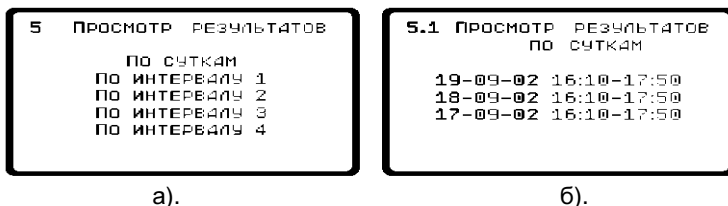


Рисунок 37

Если необходимо просмотреть результаты обработки данных за сутки, то в меню 5 «Просмотр результатов» выбирается пункт «по суткам», и на дисплее появляется меню 5.1 «Просмотр результатов по суткам», рисунок 37б, если выбран пункт «по интервалу 1», то на дисплее появляется меню 5.2 «Просмотр по интервалу 1», рисунок 38.

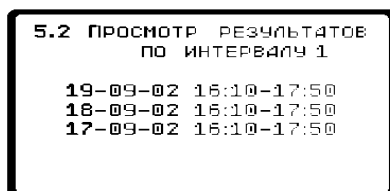


Рисунок 38

8.4.1 Просмотр результатов по суткам. Меню 5.1.

Данный пункт предназначен для просмотра результатов регистрации значений ПКЭ, обработанных по суткам.

Для просмотра статистики за конкретные сутки, необходимо в меню 5.1 «Просмотр результатов по суткам» выбрать конкретную дату и интервал, на дисплее регистратора появится меню 5.1.1 «Статистика за» (в верхней строке выбранные сутки). Внешний вид меню показан на рисунке 39.

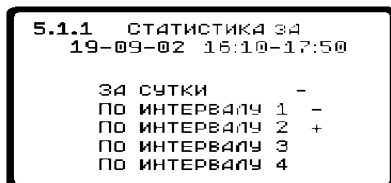


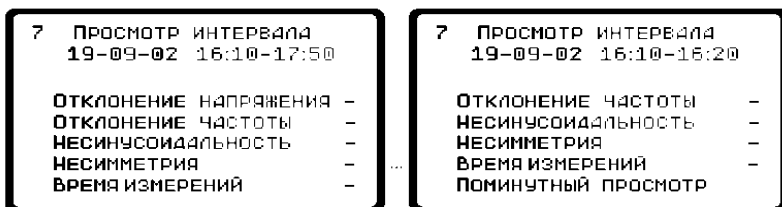
Рисунок 39

— **Знаки «+», и «-» справа в этом и последующих пунктах меню означают соответствие нормам («+») или несоответствие («-»).**

Если необходимо просмотреть статистику за конкретные сутки, то необходимо в меню 5.1.1 выбрать пункт «За сутки». На дисплее регистратора при этом появится меню 7 «Просмотр интервала», которое позволяет про-

смотреть всю статистику измеренных значений ПКЭ, за выбранные в *Меню 5.1.1* сутки (используя все установленные для регистрации интервалы) (рисунок 40, а, 40 б).

Если необходимо просмотреть статистику измеренных значений ПКЭ за конкретный интервал, то необходимо в меню 5.1.1 выбрать пункт «По интервалу», который позволяет просмотреть статистику и поминутные зарегистрированные данные значений ПКЭ соответствующего интервала за выбранные в *Меню 5.1.1* сутки (рисунок 40, а и 40 б).



а).

б).

Рисунок 40

8.4.2 Просмотр результатов по интервалу. Меню 5.2

Данный пункт меню предназначен для просмотра результатов регистрации, обработанных по выбранному интервалу.

Для просмотра статистики и поминутных зарегистрированных значений ПКЭ, выбранного в *Меню 5* интервала, необходимо выбрать сутки, зарегистрированную информацию в которых по этому интервалу требуется просмотреть.

Примечания - Просмотр статистики для разных случаев ее представления (*Меню 5.1* и *Меню 5.2*) отличается длиной интервала (для просмотра по суткам длина интервала равна длине интервала, начало которого совпадает с началом первого интервала, а конец – с концом последнего). Статистика вычисляется для выбранной длины интервала, т.е. в статистике за сутки относительное время выхода за допустимые значения может отличаться от аналогичного показателя в статистике по какому-либо интервалу этих же суток.

Важно: - в случае малого (отличного от нуля) количества превышений предельно допустимого значения, такого, что при пересчете в относительное время выхода за предельно допустимые значения получается 0 %, - производится округление до 0,1 %;

При просмотре статистики реализована функция поминутного просмотра (см. Меню 8, рисунок 46).

8.4.2.1 Отклонение напряжения. Меню 7.1

Данное меню позволяет просмотреть статистику регистрации установившегося отклонения напряжения основной частоты.

Для этого необходимо в меню 7 «Просмотр интервала» выбрать пункт «Отклонение напряжения» при этом на дисплее регистратора появится меню 7.1 «Уст. откл. напряжения». Если регистратор подключен по схеме «звезда», то внешний вид меню 7.1, будет таким как показано на рисунке 41,а. Если регистратор подключен по схеме «треугольник», то внешний вид меню 7.1, будет таким как показано на или рисунке 41,б.

