

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и условия применения	5
2 Технические характеристики	6
3 Комплект поставки.....	18
4 Устройство и работа.....	19
5 Указание мер безопасности.....	21
6 Установка и монтаж прибора.....	22
7 Подготовка к работе.....	24
8 Порядок работы	25
9 Маркировка и пломбирование	89
10 Тара и упаковка	89
11 Методика поверки	89
12 Техническое обслуживание.....	90
13 Транспортирование	90
Приложение А Структурная схема прибора	92
Приложение Б Значения, устанавливаемые по умолчанию	93
Приложение В Номинальные значения первичного тока и коэффициентов трансформации напряжения	96
Приложение Г Габаритные и установочные размеры	97
Приложение Д Расположение и назначение клавиш	98
Приложение Е Задняя панель прибора	99
Приложение Ж Подключение измеряемых напряжений, токов и внешних устройств.....	100
Приложение З Схемы совместного подключения прибора и счетчика электроэнергии	107
Приложение И Отчетные документы измерения ПКЭ	109
Приложение К Использование прибора для поверки счетчиков элек- троэнергии.....	114

1 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Измеритель многофункциональный характеристик переменного тока «Ресурс-UF2-ПТ» предназначен для:

- а) измерения характеристик напряжения, включая основные показатели качества электрической энергии (ПКЭ),
- б) измерения характеристик силы тока, мощности и энергии переменного трехфазного и однофазного тока,
- в) работы в качестве устройства сравнения при поверке, в том числе на месте эксплуатации, трансформаторов тока класса 0,2S и менее точных
- г) работы в качестве устройства сравнения при поверке, в том числе на месте эксплуатации, трансформаторов напряжения класса 0,2 и менее точных
- д) проверки и поверки, в том числе и на месте эксплуатации, счетчиков электроэнергии класса 0,2S и менее точных
- е) работы как в автономном режиме, так и в составе информационно-измерительных систем.

1.2 Область применения: измерение показателей качества электроэнергии, поверка трансформаторов тока и напряжения, организация учета количества электроэнергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах, обследование электросетей предприятий (энергоаудит), учет потоков мощности в энергосистемах, межсистемных перетоков, выработки и потребления электроэнергии.

1.3 Прибор предназначен для работы в однофазных, трехфазных трехпроводных, четырехпроводных и пятипроводных сетях.

1.4 Нормальные условия применения

Нормальные условия применения прибора соответствуют ГОСТ 22261:

- а) температура окружающего воздуха от 15 до 25° С.
- б) относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.
- в) атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм. рт. ст.).

1.5 Рабочие условия применения

1.5.1 По устойчивости к климатическим воздействиям в рабочих условиях применения прибор соответствует группе 4 по ГОСТ 22261:

- а) диапазон температуры от минус 20 до плюс 55 °С,
- б) относительная влажность воздуха 90 % при 30 °С,
- в) атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм. рт. ст.).

1.5.2 Электропитание прибора должно осуществляться переменным однофазным напряжением от 85 до 265 В.

1.5.3 Предельные значения коэффициента искажения синусоидальности напряжения электропитания по ГОСТ 13109.

1.5.4 По устойчивости к механическим воздействиям в рабочих условиях применения прибор соответствует группе 3 по ГОСТ 22261-94.

1.6 Измеритель многофункциональный характеристик переменного тока «Ресурс-UF2-ПТ» соответствует требованиям технических условий ТУ 4222-011-53718944-05.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Входные характеристики

2.1.1 Прибор имеет пять групп измерительных входов, состоящих из четырех измерительных каналов.

2.1.2 Две группы измерительных входов «Канал 1» и «Канал 2» предназначены для измерения характеристик напряжения на двух диапазонах измерений с номинальными значениями фазных/междуфазных напряжений $220/(220 \cdot \sqrt{3})$ В и $(100/\sqrt{3})/100$ В.

2.1.3 Две группы измерительных входов «~ 1 А ном» и «~ 5 А ном» предназначены для измерения характеристик силы тока с номинальным значением 1,0 А (группа входов «~ 1 А ном») и 5,0 А (группа входов «~ 5 А ном»).

2.1.4 Группа низковольтных измерительных входов «10 В» предназначена для измерения напряжения в диапазоне от 0,025 В до 10 В.

2.1.5 Измерительные входы «Канал 1», «Канал 2», «~ 1 А ном», «~ 5 А ном» гальванически изолированы от остальных частей прибора.

2.1.6 Измерительные входы («А», «В», «С», «N») групп «Канал 2» изолированы друг от друга, но не изолированы от одноименных измерительных входов «~ 1 А ном», «~ 5 А ном».

2.1.7 Входное сопротивление по измерительным входам групп напряжений «Канал 1» и «Канал 2» не менее 1,0 МОм.

2.1.8 Входное сопротивление по измерительным входам тока группы «~ 1 А ном» не более 0,25 Ом.

2.1.9 Входное сопротивление по измерительным входам тока группы «~ 5 А ном» не более 0,05 Ом.

2.1.10 Входное сопротивление по низковольтным измерительным входам «10 В» не менее 30 кОм.

2.1.11 Измерительные входы напряжений и токов выполнены в виде разъемов, установленных на задней панели.

2.2 Измеряемые характеристики

2.2.1 В трехфазных четырехпроводных сетях измеряются:

а) ПКЭ (здесь и далее, если не оговорено особо, под напряжениями подразумеваются фазные и междуфазные напряжения, номер гармонической составляющей напряжения и тока изменяется от 2 до 40):

- установившееся отклонение напряжения;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения;
- коэффициент *n*-ой гармонической составляющей напряжения;
- отклонение частоты;
- длительность провала напряжения;
- длительность временного перенапряжения;
- глубина провала напряжения;
- коэффициент временного перенапряжения;
- размах изменения напряжения;

- кратковременная доза фликера;
- частота изменения напряжения,
- б) другие характеристики напряжения:
 - действующие значение напряжения;
 - действующее значение напряжения основной частоты;
 - действующее значение напряжения прямой последовательности для трехфазной системы междуфазных напряжений;
 - действующее значение напряжения нулевой последовательности для трехфазной системы фазных напряжений;
 - действующее значение напряжения обратной последовательности для трехфазной системы междуфазных напряжений;
 - значение частоты,
- в) характеристики силы тока:
 - действующее значение силы тока;
 - действующее значение силы тока основной частоты;
 - коэффициент искажения синусоидальности кривой тока;
 - действующее значение силы тока нулевой последовательности;
 - действующее значение силы тока обратной последовательности;
 - действующее значение силы тока прямой последовательности;
 - коэффициент n -ой гармонической составляющей тока,
- г) характеристики угла фазового сдвига:
 - угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты;
 - угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими фазных напряжений;
 - угол фазового сдвига между током и напряжением основной частоты;
 - угол фазового сдвига между током и напряжением нулевой последовательности;
 - угол фазового сдвига между током и напряжением обратной последовательности;
 - угол фазового сдвига между током и напряжением прямой последовательности;
 - угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими тока и напряжения;
- д) характеристики однофазной и трехфазной мощности прямого и обратного направления:
 - активная мощность;
 - реактивная мощность;
 - полная мощность,
- е) характеристики энергии в прямом и обратном направлениях по трем фазам:
 - активная энергия;
 - реактивная энергия.

2.2.2 В трехфазных трехпроводных сетях (измерительных цепях) измеряются:

а) ПКЭ:

- установившееся отклонение междуфазного напряжения;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой междуфазного напряжения;
- коэффициент n -ой гармонической составляющей междуфазного напряжения;
- отклонение частоты;
- длительность провала междуфазного напряжения;
- длительность временного перенапряжения междуфазного напряжения;
- глубина провала междуфазного напряжения;

- коэффициент временного перенапряжения междуфазного напряжения;
- размах изменения напряжения;
- кратковременная доза фликера;
- частота изменения напряжения;

б) другие характеристики напряжения:

- действующее значение междуфазного напряжения;
- действующее значение междуфазного напряжения основной частоты (первой гармоники);

- действующее значение напряжения прямой последовательности;
- действующее значение напряжения обратной последовательности;
- значение частоты,

в) характеристики силы тока:

- действующее значение силы тока;
- действующее значение силы тока основной частоты;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой тока;
- действующее значение силы тока нулевой последовательности;
- действующее значение силы тока обратной последовательности;
- действующее значение силы тока прямой последовательности;
- коэффициент n -ой гармонической составляющей тока,

г) характеристики трехфазной мощности прямого и обратного направления:

- активная мощность;
- реактивная мощность;
- полная мощность,

д) характеристики энергии в прямом и обратном направлениях по трем фазам:

- активная энергия;
- реактивная энергия.

2.2.3 В однофазных сетях (измерительных цепях) измеряются:

а) ПКЭ:

- установившееся отклонение фазного напряжения;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного напряжения;
- коэффициент n -ой гармонической составляющей фазного напряжения;
- отклонение частоты;
- длительность провала фазного напряжения;
- длительность временного перенапряжения фазного напряжения;
- глубина провала фазного напряжения;
- коэффициент временного перенапряжения фазного напряжения;
- размах изменения напряжения;
- кратковременная доза фликера;
- частота изменения напряжения;

б) другие характеристики напряжения:

- действующее значение фазного напряжения;
- действующее значение фазного напряжения основной частоты;
- значение частоты,

в) характеристики силы тока:

- действующее значение силы тока;
- действующее значение силы тока основной частоты;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой тока;

- коэффициент n -ой гармонической составляющей тока,
- г) характеристики угла фазового сдвига:
 - угол фазового сдвига между током и напряжением основной частоты;
 - угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими тока и напряжения,
- д) характеристики однофазной мощности в прямом и обратном направлениях:
 - активная мощность;
 - реактивная мощность;
 - полная мощность,
- е) характеристики энергии прямого и обратного направлений:
 - активная энергия;
 - реактивная энергия.

Измерение по 2.2.3 обеспечивается при использовании одноименных измерительных входов групп «Канал 1», « ~ 1 А ном» или « ~ 5 А ном», подключение фазного напряжения производится к измерительному входу группы «Канал 1», тока к измерительному входу группы « ~ 1 А ном» или « ~ 5 А ном».

2.2.4 В трехфазных пятипроводных сетях измеряются характеристики перечисленные в 2.2.1, а также следующие характеристики:

- а) действующее значение напряжения нейтрали;
- б) действующее значение напряжения нейтрали основной частоты;
- в) действующее значение силы тока нейтрали;
- г) действующее значение силы тока нейтрали основной частоты;
- д) угол фазового сдвига между напряжением и током нейтрали основной частоты;
- е) коэффициент искажения синусоидальности напряжения нейтрали;
- ж) коэффициент искажения синусоидальности тока нейтрали;
- з) коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения нейтрали;
- и) коэффициент n -ой гармонической составляющей тока нейтрали;
- к) угол фазового сдвига между n -ой гармонической составляющей напряжения и тока нейтрали.

2.2.5 При поверке трансформаторов напряжения измеряются:

- а) ПКЭ:
 - установившееся отклонение напряжения;
 - коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
 - коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
 - коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения;
 - коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения;
 - отклонение частоты;
 - длительность провала напряжения;
 - длительность временного перенапряжения;
 - глубина провала напряжения;
 - коэффициент временного перенапряжения,
- б) другие характеристики напряжения:
 - действующее значение напряжения;
 - действующее значение напряжения основной частоты;
 - действующее значение напряжения прямой последовательности для трехфазной системы междуфазных напряжений;

- действующее значение напряжения нулевой последовательности для трехфазной системы фазных напряжений;

- действующее значение напряжения обратной последовательности для трехфазной системы междофазных напряжений;

- значение частоты,

в) метрологические характеристики поверяемых фазных и междофазных трансформаторов напряжения:

- погрешность поверяемого трансформатора по напряжению основной частоты;

- угловую погрешность поверяемого трансформатора на основной частоте;

- погрешность поверяемого трансформатора по напряжению на частоте n -ой гармонической составляющей;

- угловую погрешность поверяемого трансформатора на частоте n -ой гармонической составляющей.

2.2.6 При поверке трансформаторов тока измеряются:

а) значение частоты;

б) метрологические характеристики поверяемых трансформаторов тока:

- погрешность поверяемого трансформатора по току основной частоты;

- угловую погрешность поверяемого трансформатора на основной частоте;

- погрешность поверяемого трансформатора по току на частоте n -ой гармонической составляющей;

- угловую погрешность поверяемого трансформатора на частоте n -ой гармонической составляющей.

2.2.7 При измерении нагрузки трансформаторов тока измеряются следующие характеристики:

а) действующее значение выходного тока трансформатора тока (ТТ);

б) действующее значение первой гармоники выходного тока ТТ;

в) действующее значение напряжения на выходе ТТ;

г) действующее значение первой гармоники напряжения на выходе ТТ;

д) угол фазового сдвига между выходным током и напряжением на выходе ТТ;

е) полная мощность нагрузки ТТ;

ж) коэффициент мощности нагрузки ТТ;

з) рабочая точка ТТ по току, отношение выходного тока ТТ к номинальному току;

и) рабочая точка ТТ по мощности, отношение выходной мощности ТТ к номинальной мощности.

2.3 Метрологические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей прибора представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений	Пределы основной погрешности: - абсолютной Δ ; - относительной δ , %; - приведенной γ , %	Дополнительные условия
1 Действующее значение ¹⁾ : – напряжения U ; – напряжения основной частоты (первой гармоники) $U_{(1)}$; – напряжения прямой последовательности U_I	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,05 (\delta)$	–
	от 0,10 до 10 В	$\pm 0,5 (\delta)$	для $U, U_{(1)}$, для входа «10 В»
	от 0,025 до 0,1 В	$\pm 1,0 (\delta)$	
2 Установившееся отклонение напряжения δU_y ¹⁾ , %	–20 – +20	$\pm 0,05 (\Delta)$	–
3 Действующее значение ¹⁾ : – напряжения обратной последовательности U_2 ; – напряжения нулевой последовательности U_0	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 (\gamma)$	
4 Частота f , Гц	45 – 55	$\pm 0,02 (\Delta)$	–
5 Отклонение частоты Δf , Гц	–5 – +5	$\pm 0,02 (\Delta)$	–
6 Коэффициент искажения синусоидальности напряжения K_U , %	0,1 – 30	$\pm (0,05 + 0,02 \cdot K_U) (\Delta)$	–
7 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	0,05 – 30	$\pm (0,03 + 0,02 \cdot K_{U(n)}) (\Delta)$	$2 \leq n \leq 10$
	0,05 – 20		$10 < n \leq 20$
	0,05 – 10		$20 < n \leq 30$
	0,05 – 5		$30 < n \leq 40$
8 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} ¹⁾ , %	0 – 20	$\pm 0,2 (\Delta)$	–
9 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} ¹⁾ , %	0 – 20	$\pm 0,2 (\Delta)$	–
10 Длительность провала напряжения Δt_n , с	0,01 – 60	$\pm 0,01 (\Delta)$	–
11 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{\text{пер } U}$, с	0,01 – 60	$\pm 0,01 (\Delta)$	–
12 Глубина провала напряжения δU_n , %	10 – 100	$\pm 1,0 (\Delta)$	–
13 Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер } U}$	1,1 – 1,4	$\pm 0,01 (\Delta)$	–
14 Размах изменения напряжения δU_t , %	0,2 – 20	$\pm 8 (\delta)$	–
15 Кратковременная доза фликера P_{St}	0,25 – 10	$\pm 5 (\delta)$	–
16 Длительная доза фликера P_{Lt}	0,25 – 10	$\pm 5 (\delta)$	–
17 Угол фазового сдвига между фазными (между-фазными) напряжениями основной частоты φ_U	от -180° до $+180^\circ$	$0,1^\circ (\Delta)$	–
18 Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими фазных напряжений $\varphi_{U(n)}$	от -180° до $+180^\circ$	$\pm 1^\circ (\Delta)$	$5 \% \leq K_{U(n)}$
		$\pm 3^\circ (\Delta)$	$1 \% \leq K_{U(n)} < 5 \%$
		$\pm 10^\circ (\Delta)$	$0,2 \% \leq K_{U(n)} < 1 \%$
19 Действующее значение ¹⁾ : – силы тока I ; – силы тока основной частоты $I_{(1)}$;	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,05 (\delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$
	от $0,0004 \cdot I_{\text{ном}}$ до $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 (\delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$
		$\pm (1 + 0,35(0,01 \cdot I_{\text{ном}}/I_{(1)} - 1) (\delta)$ $\pm (1 + 0,7(0,01 \cdot I_{\text{ном}}/I_{(1)} - 1) (\delta)$	для $I_{(1)}$ для I
20 Действующее значение ¹⁾ : – силы тока нулевой последовательности I_0 ; – силы тока прямой последовательности I_I ; – силы тока обратной последовательности I_2 ;	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,05 (\gamma)$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$
		$\pm 0,1 (\gamma)$	$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$
21 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I , %	0,1 – 100	$\pm (0,05 + 0,02 \cdot K_I) (\Delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$
	0,5 – 100	$\pm (0,1 + 0,03 \cdot K_I) (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$
22 Коэффициент n -ой (n – от 2 до 40) гармонической составляющей силы тока $K_{I(n)}$, %	0,05 – 100	$\pm (0,03 + 0,02 \cdot K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $2 \leq n \leq 10$
	0,05 – 50		$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $10 < n \leq 20$
	0,05 – 20		$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $20 < n \leq 30$
	0,05 – 10		$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $30 < n \leq 40$

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений	Пределы основной погрешности: - абсолютной Δ ; - относительной δ , %; - приведенной γ , %	Дополнительные условия
	0,5 – 100	$\pm (0,1 + 0,03 \cdot K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $2 \leq n \leq 10$
	0,5 – 50		$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $10 \leq n \leq 20$
	0,5 – 20		$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $20 \leq n \leq 30$
	0,5 – 10		$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $30 \leq n \leq 40$
23 Угол фазового сдвига φ_{UI} между напряжением и током основной частоты одной фазы	от - 180° до + 180°	$\pm 0,1^\circ (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
		$\pm 0,3^\circ (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$
24 Угол фазового сдвига φ_{UI0} между напряжением и током нулевой последовательности	от - 180° до + 180°	$\pm 3^\circ (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$
25 Угол фазового сдвига φ_{UI2} между напряжением и током обратной последовательности	от - 180° до + 180°	$\pm 3^\circ (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$
26 Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы $\varphi_{UI(n)}$	от - 180° до + 180°	$\pm 1^\circ (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $5 \% \leq K_{I(n)}; 5 \% \leq K_{U(n)}$
		$\pm 2^\circ (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $1 \% \leq K_{I(n)} < 5 \%$; $1 \% \leq K_{U(n)} < 5 \%$
		$\pm 3^\circ (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,2 \% \leq K_{I(n)} < 1 \%$; $0,2 \% \leq K_{U(n)} < 1 \%$
		$\pm 2^\circ (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $5 \% \leq K_{I(n)}; 5 \% \leq K_{U(n)}$
		$\pm 5^\circ (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $1 \% \leq K_{I(n)} < 5 \%$; $1 \% \leq K_{U(n)} < 5 \%$
27 Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими тока фазы А и тока фазы В, С, N $\varphi_{II(n)}$	от - 180° до + 180°	$\pm 1^\circ (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $5 \% \leq K_{I(n)}$
		$\pm 2^\circ (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $1 \% \leq K_{I(n)} < 5 \%$;
		$\pm 3^\circ (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,2 \% \leq K_{I(n)} < 1 \%$;
		$\pm 2^\circ (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $5 \% \leq K_{I(n)}$
		$\pm 5^\circ (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $1 \% \leq K_{I(n)} < 5 \%$;
28 Полная трехфазная мощность $S^{1)3)}$	$(0,5 \dots 1,2) \cdot U_{\text{НОМ}}$ $\cdot (0,01 \dots 1,5) \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,2 (\delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
29 Интервал времени (ход часов реального времени), с в сутки ¹⁾		± 3	
Режим эталонного трехфазного счетчика электрической энергии и мощности класса 0,1			
30 Активная мощность P и энергия $W_A^{1)3)}$:	$(0,5 \dots 1,2) \cdot U_{\text{НОМ}}$ $\cdot (0,01 \dots 1,5) \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,1 (\delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\cos \varphi = 1$
		$\pm 0,2 (\delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\cos \varphi = 1$
		$\pm 0,15 (\delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\cos \varphi = 0,5L; 0,5C$
		$\pm 0,3 (\delta)$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\cos \varphi = 0,5L; 0,5C$
31 Реактивная мощность Q и энергия $W_P^{1)3)}$:	$(0,5 \dots 1,2) \cdot U_{\text{НОМ}}$ $\cdot (0,01 \dots 1,5) \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,2 (\delta)$	$0,2 \leq m < 1,2$
		$\pm 0,2 \cdot (0,9 + 0,02/m) (\delta)$	$0,01 \leq m < 0,2$

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений	Пределы основной погрешности: - абсолютной Δ ; - относительной δ , %; - приведенной γ , %	Дополнительные условия
Режим поверки трансформаторов напряжения и тока			
32 Погрешность напряжения трансформатора на- пряжения $\delta U_{\text{ТН}}$, % ($0,8 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$) ²⁾	от – 5 до + 5	$\pm 0,03$	$ \delta U_{\text{ТН}} < 1,0$
		$\pm 0,05$	$1,0 \leq \delta U_{\text{ТН}} \leq 5,0$
33 Токовая погрешность трансформатора тока $\delta I_{\text{ТТ}}$, % ($0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$) ²⁾	от – 5 до + 5	$\pm 0,03$	$ \delta I_{\text{ТТ}} < 1,0$
		$\pm 0,05$	$1,0 \leq \delta I_{\text{ТТ}} \leq 5,0$
34 Угловая погрешность трансформатора нап- ряжения $\Delta \varphi_{\text{ТН}}$ ($0,8 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$)	от – 5° до + 5°	± 3 минуты	$ \delta U_{\text{ТН}} < 1,0$
		± 10 минут	$1,0 \leq \delta U_{\text{ТН}} \leq 5,0$
35 Угловая погрешность трансформатора тока $\Delta \varphi_{\text{ТТ}}$ ($0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$)	от – 5° до + 5°	± 3 минуты	$ \delta I_{\text{ТТ}} < 1,0$
		± 10 минут	$1,0 \leq \delta I_{\text{ТТ}} \leq 5,0$
¹⁾ Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности прибора при измерении данной характе- ристики составляют 1/3 основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды ²⁾ В течение 1 часа после выполнения операции совместной калибровки ³⁾ Пределы допускаемой дополнительной погрешности при неравномерной (однофазной) нагрузке составляют 0,2 основной погрешности Принятые обозначения: cos φ - коэффициент мощности, $m = (I \cdot U \cdot \sin \varphi) / (I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}})$			

2.4 Общие технические характеристики

2.4.1 Электропитание прибора должно осуществляться переменным однофазным напряжением от 85 до 265 В и частотой от 45 до 55 Гц.

Электропитание может осуществляться от одного из фазных или междуфазных напряжений контролируемой сети с аналогичными параметрами.

2.4.2 Мощность, потребляемая прибором по цепи питания, не более 20 ВА.

2.4.3 Время установления рабочего режима не более 5 мин.

2.4.5 Прибор обеспечивает непрерывную работу без ограничения времени.

2.4.6 Габаритные размеры прибора не более 110×250×260 мм

2.4.7 Масса прибора не более 4 кг.

2.5 Характеристики электромагнитной совместимости

2.5.1 По устойчивости к воздействию внешних электромагнитных помех прибор удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51522, ГОСТ Р 50317.4.2, ГОСТ Р 50317.4.3, ГОСТ Р 50317.4.4, ГОСТ Р 50317.4.5, ГОСТ Р 50317.4.11.

2.5.2 **ВНИМАНИЕ!** Прибор удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А по ГОСТ Р 51318.22. При использовании в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключении к низковольтным распределительным сетям настоящее оборудование может нарушить функционирование других технических средств в результате воздействия создаваемых им промышленных радиопомех. В этом случае пользователь должен предпринять адекватные меры.

2.6 Характеристики надежности

2.6.1 Прибор является восстанавливаемым устройством. Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 8 ч.

2.6.2 Средняя наработка на отказ не менее 20 000 ч в нормальных условиях эксплуатации.

2.6.3 Средний срок службы не менее 10 лет.

2.7 Функциональные характеристики

2.7.1 Измерение ПКЭ

2.7.1.1 Прибор производит статистическую обработку результатов измерения ПКЭ согласно методике изложенной в РД 153-34.0-15.501-00 и определяет на интервале измерения равном одним суткам следующие характеристики:

а) наибольшее $U_{y\text{ нб}}^{I(II)}$ и наименьшее $U_{y\text{ нм}}^{I(II)}$ действующие значения установившегося напряжения (отклонения напряжения, $\delta U_{y\text{ нб}}^{I(II)}$, $\delta U_{y\text{ нм}}^{I(II)}$) в интервале времени наибольших (индекс - I) и наименьших (индекс - II) нагрузок;

б) верхнюю $U_{y\text{ в}}^{I(II)}$ ($\delta U_{y\text{ в}}^{I(II)}$) и нижнюю $U_{y\text{ н}}^{I(II)}$ ($\delta U_{y\text{ н}}^{I(II)}$) границы диапазона U_y (δU_y) в котором находятся 95 % измеренных значений в интервале времени наибольших (наименьших) нагрузок;

в) наибольшее $f_{\text{нб}}$ ($\Delta f_{\text{нб}}$) и наименьшее $f_{\text{нм}}$ ($\Delta f_{\text{нм}}$) значения частоты f (отклонения частоты Δf);

г) верхнюю $f_{\text{в}}$ ($\Delta f_{\text{в}}$) и нижнюю $f_{\text{н}}$ ($\Delta f_{\text{н}}$) границы диапазона f (Δf), в котором находятся 95 % измеренных значений;

д) наибольшее значение коэффициента искажения синусоидальности напряжения $K_{U\text{ нб}}$;

е) наибольшее значение коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)\text{ нб}}$;

ж) наибольшее значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U\text{ нб}}$;

з) наибольшее значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U\text{ нб}}$;

и) значение коэффициента искажения синусоидальности напряжения, которое не превышает 95 % измеренных значений $K_{U\text{ в}}$;

к) значение коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения, которое не превышает 95 % измеренных значений $K_{U(n)\text{ в}}$;

л) значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности, которое не превышает 95 % измеренных значений $K_{2U\text{ в}}$;

м) значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности, которое не превышает 95 % измеренных значений $K_{0U\text{ в}}$;

н) относительное время превышения нормально допустимых значений T_1 ;

о) относительное время превышения предельно допустимых значений T_2 ;

п) кратковременная $P_{\text{ст}}$ и длительная доза фликера $P_{\text{Лт}}$.

2.7.1.2 Интервалы измерений соответствуют ГОСТ 13109 и составляют:

- для установившегося напряжения (отклонения напряжения) 1 мин;
- для коэффициентов несимметрии напряжений, коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициентов n -ых гармонических составляющих напряжения..... 3 с;
- для частоты (отклонение частоты)..... 20 с;
- для колебаний напряжений 10 мин.

2.7.1.3 Интервалы измерений, указанные в 2.7.1.2, перекрываются во времени, таким образом, что длительность интервала времени между окончаниями двух соседних интервалов составляет 1с.

2.7.1.4 Прибор накапливает и хранит суточную статистическую информацию в течение не менее двух месяцев.

2.7.2 Регистрация средних за 1 минуту результатов измерений

2.7.2.1 Прибор обеспечивает регистрацию следующих характеристик:

а) напряжения:

- установившееся отклонение напряжения (действующее значение первой гармоники напряжения);

- действующее значение напряжения прямой последовательности;
- действующее значение напряжения обратной последовательности;
- действующее значение напряжения нулевой последовательности;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
- коэффициент искажения синусоидальности напряжения;
- отклонение частоты (значение частоты);
- коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения,

б) силы тока:

- действующее значение первой гармоники силы тока;
- действующее значение силы тока прямой последовательности;
- действующее значение силы тока обратной последовательности;
- действующее значение силы тока нулевой последовательности;
- коэффициент искажения синусоидальности тока;
- коэффициент n -ой гармонической составляющей тока,

в) фазового угла:

- фазовый угол между первыми гармониками фазных напряжений;
- фазовый угол между n -ми гармоническими составляющими фазных напряжений;
- фазовый угол между первыми гармониками тока и напряжения;
- фазовый угол между n -ми гармоническими составляющими тока и напряжения;
- фазовый угол между симметричными составляющими фазных напряжений и

токов,

- фазовый угол между первыми гармониками тока,

г) мощности:

- активной мощности по каждой фазе;
- активной трехфазной мощности;
- реактивной мощности по каждой фазе;
- реактивной трехфазной мощности,

д) при проверке трансформаторов напряжения и тока.

2.7.2.2 Интервал измерения начинается в момент равенства секунд таймера нулю.

2.7.2.3 Прибор обеспечивает задание оператором списка регистрируемых характеристик до начала измерений (пуска прибора).

2.7.2.4 Глубина регистрации не менее 7 суток.

2.7.3 Измерение характеристик провала напряжения и временного перенапряжения

2.7.3.1 Прибор обеспечивает измерение характеристик провала напряжения и временного перенапряжения с фиксацией времени и даты начала события.