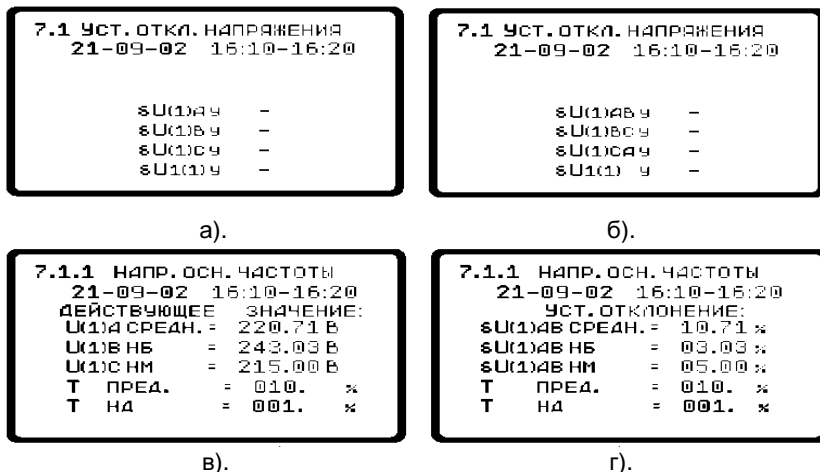


Рисунок 41

Для просмотра статистики установившегося отклонения напряжения нужно выбрать в меню 7.1 соответствующий пункт и, где:

- $\delta U_{(1) AY}$ ($\delta U_{(1) ABY}$) – установившееся отклонение напряжения фазы А (между фазой А и фазой В);
- $\delta U_{(1) BY}$ ($\delta U_{(1) BCY}$) – установившееся отклонение напряжения фазы В (между фазой В и фазой С);
- $\delta U_{(1) CY}$ ($\delta U_{(1) CAY}$) – установившееся отклонение напряжения фазы С (между фазой С и фазой А);
- $\delta U_{(1)}$ – установившееся отклонение действующего значения напряжения прямой последовательности;

Так при выборе в меню 7.1 первого пункта ($\delta U_{(1) OAY}$ или $\delta U_{(1) ABY}$) появится меню 7.1.1 (рисунок 41, в или 41 г, соответственно в зависимости от схемы подключения), где:

- $\delta U_{(1) A \text{ средн.}}$ ($\delta U_{(1) AB \text{ средн.}}$) – усредненное за весь интервал значение отклонения напряжения;
- $\delta U_{(1) A \text{ нб}}$ ($\delta U_{(1) AB \text{ нб}}$) – наибольшее за весь интервал значение отклонения напряжения;
- $\delta U_{(1) A \text{ нм}}$ ($\delta U_{(1) AB \text{ нм}}$) – наименьшее за весь интервал значение отклонения напряжения;

- $T_{\text{пред.}}$ — относительное время выхода за предельно допустимое значение;
- $T_{\text{нд}}$ — относительное время выхода за нормально допустимое значение.

8.4.2.2 Отклонение частоты. Меню 7.2.

Для просмотра статистики регистрации значения частоты и отклонения частоты необходимо в меню 7 «Просмотр интервала» выбрать пункт «Отклонение частоты» при этом на дисплее регистратора появится меню 7.2, (рисунок 42 а и 42б соответственно):

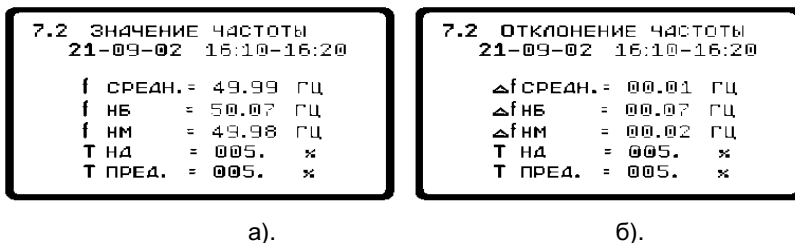


Рисунок 42

Где:

- $f_{\text{средн.}} (\Delta f_{\text{средн.}})$ — усредненное за весь интервал значение частоты (отклонение частоты);
- $f_{\text{нб}} (\Delta f_{\text{нб}})$ — наибольшее за весь интервал значение частоты (отклонение частоты);
- $f_{\text{нм}} (\Delta f_{\text{нм}})$ — наименьшее за весь интервал значение частоты (отклонение частоты);
- $T_{\text{нд}}$ — относительное время выхода за нормально допустимое значение;
- $T_{\text{пред.}}$ — относительное время выхода за предельно допустимое значение;

8.4.2.3 Несинусоидальность. Меню 7.3

Данное меню позволяет просмотреть статистику регистрации коэффициента искажения синусоидальности кривой междуфазного или фазного (в зависимости от типа подключения) напряжения и коэффициентов гармонических составляющих по трем фазам.

Для этого необходимо в меню 7 «Просмотр интервала» выбрать пункт «Несинусоидальность» при этом на дисплее регистратора появится меню 7.3 «Несинусоидальность». Если регистратор подключен по схеме «треугольник», то внешний вид меню 7.3, будет таким как показано на рисунке 43,а. Если регистратор подключен по схеме «звезда», то внешний вид меню 7.3, будет таким как показано на или рисунке 43,б.

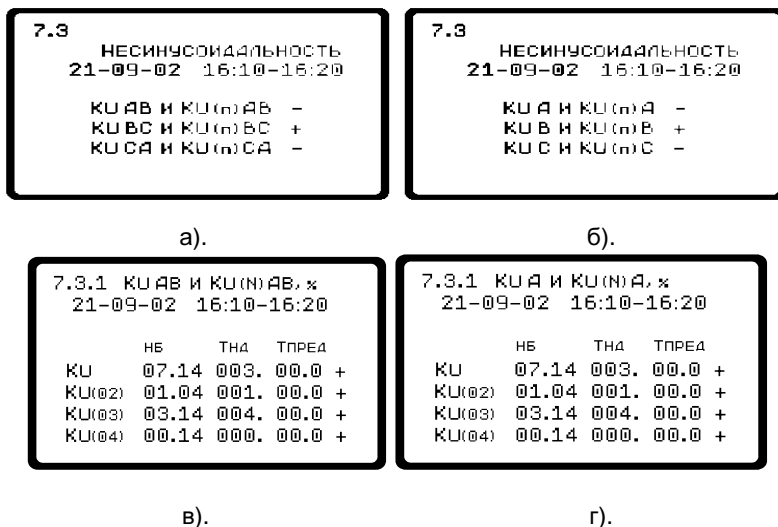


Рисунок 43

При выборе в меню 7.3 первого пункта (**K_{UAB}** и **$K_{U(n)AB}$**), появится меню 7.3.1 (рисунок 43, в или 43,г, соответственно в зависимости от схемы подключения), где:

- в первом столбце отображается наименование ПКЭ;
- во втором столбце приводится наибольшее за весь интервал значение коэффициента искажения синусоидальности кривой междуфазного или фазного (в зависимости от типа подключения) напряжения или коэффициента гармонической составляющей;
- в третьем столбце — относительное время выхода за нормально допустимые значения этих величин;
- в четвертом столбце — относительное время выхода за предельно допустимые значения этих величин.
- в пятом столбце — результаты соответствия показателей качества электрической энергии нормам, знаки «+», и «-» справа в этом и последующих пунктах меню означают соответствие нормам («+») или несоответствие («-»).

8.4.2.4 Несимметрия. Меню 7.4.

Данное меню позволяет просмотреть статистику регистрации коэффициентов несимметрии напряжений по нулевой K_{0U} и обратной K_{2U} последовательности.

Для этого необходимо в меню 7 «Просмотр интервала» выбрать пункт «Несимметрия» при этом на дисплее регистратора появится меню 7.4 «Коэф. Несимметрии, %», как показано на рисунке 44.

7.4 КОЭФ. НЕСИММЕТРИИ, %				
21-09-02 16:10-16:20				
	НБ	Т НД	Т ПРЕД.	
КОУ	00.00	00.0	00.0	+
К2U	00.00	00.0	00.0	-

Рисунок 44

Где -

- в первом столбце отображается наименование ПКЭ;
- во втором столбце приводится наибольшее за весь интервал значение коэффициента;
- в третьем столбце – относительное время выхода за нормально допустимые значения;
- в четвертом столбце – относительное время выхода за предельно допустимые значения.

8.4.2.5 Время измерений. Меню 7.5.

Данное меню позволяет просмотреть временные характеристики интервала регистрации.

Для этого необходимо в меню 7 «Просмотр результатов», выбрать пункт «Время регистрации», при этом на дисплее регистратора появится меню 7.5 «Время измерений», рисунок 45.

7.5 ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЙ	
21-09-02 16:10-16:20	
ДЛ. ИНТЕРВАЛА	0010 МИН
ОСОБ. СИТУАЦИИ	0010 МИН
НЕ ЗАПИСАНО	0010 МИН
СТАТИСТИКА ПО	0010 МИН
СТАТИСТИКА ПО	0010 %

Рисунок 45

Где –

- Дл. интервала – длительность интервала регистрации;
- Особ. ситуации – длительность особых ситуаций, имевших место на интервале регистрации, таких как провалы и перенапряжения (см. меню 3.01.7);
- Не записано – количество не записанной информации (например, если интервал еще не окончился);
- Статистика по – длительность интервала за вычетом длительности особых ситуаций и незаписанных данных.

8.5 Поминутный просмотр. Меню 8.

Данное меню позволяет просмотреть зарегистрированные за каждую минуту регистрации значения ПКЭ.

Для поминутного просмотра зарегистрированных значений ПКЭ, необходимо в меню 7 «Просмотр результатов» войти в пункт «Поминутный просмотр», при этом появится меню 8 «Поминутный просмотр», как показано на рисунке 46а и 46 б.

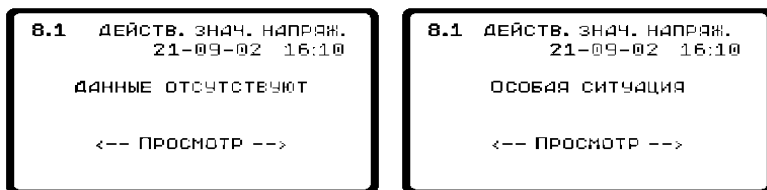


а).