2.7.3.2 Прибор сохраняет информацию не менее чем о 100 последних провалах напряжения и временных перенапряжениях по каждому фазному и междуфазному напряжению, а также накапливает статистическую информацию о количестве и суммарной длительности провалов и перенапряжений.

2.7.4 Регистрация средних за 10 минут результатов измерений характеристик колебаний фазных и междуфазных напряжений

2.7.4.1 Прибор регистрирует значения кратковременной дозы фликера.

2.7.4.2 Прибор регистрирует значения размаха изменения напряжения.

2.7.4.3 Прибор регистрирует значения частоты повторений изменений напряжений.

2.7.5 Регистрация средних за 30 минут результатов измерений

2.7.5.1 Прибор регистрирует значения активных и реактивных трехфазных мощностей прямого и обратного направления.

2.7.5.2 Глубина накопления информации – не менее 2 месяцев.

2.7.5.3 Интервал измерения начинается при значении времени таймера прибора 00:00 или 30:00 (минуты : секунды).

2.7.6 Измерение количества электрической энергии

2.7.6.1 Измерение активной и реактивной электроэнергии осуществляется в прямом и обратном направлении.

2.7.6.2 Результаты измерения электроэнергии представляются в следующем виде:

а) суммарное количество с момента запуска прибора в работу;

б) за каждый месяц текущего и предыдущего года;

в) за каждые сутки трех предыдущих месяцев.

2.7.7 Поверка счетчиков электрической энергии

2.7.7.1 При поверке счетчиков электрической энергии их импульсные выходы подключаются на вход RS-232 по специальной схеме.

2.7.7.2 При поверке прибор измеряет за каждую 1 минуту количество электрической энергии и погрешность счетчика.

2.7.7.3 Измеренные значения запоминаются в архиве.

2.7.8 Поверка трансформаторов напряжения (ТН) и тока (ТТ).

2.7.8.1 При поверке ТН и ТТ прибор измеряет значения погрешности коэффициента трансформации и угловой погрешности.

2.7.8.2 Период измерений 3 сек.

2.7.8.3 Средние за 1 минуту значения погрешностей запоминаются в архиве.

2.7.9 Прибор обеспечивает отсчет реального времени (часы, минуты, секунды) и ведение календаря (день, месяц, год).

2.7.10 Представление результатов измерений

2.7.10.1 Прибор обеспечивает ввод и индикацию всех исходных данных, индикацию измеряемых характеристик.

2.7.10.2 Прибор передает данные по интерфейсам RS-232 и RS-485 во внешнее устройство (компьютер, принтер, модем).

2.7.11 Задание режимов работы

До запуска в работу прибор обеспечивает возможность ввода следующих исходных данных:

а) номинальных, нормально и предельно допустимых значений ПКЭ;

б) конфигурацию входных каналов и коэффициентов трансформации по току и напряжению;

в) текущего значения времени и даты.

После запуска прибора обеспечивается возможность коррекции показаний таймера в пределах ± 10 сек один раз за календарные сутки.

2.7.12 Калибровка

Прибор обеспечивает возможность проведения калибровки по всем измерительным входам напряжения и тока.

2.7.13 Защита информации

2.7.13.1 Прибор обеспечивает защиту от изменения исходных данных с помощью пароля, устанавливаемого пользователем.

2.7.13.2 Прибор фиксирует в протоколе работы дату и время снятия и установки пароля.

2.7.14 При подаче электропитания прибор автоматически тестирует основные узлы и отображать результаты тестов на индикаторе.

2.7.15 Прибор сохраняет все данные и обеспечивает непрерывную работу часов при отключении электропитания на время не менее 15 суток.

2.7.16 Прибор фиксирует в протоколе работы время включения и выключения электропитания, моменты коррекции времени.

2.7.17 Прибор обеспечивает измерение погрешности фазного или междуфазного трансформатора напряжения, подключенного ко второй группе входов. Образцовый трансформатор напряжения должен быть подключен к первой группе входов.

2.7.18 Прибор обеспечивает измерение погрешности трансформаторов тока, подключенных на входы тока «Фаза В», «Фаза С», «Фаза N». К входу «Фаза А» подключается образцовый трансформатор тока.

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1 Основная комплектация:

Измеритель многофункциональный характеристик переменного тока	- 1 шт.
«Ресурс-UF2-ПТ»	
Кабель питания	- 1 шт.
Руководство по эксплуатации	- 1 шт.
Паспорт	- 1 шт.
Методика поверки	- 1 шт.
Кабель соединительный для подключения измеряемого напряжения	- 5 шт.
Кабель соединительный для подключения измеряемого тока	- 4 шт.

По дополнительному запросу поставляется комплект программного обеспечения «Ресурс - UF2-ПТ», предназначенный для приема информации от прибора по интерфейсу RS-232 и RS-485 при поверке ТТ и ТН.

По дополнительному запросу поставляется комплект программного обеспечения «Ресурс - UF2Plus», для чтения с прибора архивных результатов измерений по интерфейсу RS-232 и RS-485. При использовании интерфейса RS-232 возможно прямое подключение прибора к компьютеру, подключение по коммутируемым линиям связи с использованием телефонного модема, а также по радиоканалу с помощью радиомодемов и радиостанций. Все перечисленные устройства могут входить в дополнительный комплект поставки.

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Структурная схема прибора представлена на рисунке А.1 (приложение А).

В состав прибора входят:

- блок измерения напряжения (БИН);
- блок измерения тока и напряжения (БИТН);
- устройства гальванической развязки (УГР);
- устройство согласования (УС);
- цифровой сигнальный процессор (ЦСП);
- блок питания (БП);
- центральный процессор (ЦП);
- постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);
- оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);
- таймер (Т);
- интерфейсный модуль (ИМ);
- индикатор (ИНД);
- клавиатура (КЛ).

4.2 Первый блок измерения напряжения состоит из четырех идентичных каналов, в каждом из которых имеются входной делитель напряжения, буферный усилитель, 16-разрядный аналого-цифровой преобразователь с последовательным синхронным интерфейсом, источник опорного напряжения. Первый блок измерения напряжения гальванически изолирован от остальной части прибора и помощью устройства гальванической развязки.

4.3 Блок измерения тока состоит из четырех одинаковых, гальванически изолированы друг от друга и от остальной части прибора, каналов. В каждом измерительном канале тока имеются измерительные шунты, дифференциальный усилитель, 16-разрядный аналого-цифровой преобразователь с синхронным последовательным интерфейсом, источник опорного напряжения.

4.4 Второй блок измерения напряжения построен на базе блока измерения тока. Измеряемое напряжение подается на входной делитель и подключается к измерительному каналу тока.

4.5 Устройство согласования состоит из сдвигового регистра и счетчика. Оно предназначено для ввода через последовательный интерфейс в ЦСП последовательных кодов поступающих от синхронно работающих АЦП измерительных каналов тока и напряжения.

4.6 Цифровой сигнальный процессор предназначен для управления блоками измерения тока и напряжения, а также для обработки измерительной информации, поступающей от АЦП каналов тока и напряжения.

ЦСП производит подстройку частоты дискретизации аналого-цифрового преобразования под частоту основной (первой) гармоники входного сигнала таким образом, чтобы за период основной частоты производилось 512 измерений мгновенных значений входных сигналов. На основании полученных значений, через каждые пол-

периода основной частоты входных сигналов, ЦСП производит спектральный анализ, основанный на быстром преобразовании Фурье (БПФ). Результатами БПФ являются комплексные значения спектральных коэффициентов, на основании которых рассчитываются действующие значения первых гармоник напряжений и токов, а также коэффициенты n -ых гармонических составляющих напряжений и токов. Кроме этого ЦСП, на основании мгновенных значений входных сигналов, вычисляет действующие значения напряжений токов и активной мощности. Усредненные результаты обработки измерительной информации доступны центральному процессору через интерфейс прямого доступа к внутренней памяти ЦСП.

4.7 Блок питания состоит из входного фильтра питания (ФП), преобразователя переменного напряжения в постоянное (АС-DC), преобразователей постоянного напряжения в постоянное (DC-DC) и линейных стабилизаторов (ЛС).

Выходное напряжение АС-DC равно 5 В. Линейные стабилизаторы вырабатывает напряжения 3,3 В и 2,5 В, необходимые для работы интегральных микросхем.

Преобразователи DC-DC используются для питания гальванически развязанных каналов тока и блока напряжения. На вход преобразователя DC-DC поступает 5 В с выхода преобразователя АС-DC. Выходными напряжениями преобразователей DC-DC являются + 5 В и – 5 В.

Прибор имеет плавкие предохранители в двух линиях цепи питания.

4.8 Центральный процессор управляет работой прибора.

ЦП загружает программу в ЦСП, получает от него данные, накапливает их в энергонезависимой памяти (ПЗУ), производит статистическую обработку измерительной информации.

ЦП, управляя 2 строчным 16 символьным индикатором и 8 кнопочной клавиатурой, осуществляет интерфейс пользователя.

4.9 Для реализации часов, ведения календаря и привязки результатов измерений ко времени используется энергонезависимый таймер реального времени.

4.10 Для контроля питающего напряжения используется супервизор, который вырабатывает сигнал перезапуска ЦП при отклонении напряжения + 3,3 В за допустимые границы ($\pm 10\%$). Одновременно, он обеспечивает бесперебойное питание таймера и ОЗУ, переключая их к аккумулятору при уменьшении напряжения питания + 3,3 В менее 3 В.

4.11 Интерфейсный модуль предназначен для формирования электрических сигналов интерфейсов RS-485 и RS-232.

4.12 Конструктивно прибор состоит из двух плат: платы измерения и электропитания и платы вычислительной.

На плате измерения и электропитания расположены блоки измерения напряжения и тока, устройства гальванической развязки, блок питания.

На вычислительной плате расположены следующие устройства: цифровой сигнальный процессор, центральный процессор, оперативное и постоянное запоминающее устройство, таймер, супервизор, интерфейсный модуль.

Индикатор и клавиатура закреплены на передней панели прибора.

Внутри пластикового корпуса прибора имеется металлический кожух, предназначенный для обеспечения требований электромагнитной совместимости.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Прибор соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 22261, ГОСТ Р 51350.

5.2 При монтаже и эксплуатации прибора должны соблюдаться «Правила эксплуатации электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок до 1000В.

5.3 Прибор должен быть надежно заземлен при эксплуатации.

5.4 Подключение, замена и ремонт прибора должны производиться при отключении питающей сети.

5.5 К эксплуатации прибора могут быть допущены лица, имеющие квалификацию не ниже 3 группы по технике безопасности работы в действующих электроустановках.

6 УСТАНОВКА И МОНТАЖ ПРИБОРА

6.1 Прибор должен размещаться в закрытых помещениях, не имеющих агрессивных паров и газов.

6.2 Устанавливать приборы рекомендуется на столах, неподверженных вибрации, в соответствии с приложением Г. Рабочее положение – горизонтальное. Рекомендуемая высота от пола от 0,8 до 1,3 м.

6.3 Схемы расположения электрических соединителей, предназначенных для подключения напряжения электропитания, измеряемых напряжений и внешних устройств, приведены в приложении Е.

6.4 Подключение питающего напряжения и защитного заземления выполнять многожильным или одножильным изолированным проводом сечением от 0,75 до 2,5 мм².

6.5 Для электропитания прибора рекомендуется использовать источник бесперебойного питания.

6.6 Подключение измеряемых напряжений выполнять многожильным или одножильным изолированным проводом сечением от 0,5 до 2,5 мм².

6.7 Подключение токов к измерительному входу «5А» выполнять медным многожильным или одножильным изолированным проводом сечением от 1,5 до 2,5 мм². Подключение токов к измерительному входу «1А» выполнять медным многожильным или одножильным изолированным проводом сечением от 0,5 до 2,5 мм².

6.8 Подключение прибора к АИИС по интерфейсу RS-485 производить витым проводом, максимальной длиной 1200 м.

6.9 Подключение прибора к модему, принтеру выполнять любым типом кабелей, длиной до 15 м.

6.10 Порядок действий при подключении прибора к исследуемым цепям передачи электроэнергии (измерительным трансформаторам)

Варианты подключения представленные на схемах в приложениях Ж, З.

6.10.1 Выдержать прибор в рабочих условиях эксплуатации в течении 1 часа.

6.10.2 В случае использования внешней клеммы защитного заземления (приложение Г), произвести заземление прибора. Действия данного пункта не выполняются, если используется провод защитного заземления в трехпроводном кабеле электропитания (см. 6.10.4).

6.10.4 Подключить разъем кабеля питания к разъему питания, установленному на приборе и имеющему маркировку вида «Сеть ~220В, 50 Гц».

6.10.5 Отключить напряжение на участке цепи передачи электроэнергии, к которому производится подключение прибора.

6.10.6 Произвести подключение измерительного кабеля напряжения к прибору.

6.10.6.1 Используется количество измерительных кабелей, определяемое количеством контролируемых фаз.

6.10.6.2 При подключении к трехфазной четырехпроводной сети используется четыре измерительных кабеля напряжения, которые подключаются к входным соединителям, имеющим маркировку «А», «В», «С», «_ _».

6.10.6.3 При подключении к трехфазной трехпроводной сети используются три измерительных кабеля напряжения, которые подключаются к входным соединителям, имеющим маркировку «А», «В», «С».

6.10.6.4 При подключении к однофазной сети используются два измерительных кабеля напряжения, подключаемые к входным соединителям, имеющим маркировку «А».

6.10.6.5 При подключении к трехфазной пятипроводной сети используются пять измерительных кабелей, которые подключаются к соответствующим входным соединителям, имеющим маркировку «А», «В», «С», «N», «_ _».

6.10.7 Произвести подключение измерительного кабеля напряжения к измеряемой электросети.

Подключение производить с соблюдением фазировки измерительных цепей, используя цветовую маркировку изоляции проводов измерительного кабеля.

Крепление проводов измерительного кабеля напряжения к цепям измеряемого напряжения (к цепям используемых измерительных трансформаторов напряжения) должно производиться с помощью зажимов типа «крокодил».

6.10.8 Произвести подключение измерительных токовых кабелей.

6.10.8.1 Измерительные токовые кабели подключить к входным соединителям, имеющим маркировку «Измерительные входы тока» с указанием фазы измеряемого тока «Фаза А», «Фаза В», «Фаза С», «Фаза N».

6.10.9 Произвести подключение измерительных токовых кабелей к измерительным трансформаторам тока.

Подключение производить в соответствии с фазировкой цепей и с учетом направлений токов в измерительных цепях, заданных в 6.11.8. При подключении с помощью измерительных кабелей входящих в комплект поставки прибора используется цветовая маркировка изоляции проводов.

Номинальное значение вторичного тока трансформатора должно соответствовать номинальным значениям токовых входов использованных в 6.11.8.

Крепление проводов измерительных токовых кабелей к цепям трансформаторов тока должно производиться с помощью винтовых соединений.

6.10.10 Подключить (если требуется) прибор к локальной сети по интерфейсу «RS-485».

6.10.10.2. Подключение производится с помощью разъема имеющего маркировку «RS-485».

Нагрузочный резистор 120 Ом подключен к интерфейсу «RS-485», предполагая, что устройство является последним на линии.

6.10.11 Включить напряжение на участке цепи передачи электроэнергии, к которому произведено подключение прибора.

6.11 Порядок подключения прибора при поверке ТТ и ТН согласно МИ 2845 2003.

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

При подготовке прибора к работе необходимо выполнить следующие действия.

7.1 Проверить правильность подключения к прибору измеряемых напряжений и токов, а так же напряжения электропитания и защитного заземления.

7.2 С помощью соединительного интерфейсного кабеля подключить необходимые внешние устройства (компьютер, телефонный модем, радиомодем) к разъему интерфейса RS232, расположенному с внешней стороны клеммного отсека.

Подключение внешних устройств допускается производить к работающему прибору, при этом на внешние устройства в момент подключения не должно быть подано напряжение электропитания.

7.3 Подать на прибор напряжение электропитания.

7.4 После подачи на прибор напряжения электропитания убедиться в успешном завершении тестов.

Признаком успешного завершения тестов является появление на верхней строчке индикатора надписи ПАРАМЕТРЫ, а на нижней строчке – часов реального времени.

После успешного завершения тестов прибор готов к работе.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Общие положения

Управление прибором осуществляется с помощью клавиатуры расположенной на его передней панели. Задаваемые параметры и результаты измерений отображаются на двухстрочном индикаторе.

Прибор функционирует в нескольких режимах:

- режим 1 - измерение ПКЭ, энергии, мощности;
- режим 2 - поверка трансформаторов напряжения;
- режим 3 - поверка трансформаторов тока;
- режим 4 – измерение нагрузки трансформаторов тока.

При описании порядка работы с прибором в автономном режиме приняты следующие обозначения:

чч, *чч* – часы;

мм, *мм* – минуты;

сс, *сс* – секунды;

ДД – день;

ММ – месяц;

ГГ – год;

z – условное обозначение фазы (а, в, с);

zz – условное обозначение фазы (а, в, с, ав, вс, са);

XXXX – результат измерения;

ПППП – измеренный ПКЭ;

СССС – рассчитанная статистическая характеристика ПКЭ;

Е, ЕЕ – единица измерения.

8.1.1. Обозначение z, zz может принимать значение n (N) если

- для напряжения параметр «Подключение» установлен в значение «1ф/3пр» или «3ф/5пр»,

- для тока параметр «Измер. входы» установлен в значение «А В С N».

8.2 Основные приемы работы с клавиатурой

8.2.1 Назначение клавиш (приложение Д)

8.2.1.1 Клавиша «SET» предназначена для выбора того или иного пункта меню (перехода на более низкий уровень в системе меню), перехода в режим редактирования, подтверждения (принятия) введенных в режиме редактирования значений.

8.2.1.2 Клавиша «ESC» предназначена для отказа от выбора того или иного пункта меню (перехода на более высокий уровень в системе меню), выхода из режима редактирования с отказом от принятия введенных значений характеристик.

При отображении главного меню «Параметры» / «Данные» / «Протокол» нажатие клавиши «Esc» приводит к инициализации индикатора.

8.2.1.3 Клавиши «↑» и «↓» предназначены для перехода от одного пункта меню к другому в пределах одного уровня, изменения значений характеристик в режиме редактирования, переключения между измеряемыми характеристиками.

8.2.1.4 Клавиши «→» и «←» являются дополнительными клавишами, облегчающими переключения между параметрами и измеряемыми характеристиками в некоторых пунктах меню.

8.2.1.5 Клавиши «F1» и «F2» предназначены для вызова на индикатор оперативных результатов измерений напряжений, токов, фазовых углов, частоты, мощности и др.

Информация, выводимая по нажатию клавиш «F1» и «F2», зависит от режима работы прибора (п. 8.1).

Клавиши «F1» и «F2» работают в любом пункте меню, если прибор не находится в режиме редактирования (см. 8.2.3).

При выводе большинства оперативных данных индикатор условно разделяется на четыре области, приведенные на рисунке.

I	II
III	IV

Возврат на предыдущий, активный до нажатия на клавиш «F1» или «F2», пункт меню происходит при нажатии любой, кроме этих, клавиши.

8.2.1.6 Оперативные данные, отображаемые на индикаторе в режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1).

При нажатии на клавишу «F1» в области I, II, III выводятся результаты измерений одной из следующих величин:

- действующих значений первых гармоник фазных напряжений;
- действующих значений первых гармоник междуфазных напряжений;
- действующих значений фазных токов с учетом всех гармоник;
- значений фазовых углов между первыми гармониками токов и напряжений.

Переключения между перечисленными величинами осуществляется с помощью повторных нажатий на клавишу «F1».

При нажатии на клавишу «F1» в области IV всегда отображается результат измерения частоты.

В зависимости от установок, сделанных в подпункте меню «ИНДИКАЦИЯ» (раздел «ПАРАМЕТРЫ», пункт «ИНТЕРФЕЙС», 8.3.1.8.6), отображение результатов измерений напряжений и частоты производится в абсолютных значениях (В, кВ, А, кА, Гц) или в относительных отклонениях от номинальных значений (% , Гц).

При выводе результатов измерений фазных напряжений и частоты в абсолютных значениях индикатор имеет следующий вид:

U	ААААА	Е	ВВВВВ	Е
Ф	ССССС	Е	ЧЧ.ЧЧ	Гц

ААААА, ВВВВВ, ССССС – результаты измерений напряжений в фазах А, В и С соответственно;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты;

Е – единица измерения напряжения (В, кВ).

При выводе результатов измерений фазных напряжений и частоты в виде относительных отклонений от номинальных значений индикатор имеет следующий вид:

U	±ААААА%	±ВВВВВ%
Ф	±ССССС%	±ЧЧ.ЧЧГц

ААААА, ВВВВВ, ССССС – результаты измерений напряжений в фазах А, В и С соответственно;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения отклонения частоты от 50 Гц;

«±» - знак отклонения от номинального значения.

Если отклонение имеет отрицательный знак, то выводится символ «-». Положительный знак отклонения не обозначается.

Соответственно, при выводе результатов измерений междуфазных напряжений и частоты индикатор имеет один из следующих видов:

U	A _b	A _b	A _b	A _b	A _b	E	B _c	B _c	B _c	B _c	B _c	E
Л	C _a	C _a	C _a	C _a	C _a	E	ЧЧ	ЧЧ	ГЦ			

U	±	A _b	A _b	A _b	A _b	A _b	%	±	B _c	B _c	B _c	B _c	B _c	%
Л	±	C _a	C _a	C _a	C _a	C _a	%	±	ЧЧ	ЧЧ	ГЦ			

A_bA_bA_bA_bA_b, B_cB_cB_cB_cB_c, C_aC_aC_aC_aC_a – результаты измерений междуфазных напряжений U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, соответственно;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения;

E - единица измерения напряжения (В, кВ).

При выводе результатов измерений силы фазных токов и частоты индикатор имеет следующий вид:

I	A	A	A	A	A	E	B	B	B	B	E
д	C	C	C	C	C	E	±ЧЧ	ЧЧ	ГЦ		

AAAAA, BBBB, CCCCC – результаты измерений действующих значений токов соответствующих фаз А, В, С с учетом всех гармоник;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения;

E - единица измерения тока (А, кА).

Фазовые углы между током и соответствующим фазным напряжением выводятся в следующем формате. Угол отсчитывается от вектора тока к вектору напряжения. Для индуктивной нагрузки угол положительный, а для емкостной нагрузки – отрицательный.

φ	±	A	A	A	A	A	°	±	B	B	B	B	B	°
	±	C	C	C	C	C	°	±	ЧЧ	ЧЧ	ГЦ			

±AAAAA, ±BBBB, ±CCCCC – результаты измерений фазовых углов между фазным током и соответствующим напряжением;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения.

При последовательном нажатии на клавишу «F2» на индикатор выводятся оперативные данные об активной однофазной и трехфазной мощности, а также о коэффициенте мощности.

Данные отображаются в формате, приведенном ниже.

При этом используются следующие обозначения:

- AAAAAA, BBBB, CCCCC - активная мощность по фазе А, В и С, соответственно;

- K_aK_aK_aK_a, K_BK_BK_BK_B, K_CK_CK_CK_C – коэффициент мощности фазы А, В и С, соответственно;

- RRRRRR - трехфазная активная мощность;

- KKKK - средний коэффициент мощности трехфазной системы.

В зависимости от значения параметра «Мощность» на индикаторе отображаются значения мощности и коэффициента мощности, рассчитанные только по первой гармонике или с учетом всех гармонических составляющих.

$$\frac{P_a}{\cos \varphi} = \pm \frac{A A A A A A}{K_a K_a K_a K_a} \text{ кВт}$$

$$\frac{P_b}{\cos \varphi} = \pm \frac{B B B B B B}{K_b K_b K_b K_b} \text{ кВт}$$

$$\frac{P_c}{\cos \varphi} = \pm \frac{C C C C C C}{K_c K_c K_c K_c} \text{ кВт}$$

$$\frac{P}{\cos \varphi} = \pm \frac{P P P P P P}{K K K K} \text{ кВт}$$

Средний коэффициент мощности рассчитывается по формуле:

$$\cos \varphi = (P_a + P_b + P_c) / (S_a + S_b + S_c),$$

где P_a , P_b , P_c – активная мощность по фазам А, В, С, соответственно;

S_a , S_b , S_c – полная мощность по фазам А, В, С, соответственно.

Соответственно, в зависимости значения параметра «Мощность» в приведенной выше формуле используются значения характеристик для первой гармоники или с учетом всех гармонических составляющих.

8.2.1.7 Оперативные данные, отображаемые на индикаторе в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2)

В рассматриваемом режиме использование клавиши «F1» не отличается от использования клавиши «F2».

При нажатии на клавиши «F1» в области I, II, III выводятся результаты измерений одной из следующих величин:

- действующих значений первых гармоник фазных напряжений образцового трансформатора;
- действующих значений первых гармоник междуфазных напряжений образцового трансформатора;
- действующих значений первых гармоник напряжений фазных или междуфазных поверяемого трансформатора;
- погрешность фазовая поверяемого трансформаторов напряжения.

При нажатии на клавиши «F1» и «F2» в области I, II, III выводятся результаты измерений одной из следующих величин:

- значения коэффициентов искажения синусоидальности напряжения образцовых трансформаторов напряжения;
- значения коэффициентов искажения синусоидальности напряжения поверяемых трансформаторов напряжения.
- погрешность напряжения поверяемого трансформатора напряжения;
- погрешность фазовая поверяемого трансформаторов напряжения.

Переключения между перечисленными величинами осуществляется с помощью повторных нажатий на клавиши «F1» и «F2».

При нажатии на клавиши «F1» и «F2» в области IV всегда отображается результат измерения частоты.

В зависимости от установок сделанных в подпункте меню «ИНДИКАЦИЯ» (раздел «ПАРАМЕТРЫ», пункт «ИНТЕРФЕЙС», 8.3.1.8.6) отображение результатов

измерений напряжений поверяемого трансформатора и частоты производится в абсолютных значениях (В, кВ, Гц) или в относительных отклонениях от номинальных значений (% , Гц).

Номинальными значениями для измерения абсолютных отклонений частоты принимается значение 50 Гц. Номинальными значениями для измерения относительных отклонений напряжений принимаются значения фазных или междуфазных напряжений образцового трансформатора, в зависимости от значения параметра «Вход I/U» («ТН Uф» для фазного и «ТН Ul» для междуфазного).

При выводе результатов измерений фазных напряжений образцового трансформатора и частоты индикатор имеет следующий вид:

о	ААААА	Е	ВВВВВ	Е
ф	ССССС	Е	±ЧЧ.ЧЧ	Гц

ААААА, ВВВВВ, ССССС – результаты измерений напряжений в фазах А, В и С, соответственно;

Е – единица измерения напряжения (В, кВ);

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения.

При выводе результатов измерений междуфазных напряжений образцового трансформатора и частоты индикатор имеет следующий вид:

о	А _б А _б А _б А _б А _б Е	В _с В _с В _с В _с В _с Е
л	С _а С _а С _а С _а С _а Е	± ЧЧ.ЧЧГц

А_бА_бА_бА_бА_б, В_сВ_сВ_сВ_сВ_с, С_аС_аС_аС_аС_а – результаты измерений междуфазных напряжений U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, соответственно;

Е - единица измерения напряжения (В, кВ);

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения.

При выводе результатов измерений фазных или междуфазных напряжений поверяемого трансформатора и частоты в виде абсолютных значений индикатор имеет следующий вид:

U	ААААА	Е	ВВВВВ	Е
п	ССССС	Е	ЧЧ.ЧЧ	Гц

ААААА, ВВВВВ, ССССС – результаты измерений напряжений в фазах А, В и С или АВ, ВС, СА, соответственно;

Е - единица измерения напряжения (В, кВ);

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты.

При выводе результатов измерений фазных или междуфазных напряжений поверяемого трансформатора и частоты в виде относительных отклонений от номинальных значений индикатор имеет следующий вид:

δ	±ААААА%	±ВВВВВ%
п	±ССССС%	±ЧЧ.ЧЧГц

ААААА, ВВВВВ, ССССС – результаты измерений напряжений в фазах А, В и С или АВ, ВС, СА, соответственно;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения отклонения частоты;

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения.

Если отклонение имеет отрицательный знак, то выводится символ «-». Положительный знак отклонения не обозначается.

Фазовые углы между напряжениями образцового и поверяемого трансформаторов выводятся в следующем формате. Угол отсчитывается от вектора напряжения образцового трансформатора к вектору напряжения поверяемого трансформатора.

φ	±ААААА°	±ВВВВВ°
	±ССССС°	±ЧЧ.ЧЧ Гц

±ААААА, ±ВВВВВ, ±ССССС – результаты измерений фазовых или междуфазных углов между напряжениями образцового и поверяемого трансформатора;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения.

Значения коэффициентов искажения напряжения образцового и поверяемого трансформатора выводятся в следующем формате.

К	АААА %	ВВВВ %
х	СССС %	±ЧЧ.ЧЧ Гц

АААА, ВВВВ, СССС – результаты измерений коэффициента искажения фазного междуфазного напряжения эталонного или поверяемого трансформаторов напряжения;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения;

х – условное обозначение отображаемого фидера:

φ – для эталонных фазных трансформаторов напряжения,

л – для эталонных междуфазных трансформаторов напряжения,

п – для поверяемых трансформаторов напряжения.