б).

Рисунок 46

При выборе в меню 8 «Поминутный просмотр» первого пункта «действ. знач. напряж.», возможно появление на дисплее регистратора меню 8.1 с сообщением «Данные отсутствуют» или «Особая ситуация», как показано на рисунке 47а и 47б.



а).

б).

Рисунок 47

На дисплее регистратора в верхней строке отображается наименование значения ПКЭ, значение которого необходимо просмотреть, а во второй строке сутки и время за которые осуществляется просмотр.

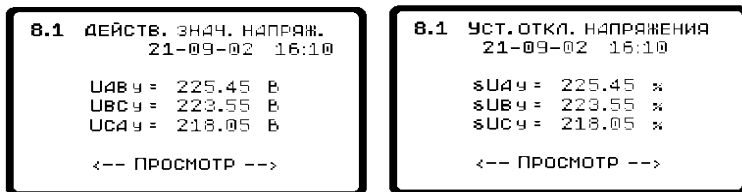
Причем время «16:10», означает минуту с 16:10:01 да 16:11:00

Команда «— просмотр» позволяет просмотреть причину возникновения нештатной ситуации.

В случае отсутствия нештатной ситуации, пользователь имеет возможность просмотреть поминутные значения регистрации ПКЭ (за какую минуту).

При выборе в меню 8 «Поминутный просмотр» первого пункта «Действующее значение напряжения», на дисплее регистратора появится меню 8.1, как показано на рисунке 48а и 48б.

В этом меню пользователь имеет возможность просмотреть усредненные за минуту значения установившегося действующего значения напряжения и установившегося отклонения напряжения.



а).

б).

Рисунок 48

При выборе в меню 8 «Поминутный просмотр» пункта «Напряжение основной частоты», на дисплее регистратора появится меню 8.2, как показано на рисунке 49а и 49б.



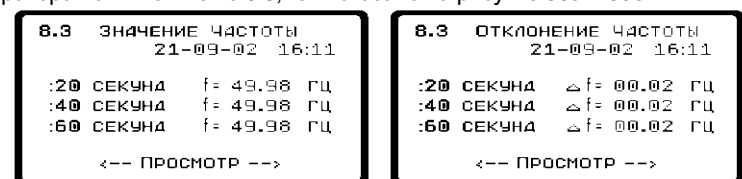
а).

б).

Рисунок 49

В этом меню пользователь имеет возможность просмотреть усредненные за минуту значения установившегося действующего значения напряжения основной частоты и установившегося отклонения напряжения основной частоты.

При выборе в меню 8 «Поминутный просмотр» пункта «Частота», на дисплее регистратора появится меню 8.3, как показано на рисунке 50а и 50б



а).

б).

Рисунок 50

В этом меню пользователь может просмотреть значения частоты и отклонения частоты, усредненные за каждые 20 с.

При выборе в меню 8 «Поминутный просмотр» пункта «Несимметрия», на дисплее регистратора появится меню 8.4, как показано на рисунке 51, в этом меню пользователь может просмотреть наибольшие значения за минуту, из усредненных за каждые три секунды, коэффициенты несимметрии по нулевой и обратной последовательности.

Команда «Просмотр» позволяет осуществить просмотр по каждой минуте.

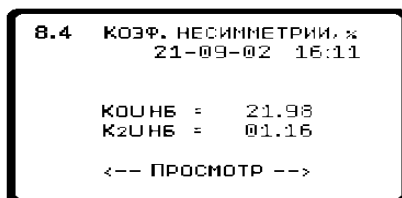


Рисунок 51

При выборе в меню 8 «Поминутный просмотр» пункта «Несинусоидальность», на дисплее регистратора появится меню 8.5, как показано на рисунке 52, в этом меню пользователь может просмотреть наибольшие значения K_U за минуту из усредненных. за каждые три секунды.

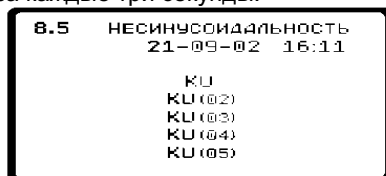
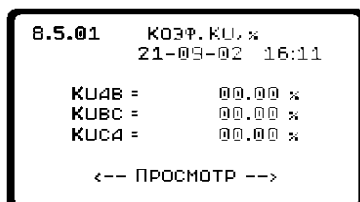
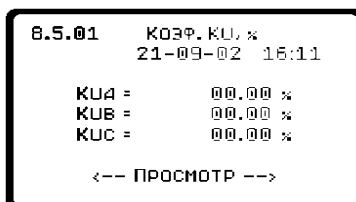


Рисунок 52

При выборе в меню 8.5 первого пункта (K_U и $K_{U(02)}$), появится меню 8.5.01 (рисунок 53,а - если подключение по схеме «треугольник» или 51,б, - если подключение по схеме «звезда»), в котором можно просмотреть значения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициентов 39 гармонических составляющих, выбираемых в меню 8.5. Команда «Просмотр» позволяет просмотреть



б).