8.2.1.8 Оперативные данные, отображаемые на индикаторе в режиме поверки трансформаторов тока (режим 3)

При нажатии на клавишу «F1» в области I, II, III выводятся результаты измерений одной из следующих величин:

- действующих значений фазных токов с учетом всех гармоник;

- коэффициентов искажения синусоидальности фазного тока;

- фазового угла между первыми гармониками токов фаз В, С, N и током фазы А.

Переключения между перечисленными величинами осуществляется с помощью повторных нажатий на клавишу «F1».

При нажатии на клавишу «F1» в области IV всегда отображается результат измерения частоты.

В зависимости от установок сделанных в подпункте меню «ИНДИКАЦИЯ» (раздел «ПАРАМЕТРЫ», пункт «ИНТЕРФЕЙС», 8.3.1.8.6) отображение результатов измерений частоты производится в абсолютных значениях или в абсолютных отклонениях от номинального значения 50 Гц.

При выводе результатов измерений характеристик тока фазы А и частоты индикатор имеет следующий вид:

I	ААААА Е	КаКаКа %
a		±ЧЧ.ЧЧ Гц

ААААА - результаты измерений действующего значения тока фазы А с учетом всех гармонических составляющих;

Е – единица измерения напряжения (А, кА);

КаКаКа – результаты измерений коэффициента искажения синусоидальности тока фазы А;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения.

При выводе результатов измерений характеристик тока фазы В, С, или N и частоты индикатор имеет следующий вид:

I	XXXXX	E	KxKxKx	%
ф	FFFFF	°	±ЧЧ.ЧЧ	Гц

ф – наименование фазы тока (в, с, н),

XXXXXX - результаты измерений действующего значения тока фазы «ф» с учетом всех гармонических составляющих;

E – единица измерения напряжения (А, кА);

KxKxKx - результаты измерений коэффициента искажения синусоидальности тока фазы «ф»;

FFFFF – результаты измерений угла сдвига тока фазы «ф» относительно тока фазы А;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения.

Использование клавиши «F2» позволяет отображать на индикаторе не абсолютные значения токов фаз В, С, N, а их относительное отклонение от тока фазы А.

Результаты измерений отображаются в виде

δ	XXXXX	%	KxKxKx	%
ф	FFFFF	°	ЧЧ.ЧЧ	Гц

ф – наименование фазы тока (в, с, н),

XXXXXX - результаты измерений относительного отклонения действующего значения тока фазы «ф» от фазы «А»;

KxKxKx - результаты измерений коэффициента искажения синусоидальности тока фазы «ф»;

FFFFF – результаты измерений угла сдвига тока фазы «ф» относительно тока фазы А;

ЧЧ.ЧЧ – результат измерения частоты (отклонения частоты);

«±» - знак отклонения частоты от номинального значения.

8.2.2 Переключения между элементами системы меню

Система меню имеет древовидную, иерархическую структуру, состоящую из разделов, пунктов и подпунктов. Разделы являются элементами верхнего уровня системы меню. Каждый из разделов содержит несколько пунктов меню, которые, в свою очередь, содержат подпункты. Некоторые из подпунктов могут содержать несколько элементов более низкого уровня, которые также называются подпунктами.

На индикаторе отображается только один из элементов системы меню.

Переход от одного элемента системы меню к другому в пределах одного уровня осуществляется клавишами «↑» «↓».

Переход между уровнями осуществляется с помощью клавиш «SET» и «ESC». Если текущий элемент системы меню не является подпунктом самого нижнего уровня в данной ветви системы меню, то при нажатии на клавишу «SET» происходит переход к элементу меню более низкого уровня. Переход на более высокий уровень происходит при нажатии на клавишу «ESC».

8.2.3 Режим редактирования параметров

Если текущий подпункт является элементом самого нижнего уровня в данной ветви раздела «ПАРАМЕТРЫ», то при нажатии на клавишу «SET» может произойти переход к режиму редактирования. При этом под значением параметра, которое можно

изменить, (или рядом) появляется символ подчеркивания. Если в редактируемом пункте меню допускается изменение разных характеристик параметра, то переключение между ними осуществляется с помощью клавиш «←» «→». Изменение значения редактируемого параметра, являющегося числом, осуществляется с помощью клавиш «↑» и «↓». Клавиша «↑» предназначена для увеличения значения параметра, а клавиша «↓» предназначена для уменьшения значения параметра. С помощью этих же клавиш осуществляется выбор значения параметра задаваемого с помощью списка.

Возможность перехода в режим редактирования определяется режимом работы прибора и защищается паролем, задаваемым оператором (8.3.1.9.2, 8.3.1.9.3).

Выход из режима редактирования с принятием сделанных изменений осуществляется с помощью клавиши «SET». Выход из режима редактирования с отменой сделанных изменений осуществляется с помощью клавиши «ESC».

8.3 Структура системы меню

Верхний уровень системы меню состоит из трех разделов:

- «ПАРАМЕТРЫ»;
- «ДАННЫЕ»;
- «ПРОТОКОЛ».

8.3.1 Раздел «ПАРАМЕТРЫ» предназначен для задания параметров работы прибора и имеет вид.

ПАРАМЕТРЫ чч:мм:сс

Задание параметров осуществляется в режиме редактирования. Исходные данные после ввода могут быть (и это рекомендуется) защищены паролем. В подпунктах данного раздела, если не оговорено особо, переход в режим редактирования возможен в режиме останова измерений (режим «СТОП» в подпункте «РАБОТА ПРИБОРА») и только после выполнения команды «ОЧИСТКА» подпункта «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» (8.4.1).

В подпунктах меню предназначенных для ввода нормативных значений измеряемых величин и их характеристик по умолчанию (при первом включении прибора), если не оговорено особо, устанавливаются нормативные значения согласно приложению Б.

Нормативные значения соответствуют ГОСТ 13109-97.

Данный раздел содержит следующие пункты меню:

- «КАЛЕНДАРЬ»;
- «НАПРЯЖЕНИЕ»;
- «ТОК/НАПРЯЖЕНИЕ»;
- «ЧАСТОТА»;
- «НЕСИММЕТРИЯ»;
- «ИСКАЖЕНИЯ»;
- «ГАРМОНИКИ»;
- «ИНТЕРФЕЙС»;
- «УПРАВЛЕНИЕ»;
- «ПОДКЛЮЧЕНИЕ Сч».

8.3.1.1 Пункт меню «КАЛЕНДАРЬ» предназначен для задания параметров работы прибора связанных с временем или датой.

КАЛЕНДАРЬ

чч:мм:сс

Данный пункт содержит следующие подпункты:

- «ВРЕМЯ ПИК1»;
- «ВРЕМЯ ПИК2».
- «ВРЕМЯ»;
- «ДАТА»;
- «ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ»;
- «ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ»;

8.3.1.1.1 В подпункте меню «ВРЕМЯ ПИК1» задается первый интервал времени зоны максимальных нагрузок.

ВРЕМЯ ПИК1

чч:мм – чч:мм

чч:мм – часы и минуты начала первого интервала времени зоны максимальных нагрузок. Указанное время входит в задаваемый интервал.

чч:мм - часы и минуты окончания первого интервала времени зоны максимальных нагрузок. Указанное время не входит в задаваемый интервал.

Дискретность задания границ интервалов 30 мин. Допускается задание времени окончания зоны не менее времени начала зоны.

Первый интервал времени зоны максимальных нагрузок исключается из анализа при задании значения начала интервала равного значению его окончания.

8.3.1.1.2 В подпункте меню «ВРЕМЯ ПИК2» задается второй интервал времени зоны максимальных нагрузок.

ВРЕМЯ ПИК2

чч:мм – чч:мм

чч:мм – часы и минуты начала второго интервала времени зоны максимальных нагрузок. Указанное время входит в задаваемый интервал.

чч:мм - часы и минуты окончания второго интервала времени зоны максимальных нагрузок. Указанное время не входит в задаваемый интервал.

Дискретность задания границ интервалов 30 мин. Допускается задание времени окончания зоны не менее времени начала зоны.

Второй интервал времени зоны максимальных нагрузок исключается из анализа при задании значения начала интервала равного значению его окончания.

8.3.1.1.3 В подпункте меню «ВРЕМЯ» осуществляется установка или коррекция текущего времени.

ВРЕМЯ

чч:мм:сс

Если прибор находится в режиме «СТОП», то непосредственно из рассматриваемого подпункта меню возможен переход в режим редактирования времени (установка часов, минут, секунд).

ВРЕМЯ

чч:мм:сс

Если прибор находится в режиме «ПУСК», то при выборе данного пункта меню происходит переход к подпункту «КОРРЕКЦИЯ», из которого возможен переход в режим редактирования значения поправки хода часов.

ВРЕМЯ-КОРРЕКЦИЯ
± XX

± XX – значение поправки хода часов («+» - вперед, «-» - назад).

8.3.1.1.4 В подпункте меню «ДАТА» осуществляется установка текущей даты.

ДАТА
ДД-ММ-ГГ

8.3.1.1.5 В подпункте меню «ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ» задается дата перехода на зимнее время.

ЗИМА
ДД-ММ

Переход на зимнее время будет осуществлен переводом часов на один час назад в 03:00 в заданный день.

8.3.1.1.6 В подпункте меню «ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ» задается дата перехода на летнее время.

ЛЕТО
ДД-ММ

Переход на летнее время будет осуществлен переводом часов на один час вперед в 02:00 в заданный день.

8.3.1.2 Пункт меню «НАПРЯЖЕНИЕ» предназначен для задания параметров группы «Канал 1» измерительных входов напряжения.

НАПРЯЖЕНИЕ
ЧЧ:ММ:СС

Данный пункт меню содержит следующие подпункты:

- «ВХОД U»;
- «КОЭФ. ТРАНСФ.»;
- «ПОДКЛЮЧЕНИЕ»;
- «U ФАЗНОЕ»;
- «U ЛИНЕЙНОЕ»;
- «ДИАПАЗОН U».

8.3.1.2.1 Подпункт «ВХОД U» предназначен для указания типа входного сигнала, подаваемого на группу «Канал 1» измерительных входов напряжения.

ВХОД U
XXXXXXXX

XXXXXXXX – тип входа, который может принимать два значения:

«ПРЯМОЙ» - входной сигнал с номинальными значениями фазного/междуфазного напряжения 220/380 В;

«ТРАНСФ.» - входной сигнал с номинальными значениями фазного/междуфазного напряжения 57,735/100 В.

8.3.1.2.2 Подпункт меню «КОЭФ. ТРАНСФ.» предназначен для задания коэффициента трансформации измерительного трансформатора напряжения при использовании трансформаторных измерительных входов.

КОЭФ. ТРАНСФ.
XXXXX

XXXXX – значение коэффициента трансформации напряжения.

Значение коэффициента трансформации выбирается из списка, являющегося стандартным рядом номинальных значений коэффициентов трансформации. По умолчанию значение коэффициента трансформации равно 1,0.

8.3.1.2.3 Подпункт меню «ПОДКЛЮЧЕНИЕ» предназначен для задания используемых измерительных входов группы напряжений «Канал 1».

ПОДКЛЮЧЕНИЕ XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX – обозначение схемы подключения, которое может принимать одно из трех значений:

«ОДНОФАЗНОЕ» - однофазная двухпроводная измерительная схема;

«3Ф / 4ПР» - трехфазная, четырехпроводная схема подключения;

«3Ф / 3 ПР» - трехфазная, трехпроводная схема подключения;

«1Ф / 3 ПР» - однофазная двухпроводная измерительная схема;

«3Ф / 5 ПР» - трехфазная, пятипроводная схема подключения.

Если параметр задан как «1Ф / 3 ПР» или «3Ф / 5 ПР», то в разделе «ДАННЫЕ» возможен просмотр значений параметра «Un».

Значение параметра сказывается на устанавливаемых по умолчанию нормально и предельно допускаемых значениях третьей и девятой гармоник. При трехфазной трехпроводной схеме подключения указанные значения устанавливаются в два раза меньше значений, приведенных в ГОСТ 13109. Указанные изменения будут выполнены только при вводе коэффициента трансформации (п. 8.3.1.7), а одно только изменение схемы подключения не приведет к изменения значений указанных коэффициентов.

Значение параметра также определяет список параметров, значения которых архивируются каждую 1 минуту. Указанный список может быть изменен пользователем самостоятельно (п. 8.3.1.8.7).

При однофазной двухпроводной схеме подключения архивируются по умолчанию характеристики напряжения, тока и мощности фазы А.

При однофазной трехпроводной схеме подключения архивируются по умолчанию характеристики напряжения, тока и мощности фазы А и нейтрали.

При трехфазной трехпроводной схеме подключения архивируются по умолчанию характеристики междуфазных напряжений и фазных токов, а также трехфазной мощности.

При трехфазной четырехпроводной схеме подключения архивируются по умолчанию характеристики фазных напряжений, токов и мощности, междуфазных напряжений.

При трехфазной пятипроводной схеме подключения архивируются по умолчанию, дополнительно к вышесказанному, характеристики напряжения и тока нейтрали.

8.3.1.2.4 Пункт меню «U ФАЗНОЕ» предназначен для задания нормативных значений установившегося отклонения фазного напряжения и уровней фиксируемых провалов напряжения и временных перенапряжений.

U ФАЗНОЕ ЧЧ:ММ:СС

Данный подпункт меню содержит следующие подпункты:

- «Ф НОМИНАЛ»;
- «Ф Uмакс»;
- «Ф Uв »;
- «Ф Un »;
- «Ф Uмин»;
- «Ф Uмакс ПИК»;

- «Ф U_В ПИК»;
- «Ф U_Н ПИК»;
- «Ф U_{мин} ПИК»;
- «Ф УРОВЕНЬ ПРОВ.»;
- «Ф УРОВЕНЬ П/НАПР».

Перечисленные подпункты имеют следующее назначение.

а) Подпункт «Ф НОМИНАЛ» предназначен для задания номинального значения фазного напряжения. Номинальное значение напряжения автоматически изменяется при изменении коэффициента трансформации.

Ф НОМИНАЛ XXXXX EE

XXXXX – номинальное значение фазного напряжения;

EE – единица измерения напряжения (В, кВ).

Изменение номинального значения фазного напряжения возможно только при использовании прямого измерительного входа (задается в меню «ПАРАМЕТРЫ/НАПРЯЖЕНИЕ/ВХОД U»). После ввода нового значения фазного напряжения автоматически производится пересчет номинального значения междупазного напряжения согласно формуле:

$$U_{\text{мф ном}} = \sqrt{3} * U_{\text{ф ном}}$$

которое можно контролировать при переходе в меню «ПАРАМЕТРЫ / НАПРЯЖЕНИЕ / U ЛИНЕЙНОЕ / Л НОМИНАЛ»).

Диапазон изменения номинального значения от 198,1 до +241,9 В.

б) Подпункт «Ф U_{макс}» используется для задания верхнего предельно допустимого значения отклонения фазного напряжения в часы наименьших нагрузок. Диапазон изменения от -5 до +34,9 %.

Ф U _{макс} XX.XX %

XX.XX – верхнее предельно допустимое значение отклонения напряжения.

в) Подпункт «Ф U_в» используется для задания верхнего нормально допустимого значения отклонения фазного напряжения в часы наименьших нагрузок. Диапазон изменения от -10 до +19,9 %.

Ф U _в XX.XX %

XX.XX – верхнее нормально допустимое значение отклонения напряжения.

г) Подпункт «Ф U_н» используется для задания нижнего нормально допустимого значения отклонения фазного напряжения в часы наименьших нагрузок. Диапазон изменения от -20 до +9,9 %.

Ф U _н -XX.XX %

XX.XX – нижнее нормально допустимое значение отклонения напряжения.

д) Подпункт «Ф U_{мин}» используется для задания нижнего предельно допустимого значения отклонения фазного напряжения в часы наименьших нагрузок. Диапазон изменения от -35 до +4,9 %.

Ф U _{мин} -XX.XX %

XX.XX – нижнее предельно допустимое значение отклонения напряжения.

е) Подпункт «Ф U_{макс} ПИК» используется для задания верхнего предельно допустимого значения отклонения фазного напряжения в часы наибольших нагрузок. Диапазон изменения от -5 до +34,9 %.

Ф U _{макс} ПИК
XX.XX %

XX.XX – верхнее предельно допустимое значение отклонения напряжения.

ж) Подпункт «Ф U_в ПИК» используется для задания верхнего нормально допустимого значения отклонения фазного напряжения в часы наибольших нагрузок. Диапазон изменения от -10 до +19,9 %.

Ф U _в ПИК
XX.XX %

XX.XX – верхнее нормально допустимое значение отклонения напряжения.

з) Подпункт «Ф U_н ПИК» используется для задания нижнего нормально допустимого значения отклонения фазного напряжения в часы наибольших нагрузок. Диапазон изменения от -20 до +9,9 %.

Ф U _н ПИК
-XX.XX %

XX.XX – нижнее нормально допустимое значение отклонения напряжения.

и) Подпункт «Ф U_{мин} ПИК» используется для задания нижнего предельно допустимого значения отклонения фазного напряжения в часы наибольших нагрузок. Диапазон изменения от -35 до +4,9 %.

Ф U _{мин} ПИК
-XX.XX %

XX.XX – нижнее предельно допустимое значение напряжения.

к) Подпункт «Ф УРОВЕНЬ ПРОВ.» используется для задания минимального уровня фиксируемых прибором провалов напряжений. Диапазон изменения от -9,1 до -99 %.

Ф УРОВЕНЬ ПРОВ.
XX.XX %

XX.XX – минимальное значение уровня провала напряжения.

л) Подпункт «Ф УРОВЕНЬ П/НАПР» используется для задания минимального уровня фиксируемых прибором временных перенапряжений. Диапазон изменения от 7,5 до 14,9 %.

Ф УРОВЕНЬ П/НАПР
XX.XX %

XX.XX – минимальное значение уровня временного перенапряжения.

8.3.1.2.5 Подпункт меню «U ЛИНЕЙНОЕ» предназначен для задания нормативных значений установившегося отклонения междуфазного напряжения, а также уровней фиксируемых провалов и временных перенапряжений междуфазного напряжения.

U ЛИНЕЙНОЕ
чч:мм:сс

Данный подпункт меню содержит следующие подпункты:

- «Л НОМИНАЛ»,
- «Л U_{макс}».
- «Л U_в»,
- «Л U_н»,

- «Л U_{мин}»,
- «Л U_{макс} ПИК»,
- «Л U_в ПИК»,
- «Л U_н ПИК»,
- «Л U_{мин} ПИК»,
- «Л УРОВЕНЬ ПРОВ.»,
- «Л УРОВЕНЬ П/НАПР»,

а) Подпункт «Л НОМИНАЛ» предназначен для задания номинального значения междуфазного напряжения. Номинальное значение напряжения автоматически изменяется при изменении фазного напряжения и коэффициента трансформации.

Л Н О М И Н А Л X X X X X E E
--

XXXXXX – номинальное значение междуфазного напряжения;

EE – единица измерения (В, кВ).

Редактирование номинального значения междуфазного напряжения возможно только при использовании трансформаторного измерительного входа (п. 8.3.1.2.1). После ввода нового значения междуфазного напряжения автоматически производится пересчет номинального значения фазного напряжения (п. 8.3.1.2.4) согласно формуле:

$$U_{\text{ф ном}} = U_{\text{мф ном}} / \sqrt{3}$$

б) Подпункт «Л U_{макс}» используется для задания верхнего предельно допустимого значения отклонения междуфазного напряжения в часы наименьших нагрузок. Диапазон изменения от –5 до +34,9 %.

Л U м а к с X X . X X %

XX.XX – верхнее предельно допустимое значение отклонения напряжения.

в) Подпункт «Л U_в» используется для задания верхнего нормально допустимого значения отклонения междуфазного напряжения в часы наименьших нагрузок. Диапазон изменения от –10 до +19,9 %.

Л U в X X . X X %

XX.XX – верхнее нормально допустимое значение отклонения напряжения.

г) Подпункт «Л U_н» используется для задания нижнего нормально допустимого значения отклонения междуфазного напряжения в часы наименьших нагрузок. Диапазон изменения от –20 до +9,9 %.

Л U н - X X . X X %

XX.XX – нижнее нормально допустимое значение отклонения напряжения.

д) Подпункт «Л U_{мин}» используется для задания нижнего предельно допустимого значения отклонения междуфазного напряжения в часы наименьших нагрузок. Диапазон изменения от –35 до +4,9 %.

Л U м и н - X X . X X %

XX.XX – нижнее предельно допустимое значение отклонения напряжения.

е) Подпункт «Л U макс ПИК» используется для задания верхнего предельно допустимого значения отклонения междупазного напряжения в часы наибольших нагрузок. Диапазон изменения от -5 до $+34,9$ %.

Л U макс ПИК
XX.XX %

XX.XX – верхнее предельно допустимое значение отклонения напряжения.

ж) Подпункт «Л U в ПИК» используется для задания верхнего нормально допустимого значения отклонения междупазного напряжения в часы наибольших нагрузок. Диапазон изменения от -10 до $+19,9$ %.

Л U в ПИК
XX.XX %

XX.XX – верхнее нормально допустимое значение отклонения напряжения.

з) Подпункт «Л U н ПИК» используется для задания нижнего нормально допустимого значения отклонения междупазного напряжения в часы наибольших нагрузок. Диапазон изменения от -20 до $+9,9$ %.

Л U н ПИК
-XX.XX %

XX.XX – нижнее нормально допустимое значение отклонения напряжения.

и) Подпункт «Л U мин ПИК» используется для задания нижнего предельно допустимого значения отклонения междупазного напряжения в часы наибольших нагрузок. Диапазон изменения от -35 до $+4,9$ %.

Л U мин ПИК
-XX.XX %

XX.XX – нижнее предельно допустимое значение отклонения напряжения.

к) Подпункт «Л УРОВЕНЬ ПРОВ.» используется для задания минимального уровня фиксируемых прибором провалов напряжения. Диапазон изменения от $-9,1$ до -99 %.

Л УРОВЕНЬ ПРОВ.
XX.XX %

XX.XX – минимальное значение уровня провала напряжения.

л) Подпункт «Л УРОВЕНЬ П/НАПР» используется для задания минимального уровня фиксируемых прибором временных перенапряжений. Диапазон изменения от $7,5$ до $14,9$ %.

Л УРОВЕНЬ П/НАПР
XX.XX %

XX.XX – минимальное значение уровня временного перенапряжения.

8.3.1.2.6 Для справок диапазон работы аналого-цифрового преобразователя напряжения в код отображается в разделе «ДИАПАЗОН U».

ДИАПАЗОН U
2

Это раздел используется при тестировании приборов и может быть использован для проверки правильности указания входа по напряжению (прямое или трансформаторное включение). Значение «2» указывает на прямой вход, значение «1» - трансформаторный вход.

8.3.1.3 Пункт меню «ТОК/НАПРЯЖЕНИЕ» предназначен для задания параметров групп измерительных каналов «Канал 2», « ~ 1 А ном», « ~ 5 А ном».

ТОК/НАПРЯЖЕНИЕ

Ч Ч : М М : С С

Данный пункт меню содержит следующие подпункты:

- «ВХОД I/U»;
- «ПЕРВИЧНЫЙ ТОК»;
- «ИЗМЕР. ВХОДЫ I»;
- «ДИАПАЗОНЫ I/U».

8.3.1.3.1 Подпункт меню «ВХОД I/U» предназначен для выбора используемой группы измерительных входов.

ВХОД I/U
XXX

XXX – тип используемой группы измерительных входов (указание режима работы).

Параметр может принимать следующие значения, которым соответствуют определенные режимы работы прибора:

- «1 А», «5 А» - режим 1 работы прибора, режим измерения ПКЭ, энергии и мощности, при котором используются группы измерительных входов «~ 1 А» и «~ 5 А», соответственно;
- «ТТ 1А», «ТТ 5 А» - режим 3 работы прибора, режим поверки трансформаторов тока с выходными сигналами 1 А и 5 А, при котором используются группы измерительных входов «~ 1 А» и «~ 5 А», соответственно;
- «ТН Уф», «ТН Ул» - режим 2 работы прибора, режим поверки трансформаторов напряжения фазных и междуфазных, при котором используется группа измерительных входов «Канал 2»;
- «Увх 10 В» - режим 4 работы прибора, режим измерения нагрузки трансформатора тока, работа прибора в этом режиме описана в 8.3.1.3.5.

При использовании режимов «ТН Уф», «ТН Ул» значения номинального напряжения фазного и междуфазного принимаются равными значениям аналогичных параметров группы измерительных входов «Канал 1».

8.3.1.3.2 Подпункт меню «ПЕРВИЧНЫЙ ТОК» доступен в режиме 1 работы прибора и предназначен для задания номинального значения входного тока используемого измерительного трансформатора тока.

ПЕРВИЧНЫЙ ТОК
XXXX E

XXXX – номинальное значение входного тока измерительного трансформатора согласно приложению В;

E – единица измерения (А, кА).

Отношение значений силы тока заданных в 8.3.1.3.2 и 8.3.1.3.1 является коэффициентом трансформации измерительного трансформатора тока.

8.3.1.3.3 Приборы обеспечивают измерения в трехфазной системе с двумя трансформаторами тока. Эта функция может быть реализована особым способом включения измерительных цепей или заданием специального режима измерения. Для этого используется раздел меню:

ИЗМЕР. ВХОДЫ I
X X X X

X X X X – режим измерения тока, который может принимать одно из значений:

- A B C;
- A C;

- A B ;
- B C;
- A B C N.

Параметр позволяет указать фазу, где отсутствует трансформатор тока, и отсутствующее значение будет рассчитываться на основании измеренных значений токов. В режимах «АС», «АВ», «ВС» ток в отсутствующей фазе рассчитывается исходя из условия равенства нулю тока нулевой последовательности. В режиме «АВС» ток входа N равен по модулю сумме токов A, B, C и противоположен ей по направлению.

Указание режима «A B C N» приведет к отображению в разделе «Данные» информации о значениях характеристик тока I_n .

8.3.1.3.4 Для справки диапазоны измерений каналов тока/напряжения выводятся в подпункте меню «ДИАПАЗОНЫ I/U» в виде

ДИАПАЗОНЫ I/U			
X	X	X	X

где X – номера рабочих диапазонов измерений.

Этот раздел меню используется только в режиме настройки прибора.

8.3.1.3.5 В режиме 4 работы прибора, измерение нагрузки трансформатора тока меню «ТОК / НАПРЯЖЕНИЕ» имеет следующие подпункты:

- «ВХОД I/U»;
- «ВХОД A»;
- «ВХОД B»;
- «ВХОД C»;
- «ВХОД N»;
- «Sном B·A».

Подпункты меню «ВХОД A», «ВХОД B», «ВХОД C», «ВХОД N» предназначены для указания двух используемых входов измерителя: входа тока, и входа напряжения. Общий вид меню приведен на рисунке

ВХОД x
XXXX

x – наименование входа A, B, C, N

XXXX – наименование используемого входа «1 A», «5 A», «10 В», «НЕТ» (не используется).

1) При настройке прибора на измерение нагрузки ТТ допускается задание только одного входа для измерения тока и одного входа для измерения напряжения по входу 10 В. Оставшиеся два входа не должны использоваться и значение параметра «ВХОД x» должно быть в состоянии «НЕТ». Ввод недопустимого значения параметра (дублирование режима с другим каналом) ограничивается программно, при этом значение параметра возвращается в состояние до редактирования. Для правильного измерения нагрузки ТТ необходимо один вход настроить на режим измерения тока, например «ВХОД A», другой вход – для измерения напряжения 10 В, например «ВХОД B», и подключить измеряемые сигналы к соответствующим входам.

2) Для индикации рабочей точки трансформатора должна быть задана номинальная выходная полная мощность трансформатора. Для этого предназначены соответствующий раздел меню.

Значение номинальной выходной мощности вводится в разделе меню

Sном, B·A
XXX

Значение номинальной мощности не может превышать 999 ВА.

3) В режиме измерения нагрузки ТТ прибор не может быть переведен в «ПУСК», он только измеряет и индицирует текущие измеряемые значения параметров.

4) Для просмотра основных значений выходного тока, напряжения и мощности нагрузки ТТ используются клавиши «F1» и «F2».

При нажатии клавиши «F1» данные выводятся в виде

XXXXX ВА
III А FF.FF Гц

XXXXX – значение полной мощности нагрузки ТТ;

III – действующее значение тока ТТ;

FF.FF – значение частоты выходного сигнала.

При повторном нажатии клавиши «F1» данные выводятся в виде

OOOO % SSSS %
CCCC FF.FF Гц

OOOO – значение выходного тока ТТ, выраженное в процентах от значения номинального выходного тока;

SSSS – значение нагрузки ТТ, выраженное в процентах от значения номинальной нагрузки;

CCCC – коэффициент мощности нагрузки ТТ.

Значение параметра OOOO, δI , рассчитывается по формуле

$$\delta I = \frac{I_{изм}}{I_{ном}} \cdot 100\%,$$

где $I_{изм}$ – измеренный выходной ток трансформатора тока,

$I_{ном}$ – номинальный выходной ток трансформатора тока.

Значение параметра SSSS, δS , рассчитывается по формуле

$$\delta S = \frac{U_{изм} \cdot I_{ном}^2}{I_{изм} \cdot S_{ном}} \cdot 100\%,$$

где $U_{изм}$ – измеренное напряжение на выходе трансформатора тока,

$S_{ном}$ – номинальная выходная мощность трансформатора тока.

При нажатии клавиши «F2» данные выводятся в виде

I(1) I I I А
I(д) ДДДД А

I I I – действующее значение выходного тока ТТ первой гармоники;

ДДДД – действующее значение выходного тока ТТ.

При повторном нажатии клавиши «F2» данные выводятся в виде

U(1) UUUU В
U(д) ДДДД В

UUUU – действующее значение напряжения первой гармоники на выходе ТТ;

ДДДД – действующее значение напряжения на выходе ТТ.

5) Схема измерения нагрузки ТТ приведена в Приложении Л.

8.3.1.4 Пункт меню «ЧАСТОТА» предназначен для задания нормативных значений отклонения частоты.

ЧАСТОТА
чч:мм:сс

Данный пункт меню содержит следующие подпункты:

- «Fмакс»;

- «Fв»;
- «Fн»;
- «Fмин».

8.3.1.4.1 Пункт меню «Fмакс» предназначен для задания верхнего предельно допустимого значения отклонения частоты. Диапазон изменения от + 0,06 до + 0,6Гц.

F макс X.XX Гц

X.XX – верхнее предельно допустимое значение отклонения частоты.

8.3.1.4.2 Пункт меню «Fв» предназначен для задания верхнего нормально допустимого значения отклонения частоты. Диапазон изменения от + 0,06 до + 0,6Гц.

F в X.XX Гц

X.XX – верхнее нормально допустимое значение отклонения частоты.

8.3.1.4.3 Пункт меню «Fн» предназначен для задания нижнего нормально допустимого значения отклонения частоты. Диапазон изменения от -0,06 до -0,6Гц.

F н - X.XX Гц

X.XX – нижнее нормально допустимое значение отклонения частоты.

8.3.1.4.4 Пункт меню «Fмин» предназначен для задания нижнего предельно допустимого значения отклонения частоты. Диапазон изменения от - 0,06 до - 0,6Гц.

F мин - X.XX Гц

X.XX – нижнее предельно допустимое значение отклонения частоты.

8.3.1.5 Пункт меню «НЕСИММЕТРИЯ» предназначен для задания нормативных значений коэффициентов несимметрии напряжений.

НЕСИММЕТРИЯ чч:мм:сс

Данный пункт меню содержит следующие подпункты:

- «K2 ПРЕД. ДОП.»;
- «K2 НОРМ. ДОП.»;
- «K0 ПРЕД. ДОП.»;
- «K0 НОРМ. ДОП.».

8.3.1.5.1 Подпункт меню «K2 ПРЕД. ДОП.» предназначен для задания предельно допустимого значения коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности. Диапазон изменения от 3,02 до 7 %.

K2 ПРЕД. ДОП. XX.XX%

XX.XX – предельно допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности;

8.3.1.5.2 Подпункт меню «K2 НОРМ. ДОП.» предназначен для задания нормально допустимого значения коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности. Диапазон изменения от 0,12 до 3 %.

K2 НОРМ. ДОП. XX.XX%

XX.XX – нормально допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности;

8.3.1.5.3 Подпункт меню «K0 ПРЕД. ДОП.» предназначен для задания предельно допустимого значения коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности. Диапазон изменения от 3,02 до 7 %.

K0 ПРЕД. ДОП. XX.XX%

XX.XX – предельно допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности;

8.3.1.5.4 Подпункт меню «K0 НОРМ. ДОП.» предназначен для задания нормально допустимого значения коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности. Диапазон изменения от 0,12 до 3 %.

K0 НОРМ. ДОП. XX.XX%

XX.XX – нормально допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности;

8.3.1.6 Пункт меню «ИСКАЖЕНИЯ» предназначен для задания нормативных значений коэффициента искажения синусоидальности напряжения.

ИСКАЖЕНИЯ чч:мм:сс

Нормативные значения коэффициентов зависят от номинального значения измеряемого напряжения (от заданного коэффициента трансформации напряжения). При изменении коэффициента трансформации напряжения изменение нормативных значений коэффициентов происходит автоматически.

Данный пункт меню содержит следующие подпункты:

- «ИСКАЖЕНИЯ ПРЕД.»;
- «ИСКАЖЕНИЯ НОРМ.».

8.3.1.6.1 Подпункт меню «ИСКАЖЕНИЯ ПРЕД.» предназначен для задания предельно допускаемого значения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения. Диапазон изменения от 1,01 до 15,99 %.

ИСКАЖЕНИЯ ПРЕД. XX.XX%

XX.XX – предельно допустимое значение коэффициента искажения синусоидальности напряжения;

8.3.1.6.2 Подпункт меню «ИСКАЖЕНИЯ НОРМ.» предназначен для задания нормально допускаемого значения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения. Диапазон изменения от 0,11 до 9,99 %.

ИСКАЖЕНИЯ НОРМ. XX.XX%

XX.XX – нормально допустимое значение коэффициента искажения синусоидальности напряжения;

8.3.1.7 Пункт меню «ГАРМОНИКИ» предназначен для задания нормативных значений коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих напряжения.

ГАРМОНИКИ чч:мм:сс

Нормативные значения коэффициентов зависят от номинального значения измеряемого напряжения (от заданного коэффициента трансформации напряжения и схемы включения). При изменении коэффициента трансформации напряжения изменение нормативных значений коэффициентов происходит автоматически с учетом

указанной схемы включения (п. 8.3.1.2.3). Для трехфазной трехпроводной схемы включения нормативные значения коэффициентов третьей и девятой гармонических составляющих устанавливаются в два раза меньше значений, приведенных в ГОСТ 13109.

Данный пункт меню содержит следующие подпункты:

- «ГАРМОНИКИ ПРЕД.»;
- «ГАРМОНИКИ НОРМ.».

Переход между подпунктами в данном случае осуществляется с помощью клавиш «←» и «→».

8.3.1.7.1 Подпункт меню «ГАРМОНИКИ ПРЕД.» предназначен для задания предельно допустимых значений коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих напряжения. Предельно допустимое значение любой гармонической составляющей напряжения может изменяться от установленного нормально допустимого значения до 20 %.

ГАРМОНИКИ ПРЕД. NN: X.XX%
--

X.XX – предельно допустимое значение коэффициента *n*-ой гармонической составляющей напряжения;

NN – номер гармоники.

Изменение номера гармоники осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.1.7.2 Подпункт меню «ГАРМОНИКИ НОРМ.» предназначен для задания нормально допустимых значений коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих напряжения. Нормально допустимое значение любой гармонической составляющей напряжения может изменяться от 0,02% до установленного предельно допустимого значения.

ГАРМОНИКИ НОРМ. NN: X.XX%
--

X.XX – нормально допустимое значение коэффициента *n*-ой гармонической составляющей напряжения;

NN – номер гармоники.

Изменение номера гармоники осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.1.8 Пункт меню «ИНТЕРФЕЙС»

ИНТЕРФЕЙС чч:мм:сс

Данный пункт меню содержит следующие подпункты:

- «RS232:» (режим);
- «RS232:» (скорость);
- «RS485:»;
- «ПОДСВЕТКА»;
- «ТЛФ. СОЕДИНЕНИЕ»;
- «ИНДИКАЦИЯ»;
- «АРХИВИРОВАНИЕ»;
- «ГЛУБИНА ХРАНЕНИЯ».

8.3.1.8.1 Подпункт меню «RS232:» (режим) предназначен для задания режима работы интерфейса RS-232.

RS232: XXXXXXXX

XXXXXXX – условное обозначение устройства подключаемого к и прибору через интерфейс RS-232. Возможны следующие варианты:

ЭВМ, ПОВЕРКА – обозначения режимов работы, при котором к прибору подключается компьютер с помощью нуль-модемного кабеля. Режим ПОВЕРКА используется для работы с программой автоматической поверки прибора.

Т/МОДЕМ – обозначение режима работы, при котором к прибору подключается телефонный модем.

Р/МОДЕМ – обозначение режима работы, при котором к прибору подключается радиомодем типа «Kantroniks».

ПРИНТЕР – обозначение режима работы, при котором имеется возможность печатать на принтере данные о ПКЭ за выбранные сутки. При выборе этого режима в разделе меню «ДАННЫЕ» появляется пункт «ПЕЧАТЬ ОТЧЕТОВ».

ТЕСТ – обозначение режима работы, при котором проверяется правильность работы интерфейса.

СЧЕТЧИК – обозначение режима работы, при котором прибор используется как образцовый счетчик электроэнергии при проверке (поверке) активного и/или реактивного счетчика электроэнергии. В этом случае на входы интерфейса поступают импульсы от проверяемых (поверяемых) счетчиков. Подробнее о подключении счетчика смотрите в приложении К.

В режиме «Тест» проверка работоспособности интерфейса осуществляется с помощью специального подключаемой нагрузки, представляющей собой 9-ти контактный разъем с тремя установленными перемычками между контактами 2 и 3, 7 и 8, 4 и 1 и 6. После выбора режима «Тест» последовательно проверяется:

- передача и прием данных (перемычка 2 и 3),
- поступление устанавливаемых сигналов RTS и DTR на входы CTS, DCD и DSR.

На индикаторе прибора выводится наименование теста в виде строки «2-3» или «4-1 4-6». Тесты циклически повторяются только при успешном их завершении. Если тест не выполняется, то на индикаторе выводится наименование теста до нажатия клавиши «ESC». Прервать выполнение теста можно нажатием клавиши «ESC». Проверка передачи и приема данных выполняется на скорости, определенной в пункте меню «RS232:» (скорость).

8.3.1.8.2 Подпункт меню «RS232:» (скорость) предназначен для задания скорости передачи и приема информации по интерфейсу RS-232.

RS 232 : V= XXXXXX (б/с)

XXXXXXX – значение скорости.

Задание скорости производится выбором элемента из списка, являющегося стандартным рядом частот (100...115200 бит/сек).

8.3.1.8.3 Подпункт меню «RS485:» предназначен для задания скорости передачи и приема информации по интерфейсу RS-485.

RS 485 : V= XXXXXX (б/с)

XXXXXXX – значение скорости.

Задание скорости производится выбором элемента из списка, являющегося стандартным рядом частот (100...115200 бит/сек).

8.3.1.8.4 Подпункт меню «ПОДСВЕТКА» предназначен для задания интервала времени, в течение которого поддерживается свечение подсветки после нажатия на клавишу.

ПОДСВЕТКА XXX

XXX – интервал времени в секундах (от 0 до 255 с).

При значении параметра, равном нулю, подсветка индикатора не включается, а при значении «255» - подсветка включена постоянно.

8.3.1.8.5 Подпункт меню «ТЛФ. СОЕДИНЕНИЕ» предназначен для задания количества звонков, после которого телефонный модем поднимает трубку.

ТЛФ. СОЕДИНЕНИЕ XX

XX – количество звонков (от 0 до 16).

При значении параметра, равном нулю, прибор будет инициировать работу на выделенной линии связи, посылая команду «АТА». Рекомендуется при работе по выделенной телефонной линии использовать модемы, с возможностью самостоятельного установления связи при включении питания. В этом случае в приборе должен быть задан режим работы интерфейса «RS232» как «ЭВМ».

8.3.1.8.6 Подпункт меню «ИНДИКАЦИЯ» предназначен для задания режима индикации результатов измерений напряжения и частоты. На индикатор выводится либо действующее значение напряжения первой гармоники, либо относительное отклонение установившегося напряжения от номинального значения. Соответственно на индикатор будет выводиться, либо действующее значение частоты, либо абсолютное отклонение частоты от номинального значения.

ИНДИКАЦИЯ: XXXXXXXXXX

XXXXXXXX – условное обозначение режима индикации. Возможны следующие варианты:

- АБС. ЗНАЧ. – обозначение режима индикации, при котором в соответствующих пунктах меню на индикатор выводится действующее значение установившегося напряжения и значение частоты.

- ОТКЛОНЕНИЕ – обозначение режима индикации, при котором в соответствующих пунктах меню на индикатор выводится отклонение установившегося напряжения и частоты от номинала.

8.3.1.8.7 Подпункт меню «АРХИВИРОВАНИЕ» предназначен для задания списка архивируемых данных.

АРХИВИРОВАНИЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ

При выборе данного подпункта меню на индикаторе будет присутствовать следующая информация:

АРХИВИРОВАНИЕ ± ВВВВВ

ВВВВВ – обозначение измеряемой характеристики;

± – знаки “+” или “-”, обозначающие наличие или отсутствие измеряемой характеристики в списке архивируемых данных. Изменение знаков (выбор или отмена выбора) осуществляется с помощью нажатия на клавишу “SET”.

Переключения между элементами формирования списка осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

В режиме 1 список архивируемых данных формируется на основании задания следующих элементов:

- U_a – напряжение основной частоты фазы А;
- U_b – напряжение основной частоты фазы В;
- U_c – напряжение основной частоты фазы С;
- U_{ab} – напряжение основной частоты между фазами А и В;
- U_{bc} – напряжение основной частоты между фазами В и С;
- U_{ca} – напряжение основной частоты между фазами С и А;
- U_0 – напряжение нулевой последовательности;
- U_1 – напряжение прямой последовательности;
- U_2 – напряжение обратной последовательности;
- K_0 – коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
- K_2 – коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
- F – частота;
- I_a – сила тока фазы А;
- I_b – сила тока фазы В;
- I_c – сила тока фазы С;
- I_0 – сила тока нулевой последовательности;
- I_1 – сила тока прямой последовательности;
- I_2 – сила тока обратной последовательности;
- K_u – коэффициенты искажения синусоидальности фазных и междуфазных напряжений для которых в список архивируемых данных включены напряжения основной частоты (U_a , U_b , U_c , U_{ab} , U_{bc} , U_{ca});
- K_i – коэффициенты искажения синусоидальности фазных токов, для которых в список архивируемых данных включены токи основной частоты (I_a , I_b , I_c);
- ϕ_{ui} – фазовые углы между первыми гармониками токов и напряжений одноименных фаз;
- ϕ_i – фазовые углы между первыми гармониками фазных напряжений;
- ϕK_{ui} – фазовые углы между n – ми гармоническими составляющими токов и напряжений одноименных фаз, для которых в список архивируемых данных включены напряжения основной частоты (U_a , U_b , U_c);
- ϕK_u – фазовые углы между n – ми гармоническими составляющими фазных напряжений;
- P_f – активные однофазные мощности;
- P – активная трехфазная мощность;
- Q_f – реактивные однофазные мощности;
- Q – реактивная трехфазная мощность;
- $K_u(n)$ – коэффициенты n – ых гармонических составляющих фазных и междуфазных напряжений для которых в список архивируемых данных включены напряжения основной частоты (U_a , U_b , U_c , U_{ab} , U_{bc} , U_{ca});
- $K_i(n)$ – коэффициенты n – ых гармонических составляющих фазных токов для которых в список архивируемых данных включены токи основной частоты (I_a , I_b , I_c);
- $K(02) \dots K(40)$ – номера n – ых гармонических составляющих фазных и междуфазных напряжений и фазных токов.
- U_N – напряжение основной частоты фазы N;

- I_N – сила тока фазы N;
- P_N – активная мощность фазы N;
- Q_N – реактивная мощность фазы N;
- K_{un} – коэффициент искажения синусоидальности напряжения U_n ;
- K_{in} – коэффициент искажения синусоидальности тока I_n ;
- φ_{in} – фазовый угол между первыми гармониками тока и напряжения фаз N;
- $K(u_n)_n$ – коэффициенты n – ых гармонических составляющих напряжения U_n ;
- $K(i_n)_n$ – коэффициенты n – ых гармонических составляющих тока I_n ;
- φK_{uin} – фазовые углы между n – ми гармоническими составляющими токов и напряжений фазы N.

В режиме 3 список архивируемых данных формируется на основании задания следующих элементов:

- F – частота;
- I_a – сила тока фазы А (образцовый трансформатор);
- I_b – сила тока фазы В (поверяемый трансформатор);
- I_c – сила тока фазы С (поверяемый трансформатор);
- I_n – сила тока фазы N (поверяемый трансформатор);
- K_i – коэффициенты искажения синусоидальности фазных токов, для которых в список архивируемых данных включены токи основной частоты (I_a, I_b, I_c, I_n);
- φ_i – фазовые углы между первыми гармониками токов;
- φK_i – фазовые углы между n – ми гармоническими составляющими токов;
- $K(02) \dots K(40)$ – номера n – ых гармонических составляющих фазных токов.

В режиме 2 список архивируемых данных формируется на основании задания следующих элементов:

- U_a – напряжение основной частоты фазы А;
- U_b – напряжение основной частоты фазы В;
- U_c – напряжение основной частоты фазы С;
- U_{ab} – междуфазное напряжение АВ основной частоты образцового трансформатора;
- U_{bc} – междуфазное напряжение ВС основной частоты образцового трансформатора;
- U_{ca} – междуфазное напряжение СА основной частоты образцового трансформатора;
- U_0 – напряжение нулевой последовательности, измеренное с помощью образцового трансформатора напряжения;
- U_1 – напряжение прямой последовательности, измеренное с помощью образцового трансформатора напряжения;
- U_2 – напряжение обратной последовательности, измеренное с помощью образцового трансформатора напряжения;
- K_0 – коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, измеренный с помощью образцового трансформатора напряжения;
- K_2 – коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, измеренный с помощью образцового трансформатора напряжения;
- F – частота;
- U_{ap} – напряжение основной частоты фазы А поверяемого трансформатора;
- U_{bp} – напряжение основной частоты фазы В поверяемого трансформатора;
- U_{cp} – напряжение основной частоты фазы С поверяемого трансформатора;
- U_{abp} – междуфазное напряжение АВ основной частоты поверяемого трансформатора;

- $U_{всп}$ – междуфазное напряжение ВС основной частоты поверяемого трансформатора;
- $U_{сап}$ – междуфазное напряжение СА основной частоты поверяемого трансформатора;
- K_u – коэффициенты искажения синусоидальности фазных и междуфазных напряжений образцового трансформатора для которых в список архивируемых данных включены напряжения основной частоты ($U_a, U_b, U_c, U_{ав}, U_{вс}, U_{са}$);
- $K_{уп}$ – коэффициенты искажения синусоидальности фазных и междуфазных напряжений поверяемого трансформатора для которых в список архивируемых данных включены напряжения основной частоты ($U_{ап}, U_{вп}, U_{сп}, U_{авп}, U_{всп}, U_{сап}$);
- $\varphi_{уп}$ – фазовые углы между первыми гармониками напряжений образцового и поверяемого трансформаторов одноименных фаз;
- $\varphi K_{уп}$ – фазовые углы между n – ми гармоническими напряжений образцового и поверяемого трансформаторов;
- $K(02) \dots K(40)$ – номера n – ых гармонических составляющих напряжений образцового и поверяемого трансформаторов.

Переход в режим изменения списка архивируемых параметров возможен только при остановке измерений, и после выполнения команды инициализации.

При запуске прибора в работу все указанные параметры архивируются с интервалом усреднения 1 мин.

8.3.1.8.8 В подпункте «ГЛУБИНА ХРАНЕНИЯ» выводится значение интервала времени, по истечении которого вновь измеряемые данные будут записываться на место самых старых архивных данных. Рассматриваемый параметр определяет глубину хранения только данных, рассчитанных за 1 минуту, остальные параметры имеют свою независимую глубину хранения.

ГЛУБИНА ХРАНЕНИЯ
XXX Ч.

XXX – значение интервала времени (в часах).

Таким образом, просмотр данных (и передача по запросу в систему верхнего уровня) возможен только за время работы прибора, не превышающее значение, указанное в этом подменю.

8.3.1.9 Пункт меню «УПРАВЛЕНИЕ»

УПРАВЛЕНИЕ
ЧЧ:ММ:СС

Данный пункт меню содержит следующие подпункты:

- «РАБОТА ПРИБОРА»;
- «ПАРОЛЬ СНЯТЬ»;
- «ПАРОЛЬ ЗАДАТЬ»;
- «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ»;
- «РАСЧЕТНЫЕ СУТКИ»;
- «РАСЧЕТНЫЙ ЧАС»;
- «РАСЧЕТ ЭНЕРГИИ»;
- «КАЛИБРОВКА».

8.3.1.9.1 Подпункт меню «РАБОТА ПРИБОРА» предназначен для задания режима работы прибора.

Возможны следующие режимы работы: «СТОП», «ПУСК», «КАЛИБРОВКА».

«СТОП» – обозначение режима работы, при котором измеряются текущие характеристики входных сигналов, но не производится их статистическая обработка и запись в архив. При этом на индикаторе присутствует следующая информация:

РАБОТА ПРИБОРА:
СТОП

«ПУСК» – обозначение режима работы, при котором прибор производит измерение характеристик входных сигналов, статистическую обработку результатов измерений и запись результатов измерений в архив. При этом на индикаторе присутствует следующая информация:

РАБОТА ПРИБОРА:
ПУСК

«КАЛИБРОВКА» – обозначение режима работы, при котором осуществляется калибровка измерительных каналов напряжения и тока. При этом на индикаторе присутствует следующая информация:

РАБОТА ПРИБОРА:
КАЛИБРОВКА

В данном режиме статистическая обработка результатов измерений и запись результатов измерений в архив не производится.

8.3.1.9. Подпункт меню «ПАРОЛЬ ЗАДАТЬ» предназначен для задания пароля, ограничивающего доступ к редактированию параметров. При этом на индикаторе присутствует следующая информация:

ПАРОЛЬ ЗАДАТЬ
* * * *

Прибор поступает к покупателю со снятым паролем, о чем свидетельствует сообщение «ОТМЕНЕН» см. подпункт меню 8.3.1.9.3 «ПАРОЛЬ СНЯТЬ».

Для задания пароля необходимо в этом подпункте перейти в режим редактирования и ввести комбинацию не более чем из 7 символов, которые на индикаторе будут маскироваться символами “*”. При этом количество маскирующих символов может не соответствовать количеству знаков в пароле. Для ввода пароля допускается использовать следующие клавиши: “ESC”, “←”, “→”, “↑”, “↓”. Ввод пароля заканчивается нажатием клавиши “SET”. После этого предлагается повторить ввод нового пароля. При этом на индикаторе присутствует следующее сообщение:

ПАРОЛЬ ПОВТОР
—

Если повторно нажата неправильная комбинация клавиш, то новый пароль не вступит в действие, о чем говорит следующее сообщение:

ПАРОЛЬ
НЕ ИЗМЕНЕН

В этом случае после нажатия на любую клавишу предлагается задать новый пароль.

Если повторно нажата правильная комбинация клавиш, то новый пароль вступает в действие, что подтверждается следующим сообщением:

ПАРОЛЬ
ИЗМЕНЕН

Однако ограничение доступа к редактированию параметров вступает в силу через 5 минут после задания пароля. Пока ограничение доступа не вступило в силу в

подпункте меню «ПАРОЛЬ СНЯТЬ» (8.3.1.9.3) на индикаторе присутствует сообщение «СНЯТ».

После вступления в силу пароля ограничения доступа на индикаторе в подпункте меню «ПАРОЛЬ СНЯТЬ» (8.3.1.9.3) появится сообщение «НЕ СНЯТ».

Если после задания пароля выключить питание прибора, то пароль начинает действие сразу после включения питания прибора.

8.3.1.9.3 Подпункт меню «ПАРОЛЬ СНЯТЬ» предназначен для снятия действующего пароля, который ограничивает доступ к редактированию параметров. При этом на индикаторе присутствует следующее сообщение:

ПАРОЛЬ СНЯТЬ НЕ СНЯТ

Для снятия пароля необходимо перейти в режим редактирования и ввести действующий пароль, последовательно нажав необходимую комбинацию клавиш. Признаком успешного снятия пароля является следующее сообщение на индикаторе:

ПАРОЛЬ СНЯТЬ СНЯТ

Действие пароля возобновится через 5 минут. До истечения этого интервала времени можно редактировать какие-либо параметры, сменить пароль или полностью отказаться от его действия.

Для того чтобы отказаться от пароля необходимо перейти в подпункт меню «ПАРОЛЬ ЗАДАТЬ» (8.3.1.9.2), войти в режим редактирования и нажать клавишу «SET» при первом и повторном вводе пароля. Появится сообщение «ПАРОЛЬ ИЗМЕНЕН», а в этом подпункте на индикаторе появится сообщение об отмене действия пароля:

ПАРОЛЬ СНЯТЬ ОТМЕНЕН

Задание нового пароля возможно только после снятия действующего пароля как описано в настоящем пункте. Для новой установки пароля необходимо использовать подпункт меню «ПАРОЛЬ ЗАДАТЬ» (8.3.1.9.2).

8.3.1.9.4 Подпункт меню «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» предназначен для стирания информации из архива прибора.

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ОТМЕНА

Данная процедура осуществляется в режиме «СТОП». Проведение данной процедуры необходимо для перевода прибора в режим «ПУСК». Использование специальной команды для очистки архива перед проведением новых измерений уменьшает вероятность случайного стирания информации из архива прибора.

Более подробно работа с данным пунктом меню описана в 8.4.1.

8.3.1.9.5 Подпункт меню «РАСЧЕТНЫЕ СУТКИ» предназначен для задания расчетных суток (изменяется от 1 до 31). Данная информация используется для расчета энергии прямого и обратного направления за расчетный период и определяет день начала каждого расчетного периода.

РАСЧЕТНЫЕ СУТКИ СС

8.3.1.9.6 Подпункт меню «РАСЧЕТНЫЙ ЧАС» предназначен для задания расчетного часа (изменяется от 0 до 23). Данная информация используется для расчета

энергии прямого и обратного направления за сутки и времени расчета статистической информации по ПКЭ за сутки.

РАСЧЕТНЫЙ ЧАС ч ч

В случае если необходимо измерить ПКЭ за интервал времени не совпадающий с календарными сутками, то использование данного параметра позволяет определить необходимое время расчета статистической информации по ПКЭ.

Например, при установке прибора в точке контроля в 13 ч 15 мин необходимо задать значение рассматриваемого параметра 14 ч и произвести пуск прибора. Далее расчет всех ПКЭ за сутки будет производиться в 14 ч 00 мин каждые сутки.

8.3.1.9.7 Подпункт меню «РАСЧЕТ ЭНЕРГИИ» предназначен для задания частотного диапазона учитываемой электрической энергии.

В режиме редактирования может быть задан вариант расчета энергии, при котором учитывается энергия только первой гармоники

РАСЧЕТ ЭНЕРГИИ ОСН. ЧАСТОТА
--

или вариант расчета энергии, при котором учитывается энергия первой и высших гармоник.

РАСЧЕТ ЭНЕРГИИ ВСЬ СИГНАЛ
--

8.3.1.9.8 Подпункт меню «КАЛИБРОВКА» предназначен для проведения калибровки измерительных каналов напряжения и тока.

КАЛИБРОВКА КОЭФФИЦИЕНТЫ
--

Данный подпункт меню содержит разделы для выполнения операций калибровки.

Прибор поддерживает два вида калибровки.

1) Независимая калибровка входов тока и напряжения (процедура калибровки рассмотрена подробно в 8.4.5).

2) Совместная калибровка входов поверяемого трансформаторов тока и напряжения по входам эталонного трансформатора.

Совместная калибровка выполняется на месте установки прибора, результаты калибровки действуют в течение времени не более 2 часов после выполнения.

Совместная калибровка каналов выполняется в следующих разделах меню:

- U COBM., калибровка входов напряжения поверяемого ТН по входам эталонного ТН;

- I (100%) COBM., калибровка входов тока поверяемого ТТ по входам эталонного ТТ в точке 100 % от номинального тока;

- I (20%) COBM., калибровка входов тока поверяемого ТТ по входам эталонного ТТ в точке 20 % от номинального тока;

- I (5%) COBM., калибровка входов тока поверяемого ТТ по входам эталонного ТТ в точке 5 % от номинального тока;

- I (1%) COBM., калибровка входов тока поверяемого ТТ по входам эталонного ТТ в точке 1 % от номинального тока.

Калибровка входов напряжения может быть выполнена только в режиме поверки фазных ТН (параметр «ВХОД I/U» в состоянии «ТН Uф»).

Калибровка входов тока может быть выполнена только в режиме поверки ТТ (параметр «ВХОД I/U» в состоянии «ТТ 1.0 А» или «ТТ 5.0 А»).

При совместной калибровке входов тока необходимо обеспечить требуемый диапазон измерения прибора, который может быть проконтролирован в разделе меню «ДИАПАЗОН I/U» (п.8.3.1.3.4).

При калибровке в токе 100 % необходимо обеспечить диапазон измерения 1, в точке 20 % - диапазон измерения 2, в точке 5 % - диапазон измерения 3 и в точке 1 % - диапазон измерения 4.

Меню совместной калибровки входов напряжения содержит следующие разделы:

- Uап, коэффициент совместной калибровки входа А измерительного входа 2 напряжения по отношению к одноименному измерительному входу канала 1,
- Uвп, коэффициент совместной калибровки входа В измерительного входа 2 напряжения по отношению к одноименному измерительному входу канала 1,
- Усп, коэффициент совместной калибровки входа С измерительного входа 2 напряжения по отношению к одноименному измерительному входу канала 1,
- Тк , время действия калибровочных коэффициентов по входам напряжения.