в).

Рисунок 53

При выборе в меню 8 «Поминутный просмотр» пункта «Провалы и перенапряжения», на дисплее регистратора появится меню 8.6, как показано на рисунке 54, в этом меню пользователь может просмотреть информацию о провалах и перенапряжениях рисунок 54, а - е).

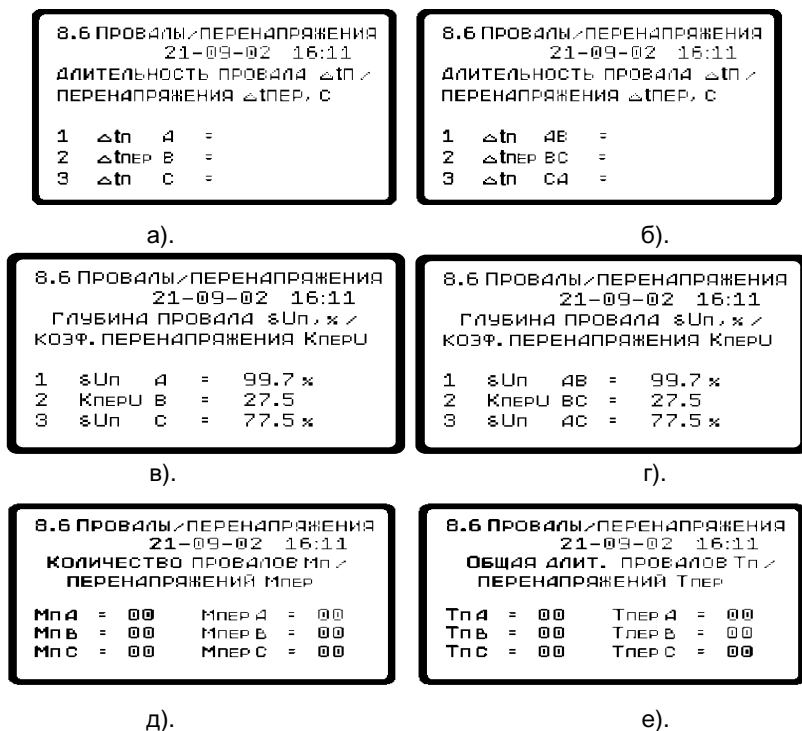


Рисунок 54

Где:

- Δt_n - длительность провала напряжения;
- $\Delta t_{пер}$ - длительность временного перенапряжения;
- $\%U_n$ - глубина провала напряжения;
- $K_{перU}$ - коэффициент временного перенапряжения;
- M_n - количество провалов напряжения;
- $M_{пер}$ - количество временных перенапряжений;

Для переключения между - отображением длительности (рисунок 54, а при подключении «звезда» и рисунок 54, б при подключении «треугольник») провалов и перенапряжений - и отображением глубины провалов и коэффициентов перенапряжений (рисунок 54 в при подключении «звезда» и рисунок 54г при подключении «треугольник») осуществляется нажатием клавиши **F2**; повторное нажатие **F2** переводит обратно.

Для переключения между - отображением длительности провалов и перенапряжений, глубины провалов (рисунок 54а) и коэффициентов перенапряжений и отображением количества провалов и перенапряжений (рисунок 54, д) или отображением общей длительности провалов и перенапряжений (рисунок 54е) осуществляется нажатием клавиши **F4**; повторное нажатие **F4** переводит обратно.

В свою очередь переключение между отображением количества провалов и перенапряжений и отображением общей длительности провалов и перенапряжений осуществляется нажатием клавиши **F2**; повторное нажатие **F2** переводит обратно.

8.6 Ввод на печать. Меню 6.

Данный пункт меню предназначен для вывода на печать отчетных документов о результатах испытаний ПКЭ непосредственно с регистратора, без использования ПК.

Для выполнения этой операции необходимо в «Главном меню» (рисунок 10б) войти в пункт меню «Вывод на печать», при этом на дисплее регистратора появится меню 6. Данное меню, предназначено, для выбора интервала и набора уставок которые необходимо вывести на печать. Порядок выбора интервала и набора уставок, согласно описанию *Меню 3*.

8.7 Останов измерений.

Для прерывания регистрации (в любой момент) следует выбрать последний пункт главного меню режима работа (рисунок 10 б).

После ввода пароля, который был введен при запуске регистрации, или пароля верхнего уровня (см. 6.51.1) регистрация будет остановлена и регистратор перейдет в «Режим *отчета*».

8.8 Режим отчета.

Режим отчета регистратора представлены в его главном меню. Внешний вид главного меню регистратора с режимами его работы показан на рисунке 10в и содержит следующие пункты:

- Текущие значения;
- Настройка регистратора;
- Просмотр результатов;
- Вывод на печать;
- Останов измерений.

8.8.1 Текущие значения. Меню 1.

Меню 1 «Текущие значения» в «режиме Отчет» предназначено для отображения схемы подключения и просмотра текущих значений параметров измеряемой цепи. Внешний вид меню «Текущие значения» показан на рисунке 11.

8.8.2 Настройка прибора. Меню 2.