Коэффициенты совместной калибровки отображаются в виде

U COBM
U _{xп} КKKKKK

U_{xп} – наименование коэффициента совместной калибровки (x = А, В, С);

KKKKKK – значение коэффициента совместной калибровки, как отклонение в процентах от номинального значения.

Время действия пароля выводится в следующем разделе меню

U COBM
Тк Ч.ММ

Ч.ММ – время действия калибровки, в формате часы- минуты.

По истечении времени калибровочные коэффициенты устанавливаются в нулевое значение.

Меню совместной калибровки входов тока каждого диапазона содержит следующие разделы:

- Iа, коэффициент совместной калибровки входа А (всегда равен 0);
- Iв, коэффициент совместной калибровки входа тока В по отношению ко входу тока А;
- Iс, коэффициент совместной калибровки входа тока С по отношению ко входу тока А;
- Iн, коэффициент совместной калибровки входа тока N по отношению ко входу тока А;
- Тк , время действия калибровочных коэффициентов по входам тока.

Коэффициенты совместной калибровки отображаются в виде

I (NNN %) COBM
I _x КKKKKK

I (NNN %) COBM – наименование калибруемого диапазона (NN = 100 %, 20 %, 5 %, 1 %);

I_x – наименование коэффициента совместной калибровки (x = А, В, С, N);

KKKKKK – значение коэффициента совместной калибровки, как отклонение в процентах от номинального значения.

Перед выполнением калибровки все коэффициенты рабочего диапазона устанавливаются в номинальное (нулевое) значение.

При совместной калибровке действует ограничение на диапазон значений коэффициентов, диапазон абсолютных значений не должен превышать 0,1 %.

Все коэффициенты калибровки входов тока устанавливаются в нулевое значение при смене диапазона используемого входа с 1 А на 5 А или наоборот, параметр «ВХОД I/U» (п.8.3.1.3.1).

Если выполнение совместной калибровки невозможно в следствие несоответствия диапазона измерения, выхода коэффициента из допустимого диапазона или по другим причинам, то предыдущие значения коэффициентов не восстанавливаются.

8.3.1.10 Пункт меню «ПОДКЛЮЧЕНИЕ Сч»

ПОДКЛЮЧЕНИЕ Сч ч ч : мм : с с

Данный пункт меню доступен только при выборе режима работы «СЧЕТЧИК» интерфейса «RS-232».

Данный пункт меню предназначен для ввода типа измеряемой счетчиком электроэнергии (активная, реактивная) и постоянной счетчика, необходимой для перевода поступающих импульсов в именованные величины. Меню содержит следующие подпункты:

- «ЭНЕРГИЯ Сч»;
- «ПОСТОЯННАЯ СчА»;
- «ПОСТОЯННАЯ СчР».

8.3.1.10.1 Подпункт меню «ЭНЕРГИЯ Сч» позволяет выбрать тип учитываемой счетчиком электроэнергии. Для ввода данных на экране отображается следующая информация:

ЭНЕРГИЯ Сч А Р

По-умолчанию прибор настраивается на работу со счетчиком активной энергии.

Для изменения типа учитываемой энергии необходимо нажать клавишу «SET» и выбрать один из возможных вариантов:

- «А»;
- «А Р»;
- «Р».

8.3.1.10.2 В случае выбора варианта «А» или «А Р» доступен раздел меню «ПОСТОЯННАЯ СчА», при выборе варианта «Р» или «А Р» доступен раздел меню «ПОСТОЯННАЯ СчР». Указанные разделы меню позволяют ввести постоянную счетчика - количество импульсов на 1 кВт*час или на 1 квар*час.

Для ввода постоянной счетчика активной и реактивной электроэнергии меню имеет вид:

ПОСТОЯННАЯ СчА 000000

ПОСТОЯННАЯ СчР 000000

Для ввода необходимого значения необходимо нажать клавишу «SET» и установить курсор клавишами «→» и «←» на редактируемый десятичный разряд, затем

клавишами «↑» и «↓» установить необходимо значение редактируемого разряда. По окончании ввода числа необходимо при произвольном положении курсора нажать клавишу «SET».

8.3.2 Раздел «ДАННЫЕ» предназначен для просмотра результатов измерений.

ДАННЫЕ
ЧЧ:ММ:СС

В режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1) раздел содержит следующие пункты меню:

- «ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ»;
- «СРЕДНИЕ»;
- «ПКЭ»;
- «АРХИВ»;
- «ЭНЕРГИЯ»;
- «ПРОВАЛЫ»;
- «ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ»;
- «КОЛЕБАНИЯ U»;
- «СЧЕТЧИК» (раздел доступен только в режиме «Счетчик» интерфейса RS-232, см. 8.3.1.8.1);
- «ПЕЧАТЬ ОТЧЕТОВ» (раздел доступен только в режиме «ПРИНТЕР» интерфейса RS-232, см. 8.3.1.8.1).

В режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) раздел содержит следующие пункты меню:

- «ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ»;
- «СРЕДНИЕ»;
- «ПКЭ»;
- «АРХИВ»;
- «ПРОВАЛЫ»;
- «ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ»;
- «КОЛЕБАНИЯ U».

В режиме поверки трансформаторов тока (режим 3) раздел содержит следующие пункты меню:

- «СРЕДНИЕ»;
- «ПКЭ»;
- «АРХИВ».

8.3.2.1 Пункт меню «ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ» предназначен для индикации порядка следования фаз подключенных к входам напряжения.

ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ
ЧЧ:ММ:СС

После выбора данного подпункта на индикаторе отображается следующая информация:

ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ
А Х У

Х – обозначение фазы В или С,

У – обозначение фазы В или С.

При правильном порядке чередования фаз (фаза В отстает от А на 120°, а фаза С отстает от фазы В на 120°) Х = В, а У = С.

8.3.2.2 Пункт меню «СРЕДНИЕ» предназначен для просмотра текущих, средних за 3 сек, результатов измерения характеристик напряжения, тока и мощности.

Форма отображения данных зависит от режима работы прибора.

СРЕДНИЕ чч:мм:сс

После выбора данного подпункта меню на индикаторе отображается информация позволяющая осуществить выбор измеряемой величины или характеристики величины:

ВЫБОР ПАРАМЕТРА XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX – измеряемая величина или характеристика величины.

Используя клавиши “←”, “↑”, “→”, “↓” можно выбрать один из следующих подпунктов.

В режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1) доступны следующие подпункты меню:

- «НАПРЯЖЕНИЕ»;
- «ТОК»;
- «НЕСИММЕТРИЯ U»;
- «НЕСИММЕТРИЯ I»;
- «ИСКАЖЕНИЯ U»;
- «ИСКАЖЕНИЯ I»;
- «МОЩНОСТЬ»;
- «МОЩНОСТЬ (1)»;
- «КОЛЕБАНИЯ U».

В режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) доступны следующие подпункты меню:

- «НАПРЯЖЕНИЕ U₀»;
- «НАПРЯЖЕНИЕ U_п»;
- «НЕСИММЕТРИЯ U₀»;
- «ИСКАЖЕНИЯ U₀»;
- «ИСКАЖЕНИЯ U_п»;
- «КОЛЕБАНИЯ U».

В режиме поверки трансформаторов тока (режим 3) доступны следующие подпункты меню:

- «ТОК»;
- «ГАРМОНИКИ I».

8.3.2.2.1 В подпункте «НАПРЯЖЕНИЕ» осуществляется просмотр результатов измерения фазных и междуфазных напряжений (отклонений напряжений) основной частоты, действующих значений фазных и междуфазных напряжений, фазовых углов между фазными напряжениями и токами, а также фазовых углов между фазными напряжениями.

Выбор необходимой характеристики напряжения осуществляется клавишами “←”, “↑”, “→”, “↓”.

При просмотре результатов измерений фазных напряжений (отклонений напряжений) основной частоты и фазовых углов между фазными напряжениями и токами индикатор имеет следующий вид:

U z	XXXX EE
φ U I z	YYY.YY°

z – условное обозначение фазы (а, в, с, n) с учетом 8.1.1;

XXXX – результат измерения напряжения (отклонения напряжения);

YYY.YY – результат измерения фазового угла;

EE – единица измерения напряжения (В, кВ) или отклонения напряжения (%).

При просмотре результатов измерений междуфазных напряжений (отклонений напряжений) основной частоты и фазовых углов между фазными напряжениями индикатор имеет следующий вид:

U z z	XXXX EE
φ U z z	YYY.YY°

zz – условное обозначение междуфазного напряжения (ав, вс, са);

XXXX – результат измерения напряжения или отклонения напряжения;

YYY.YY – результат измерения фазового угла;

EE – единица измерения напряжения (В, кВ) или отклонения напряжения (%).

При просмотре результатов измерений действующих значений фазных и междуфазных напряжений индикатор имеет следующий вид:

U д z z	XXXX EE
---------	---------

zz – условное обозначение фазного и междуфазного напряжения (а, в, с, ав, вс, са, n) с учетом 8.1.1;

XXXX – результат измерения напряжения;

EE – единица измерения напряжения (В, кВ).

8.3.2.2.2 В подпункте «ТОК» осуществляется просмотр результатов измерения фазных токов основной частоты, действующих значений фазных токов, фазовых углов между фазными напряжениями и токами (в режиме работы 1), фазовых углов между токами (в режиме работы 3).

Выбор необходимой характеристики тока осуществляется клавишами “←”, “↑”, “→”, “↓”.

Отображение данных в режиме измерения ПЕЭ, энергии и мощности (режим 1).

При просмотре результатов измерений фазных токов основной частоты и фазовых углов между фазными напряжениями и токами индикатор имеет следующий вид:

I z	XXXX EE
φ U I z	YYY.YY°

z – условное обозначение фазы (а, в, с, n) с учетом 8.1.1;

XXXX – результат измерения силы тока;

YYY.YY – результат измерения фазового угла;

EE – единица измерения тока (А, кА).

При просмотре результатов измерений действующих значений фазных токов индикатор имеет следующий вид:

I д z	XXXX EE
-------	---------

z – условное обозначение фазы (а, в, с, n) с учетом 8.1.1;

XXXX – результат измерения силы тока;

EE – единица измерения тока (А, кА).

Отображение данных в режиме проверки трансформаторов тока (режим 3).

При просмотре результатов измерений фазных токов основной частоты и фазовых углов между токами индикатор имеет следующий вид для фазы А:

Ia	XXXX EE
----	---------

и вид для фаз В, С, N:

Iz	XXXX EE
φ Iz	YYY.YY°

z – условное обозначение фазы (в, с, n) с учетом 8.1.1;

XXXX – результат измерения силы тока;

YYY.YY – результат измерения фазового угла;

EE – единица измерения тока (А, кА).

При просмотре результатов измерений действующих значений фазных токов индикатор имеет следующий вид:

I _{dz}	XXXX EE
-----------------	---------

z – условное обозначение фазы (а, в, с, n) с учетом 8.1.1;

XXXX – результат измерения силы тока;

EE – единица измерения тока (А, кА).

8.3.2.2.3 При выборе подпункта «НЕСИММЕТРИЯ U» осуществляется просмотр результатов измерений коэффициентов несимметрии напряжений и симметричных составляющих трехфазной системы напряжений.

Выбор необходимой характеристики напряжения осуществляется клавишами “↑”, “↓”.

При просмотре результатов измерений коэффициентов несимметрии напряжений индикатор имеет следующий вид:

K0	XXXX %
K2	YYYY %

XXXX – результат измерения коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности;

YYYY – результат измерения коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности.

При просмотре результатов измерений симметричных составляющих напряжений индикатор имеет следующий вид:

Uz	XXXX EE
φ UIz	YYY.YY°

z – условное обозначение напряжения (0 – напряжение нулевой последовательности, 1 – напряжение прямой последовательности, 2 – напряжение обратной последовательности);

XXXX – результат измерения напряжения;

YYY.YY – результат измерения фазового угла между током и соответствующим напряжением;

EE – единица измерения напряжения (В, кВ).

8.3.2.2.4 При выборе подпункта «НЕСИММЕТРИЯ I» осуществляется просмотр результатов измерений действующего значения тока нейтрали и симметричных составляющих трехфазной системы токов.

Выбор необходимой характеристики тока осуществляется клавишами “↑”, “↓”.

При просмотре результатов измерений тока нейтрали и тока нулевой последовательности индикатор имеет следующий вид:

Iz	XXXX EE
φUIz	YYYY °

XXXX – результат измерения силы тока

Iz – условное обозначение тока (In – ток нейтрали, I0 – ток нулевой последовательности, I1 – ток прямой последовательности, I2 – ток обратной последовательности);

YYY.YY – результат измерения фазового угла между током и соответствующим напряжением, для тока нейтрали – фазовый угол с напряжением нулевой последовательности;

EE – единица измерения тока (А, кА).

8.3.2.2.5 При выборе подпункта «ИСКАЖЕНИЯ U» осуществляется просмотр результатов измерений коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазных и междуфазных напряжений, *n*-ых гармонических составляющих фазных и междуфазных напряжений, фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляющими фазных напряжений и токов, фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляющими фазных напряжений.

KUzz	XX.XX %
------	---------

zz – условное обозначение напряжения (а, в, с, ав, вс, са, n) с учетом 8.1.1;

XX.XX – результат измерения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения.

Выбор необходимой характеристики осуществляется нажатием клавиш “↑”, “↓”.

Изменение номера отображаемой гармоники (*n*) осуществляется нажатием клавиш “←”, “→”.

При просмотре результатов измерений коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих фазных напряжений и фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляющими фазных напряжений и токов индикатор имеет следующий вид:

KUz (NN)	XX.XX %
φUIz	YYY.YY °

z – условное обозначение фазы (а, в, с, n) с учетом 8.1.1;

XX.XX – результат измерения коэффициента *n*-ой гармонической составляющей фазного напряжения;

YYY.YY – результат измерения фазового угла между *n*-ми гармоническими составляющими фазного напряжения и тока;

NN – номер гармоники.

При просмотре результатов измерений коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих междуфазных напряжений и фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляющими фазных напряжений индикатор имеет следующий вид:

KUzz (NN)	XX.XX %
φUzz	YYY.YY °

zz – условное обозначение междуфазного напряжения (ав, вс, са);

XX.XX – результат измерения коэффициента *n*-ой гармонической составляющей междуфазного напряжения;

УУУ.УУ – результат измерения фазового угла между *n*-ми гармоническими составляющими фазных напряжений;

8.3.2.2.6 При выборе подпункта «ИСКАЖЕНИЯ I» осуществляется просмотр результатов измерений коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазных токов, коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих фазных токов, фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляющими фазных напряжений и токов (для режима работы 1) и фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляющими токов фазы А токами фаз В, С, N (для режима работы 2).

В режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1), а также в режиме проверки трансформаторов тока (режим 3) данные отображаются в виде.

KIz	XX.XX %
-----	---------

z – условное обозначение фазы (a, в, с, n) с учетом 8.1.1;

XX.XX – результат измерения коэффициента искажения синусоидальности кривой тока.

Изменение фазы отображаемой характеристики тока осуществляется клавишами “↑”, “↓”.

Изменение номера гармоники (*n*) осуществляется клавишами “←”, “→”.

При просмотре результатов измерений коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих фазных токов, фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляющими фазных напряжений и токов в режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1) индикатор имеет следующий вид:

KIz (nn)	XX.XX %
φUIz	УУУ.УУ °

z – условное обозначение фазы (a, в, с, n) с учетом 8.1.1;

XX.XX – результат измерения коэффициента *n*-ой гармонической составляющей фазного тока;

УУУ.УУ – результат измерения фазового угла между *n*-ми гармоническими составляющими фазного напряжения и тока;

nn – номер гармоники.

В режиме проверки трансформаторов тока (режим 3) на индикаторе отображаются результаты измерений коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих фазных токов, фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляющими тока фазы А и токов фаз В, С, N. При выводе данных по фазе А индикатор имеет следующий вид:

KIa (nn)	XX.XX %
----------	---------

При выводе данных по фазам В, С, N индикатор имеет следующий вид:

KIz (nn)	XX.XX %
φUIz	УУУ.УУ °

z – условное обозначение фазы (в, с, n) с учетом 8.1.1;

XX.XX – результат измерения коэффициента *n*-ой гармонической составляющей фазного тока;

УУУ.УУ – результат измерения фазового угла между *n*-ми гармоническими составляющими тока фазы А и тока фазы z;

nn – номер гармоники.

8.3.2.2.7 При выборе подпункта «МОЩНОСТЬ» осуществляется просмотр результатов измерения активной, реактивной и полной мощности по трем фазам (А, В,

С) и по каждой фазе отдельно, в том числе по фазе N с учетом выполнения требований 8.1.1.

Выбор необходимой характеристики мощности осуществляется клавишами “↑”, “↓”, “←”, “→”.

При просмотре результатов измерений активных и реактивных однофазных мощностей индикатор имеет следующий вид:

Pz	XXXXXX EE
Qz	YYYYYY ee

z – условное обозначение фазы (a, b, c, n) с учетом 8.1.1;

XXXXXX – результат измерения активной мощности;

YYYYYY – результат измерения реактивной мощности;

EE – единица измерения активной мощности (Вт, кВт, МВт);

ee – единица измерения реактивной мощности (вар, квар, Мвар).

При просмотре результатов измерений активной и реактивной трехфазных мощностей индикатор имеет следующий вид:

P	XXXXXX EE
Q	YYYYYY ee

XXXXXX – результат измерения активной мощности;

YYYYYY – результат измерения реактивной мощности;

EE – единица измерения активной мощности (Вт, кВт, МВт);

ee – единица измерения реактивной мощности (вар, квар, Мвар).

При просмотре результатов измерений полных мощностей фаз A и B индикатор имеет следующий вид:

Sa	XXXXXX EE
Sb	YYYYYY EE

XXXXXX – результат измерения полной мощности фазы A;

YYYYYY – результат измерения полной мощности фазы B;

EE – единица измерения полной мощности (ВА);

При просмотре результатов измерений полной мощности фазы C и полной трехфазной мощности индикатор имеет следующий вид:

Sc	XXXXXX EE
S	YYYYYY EE

XXXXXX – результат измерения полной мощности фазы C;

YYYYYY – результат измерения полной трехфазной мощности;

EE – единица измерения полной мощности (ВА).

Возможен просмотр полной мощности фазы N при выполнении требования 8.1.1.

Sn	XXXXXX EE
----	-----------

8.3.2.2.8 При выборе подпункта «МОЩНОСТЬ (1)» осуществляется просмотр результатов измерения активной, реактивной и полной мощности электрической энергии основной частоты по трем фазам (A, B, C) и по каждой фазе отдельно, в том числе по фазе N с учетом выполнения требований 8.1.1.

Выбор необходимой характеристики мощности осуществляется клавишами “↑”, “↓”, “←”, “→”.

При просмотре результатов измерений активных и реактивных мощностей однофазных индикатор имеет следующий вид:

P 1 z	XXXXXX EE
Q 1 z	YYYYYY ee

z – условное обозначение фазы (а, в, с, n) с учетом 8.1.1;

XXXXXX – результат измерения активной мощности;

YYYYYY – результат измерения реактивной мощности;

EE – единица измерения активной мощности (Вт, кВт, МВт);

ee – единица измерения реактивной мощности (вар, квар, Мвар).

При просмотре результатов измерений трехфазной активной и реактивной мощностей индикатор имеет следующий вид:

P 1	XXXXXX EE
Q 1	YYYYYY ee

XXXXXX – результат измерения активной мощности;

YYYYYY – результат измерения реактивной мощности;

EE – единица измерения активной мощности (Вт, кВт, МВт);

ee – единица измерения реактивной мощности (вар, квар, Мвар).

При просмотре результатов измерений полных мощностей фаз А и В индикатор имеет следующий вид:

S 1 a	XXXXXX EE
S 1 в	YYYYYY EE

XXXXXX – результат измерения полной мощности фазы А;

YYYYYY – результат измерения полной мощности фазы В;

EE – единица измерения полной мощности (ВА);

При просмотре результатов измерений полной мощности фазы С и полной трехфазной мощности индикатор имеет следующий вид:

S 1 с	XXXXXX EE
S 1	YYYYYY EE

XXXXXX – результат измерения полной мощности фазы С;

YYYYYY – результат измерения полной трехфазной мощности;

EE – единица измерения полной мощности (ВА).

Возможен просмотр полной мощности фазы N при выполнении требования 8.1.1.

S 1 n	XXXXXX EE
-------	-----------

8.3.2.2.9 Подпункт «НАПРЯЖЕНИЕ U₀» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2).

Этот раздел меню позволяет просматривать результаты измерений действующих значений напряжений первой гармоники образцового трансформатора и фазового угла между напряжениями образцового и поверяемого трансформатора.

Данные отображаются в виде:

U z z o	XXXX EE
φ U z z	YYY.YY°

XXXX – результат измерения напряжения или отклонения напряжения от номинального значения;

YYY.YY – результат измерения фазового угла;

EE – единица измерения напряжения (В, кВ) или отклонения напряжения (%).

zz – условное обозначение напряжения:

а, в, с - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН Uф»,

ав, вс, са - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН Ул».

Выбор необходимой характеристики мощности осуществляется клавишами “↑”, “↓”, “←”, “→”.

8.3.2.2.10 Подпункт «НАПРЯЖЕНИЕ U_п» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2).

Этот раздел позволяет просматривать результаты измерений действующих значений напряжений первой гармоники поверяемого трансформатора и фазового угла между напряжениями образцового и поверяемого трансформатора.

Данные отображаются в виде:

U _{zz} п	XXXX EE
φU _{zz}	YYY.YY°

XXXX – результат измерения напряжения или отклонения напряжения от значения напряжения образцового трансформатора;

YYY.YY – результат измерения фазового угла;

EE – единица измерения напряжения (В, кВ) или отклонения напряжения (%).

zz – условное обозначение напряжения:

а, в, с - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН U_ф»,

ав, вс, са - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН U_л».

Выбор необходимой характеристики мощности осуществляется клавишами “↑”, “↓”, “←”, “→”.

8.3.2.2.11 Подпункт «НЕСИММЕТРИЯ U_о» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и позволяет просматривать результаты измерений коэффициентов несимметрии по прямой и обратной последовательности.

Результаты измерений отображаются в виде:

K 0	XXXX %
K 2	YYYY %

XXXX – результат измерения коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности;

YYYY – результат измерения коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности.

8.3.2.2.12 Подпункт «ИСКАЖЕНИЯ U_о» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и позволяет просматривать результаты измерений коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжений и *n*-ых гармонических составляющих напряжений образцового трансформатора, фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляющими напряжений образцового и поверяемого трансформаторов.

Результаты измерений коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжения отображаются в виде:

K U _{zz}	XX.XX %
-------------------	---------

XX.XX – результат измерения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения,

zz – условное обозначение напряжения:

а, в, с - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН U_ф»,

ав, вс, са - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН U_л».

При просмотре результатов измерений коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих напряжений и фазовых углов между *n*-ми гармоническими составляю-

щими напряжений образцового и поверяемого трансформаторов имеет следующий вид:

K U _{zz} (nn) XX.XX %
φ U _{zz} YYY.YY °

XX.XX – результат измерения коэффициента n -ой гармонической составляющей фазного напряжения;

YYY.YY – результат измерения фазового угла между n -ми гармоническими составляющими фазного напряжения и тока;

nn – номер гармоники.

zz – условное обозначение напряжения:

а, в, с - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН Uф»,

ав, вс, са - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН Ул».

Изменение номера отображаемой гармоники (n) осуществляется нажатием клавиш “←”, “→”.

8.3.2.2.13 Подпункт «ИСКАЖЕНИЯ U_n» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и позволяет просматривать результаты измерений коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжений и n -ых гармонических составляющих напряжений поверяемого трансформатора, фазовых углов между n -ми гармоническими составляющими напряжений образцового и поверяемого трансформаторов.

Результаты измерений коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжения отображаются в виде:

K U _{zz} XX.XX %
п

XX.XX – результат измерения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения,

zz – условное обозначение напряжения:

а, в, с - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН Uф»,

ав, вс, са - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН Ул».

При просмотре результатов измерений коэффициентов n -ых гармонических составляющих напряжений и фазовых углов между n -ми гармоническими составляющими напряжений образцового и поверяемого трансформаторов имеет следующий вид:

K U _{zz} (nn) XX.XX %
φ U _{zzп} YYY.YY °

XX.XX – результат измерения коэффициента n -ой гармонической составляющей фазного напряжения;

YYY.YY – результат измерения фазового угла между n -ми гармоническими составляющими фазного напряжения и тока;

nn – номер гармоники.

zz – условное обозначение напряжения:

а, в, с - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН Uф»,

ав, вс, са - при задании параметра «Вход I/U» равным «ТН Ул».

Изменение номера отображаемой гармоники (n) осуществляется нажатием клавиш “←”, “→”.

8.3.2.2.14 Подпункт «КОЛЕБАНИЯ U» доступен в режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1) и в режиме поверки трансформаторов напряжения

(режим 2) и предназначен для просмотра результатов измерений характеристик колебаний напряжений: размах изменения напряжения (δU_t), частота изменений напряжения ($F_{\delta U_t}$) и кратковременной дозы фликера (P_{St}).

На индикаторе отображаются средние значения характеристик (за текущие 10 минут).

Выбор необходимой характеристики осуществляется клавишами “←”, “→”.

Выбор напряжения осуществляется клавишами “↑”, “↓”.

Результаты измерений представляются в следующем виде:

δU_{tzz}	0,50 %
F_{δ}	0,55 1/мин

P_{St}	0,20
U_{zz}	

δU_t – условное обозначение размаха изменения напряжения,

F_{δ} – условное обозначение частоты изменений напряжения,

P_{St} – условное обозначение кратковременной дозы фликера,

zz – условное обозначение напряжения (а, в, с, ав, вс, са, н) с учетом 8.1.1.

8.3.2.3 Пункт меню «ПКЭ» предназначен для просмотра результатов анализа качества электрической энергии при работе прибора в режиме 1.

ПКЭ
чч:мм:сс

Данный пункт содержит следующие подпункты:

- «ВЫБОР СУТОК»,

- «ВЫБОР ПКЭ».

8.3.2.3.1 Подпункт «ВЫБОР СУТОК» предназначен для задания даты отображаемых данных.

ВЫБОР СУТОК
ДД-ММ-ГГ

Изменение даты осуществляется клавишами “↑”, “↓”.

После нажатия на клавишу «SET» происходит переход к подпункту «ВЫБОР ПКЭ».

8.3.2.3.2 Подпункт «ВЫБОР ПКЭ» предназначен для просмотра ПКЭ.

ВЫБОР ПКЭ
ППППП

ППППП – условное обозначение ПКЭ.

Выбор ПКЭ осуществляется клавишами “↑”, “↓”.

После нажатия на клавишу «SET» можно осуществлять просмотр содержимого архива статистических характеристик ПКЭ за сутки. На индикаторе появляется результат определения статистической характеристики ПКЭ за выбранную в подпункте «ВЫБОР СУТОК» дату или за текущие сутки (если подпункт «ВЫБОР СУТОК» не выбирался).

ДД-ММ-ГГ	ППППП
ССССС	ХХХХХ Е

ППППП – условное обозначение ПКЭ;

ССССС – условное обозначение статистической характеристики ПКЭ;

ХХХХХ – результат определения статистической характеристики ПКЭ;

Е – единица измерения.

Условные обозначения ПКЭ соответствуют обозначениям, указанным в 8.3.1.8.7. Кроме этого дополнительно введены следующие обозначения:

KU_A – коэффициент искажения синусоидальности напряжения фазы А;

KU_B – коэффициент искажения синусоидальности напряжения фазы В;

KU_C – коэффициент искажения синусоидальности напряжения фазы С;

KU_{AB} – коэффициент искажения синусоидальности междуфазного напряжения U_{AB} ;

KU_{BC} – коэффициент искажения синусоидальности междуфазного напряжения U_{BC} ;

KU_{CA} – коэффициент искажения синусоидальности междуфазного напряжения U_{CA} ;

KU_N – коэффициент искажения синусоидальности фазного напряжения U_N ;

$KU_A(n)$ – коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения фазы А;

$KU_B(n)$ – коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения фазы В;

$KU_C(n)$ – коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения фазы С;

$KU_{AB}(n)$ – коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения U_{AB} ;

$KU_{BC}(n)$ – коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения U_{BC} ;

$KU_{CA}(n)$ – коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения U_{CA} ;

$KU_N(n)$ – коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения U_N .

При индикации значений коэффициентов n -ых гармонических составляющих напряжений в правом верхнем углу индикатора отображается номер гармоники.

В приборе приняты следующие условные обозначения характеристик ПКЭ:

$U_{нм}^{II}$ – наименьшее действующее значение установившегося напряжения в интервале времени наименьших нагрузок;

U_n^{II} – значение нижней границы диапазона действующих значений установившегося напряжения, в котором находятся 95% его измеренных значений в интервале времени наименьших нагрузок;

U_v^{II} – значение верхней границы диапазона действующих значений установившегося напряжения, в котором находятся 95% его измеренных значений в интервале времени наименьших нагрузок;

$U_{нб}^{II}$ – наибольшее действующее значение установившегося напряжения в интервале времени наименьших нагрузок;

$T1^{II}$ – относительное время превышения нормально допустимых значений в часы наименьших нагрузок;

$T2^{II}$ – относительное время превышения предельно допустимых значений в часы наименьших нагрузок;

$U_{нм}^I$ – наименьшее действующее значение установившегося напряжения в интервале времени наибольших нагрузок;

U_n^I – значение нижней границы диапазона действующих значений установившегося напряжения, в котором находятся 95% его измеренных значений в интервале времени наибольших нагрузок;

U_v^I – значение верхней границы диапазона действующих значений установившегося напряжения, в котором находятся 95% его измеренных значений в интервале времени наибольших нагрузок;

$U_{нб}^I$ – наибольшее действующее значение установившегося напряжения в интервале времени наибольших нагрузок;

$T1^I$ – относительное время превышения нормально допустимых значений в часы наибольших нагрузок;

$T2^1$ – относительное время превышения предельно допустимых значений в часы наибольших нагрузок;

$K0в$ – значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности, которое не превышает 95% измеренных значений;

$K0нб$ – наибольшее значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности;

$K2в$ – значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности, которое не превышает 95% измеренных значений;

$K2нб$ – наибольшее значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности;

$T1$ – относительное время превышения нормально допустимых значений за сутки;

$T2$ – относительное время превышения предельно допустимых значений за сутки;

$f_{нм}$ – наименьшее значение частоты;

f_n – значение нижней границы диапазона значений частоты, в котором находятся 95% его измеренных значений;

f_v – значение верхней границы диапазона значений частоты, в котором находятся 95% его измеренных значений;

$f_{нб}$ – наибольшее значение частоты;

$K_{ив}(n)$ – значение коэффициента искажения синусоидальности напряжения или коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения, которое не превышает 95% измеренных значений;

$K_{инб}(n)$ – наибольшее значение коэффициента искажения синусоидальности напряжения или коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения.

8.3.2.3.3 Просмотр содержимого архива характеристик ПКЭ за сутки.

Просмотр архива характеристик ПКЭ за сутки зависит от пути, который был пройден в системе меню до получения доступа к данному архиву.

Если при переходе к просмотру архива не осуществлялся выбор даты (не было вхождения в подпункт ВЫБОР СУТОК), то с помощью клавиш “↑”, “↓” производится выбор характеристики ПКЭ и даты. При этом изменение характеристики выбранного ПКЭ происходит при каждом нажатии на указанные клавиши, а изменение даты происходит после перебора всех характеристик.

Если при переходе к просмотру архива осуществлялся выбор даты, то с помощью клавиш “↑”, “↓” производится выбор статистической характеристики ПКЭ и самого ПКЭ. При этом изменение характеристики выбранного ПКЭ происходит при каждом нажатии на указанные клавиши, а изменение ПКЭ происходит после перебора всех характеристик.

При просмотре характеристик коэффициентов n -ых гармонических составляющих напряжения с помощью клавиш “←”, “→” осуществляется изменение номера гармонической составляющей.

8.3.2.4 Пункт меню «АРХИВ» предназначен для просмотра информации, хранящейся в архиве средних за одну минуту результатов измерения заданных величин.

АРХИВ
чч:мм:сс

В результате выборе данного подпункта меню происходит переход к подпункту «ВЫБОР СУТОК», в котором осуществляется задание необходимой даты.

ВЫБОР СУТОК ДД-ММ-ГГ

По умолчанию предлагается дата текущих суток. Изменение даты осуществляется клавишами “↑”, “↓”.

Данный пункт меню является промежуточным при получении доступа к архивным данным.

После нажатия на клавишу “SET” происходит переход к следующему уровню системы меню, в котором осуществляется задание величины или её характеристики, а также времени выбранных суток с дискретностью 30 минут.

ДД-ММ-ГГ ЧЧ:ММ BBBBBBBBBB

BBBBBBBBBB – измеряемая физическая величина или характеристика величины.

На данном уровне меню имеются следующие подпункты для режима измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1):

- «НАПРЯЖЕНИЕ»;
- «ТОК»;
- «ЧАСТОТА»;
- «НЕСИММЕТРИЯ U»;
- «НЕСИММЕТРИЯ I»;
- «ИСКАЖЕНИЯ U»;
- «ИСКАЖЕНИЯ I»;
- «ГАРМОНИКИ U»;
- «ГАРМОНИКИ I»;
- «МОЩНОСТЬ».

Для режима поверки трансформаторов напряжения (режим 2) меню содержит следующие подпункты:

- «НАПРЯЖЕНИЕ U₀»;
- «НАПРЯЖЕНИЕ U_п»;
- «ЧАСТОТА»;
- «НЕСИММЕТРИЯ U₀»;
- «ИСКАЖЕНИЯ U₀»;
- «ИСКАЖЕНИЯ U_п»;
- «ГАРМОНИКИ U₀»;
- «ИСКАЖЕНИЯ U_п».

Для режима поверки трансформаторов тока (режим 3) меню содержит следующие подпункты:

- «ТОК»;
- «ЧАСТОТА»;
- «ИСКАЖЕНИЯ I»;
- «ГАРМОНИКИ I».

Переключение между подпунктами на данном уровне осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 30 минут осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.1 Подпункт меню «НАПРЯЖЕНИЕ» предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 1» фазных и междуфазных напряжений (отклонений напряжений) основной частоты, фазового угла между током и на-

пряжением, фазового угла между напряжениями, напряжения (отклонения напряжения) прямой последовательности и фазового угла между током и напряжением прямой последовательности.

При просмотре результатов измерений напряжений (отклонений напряжений) индикатор прибора имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
Uzz	XXXX E

XXXX – значение напряжения (отклонения напряжения) взятое из архива;

E – единица измерения (В, кВ, %);

zz – обозначение фазы (а, в, с, ав, вс, са, n);

U1 – значение напряжения (отклонение напряжения) прямой последовательности.

При просмотре результатов измерений фазовых углов между током и напряжением индикатор прибора имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φUIz	±XXXX °

XXXX – значение фазового угла взятое из архива;

z – обозначение фазы (а, в, с, n) или напряжения прямой последовательности (1).

При просмотре результатов измерений фазовых углов между напряжениями разных фаз индикатор прибора имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φUzz	±XXXX °

XXXX – значение фазового угла взятое из архива;

zz – обозначение фаз, между которыми измеряется фазовый угол (ав, вс, са).

Выбор отображаемой характеристики осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.2 Пункт меню «ТОК» предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «~ 1 А ном» или «~ 5 А ном»:

- силы фазных токов основной частоты;
- фазовых углов между токами и напряжениями в режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1);
- фазовых углов между токами образцового (фаза А) и поверяемых трансформаторов (фазы В, С, N) в режиме поверки трансформаторов тока (режим 2).

При просмотре результатов измерений силы фазных токов индикатор прибора имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
Iz	XXXX E

XXXX – значение силы тока взятое из архива;

E – единица измерения (А, кА);

z – обозначение фазы (а, в, с, n).

При просмотре результатов измерений фазовых углов между током и напряжением индикатор прибора имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φUIz	±XXXX °

При просмотре результатов измерений фазовых углов между токами образцового (фаза А) и поверяемых (фаза В, С, N) трансформаторов индикатор прибора имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φI_z	$\pm XXXX^\circ$

XXXX – значение фазового угла взятое из архива;

z – обозначение фазы (a, b, c, n).

Выбор отображаемой характеристики осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.3 Пункт меню «ЧАСТОТА» предназначен для просмотра результатов измерения частоты (отклонения частоты).

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
F	XX.XX Гц

XXXX – значение частоты (отклонения частоты) взятое из архива.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.4 Пункт меню «НЕСИММЕТРИЯ U» предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 1» коэффициентов несимметрии напряжений, симметричных составляющих трехфазной системы напряжений и фазовых углов между соответствующими симметричными составляющими напряжений и токов.

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
ППП	XXXX E

ППП – обозначение коэффициента несимметрии (K_2 , K_0), симметричной составляющей трехфазной системы напряжений (U_2 , U_0) и фазового угла (φ_{UI0} , φ_{UI2});

XXXX – значение результата измерения взятое из архива;

E – единица измерения (% , В, кВ, °).

Выбор характеристики напряжения осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.5 Пункт меню «НЕСИММЕТРИЯ I» предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «~ 1 А ном» или «~ 5 А ном» симметричных составляющих трехфазной системы токов и фазовых углов между симметричными составляющими напряжений и токов.

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
ППП	XXXX E

ППП – обозначение симметричной составляющей трехфазной системы токов (I_0 , I_1 , I_2) или фазового угла (φ_{UI0} , φ_{UI1} , φ_{UI2});

XXXX – значение результата измерения взятое из архива;

E – единица измерения (А, кА, °).

Выбор характеристики осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.6 Пункт меню «ИСКАЖЕНИЯ U» предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 1» коэффициентов искажения синусоидальности фазных и междуфазных напряжений.

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
KU _{zz}	XXXX %

zz – обозначение напряжения (a, b, c, ab, bc, ca, n);

XXXX – значение результата измерения взятое из архива.

Выбор фазы осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.7 Пункт меню «ИСКАЖЕНИЯ I» предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «~ 1 А ном» или «~ 5 А ном» коэффициентов искажения синусоидальности фазных токов.

Пункт меню доступен в режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1) и в режиме поверки трансформаторов тока (режим 3).

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
KIz	XXXX %

z – обозначение фазы (а, в, с, n);

XXXX – значение результата измерения взятое из архива.

Выбор фазы осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.8 Пункт меню «ГАРМОНИКИ U» предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 1» коэффициентов n-ых гармонических составляющих фазных и междуфазных напряжений.

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
KUzz2...40	

zz – обозначение напряжения (а, в, с, ав, вс, са, n).

Выбор фазы осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 30 минут осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

После нажатия на клавишу «SET» на индикаторе отображаются результаты измерения коэффициентов гармоник выбранного напряжения, фазовых углов между гармоническими составляющими токов и напряжений в выбранной фазе, фазовых углов между гармоническими составляющими фазных напряжений.

Переключения между результатами измерения коэффициентов и фазовых углов осуществляются с помощью клавиш “←”, “→”. С помощью этих же клавиш изменяется номер гармоники.

При выборе на предыдущем уровне системы меню гармоник фазных напряжений при нажатии на клавиши “←” и “→” осуществляется поочередный просмотр коэффициентов гармоник и фазовых углов между гармониками напряжений и токов.

При выборе на предыдущем уровне системы меню гармоник междуфазных напряжений при нажатии на клавиши “←” и “→” осуществляется поочередный просмотр коэффициентов гармоник и фазовых углов между гармониками фазных напряжений.

При просмотре результатов измерений коэффициентов n-ых гармонических составляющих напряжений на индикаторе отображается следующая информация:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
KuzzNN	X.XX%

zz – обозначение напряжения (а, в, с, ав, вс, са, n);

NN – номер гармоники;

X.XX – результат измерения.

При просмотре результатов измерений фазовых углов между гармоническими составляющими токов и напряжений в выбранной фазе на индикаторе отображается следующая информация:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φ KUIzNN	X.XX°

z – обозначение фазы (a, в, с, n);

NN – номер гармоники;

X.XX – результат измерения фазового угла.

При просмотре результатов измерений фазовых углов между гармоническими составляющими напряжений на индикаторе отображается следующая информация:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φ KUzzNN	X.XX°

zz – обозначение напряжений, угол между которыми отображается (ав, вс, са);

NN – номер гармоники;

X.XX – результат измерения фазового угла.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.9 Пункт меню «ГАРМОНИКИ I» предназначен для просмотра результатов измерения по группе входов «~ 1 А ном» или «~ 5 А ном» коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих фазных токов и фазовых углов между гармоническими составляющими токов и напряжений.

Пункт меню доступен в режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1) и в режиме поверки трансформаторов тока (режим 3).

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
KIz2...40	

z – обозначение фазы (a, в, с, n);

Выбор фазы осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 30 минут осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

После нажатия на клавишу «SET» на индикаторе отображаются результаты измерения коэффициентов гармоник выбранного тока.

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
KIzNN	X.XX%

В режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности (режим 1) результаты измерений фазовых углов между гармоническими составляющими токов группы входов «~ 1 А ном» или «~ 5 А ном» и напряжений группы входов «Канал 1» выбранной фазы отображаются в виде.

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φ KUIzNN	X.XX°

В режиме поверки трансформаторов тока (режим 3) результаты измерений фазовых углов между гармоническими составляющими токов поверяемых (фаза В, С, N) и образцового (фаза А) трансформаторов, подключенных к группе входов «~ 1 А ном» или «~ 5 А ном» отображаются в виде.

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φ KIzNN	X.XX°

z – обозначение фазы (в, с, n);

NN – номер гармоники;

X.XX – результат измерения.

Переключения между результатами измерения коэффициентов и фазовых углов осуществляются с помощью клавиш “←”, “→”. С помощью этих же клавиш изменяется номер гармоники.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.10 Пункт меню «МОЩНОСТЬ» предназначен для просмотра результатов измерения активных и реактивных трехфазных и однофазных мощностей.

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
Пz	XXXXXX EE

П – условное обозначение характеристики мощности (P, Q);

z – обозначение фазы (a, b, c, n);

XXXX – значение мощности взятое из архива;

EE – единица измерения (Вт, кВт, МВт, Вар, кВар, МВар);

Выбор фазы и характеристики мощности осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.11 Пункт меню «НАПРЯЖЕНИЕ U_o» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 1» напряжений образцового трансформатора (отклонений напряжений от номинального значения) и фазовых углов между напряжениями поверяемого и образцового трансформатора. Индикатор имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
Uzz	XXXX E

XXXX – значение напряжения (отклонения напряжения) взятое из архива;

E – единица измерения (В, кВ, %);

zz – обозначение фазы (a, b, c, ab, bc, ca).

При просмотре результатов измерений фазовых углов между напряжениями индикатор имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φ Uzz	±XXXX °

XXXX – значение фазового угла взятое из архива;

zz – обозначение фазы (a, b, c, ab, bc, ca).

Выбор отображаемой характеристики осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.12 Пункт меню «НАПРЯЖЕНИЕ U_p» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 2» напряжений поверяемого трансформатора, отклонений напряжений от значений, измеренных с помощью образцового трансформатора, подключенного к группе входов «Канал 1» и фазовых углов между напряжениями поверяемого и образцового трансформатора. Индикатор имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
Uzz п	XXXX E

XXXX – значение напряжения (отклонения напряжения) взятое из архива;

E – единица измерения (В, кВ, %);

zz – обозначение фазы (а, в, с, ав, вс, са).

При просмотре в режиме поверки трансформаторов напряжения результатов (режим 2) измерений фазовых углов между напряжениями образцового и поверяемого трансформатора индикатор имеет следующий вид:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φ Uzz	±XXXX °

XXXX – значение фазового угла взятое из архива;

zz – обозначение фазы (а, в, с, ав, вс, са).

Выбор отображаемой характеристики осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.4.13 Пункт меню «НЕСИММЕТРИЯ U₀» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 1» коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательности. Данные выводятся в виде, приведенном в 8.3.2.4.4.

8.3.2.4.14 Пункт меню «ИСКАЖЕНИЯ U₀» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 1» коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжения образцового трансформатора. Данные представляется в виде, приведенном в 8.3.2.4.6.

8.3.2.4.15 Пункт меню «ИСКАЖЕНИЯ U_п» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 2» коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжения поверяемого трансформатора. Данные представляется в виде, приведенном в 8.3.2.4.6. Дополнительно наименование параметра отмечается символом «п», обозначая принадлежность результатов измерений к поверяемому трансформатору.

8.3.2.4.16 Пункт меню «ГАРМОНИКИ U₀» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 1» коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих напряжений образцового трансформатора.

Отображение коэффициентов *n*-ых гармонических составляющих представляется в виде, приведенном в 8.3.2.4.8.

При просмотре результатов измерений фазовых углов между гармоническими составляющими напряжений образцового (группа входов «Канал 1») и поверяемого (группа входов «Канал 2») трансформаторов на индикаторе отображается следующая информация:

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
φ KUzNN	X.XX °

z – обозначение фазы (а, в, с, ав, вс, са);

NN – номер гармоники;

X.XX – результат измерения фазового угла.

8.3.2.4.17 Пункт меню «ГАРМОНИКИ Up» доступен в режиме поверки трансформаторов напряжения (режим 2) и предназначен для просмотра результатов измерений по группе входов «Канал 2» коэффициентов n -ых гармонических составляющих напряжений поверяемого трансформатора.

Результаты измерений представляются в виде, приведенном в 8.3.2.4.16. Дополнительно наименование коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения отмечается символом «п», обозначая принадлежность результатов измерений к поверяемому трансформатору.

8.3.2.4.18 Пункт меню «МОЩНОСТЬ» доступен в режиме измерения ПКЭ, энергии и мощности и предназначен для просмотра результатов измерения активных и реактивных трехфазных и однофазных мощностей.

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
Пz	XXXXXX EE

П – условное обозначение характеристики мощности (P, Q);

z – обозначение фазы (a, b, c, n);

XXXX – значение мощности взятое из архива;

EE – единица измерения (Вт, кВт, МВт, Вар, кВар, МВар);

Выбор фазы и характеристики мощности осуществляется с помощью клавиш “←”, “→”.

Изменение времени с дискретностью 1 минута осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

8.3.2.5 Пункт меню «ЭНЕРГИЯ» предназначен для просмотра результатов учета электрической энергии.

ЭНЕРГИЯ
ЧЧ:ММ:СС

После выбора данного пункта меню переключения между видами и направлениями электрической энергии осуществляется с помощью клавиш “↑”, “↓”.

Энергия рассчитывается по первой гармонике или для всего сигнала, в зависимости от заданного параметра расчета энергии в меню «Расчет энергии» (8.3.1.9.7).

При просмотре результата учета активной электрической энергии прямого направления с момента запуска прибора на индикаторе прибора выводится следующая информация:

W a +	кВт·ч
XXXXXXXX.XXX	

XXXXXXXX.XXX – результат учета энергии;

При просмотре результата учета активной электрической энергии обратного направления с момента запуска прибора на индикаторе прибора выводится следующая информация:

W a -	кВт·ч
XXXXXXXX.XXX	

При просмотре результата учета реактивной электрической энергии прямого направления на индикаторе прибора выводится следующая информация:

W p +	квар·ч
XXXXXXXX.XXX	

При просмотре результата учета реактивной электрической энергии обратного направления на индикаторе прибора выводится следующая информация:

Wp -	квар·ч
XXXXXX.XXX	

При просмотре результата учета активной электрической энергии прямого направления при измерении порции энергии на индикаторе прибора выводится следующая информация:

п Wa +	Вт·ч
XXXXXX.XXX	

XXXXXX.XXX – результат учета энергии.

При просмотре результата учета активной электрической энергии обратного направления при измерении порции энергии на индикаторе прибора выводится следующая информация:

п Wa -	кВт·ч
XXXXXX.XXX	

При просмотре результата учета реактивной электрической энергии прямого направления при измерении порции энергии на индикаторе прибора выводится следующая информация:

п Wp +	квар·ч
XXXXXX.XXX	

При просмотре результата учета реактивной электрической энергии обратного направления при измерении порции энергии на индикаторе прибора выводится следующая информация:

п Wp -	квар·ч
XXXXXX.XXX	

Основное назначение режима измерения порции энергии:

- проверка (поверка) счетчиков электроэнергии, в том числе на месте эксплуатации,
- поверка прибора аккредитованными органами.

Управление измерением порции энергии осуществляется в подпункте РЕЖИМ СЧЕТЧИКА. В данном разделе меню осуществляется задание режима работы прибора при измерении порции электрической энергии.

РЕЖИМ СЧЕТЧИКА
XXXXX

XXXXX – режим работы (СЧЕТ, СБРОС, ОСТАНОВ).

СЧЕТ – режим работы прибора, при котором производится учет электрической энергии;

СБРОС – режим работы прибора, при котором показания отсчетных устройств принимают значение 0.

ОСТАНОВ – режим работы прибора, при котором показания отсчетных устройств перестают изменяться.

Изменение режима работы прибора при учете электрической энергии осуществляется в режиме редактирования с помощью клавиш «↑», «↓».

Данный раздел меню управляет режимом измерения порции энергии (параметр с индексом «п» на индикаторе) и никак не влияет на функцию измерения электроэнергии за 30 мин, сутки, месяц, с нарастающим итогом.

8.3.2.5.1 При нажатии клавиши «SET» на индикаторе выводится информация об измеренном количестве электрической энергии за месяц.

Результат измерения активной энергии прямого направления за расчетный период (месяц) выводится в следующем виде.

дд-мм-гг	кВт·ч
Wa+ XXXXXX.XXX	

дд-мм-гг – день, месяц и год начала расчетного периода,
XXXXXX.XXX – результат измерения количества энергии.

При просмотре результата учета активной электрической энергии обратного направления за расчетный период на индикаторе прибора выводится следующая информация:

дд-мм-гг	кВт·ч
Wa- XXXXXX.XXX	

При просмотре результата учета реактивной электрической энергии прямого направления за расчетный период на индикаторе прибора выводится следующая информация:

дд-мм-гг	кВт·ч
Wp+ XXXXXX.XXX	

При просмотре результата учета реактивной электрической энергии обратного направления за расчетный период на индикаторе прибора выводится следующая информация:

дд-мм-гг	кВт·ч
Wp- XXXXXX.XXX	

Для перехода к просмотру предыдущих расчетных периодов необходимо использовать клавиши “↑”, “↓”.

Для перехода к просмотру результатов измерения другого вида электрической энергии (Wa+, Wa-, Wp+, Wp-) необходимо использовать клавиши “←”, “→”.

8.3.2.5.2 Для просмотра на индикаторе прибора результатов учета количества электрической энергии за отдельные сутки выбранного расчетного периода необходимо нажать клавишу «SET».

Результат измерения активной энергии прямого направления за сутки выводится в следующем виде.

дд-мм-гг	кВт·ч
Wa+ XXXXXX.XXX	

дд-мм-гг – запрашиваемая дата,
XXXXXX.XXX – результат измерения количества энергии.

Результат измерения активной энергии обратного направления за сутки выводится в следующем виде.

дд-мм-гг	кВт·ч
Wa- XXXXXX.XXX	

Результат измерения реактивной энергии прямого направления за сутки выводится в следующем виде.

дд-мм-гг	кВт·ч
Wp+ XXXXXX.XXX	

Результат измерения реактивной энергии обратного направления за сутки выводится в следующем виде.

дд-мм-гг	кВт·ч
Wp- XXXXXX.XXX	

Для перехода к просмотру любых суток выбранного расчетного периода необходимо использовать клавиши “↑”, “↓”.

Для перехода к просмотру результатов измерения другого вида электрической энергии (W_{a+} , W_{a-} , W_{p+} , W_{p-}) необходимо использовать клавиши “←”, “→”.

8.3.2.5.3 Получасовые значения мощности выводятся при нажатии клавиши «SET».

Формат выводимых данных приведен на рисунке.

дд-мм-гг	пч:пч
ээ XXXXX.XXX	ЕЕЕ

дд-мм-гг – запрашиваемая дата,

пч:пч – время окончания запрашиваемого получасового интервала,

ээ – отображаемая мощность (+P, -P, +Q, -Q),

ЕЕЕ – единица измерения мощности (кВат, квар, МВат, Мвар,...)

XXXXXX.XXX – результат измерения получасовой мощности.

Для перехода к просмотру другого получасового интервала выбранных суток необходимо использовать клавиши “↑”, “↓”.

Для перехода к просмотру результатов измерения другого вида электрической мощности (+P, -P, +Q, -Q) необходимо использовать клавиши “←”, “→”.

8.3.2.6 Пункт меню «ПРОВАЛЫ» предназначен для просмотра результатов измерений характеристик провалов напряжений, подключенных к группе измерительных входов «Канал 1».

ПРОВАЛЫ
чч:мм:сс

После выбора данного пункта на индикаторе отображается статистическая информация о произошедших, с момента задания режима работы прибора - ПУСК, провалах напряжения.

Провал	CCCC"
Uzz Кол-во	NNNN

zz– обозначение фазы (а, в, с, ав, вс, са, n) с учетом 8.1.1;

CCCC – общая длительность провалов (с);

NNNN – общее количество провалов;

Изменение фазы напряжения производится клавишами “←”, “→”.

Если в данной фазе имеется хотя бы один провал, то после нажатия на клавишу “SET” происходит доступ к протоколу провалов напряжения.

ДД-ММ	чч:мм:сс
Uzz NN	XX.X YY.YY

zz – условное обозначение фазного или междуфазного напряжения;

NN – номер записи в протоколе;

XX.X – результат измерения глубины провала напряжения (%);

YY.YY – результат измерения длительности провала напряжения (с);

чч:мм:сс – время начала провала напряжения;

ДД-ММ – дата возникновения провала напряжения.

При просмотре протокола провалов напряжения изменение фазы напряжения производится клавишами “←”, “→”, а изменение номера провала - клавишами “↑”, “↓”.

8.3.2.7 Пункт меню «ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ» предназначен для просмотра результатов измерений характеристик временных перенапряжений, подключенных к группе измерительных входов «Канал 1».

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

чч:мм:сс

После выбора данного пункта на индикаторе отображается статистическая информация о произошедших, с момента задания режима работы прибора - ПУСК, временных перенапряжениях.

П/напр	CCCC"
Uzz Кол-во	NNNN

zz – обозначение фазы (а, в, с, ав, вс, са, n) с учетом 8.1.1;

CCCC – общая длительность перенапряжений (с);

NNNN – общее количество перенапряжений.

Изменение фазы напряжения производится клавишами “←”, “→”.

Если в данной фазе имеется хотя бы одно перенапряжение, то после нажатия на клавишу “SET” происходит доступ к протоколу перенапряжений.

ДД-ММ	чч:мм:сс
Uzz NN X.XX YY.YY	

zz – условное обозначение фазного или междуфазного напряжения;

NN – номер записи в протоколе;

X.XX – результат измерения коэффициента перенапряжения;

YY.YY – результат измерения длительности перенапряжения (с);

чч:мм:сс – время начала перенапряжения;

ДД-ММ – дата возникновения перенапряжения.

При просмотре протокола перенапряжений изменение фазы напряжения производится клавишами “←”, “→”, а изменение порядкового номера перенапряжения “↑”, “↓”.

8.3.2.8 Пункт меню «КОЛЕБАНИЯ U» предназначен для просмотра результатов измерений характеристик колебаний напряжений, подключенных к группе измерительных входов «Канал 1».

На первом уровне меню предлагается выбрать сутки для просмотра результатов измерений.

ВЫБОР СУТОК

ДД-ММ-ГГ

Выбор суток осуществляется нажатием клавиш “↑”, “↓”. Для выбора доступны только сутки, за которые имеются данные.

После выбора суток на индикаторе предлагается уточнить время расчета данных, указав получасовой интервал. При этом индикатор имеет вид:

ДД-ММ-ГГ	чч:мм
PStzz	

PSt – условное обозначение кратковременной дозы фликера.

ДД-ММ-ГГ	чч:мм
δUtz	zz

δU – условное обозначение размаха изменений напряжения.

ДД-ММ-ГГ	чч:мм
Fδzz	

Fδ – условное обозначение частоты изменений напряжения,

zz – условное обозначение напряжения (а, в, с, ав, вс, са, n) с учетом 8.1.1.

Выбор характеристики осуществляется нажатием клавиш “←”, “→”.

Выбор получасового интервала производится нажатием клавиш “↑”, “↓”.

При нажатии клавиши «SET» на индикаторе отображаются значения требуемых характеристик в следующем виде

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
PStzz	0,329

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
δUtz z	0,89 %

ДД-ММ-ГГ	ЧЧ:ММ
Fδzz	0,50 1/мин

Смена временного интервала и характеристики производится с использованием клавиш “↑”, “↓”, “←”, “→”.

8.3.2.9. Пункт меню «ПЕЧАТЬ ОТЧЕТОВ» предназначен для вывода на бумажный носитель результатов измерения ПКЭ за сутки.

ПЕЧАТЬ ОТЧЕТОВ
ЧЧ:ММ:СС

После выбора данного пункта на индикаторе отображается дата, за которую предполагается получить отчет. При первоначальном вызове меню на индикатор выводится текущая дата.

ОТЧЕТ ЗА
ДД-ММ-ГГ

С помощью клавиш “↑”, “↓” необходимо выбрать требуемые сутки и нажать клавишу «SET».

Схемы подключения принтера к прибору приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Ж (рисунки Ж.17, Ж.18).

При передаче данных на принтер анализируется состояние сигнала CTS. Передача осуществляется при состоянии CTS=ON. На рисунке Е.9 показано подключение с использованием сигнала принтера, на рисунке Е.10 – использование одного из сигналов прибора (при этом DSR = RTS = ON)

Для правильной печати документов необходимо обеспечить одинаковую скорость работы по интерфейсам принтера и прибора. Формат послышки (1 стартовый байт, 8 байт данных, 1 стоповый байт, без контроля четности/нечетности). Также необходимо принтер запрограммировать в режим автоматического перевода строки (ПС / LF) при приеме символа возврата каретки (BK / CR).