Меню 2 «Настройка прибора» в режиме работы предназначено только для просмотра текущих уставок регистратора. Вносить какие – либо изменения в настройки регистратора пользователь не может.

Функциональные возможности данного меню устанавливаются в 7.2. Внешний вид меню «Настройка регистратора» показан на рисунке 17.

8.8.3 Просмотр результатов. Меню 5, Меню 7.

Данное меню позволяет просмотреть статистику зарегистрированных поминутных значений после окончания интервала, не дожидаясь окончания всей регистрации, в том числе:

- по суткам, меню 5(рисунок 37а);
- по интервалу, меню 7 (рисунок 40а и 40б);

8.8.4 Ввод на печать. Меню 6.

При выборе пункта *Главного меню*, «Вывод на печать» регистратор переходит в режим печати протокола регистрации без использования ПК.

В появившемся *Меню 6* будет предложено выбрать период, за который требуется распечатать статистику (см. *Меню 4 «Режим работа»*).

Протокол также будет содержать, установленные уставки использованных интервалов. Форма протокола приведена в приложении А.

8.9 Очистка измерений.

Данное меню предназначено для очистки результатов регистрации значений ПКЭ и перехода в «Режим установки».

Для этого следует в главном меню «Режима отчета» выбрать пункт «Останов измерений».

После ввода пароля, который был введен при запуске регистрации, или пароля верхнего уровня (см. 6.51.1) регистрация будет остановлена, результаты измерений очищены и регистратор перейдет в «Режим установки».

8.10 Блок схема всех основных меню режимов.

Блок схема всех основных меню режимов приведена на рисунке 55. Обозначения:

- «Уст» на черном фоне – режим установки;
- «Раб» на черном фоне – режим работы;
- «Отч» на черном фоне - режим отчета.

8.11 Дополнительное программное обеспечение

Дополнительное ПО необходимо для автоматизированной поверки регистраторов и передачи зарегистрированных значений ПКЭ в ПК. Дополнительное ПО устанавливается с компакт диска, входящего в комплект поставки регистратора.

При работе с программой автоматизированной поверки следует пользоваться Методикой поверки РА1.010.003МП.

При передаче зарегистрированных значений ПКЭ в ПК, следует подключить ПК к регистратору согласно 6.3.2 запустить программу TransData, с компакт диска, входящего в комплект поставки и следовать указаниям ПО и руководства пользователя.

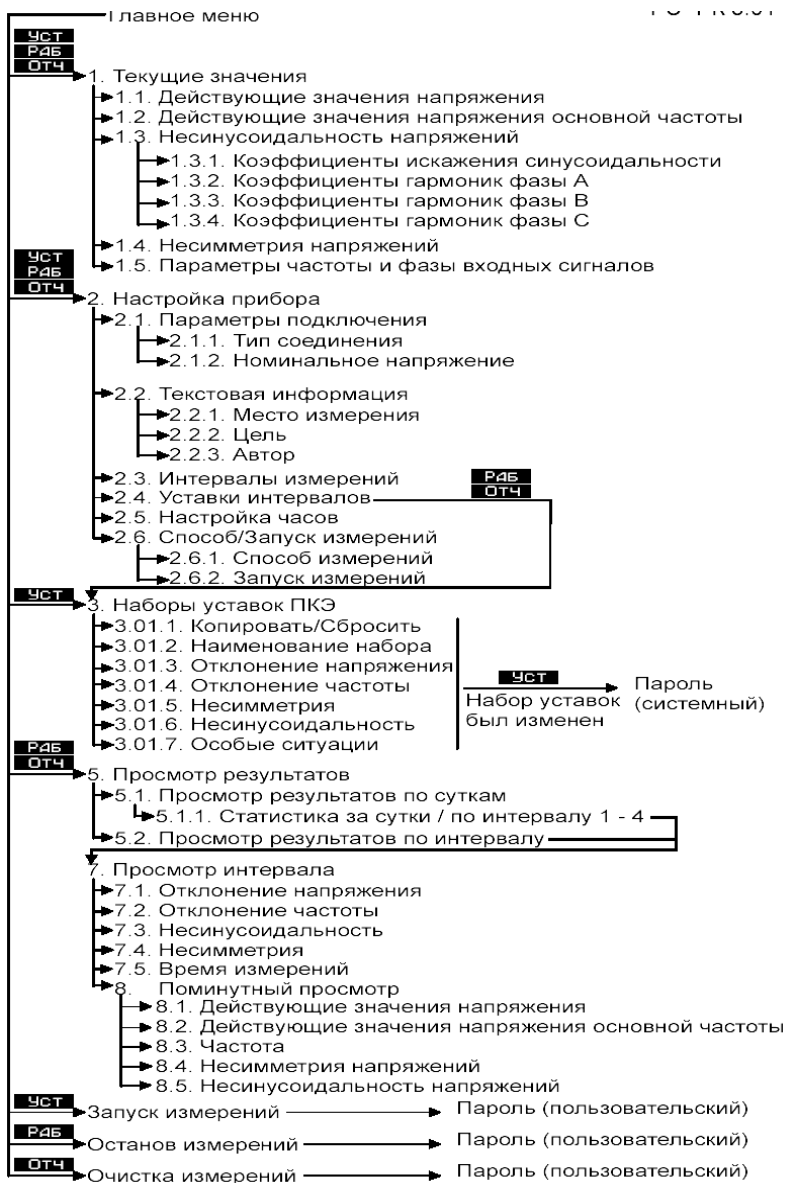


Рисунок 55

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Текущий ремонт может осуществлять только изготовитель или организации им уполномоченные.

10 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт может осуществлять только изготовитель или организации им уполномоченные.

11 ХРАНЕНИЕ

11.1 Порядок упаковывания при постановке регистраторов на хранение в соответствии с 5.2 настоящего руководства.

11.2 Условия хранения, в части воздействия климатических факторов, по ГОСТ 22261, группа 4.

11.3 Складирование изделий по ГОСТ 22261.

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

12.1 По условиям транспортирования, в части воздействия механических факторов внешней среды, регистраторы относятся к группе 4 по ГОСТ 22261 и является пригодным для перевозки в хорошо амортизированных видах транспорта (самолетами, судами, железнодорожным транспортом, безрельсовым наземным транспортом). Требования ГОСТ 22261, в данном случае, распространяется на изделие в таре.

12.2 Условия транспортирования, в части воздействия климатических факторов, соответствуют группе 4 по ГОСТ 15150.

13 ТАРА И УПАКОВКА

13.1 Упаковка, в части воздействия климатических факторов внешней среды, по ГОСТ 22261, группа 4.

13.2 Упаковка, в части воздействия механических факторов внешней среды, по ГОСТ 22261, группа 4.

13.3 Габаритные размеры тары, не более (280 x 250 x 330) мм.

13.4 Масса брутто, не более 3,5 кг.

14 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

14.1 На приборе указаны: наименование, тип, товарный знак предприятия-изготовителя, национальный знак соответствия, заводской номер, год выпуска, обозначения входных и выходных цепей, номинальное напряжение, род тока и частота питающей сети.

14.2 На упаковке указано: наименование и тип изделия, заводской номер, товарный знак и наименование предприятия изготовителя, номер технических условий на изделие.

Пломбирование прибора произведено пломбировочной лентой, идентифицирующей вскрытие. **Пломбы не вскрывать!**

15 ПРИЛОЖЕНИЕ А

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистратор _____ зав. номер _____

ПРОТОКОЛ

ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Место измерений:

Цель измерений :

Время измерений: с 22-06-03 11:30 по 11:30

Тип соединения : звезда

Номинальное напряжение : 220 В

Номинальная частота : 50 Гц

Статистика по : 1440 мин. (100 %)

Значения			Отклонения			Выходы	
Сред	НБ	НМ	Сред	НБ	НМ	НД	Пред.
Установившееся напряжение фазы А							
234,13В	244,98 В	220,64 В	+ 06,4 %	+11,4 %	+00,3 %	55,9 %	00,0 %
Установившееся напряжение фазы В							
237,06В	246,96 В	224,76 В	+ 07,8 %	+12,3 %	+02,2 %	69,5 %	00,0 %
Установившееся напряжение фазы С							
234,59В	244,58 В	221,44 В	+06,6 %	+11,2 %	+00,7 %	57,4 %	00,0 %
Установившееся напряжение прямой последовательности							
235,22В	245,34 В	222,64 В	+06,9 %	+11,5 %	+01,2 %	60,1 %	00,0 %
Установившаяся частота							
49,99 Гц	50,03 Гц	49,95 Гц	-0,01 Гц	-0,05 Гц	+0,00 Гц	00,0 %	00,0 %
Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности K0U							
	01,14 %					00,0 %	00,0 %
Коэффициент несимметрии по обратной последовательности K2U							
	01,06 %					00,0 %	00,0 %
Коэффициент искажения синусоидальности напряжения Ki фазы А							
	04,26 %					00,0 %	00,0 %
Коэффициент искажения синусоидальности напряжения Ki фазы В							
	04,42 %					00,0 %	00,0 %
Коэффициент искажения синусоидальности напряжения Ki фазы С							
	04,07 %					00,0 %	00,0 %

Измерения провел: (Ф.И.О.) _____

Лист 1

Всего листов 3

Регистратор _____ зав. номер _____

ПРОТОКОЛ

ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Место измерений:

Цель измерений :

Время измерений: с 22-06-03 11:30 по 11:30

Тип соединения : звезда

Номинальное напряжение : 220 В

Номинальная частота : 50 Гц

Статистика по : 1440 мин. (100 %)

Коэффициенты гармонических составляющих напряжения.