Для того чтобы отказаться от печати отчетного документа используется клавиша «ESC», нажатие которой приводит к прекращению печати документа.

Примеры документов, формируемых прибором, приведены в приложении К.

8.3.2.10 Пункт меню «СЧЕТЧИК» доступен для просмотра только при наличии данных о поверке (проверке) счетчика активной и/или реактивной энергии.

При выводе информации о поверке (проверке) счетчика на индикаторе отображаются:

- измеренное прибором количество электроэнергии с накоплением за сутки и за одну минуту,
- погрешность поверяемого (проверяемого) счетчика.

Указанная информация выводится только для счетчика, определенного в 8.3.1.10.1.

Энергия, измеренная прибором за сутки, выводится в виде:

ДД-ММ-ГГ
W _z XXXXXX.XXX

z – обозначение счетчика активной (a) или реактивной (p) энергии.

Для выводимых значений используются единицы измерения: кВт*час и квар*час.

Погрешность измерения энергии счетчиком выводится в виде:

ДД-ММ-ГГ
δ W _z ± XXX.XX %

z – обозначение счетчика активной (a) или реактивной (p) энергии.

8.3.2.10.1 Для отображения измеренной энергии за интервал времени 1 минута и соответствующего значения погрешности необходимо нажать клавишу «SET», при этом на индикаторе отобразится запрос интервала времени. Меню имеет вид:

ДД-ММ-ГГ ЧЧ:ММ
ZZZ

ZZZ – обозначает параметр dWa, dWp, Wa или Wp.

Для выбора начала времени отображаемых данных необходимо использовать клавиши «↑» или «↓». Для просмотра одноминутных значений необходимо нажать клавишу «SET».

8.3.2.10.2 Отображение одноминутных данных производится в следующем виде:

- измеренная активная (в кВт*час) или реактивная (квар*час) энергия

ДД-ММ-ГГ ЧЧ-ММ
W _z XXXXXX.XXX

z – обозначение счетчика активной (a) или реактивной (p) энергии.

- погрешность измерения энергии счетчиком выводится в виде

ДД-ММ-ГГ ЧЧ-ММ
δ W _z ± XXX.XX %

z – обозначение счетчика активной (a) или реактивной (p) энергии.

Изменение времени расчета осуществляется с помощью клавиш «↑», «↓».

8.3.3 Раздел «ПРОТОКОЛ» имеет следующий вид:

ПРОТОКОЛ
ЧЧ:ММ:СС

Данный раздел содержит следующие пункты:

- «ПРОТОКОЛ РАБОТЫ»;
- «ПУСК»;
- информация о приборе.

Переход между пунктами протокола осуществляется с помощью клавиш «↑», «↓».

8.3.3.1 Пункт «ПРОТОКОЛ РАБОТЫ» предназначен для просмотра протокола работы прибора, в котором фиксируются следующие события и режимы работы:

- пуск прибора;
- остановка прибора;
- выключение питания;
- включение питания;
- коррекция времени;
- переход на летнее/зимнее время;

- установка пароля;
- снятие пароля.

При выборе данного раздела на индикатор выводится информация об общем количестве записей в протоколе.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ СООБЩЕНИЯ NN

NN – количество записей в протоколе.

На следующем уровне осуществляется просмотр записей протокола. Каждая запись в протоколе содержит порядковый номер (NN), а также дату и время возникновения события.

Запись о подаче на прибор электропитания имеет следующий вид:

NN	ДД-ММ-ГГ
ВКЛ.	чч:мм:сс

NN – здесь и далее в этом пункте порядковый номер записи.

Запись о прекращении подачи на прибор электропитания имеет следующий вид:

NN	ДД-ММ-ГГ
ВЫКЛ.	чч:мм:сс

Запись о задании режима работы, при котором прибор производит измерение и обработку информации, имеет следующий вид:

NN	ДД-ММ-ГГ
ПУСК	чч:мм:сс

Запись об остановке прибора (перевод прибора в режим «СТОП», см. 8.3.1.9.1) имеет следующий вид:

NN	ДД-ММ-ГГ
СТОП	чч:мм:сс

Запись о коррекции времени прибора имеет следующий вид:

NN	ДД-ММ-ГГ
КОРР Т	чч:мм:сс

Запись об автоматическом переводе часов на летнее время имеет следующий вид:

NN	ДД-ММ-ГГ
Т.ЛЕТО	чч:мм:сс

Запись об автоматическом переводе часов на зимнее время имеет следующий вид:

NN	ДД-ММ-ГГ
Т.ЗИМА	чч:мм:сс

Запись об установке пароля имеет следующий вид:

NN	ДД-ММ-ГГ
ЗАДАН П	чч:мм:сс

Запись о снятии пароля имеет следующий вид:

NN	ДД-ММ-ГГ
СНЯТ П	чч:мм:сс

8.3.3.2 Пункт «ПУСК» предназначен для просмотра даты и времени пуска прибора.

ПУСК	ДД-ММ-ГГ
чч:мм:сс	

После нажатия на клавишу «SET» осуществляется переход в пункт «ПРОТОКОЛ РАБОТЫ».

8.3.3.3 В последнем пункте раздела «ПРОТОКОЛ» отображается информация о приборе.

N	XXXX	v	YYYY
ДД-ММ-ГГ			

XXXX – порядковый номер прибора;

YYYY – версия программного обеспечения;

ДД - ММ - ГГ – дата создания программного обеспечения.

После нажатия на клавишу «SET» осуществляется переход в пункт «ПРОТОКОЛ РАБОТЫ».

8.4 Проведение измерений

В данном пункте рассматривается проведение измерений с целью анализа качества электрической энергии, учета количества или регистрации измеряемых характеристик, проверки трансформаторов напряжения и тока.

8.4.1 Ввод исходных параметров

Перед проведением измерений необходимо ввести исходные параметры работы прибора в пунктах меню, входящих в раздел «ПАРАМЕТРЫ» (8.3.1). Ввод параметров осуществляется в режиме «СТОП», заданном в подпункте меню «РАБОТА ПРИБОРА» (раздел «ПАРАМЕТРЫ», пункт «УПРАВЛЕНИЕ», см.8.3.1.9.1).

РАБОТА ПРИБОРА СТОП

Задание большинства параметров не возможно, если в архиве прибора хранятся результаты предыдущих измерений. В этом случае необходимо произвести очистку архива в подпункте меню «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» (раздел «ПАРАМЕТРЫ», пункт «УПРАВЛЕНИЕ», см.8.3.1.9.4).

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ОТМЕНА

После замены в режиме редактирования слова «ОТМЕНА» на слово «ОЧИСТКА» прибор удалит все предыдущие результаты измерений. Этот процесс займет некоторое время и на индикаторе при этом будет выводиться следующая информация:

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ПОДОЖДИТЕ...

8.4.2 Запуск прибора

Запуск прибора в работу осуществляется в подпункте меню «РАБОТА ПРИБОРА» (см. 8.3.1.9.1).

РАБОТА ПРИБОРА СТОП

Для запуска прибора необходимо перейти в режим редактирования и заменить слово «СТОП» на «ПУСК».

РАБОТА ПРИБОРА ПУСК

Переход в режим редактирования из указанного подпункта меню не возможен, если в архиве прибора хранятся результаты предыдущих измерений. В этом случае необходимо произвести очистку архива в подпункте меню «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» (раздел «ПАРАМЕТРЫ», пункт «УПРАВЛЕНИЕ», см. 8.3.1.9.4).

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ОТМЕНА

После замены в режиме редактирования слова «ОТМЕНА» на слово «ОЧИСТКА» прибор будет производить очистку архива. На индикаторе в это время будет следующая информация:

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ПОДОЖДИТЕ...

8.4.3 Работа прибора в режиме «ПУСК».

В режиме «ПУСК» прибор производит измерение характеристик входных сигналов, статистическую обработку результатов измерений и запись информации в архив. В данном режиме работы возможен просмотр текущих результатов измерений и накопленной архивной информации. Просмотр осуществляется в разделе меню «ДАННЫЕ» (8.3.2). Возможно также считывание оперативных и архивных данных на внешние устройства по интерфейсам RS232 и RS485 с помощью прикладного программного обеспечения.

Изменение большей части параметров прибора в этом режиме невозможно. Исключение составляют подпункты пункта меню «ИНТЕРФЕЙС» (раздел «ПАРАМЕТРЫ», см. 8.3.1.8).

При отключении напряжения электропитания прибор сохраняет накопленную информацию и поддерживает ход часов реального времени. После возобновления подачи электропитания прибор продолжит функционировать в режиме «ПУСК», а в протоколе работы появятся записи о выключении и включении прибора.

8.4.4 Остановка прибора

Перевод прибора в режим «СТОП» описан в 8.4.1. В этом режиме прибор не производит запись результатов измерений в архив, обеспечивая сохранность накопленной информации и возможность просмотра текущих результатов измерений.

В данном режиме работы возможен просмотр информации хранящейся в архиве прибора и считывание ее на внешние устройства по интерфейсам RS232 и RS485 с помощью прикладного программного обеспечения.

8.4.5 Калибровка прибора

8.4.5.1 Для калибровки прибора рекомендуется использовать многофункциональный калибратор переменного напряжения и тока «Ресурс-К2». Для калибровки измерительных каналов напряжения допускается использование прибора для проверки измерителей показателей качества электрической энергии, калибратора «Ресурс-К».

8.4.5.2 Калибровочные сигналы необходимо подавать на все входы напряжения.

Калибровочные сигналы допускается подавать последовательно на калибруемые каналы тока.

Калибровка каналов напряжения осуществляется при номинальном значении входного сигнала для каждого диапазона измерения.

Калибровка каналов тока осуществляется в точках 100 %, 20 %, 5 % и 1% от номинального значения измеряемого тока.

8.4.5.3 При калибровке приняты следующие сокращения калибруемых диапазонов:

- U вход 220 В – диапазон 220 В напряжения группы входов «Канал 1»;
- U вход 57,7 В – диапазон $100/\sqrt{3}$ В напряжения группы входов «Канал 1»;
- I вх 1 А – диапазон тока 1 А группы входов «~ 1 А ном»;
- I вх 5 А – диапазон тока 5 А группы входов «~ 5 А ном»;

- ИТТ 1 А – диапазон тока 1 А с использованием образцового трансформатора тока, подключенного к группе входов «~ 1 А ном»;
- ИТТ 5 А – диапазон тока 5 А с использованием образцового трансформатора тока, подключенного к группе входов «~ 5 А ном»;
- ТН Uф – диапазон напряжения с использованием образцового фазного трансформатора напряжения, подключенного к группе входов «Канал 2»;
- ТН Uл– диапазон напряжения с использованием образцового междуфазного трансформатора напряжения, подключенного к группе входов «Канал 2».
- Uвх – низковольтный вход напряжения, 10 В.

Измерительные каналы калибруются в нескольких точках и приняты дополнительные сокращения:

«Номинал» (XXX %),

где «Номинал» - соответствует диапазону измерения, описанному ранее,

XXX – калибруемая точка, значение которой выражено в процентах к номинальному значению диапазона измерения.

Например: «I вх 1 А (20%)» - калибровка точки 20 % по группе входов «~ 1 А ном».

Низковольтный вход напряжения «10 В» калибруется в четырех точках при следующих значениях напряжения:

Uвх= 5 В,

Uвх= 1 В,

Uвх= 0,25 В,

Uвх= 0,05 В.

Калибровка низковольтного входа напряжения «10 В» может осуществляться отдельно для каждого канала.

8.4.5.4 Калибровочные коэффициенты доступны для просмотра, при этом на экране отображается наименование фазы и значение коэффициента. Используются следующие сокращения:

- Uа,

- Uв,

- Uс,

- Un,

- Ia,

- Ib,

- Ic,

- In.

8.4.5.5 При проведении калибровки в подпункте меню «РАБОТА ПРИБОРА» (раздел «ПАРАМЕТРЫ», пункт «УПРАВЛЕНИЕ») должен быть установлен режим «КАЛИБРОВКА» (см. 8.3.1.9.1).

РАБОТА ПРИБОРА КАЛИБРОВКА

Управление прибор при калибровке осуществляется в подпункте меню «КАЛИБРОВКА» (раздел «ПАРАМЕТРЫ», пункт «УПРАВЛЕНИЕ») (8.3.1.9.8).

**КАЛИБРОВКА
КОЭФФИЦИЕНТЫ**

8.4.5.6 При выборе раздела «Коэффициенты» пункта «Калибровка» на индикаторе выводится сообщение с запросом об уточнении диапазона калибровки.

**КАЛИБРОВКА
U ВХОД 220В**

Клавиши “↑”, “↓” позволяют указать калибруемый вход (напряжение или ток) и рабочее значение характеристики согласно 8.4.5.3.

8.4.5.7 После указания калибруемой точки на индикаторе выводится информация о калибровочных коэффициентах по каждому каналу измерения.

Например, для диапазона 220 В на индикаторе выводится сообщение

**U ВХОД 220В
U_a 1,0027**

Используя клавиши “↑”, “↓” можно просматривать калибровочные коэффициенты по другим входам (U_b, U_c, U_n).

В этом же разделе меню можно произвести калибровку при выборе раздела «Измерение».

**U ВХОД 220В
ИЗМЕРЕНИЕ**

Значение параметра «Измерение» необходимо заменить значением «Калибровка».

**U ВХОД 220В
КАЛИБРОВКА**

Эта операция будет доступна, только если вход напряжения установлен в значение «Прямой».

Соответственно, калибровка какого-либо диапазона возможна, только если задан аналогичный диапазон измерения, как по току, так и по напряжению.

При переводе прибор в режим калибровки производится измерение характеристики и расчет поправочных коэффициентов. После пересчета коэффициентов значение параметра возвращается в состояние «Измерение».

Правильность выполнения калибровки можно и рекомендуется проверить нажатием клавиши «F1» до момента отображения на индикаторе калибруемого параметра.

Например, после выполнения калибровки диапазона 220 В, нажать клавишу «F1» до появления на индикаторе сообщения вида.

**U 220.0 В 220.0 В
Ф 220.0 В 50.00Гц**

Если по каким-либо причинам операция калибровки прошла неудачно, и отображаемые значения по каналам не соответствуют номинальному значению, то операцию калибровки необходимо повторить.

Рассчитанные при калибровке коэффициенты не запоминаются в прибор автоматически. Для запоминания коэффициентов необходимо выбрать раздел «Восстановить».

**U ВХОД 220В
ВОССТАНОВИТЬ**

При смене значения на режим «СОХРАНИТЬ» калибровочные коэффициенты будут сохранены в приборе и использованы далее в работе.

Имеется возможность установить калибровочные коэффициенты в единичное значение, для этого необходимо в предыдущем режиме указать параметр «Установить 1» и затем «Сохранить».

Если из рассматриваемого раздела меню выйти после калибровки без выполнения операции «Сохранить», то при работе прибора будут использоваться калибровочные коэффициенты, полученные при предыдущей операции калибровки.

Если в результате калибровки будут получены значения менее 0,1 или более 2,0, то считается, что калибровка по соответствующему каналу не выполнена и значение калибровочного коэффициента не изменится. Это ограничение на значение калибровочного коэффициента позволяет калибровать каналы тока и низковольтного входа напряжения «10 В» поочередно.

Протокол калибровки записывается в память прибора и может быть считан с помощью специального программного обеспечения на предприятии-изготовителе.

9 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

9.1 На лицевой панели прибора способом трафаретной печати нанесено: условное обозначение (надпись «Ресурс-UF2-ПТ»), товарный знак предприятия изготовителя и знак утверждения типа средства измерения.

Знак утверждения типа наносится также на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

9.2 На маркировочную планку, прикреплённую к боковой стенке прибора, нанесены следующие надписи и обозначения:

- а) полное условное обозначение,
- б) порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя,
- в) квартал и год изготовления,
- г) обозначение технических условий.

9.3 Корпус прибора пломбируется на предприятии-изготовителе.

10 ТАРА И УПАКОВКА

10.1 Прибор «Ресурс-UF2-ПТ», эксплуатационная документация, комплект соединительных кабелей уложены в транспортную тару.

10.2 В качестве транспортной тары используются ящики типа IV по ГОСТ 5959.

10.3 В качестве амортизационных материалов применяется картон гофрированный по ГОСТ 7376.

10.4 В транспортную тару вкладывается упаковочная ведомость.

10.5 Габаритные размеры грузового места не более (400×300×200) мм.

10.6 Масса грузового места не более 6 кг.

11 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

11.1 Методика поверки приведена в документе «Измеритель показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2-ПТ. Методика поверки» и входит в комплект поставки.

11.2 Межповерочный интервал – один год.

12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1 Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за правильностью работы, регулярном техническом осмотре и устранении возникших неисправностей.

12.2 Раз в неделю должен производиться контроль за работой прибора по индикатору, удаление с корпуса пыли, грязи, влаги.

Проверяется запуск прибора в работу, работа клавиатуры и индикатора.

12.3 Контроль за работой прибора производится лицами, за которыми закреплено устройство. Крышка корпуса должна быть опломбирована и не должна вскрываться во время эксплуатации.

12.4 Периодическую проверку прибора производить один раз в год. Проверку совмещать с периодической поверкой. Порядок проведения проверки:

- отключить питающее напряжение,
- произвести наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений.

12.5 Замена электрической батареи требуется по истечении каждых шести лет эксплуатации прибора и совмещается с очередной поверкой.

Операция замены батареи должна быть отражена в паспорте прибора в разделе 9 «Учет технического обслуживания».

13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1 Транспортирование и хранение прибора должно производиться в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолётом прибор должен быть размещён в отапливаемом герметизированном отсеке.

13.2 Прибор в транспортной таре выдерживает предельные условия транспортирования, установленные для группы 4 по ГОСТ 22261-94 со следующими значениями влияющих величин:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до +70 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при 30 °С;
- атмосферное давление 70-106,7 кПа;
- транспортная тряска - 100 ударов в минуту с максимальным ускорением 30 м/с^2 и продолжительностью воздействия 1 ч.

13.3 Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить на складе в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 35 °С.

13.4 Хранить прибор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха 10-35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25°С. В помещениях для хранения содержание пыли, паров, кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-стойких агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРИБОРА

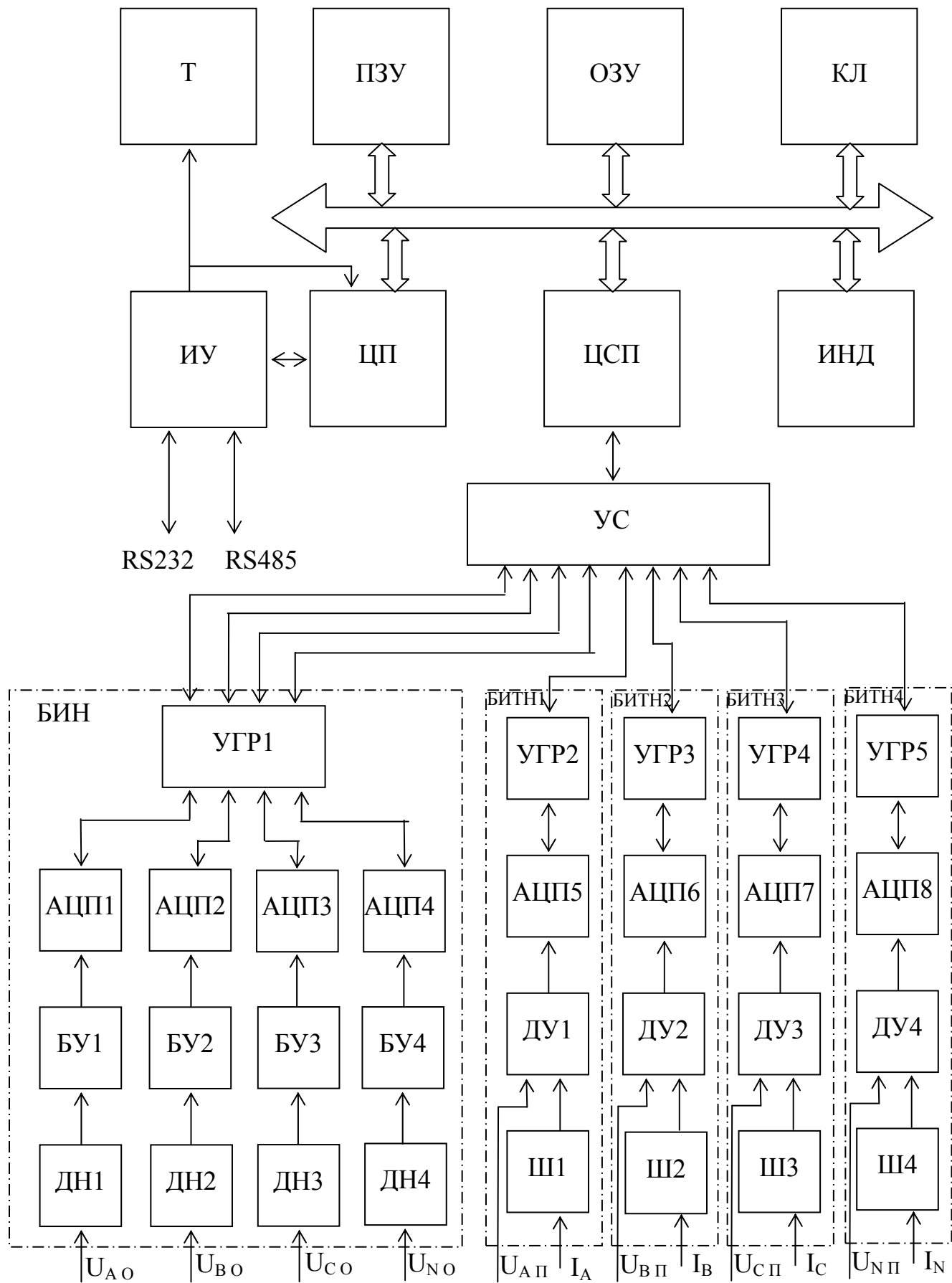


Рисунок А.1 Структурная схема измерителя

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ЗНАЧЕНИЯ, УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ ПО УМОЛЧАНИЮ

Таблица Б.1 – Нормативные значения ПКЭ, устанавливаемые по умолчанию, для различных значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов напряжения

Параметр	Коэффициент трансформации							
	1,0	3,8	30	60	63	66	100	105
$U_{\text{НОМ ф}}$	57,7 В	220,0 В	1732,0 В	3464 В	3637,0 В	3811,0 В	5,77 кВ	6,06 кВ
$U_{\text{НОМ л}}$	100,0 В	380,0 В	3000,0 В	6000 В	6300,0 В	6600,0 В	100,0 кВ	10,50 кВ
$\delta U_{\text{у.пред.в}}, \%$	+10,0	+10,0	+10,0	+10,0	+10,0	+10,0	+10,0	+10,0
$\delta U_{\text{у.пред.н}}, \%$	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0
$\delta U_{\text{у.нд.в}}, \%$	+5,0	+5,0	+5,0	+5,0	+5,0	+5,0	+5,0	+5,0
$\delta U_{\text{у.нд.н}}, \%$	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0
$K_{0\text{и пред}}, \%$	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
$K_{0\text{и нд}}, \%$	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
$K_{2\text{и пред}}, \%$	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
$K_{2\text{и нд}}, \%$	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
$K_{\text{и пред}}, \%$	12,00	12,00	12,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
$K_{\text{и нд}}, \%$	8,00	8,00	8,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Параметр	Коэффициент трансформации							
	110	138	150	157	180	200	240	270
$U_{\text{НОМ ф}}$	6,35 кВ	7,97 кВ	8,66 кВ	9,09 кВ	10,39 кВ	11,55 кВ	13,86 кВ	15,59 кВ
$U_{\text{НОМ л}}$	11,00 кВ	13,80 кВ	15,00 кВ	15,75 кВ	18,00 кВ	20,00 кВ	24,00 кВ	27,00 кВ
$\delta U_{\text{у.пред.в}}, \%$	+10,0	+10,0%	+10,0%	+10,0%	+10,0%	+10,0%	+10,0%	+10,0%
$\delta U_{\text{у.пред.н}}, \%$	-10,0	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%
$\delta U_{\text{у.нд.в}}, \%$	+5,0	+5,0%	+5,0%	+5,0%	+5,0%	+5,0%	+5,0%	+5,0%
$\delta U_{\text{у.нд.н}}, \%$	-5,0	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%
$K_{0\text{и пред}}, \%$	4,00	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %
$K_{0\text{и нд}}, \%$	2,00	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %
$K_{2\text{и пред}}, \%$	4,00	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %
$K_{2\text{и нд}}, \%$	2,00	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %
$K_{\text{и пред}}, \%$	8,00	8,00 %	8,00 %	8,00 %	8,00 %	8,00 %	8,00 %	8,00 %
$K_{\text{и нд}}, \%$	5,00	5,00 %	5,00 %	5,00 %	5,00 %	5,00 %	5,00 %	5,00 %

Параметр	Коэффициент трансформации						
	350	1100	1500	2200	3300	5000	7500
$U_{\text{НОМ ф}}$	20,21 кВ	63,5 кВ	86,6 кВ	127,0 кВ	190,5 кВ	288,7 кВ	433,0 кВ
$U_{\text{НОМ л}}$	35,00 кВ	110,0 кВ	150,0 кВ	220,0 кВ	330,0 кВ	500,0 кВ	750,0 кВ
$\delta U_{\text{у.пред.в}}, \%$	+10,0%	+10,0%	+10,0%	+10,0%	+10,0%	+10,0%	+10,0%
$\delta U_{\text{у.пред.н}}, \%$	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%
$\delta U_{\text{у.нд.в}}, \%$	+5,0%	+5,0%	+5,0%	+5,0%	+5,0%	+5,0%	+5,0%
$\delta U_{\text{у.нд.н}}, \%$	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%
$K_{0\text{и пред}}, \%$	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %
$K_{0\text{и нд}}, \%$	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %
$K_{2\text{и пред}}, \%$	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %
$K_{2\text{и нд}}, \%$	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %
$K_{\text{и пред}}, \%$	6,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %
$K_{\text{и нд}}, \%$	4,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %	2,00 %

Таблица Б.2 – Нормативные значения *n*-ых гармонических составляющих напряжения, устанавливаемых по умолчанию, для различных значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов напряжения

Номер Гармоники (n)	Коэффициент трансформации (диапазон напряжений)							
	1,0; 3,8; 30 (до 3 кВ)		60; 63; 66; 100; 105; 110; 138; 150; 157; 180; 200; 240; 270 (6 – 27 кВ)		350 (35 кВ)		1100; 1500; 2200; 3300; 7500 (110 – 330 кВ)	
	$K_{u(n)} \text{ нд, \%}$	$K_{u(n)} \text{ пред, \%}$	$K_{u(n)} \text{ нд, \%}$	$K_{u(n)} \text{ пред, \%}$	$K_{u(n)} \text{ нд, \%}$	$K_{u(n)} \text{ пред, \%}$	$K_{u(n)} \text{ нд, \%}$	$K_{u(n)} \text{ пред, \%}$
2	2,00	3,00	1,50	2,25	1,00	1,50	0,50	0,75
3	5,00	7,50	3,00	4,50	3,00	4,50	1,50	2,25
4	1,00	1,50	0,70	1,05	0,50	0,75	0,30	0,45
5	6,00	9,00	4,00	6,00	3,00	4,50	1,50	2,25
6	0,50	0,75	0,30	0,45	0,30	0,45	0,30	0,45
7	5,00	7,50	3,00	4,50	2,50	3,75	1,00	1,50
8	0,50	0,75	0,30	0,45	0,30	0,45	0,30	0,45
9	1,50	2,25	1,00	1,50	1,00	1,50	0,40	0,60
10	0,50	0,75	0,30	0,45	0,30	0,45	0,30	0,45
11	3,50	5,25	2,00	3,00	2,00	3,00	1,00	1,50
12	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
13	3,00	4,50	2,00	3,00	1,50	2,25	0,70	1,05
14	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
15	0,30	0,45	0,30	0,45	0,30	0,45	0,20	0,30
16	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
17	2,00	3,00	1,50	2,25	1,00	1,50	0,50	0,75
18	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
19	1,50	2,25	1,00	1,50	1,00	1,50	0,40	0,60
20	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
21	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
22	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
23	1,50	2,25	1,00	1,50	1,00	1,50	0,40	0,60
24	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
25	1,50	2,25	1,00	1,50	1,00	1,50	0,40	0,60
26	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
27	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
28	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
29	1,32	1,98	0,89	1,34	0,72	1,08	0,37	0,56
30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
31	1,25	1,88	0,85	1,28	0,68	1,02	0,36	0,54
32	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
33	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
34	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
35	1,13	1,70	0,77	1,16	0,63	0,95	0,34	0,51
36	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
37	1,08	1,62	0,74	1,11	0,61	0,92	0,34	0,51
38	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
39	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
40	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30

В таблице использованы следующие обозначения:

$\delta U_{у.пред.в}$ - верхнее предельно допустимое значение отклонения напряжения в часы наименьших и наибольших нагрузок,

$\delta U_{у.пред.н}$ - нижнее предельно допустимое значение отклонения напряжения в часы наименьших и наибольших нагрузок,

$\delta U_{у.нд.в}$ - верхнее нормально допустимое значение отклонения напряжения в часы наименьших и наибольших нагрузок,

$\delta U_{у.нд.н}$ - нижнее нормально допустимое значение отклонения напряжения в часы наименьших и наибольших нагрузок.