NN	Фаза А			Фаза В			Фаза С		
	Max %	Норм%	Пред%	Max %	Норм%	Пред%	Max %	Норм%	Пред%
02	00,10	00,0	00,0	00,12	00,0	00,0	00,10	00,0	00,0
03	00,69	00,0	00,0	01,56	00,0	00,0	00,83	00,0	00,0
04	00,10	00,0	00,0	00,11	00,0	00,0	00,09	00,0	00,0
05	03,63	00,0	00,0	03,70	00,0	00,0	03,57	00,0	00,0
06	00,16	00,0	00,0	00,09	00,0	00,0	00,11	00,0	00,0
07	01,90	00,0	00,0	02,06	00,0	00,0	02,27	00,0	00,0
08	00,08	00,0	00,0	00,08	00,0	00,0	00,09	00,0	00,0
09	01,84	08,7	35,3	01,64	14,6	29,1	01,58	16,8	28,3
10	00,13	00,0	00,0	00,07	00,0	00,0	00,06	00,0	00,0
11	01,49	00,0	00,0	01,39	00,0	00,0	01,37	00,0	00,0
12	00,11	00,0	00,0	00,07	00,0	00,0	00,04	00,0	00,0
13	00,85	00,0	00,0	00,90	00,0	00,0	00,88	00,0	00,0
14	00,08	00,0	00,0	00,07	00,0	00,0	00,04	00,0	00,0
15	00,55	38,1	00,8	00,38	10,2	00,0	00,42	33,0	00,0
16	00,09	00,0	00,0	00,04	00,0	00,0	00,03	00,0	00,0
17	00,60	00,0	00,0	00,64	00,0	00,0	00,48	00,0	00,0
18	00,06	00,0	00,0	00,04	00,0	00,0	00,02	00,0	00,0
19	00,28	00,0	00,0	00,32	00,0	00,0	00,39	00,0	00,0
20	00,04	00,0	00,0	00,04	00,0	00,0	00,02	00,0	00,0
21	00,25	00,7	00,0	00,15	00,0	00,0	00,20	00,0	00,0
22	00,04	00,0	00,0	00,03	00,0	00,0	00,02	00,0	00,0
23	00,18	00,0	00,0	00,17	00,0	00,0	00,12	00,0	00,0
24	00,06	00,0	00,0	00,02	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0
25	00,21	00,0	00,0	00,14	00,0	00,0	00,15	00,0	00,0
26	00,05	00,0	00,0	00,02	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0
27	00,13	00,0	00,0	00,08	00,0	00,0	00,12	00,0	00,0
28	00,03	00,0	00,0	00,03	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0
29	00,10	00,0	00,0	00,07	00,0	00,0	00,07	00,0	00,0
30	00,04	00,0	00,0	00,02	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0
31	00,18	00,0	00,0	00,09	00,0	00,0	00,07	00,0	00,0
32	00,04	00,0	00,0	00,02	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0
33	00,06	00,0	00,0	00,03	00,0	00,0	00,07	00,0	00,0
34	00,03	00,0	00,0	00,02	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0
35	00,11	00,0	00,0	00,04	00,0	00,0	00,07	00,0	00,0
36	00,02	00,0	00,0	00,03	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0
37	00,10	00,0	00,0	00,08	00,0	00,0	00,06	00,0	00,0
38	00,03	00,0	00,0	00,02	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0
39	00,05	00,0	00,0	00,03	00,0	00,0	00,07	00,0	00,0
40	00,04	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0	00,01	00,0	00,0

Провел измерения:

Лист 2

Всего листов 3

Регистратор _____ зав. номер _____

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Место измерений:

Цель измерений :

Время измерений: с 22-06-03 11:30 по 11:30

Тип соединения : звезда

Номинальное напряжение : 220 В

Номинальная частота : 50 Гц

Статистика по : 1440 мин. (100 %)

Время действия:

Набор уставок ПКЭ номер 01

Наименование : ГОСТ 13109-97 3Ф 220/380

Напряжение (%)				Частота (Гц)			
Предельно доп.		Нормально доп.		Предельно доп.		Нормально доп.	
Вверх	Вниз	Вверх	Вниз	Вверх	Вниз	Вверх	Вниз
20,0	20,0	05,0	05,0	0,40	0,40	0,20	0,20

Несимметрия К0и (%)		Несимметрия К2и (%)		Несинусоидальность (%)	
Пред.	Норм.	Пред.	Норм.	Пред.	Норм.
04,00	02,00	04,00	02,00	12,00	08,00

Гармонические составляющие напряжения (%)								
NN	Пред.	Норм.	NN	Пред.	Норм.	NN	Пред.	Норм.
02	03,00	02,00	15	00,45	00,30	28	00,30	00,20
03	07,50	05,00	16	00,30	00,20	29	01,95	01,30
04	01,50	01,00	17	03,00	02,00	30	00,30	00,20
05	09,00	06,00	18	00,30	00,20	31	01,80	01,20
06	00,75	00,60	19	02,25	01,50	32	00,30	00,20
07	07,50	05,00	20	00,30	00,20	33	00,30	00,20
08	00,75	00,50	21	00,30	00,20	34	00,30	00,20
09	02,25	01,50	22	00,30	00,20	35	01,35	00,90
10	00,75	00,50	23	02,25	01,50	36	00,30	00,20
11	05,25	03,50	24	00,30	00,20	37	01,35	00,90
12	00,30	00,20	25	02,25	01,50	38	00,30	00,20
13	04,50	03,00	26	00,30	00,20	39	00,30	00,20
14	00,30	00,20	27	00,30	00,20	40	00,30	00,20

Измерения произвел _____

Лист 3

Всего листов 3