$K_{0и\ пред}$ – предельно допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности,

$K_{0и\ нд}$ – нормально допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности,

$K_{2и\ пред}$ – предельно допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности,

$K_{2и\ нд}$ – нормально допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности,

$K_{и\ пред}$ – предельно допустимое значение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения,

$K_{и\ нд}$ – нормально допустимое значение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения,

$K_{и(n)\ пред}$ - предельно допустимые значения коэффициентов n -ых гармонических составляющих напряжения,

$K_{и(n)\ нд}$ - нормально допустимые значения коэффициентов n -ых гармонических составляющих напряжения.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРВИЧНОГО ТОКА
И КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРАНСФОРМАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ

Таблица В.1 – Номинальные значения коэффициентов трансформации напряжения и значения первичного тока трансформаторов тока

Коэффициент трансформации напряжения	Номинальное напряжение междуфазное
1,0	100,0 В
3,8	381,05 В
30,0	3,0 кВ
60,0	6,0 кВ
63,0	6,3 кВ
66,0	6,6 кВ
100,0	10,0 кВ
105,0	10,5 кВ
110,0	11,0 кВ
138,0	13,8 кВ
150,0	15,0 кВ
157,5	15,75 кВ
180,0	18,00 кВ
200,0	20,00 кВ
240,0	24,00 кВ
270,0	27,00 кВ
350,0	35,00 кВ
1100,0	110,00 кВ
1500,0	150,00 кВ
2200,0	220,00 кВ
3300,0	330,00 кВ
5000,0	500,00 кВ
7500,0	750,00 кВ

Номинальный первичный ток
1,0 А
5,0 А
10,0 А
15,0 А
20,0 А
30,0 А
40,0 А
50,0 А
75,0 А
80,0 А
100,0 А
150,0 А
200,0 А
300,0 А
400,0 А
500,0 А
600,0 А
750,0 А
800,0 А
1,0 кА
1,2 кА
1,50 кА
2,00 кА
3,00 кА
4,00 кА
5,00 кА
6,00 кА
8,00 кА
10,00 кА
12,00 кА
14,00 кА
16,00 кА
18,00 кА
20,00 кА
25,00 кА
28,00 кА
30,00 кА
32,00 кА
35,00 кА
40,00 кА

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ИЗМЕРИТЕЛЯ

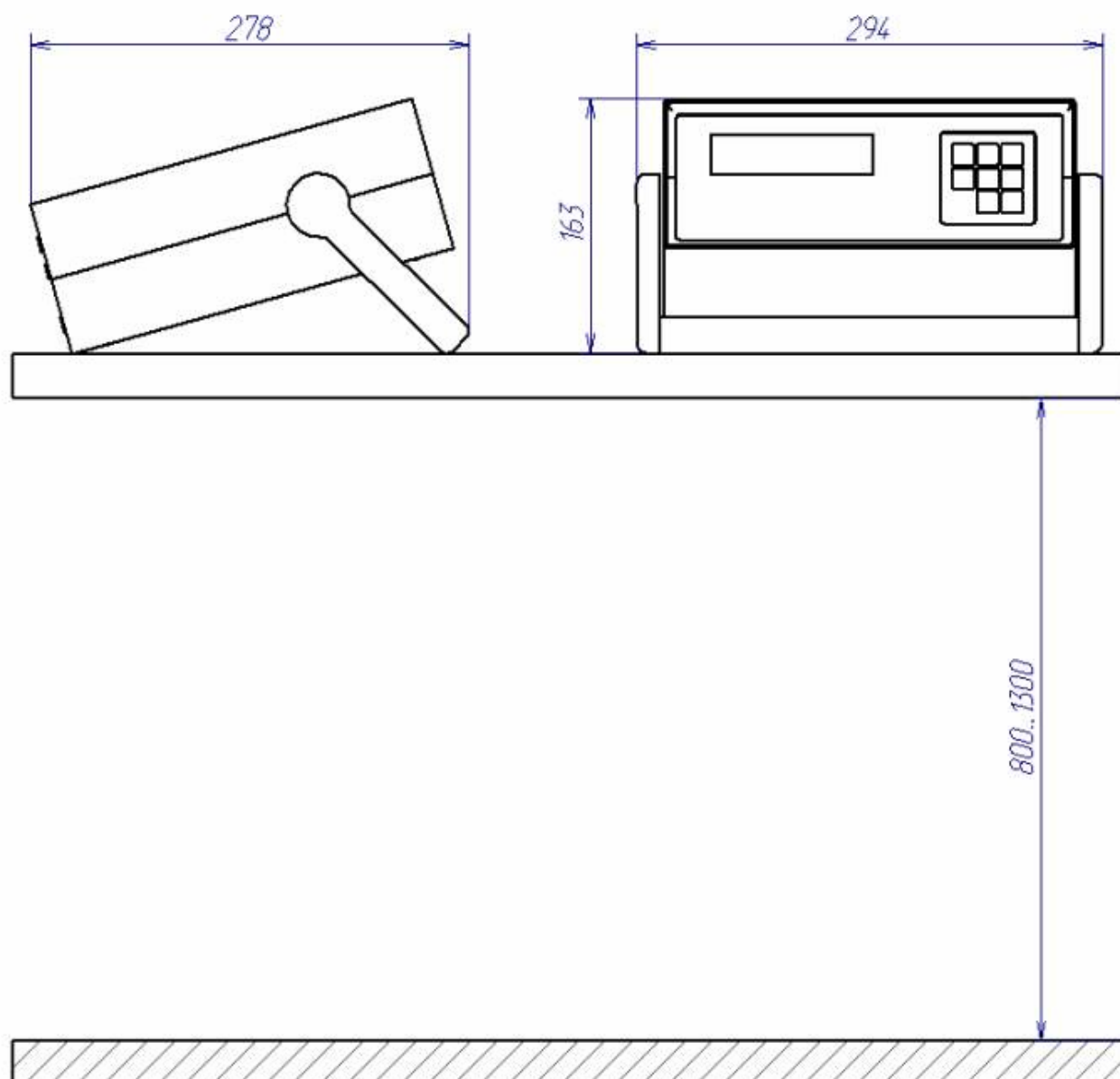


Рисунок Г.1 Габаритные и установочные размеры прибора

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ КЛАВИШ

ESC	↑	F1
←	SET	→
	↓	F2

ESC – отказ от ввода или возврат в предыдущее меню.

↑, ↓ – перемещение по строкам меню, изменение параметра при редактировании.

←, → – перемещение по массивам данных при просмотре.

SET – выбор раздела меню или ввод значения параметра.

F1 В режиме 1 вывод значений:

- фазных и междуфазных напряжений группы входов «Канал 1»;
- отклонений напряжений группы входов «Канал 1» от номинального значения;
- фазных токов группы входов «~ 1 А ном» или «~ 5 А ном»;
- фазовых углов между током и напряжением;
- частоты или отклонения частоты.

В режиме 2 вывод значений:

- фазных и междуфазных напряжений группы входов «Канал 1»;
- отклонений напряжений группы входов «Канал 1» от номинального значения;
- фазовых углов между напряжениями групп входов «Канал 1» и «Канал 2»;
- частоты (отклонения частоты).

В режиме 3 вывод значений:

- фазных токов группы входов «~ 1 А ном» или «~ 5 А ном»;
- коэффициентов искажений синусоидальности тока;
- фазовых углов между током фазы А и токами фаз В, С, N;
- частоты (отклонения частоты).

F2 В режиме 1 вывод значений:

- трехфазной активной мощности;
- коэффициентов мощности трехфазной системы;
- мощности каждой фазы;
- коэффициентов мощности каждой фазы.

В режиме 2 вывод значений:

- фазных и междуфазных напряжений группы входов «Канал 1»;
- отклонений напряжений группы входов «Канал 1» от номинального значения;
- фазовых углов между напряжениями групп входов «Канал 1» и «Канал 2»;
- частоты (отклонения частоты).

В режиме 3 вывод значений:

- ток фазы А группы входов «~ 1 А ном» или «~ 5 А ном»;
- относительных отклонений токов фаз В и С от тока фазы А;
- коэффициентов искажений синусоидальности тока;
- фазовых углов между током фазы А и токами фаз В, С;
- частоты (отклонения частоты).

ПРИЛОЖЕНИЕ Е ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ ПРИБОРА

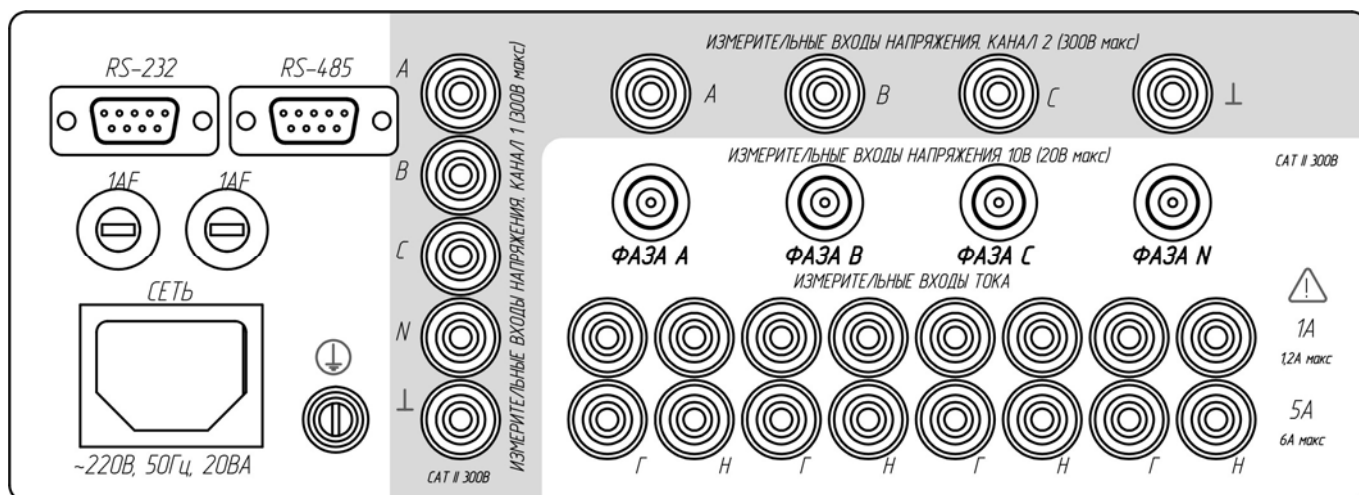


Рисунок Е.1 Задняя панель прибора

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМЫХ НАПРЯЖЕНИЙ, ТОКОВ И ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

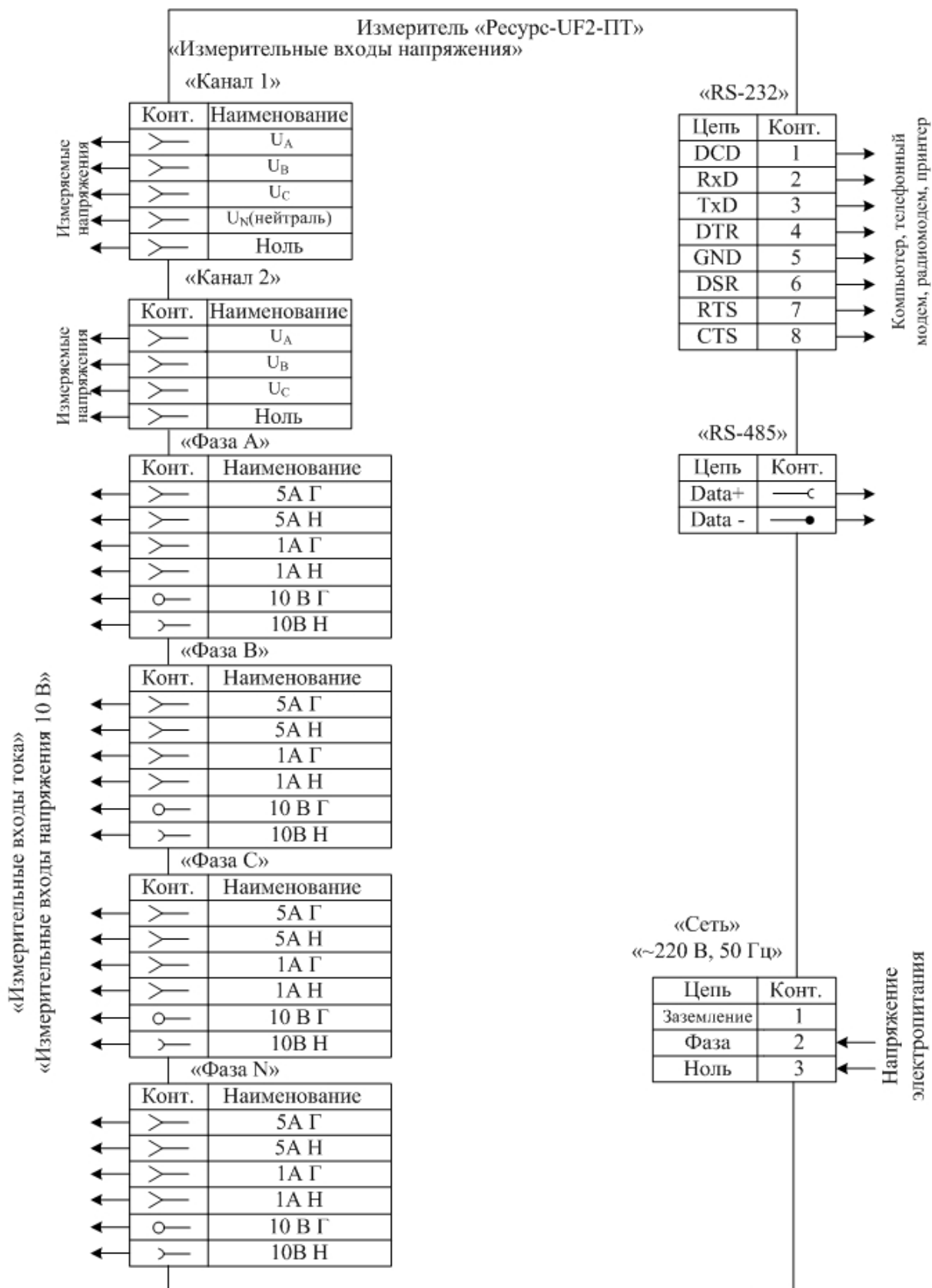


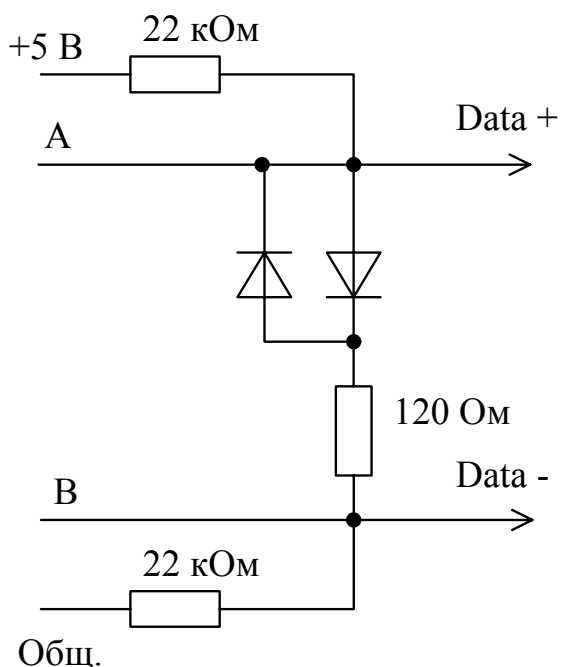
Рисунок Ж.1 – Назначение контактов разъемов прибора

«Ресурс-UF2»

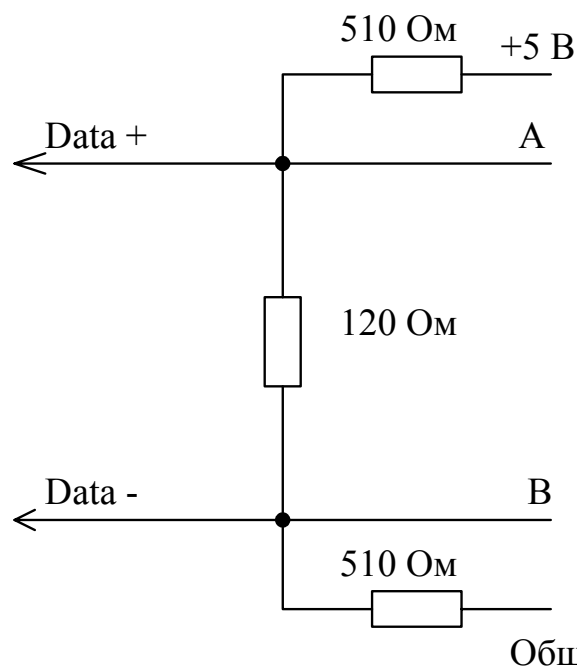
Компьютер

Цепь	Конт		Конт DB9	Конт DB25	Цепь
DCD	1		1	8	DCD
RxD	2		3	2	TxD
TxD	3		2	3	RxD
DTR	4		6	6	DSR
GND	5		5	7	GND
DSR	6		4	20	DTR
RTS	7		8	5	CTS
CTS	8		7	4	RTS

Рисунок Ж.2 - Схема соединительного (нуль-модемного) кабеля, используемого для подключения прибора к ЭВМ



Выходной каскад интерфейса RS-485 «Ресурс-UF2-ПТ»



Выходной каскад ведущего устройства

Рисунок Ж.3 Выходной каскад прибора и рекомендуемая схема выходного каскада ведущего устройства (мастера) при подключении по интерфейсу RS-485



Рисунок Ж.4 Схема подключения прибора к принтеру фирмы EPSON с использованием сигнала готовности приемника

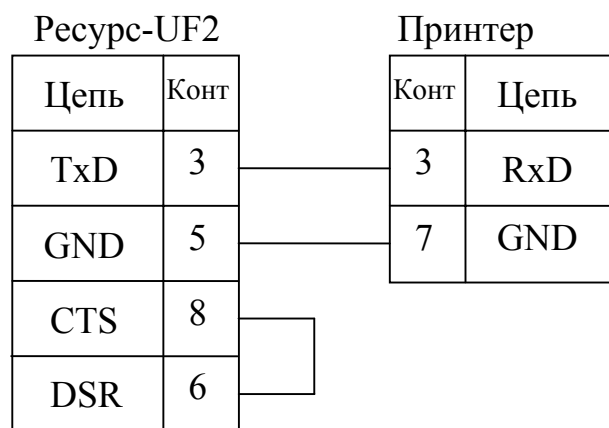


Рисунок Ж.5 Схема подключения прибора к принтеру фирмы EPSON без использования сигнала готовности приемника



Рисунок Ж.6 Четырехпроводная схема подключения прибора для измерения характеристик трех фазных и трех междуфазных напряжений



Рисунок Ж.7 Пятипроводная схема подключения прибора для измерения характеристик четырех фазных и трех междуфазных напряжений

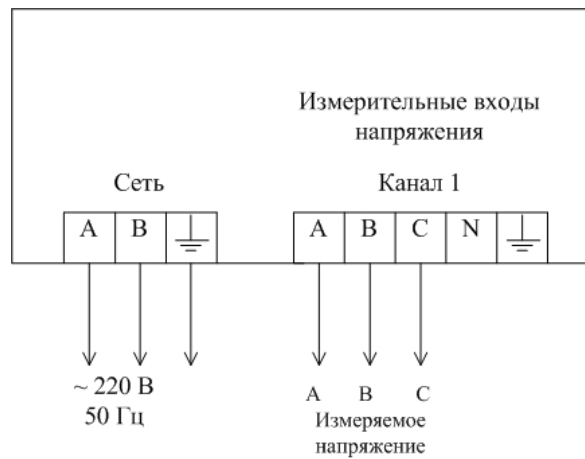


Рисунок Ж.8 Трехпроводная схема подключения прибора для измерения характеристик трех междуфазных напряжений

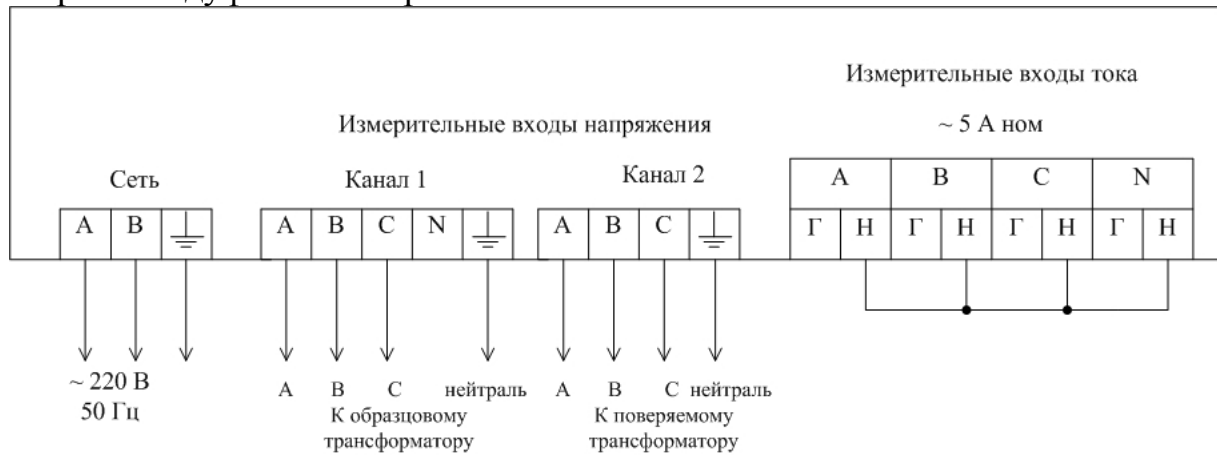


Рисунок Ж.9 Схема подключения прибора при проверке трехфазных трансформаторов напряжения с соединением выходных обмоток по схеме «звезда»



Рисунок Ж.10 Схема подключения прибора при проверке трехфазных трансформаторов напряжения с соединением выходных обмоток по схеме «треугольник»

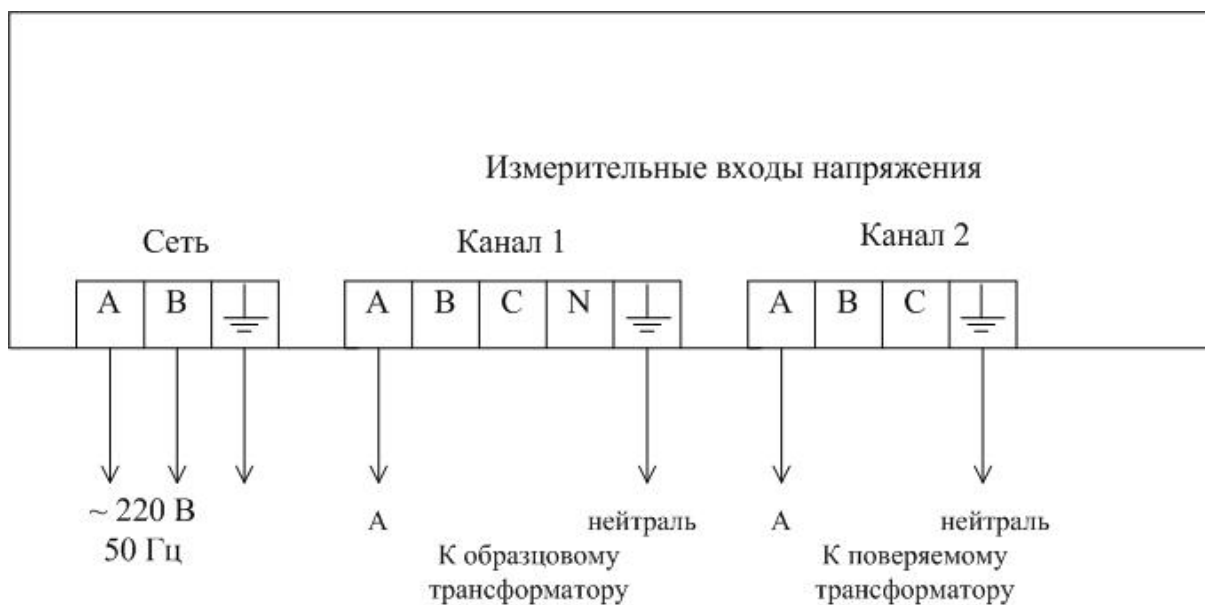


Рисунок Ж.11 Схема подключения прибора при проверке однофазных трансформаторов напряжения

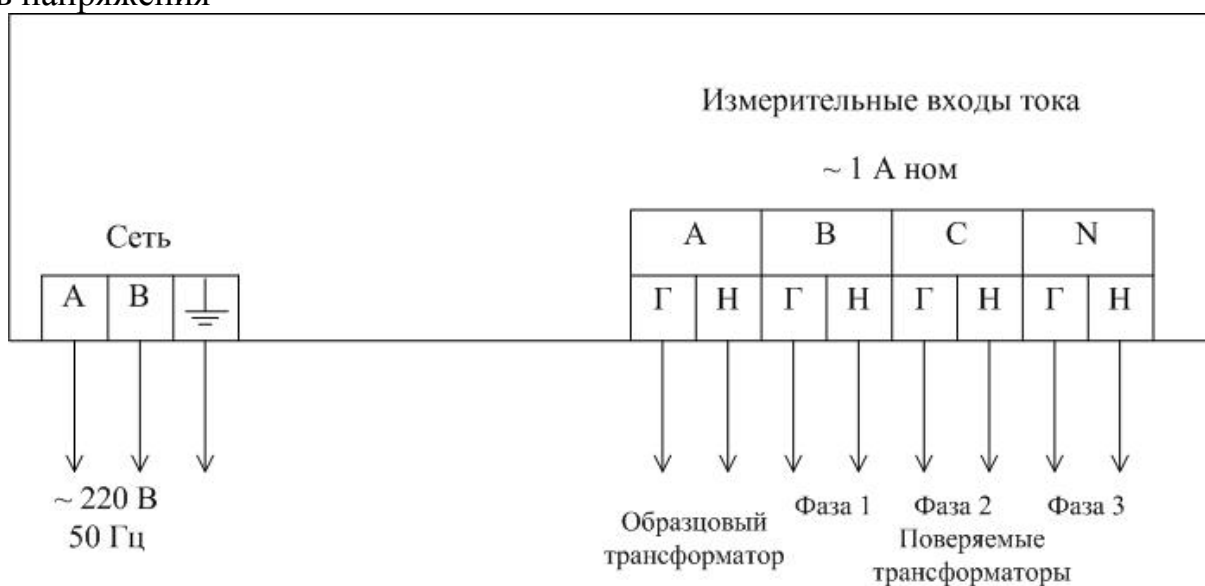


Рисунок Ж.12 Схема подключения прибора при проверке трансформаторов тока с номинальным выходным током 1 А

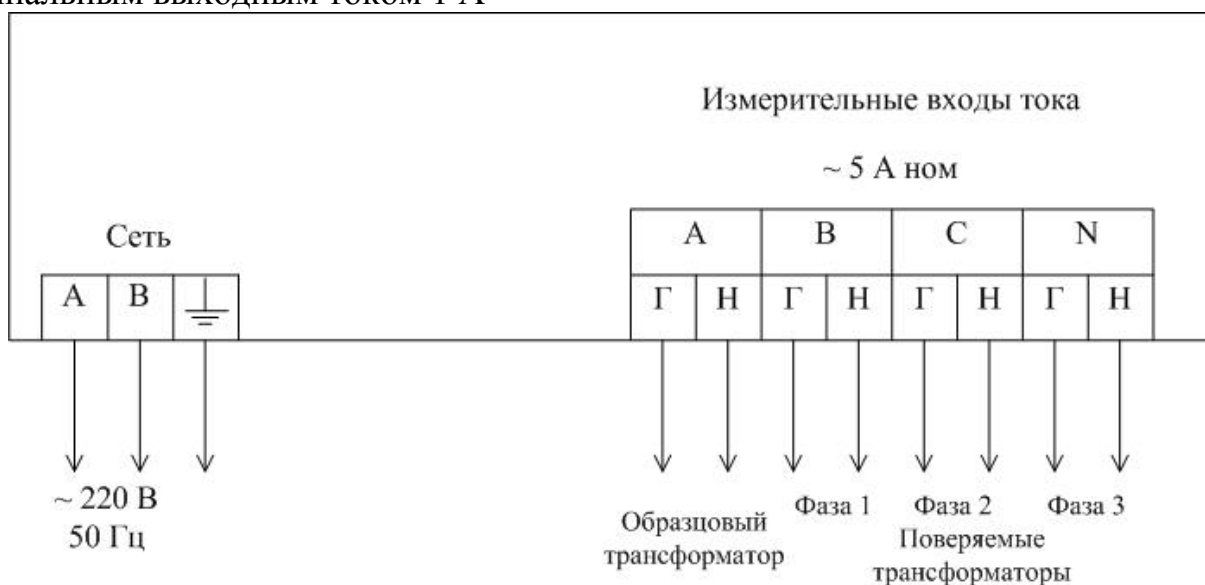


Рисунок Ж.13 Схема подключения прибора при проверке трансформаторов тока с номинальным выходным током 5 А

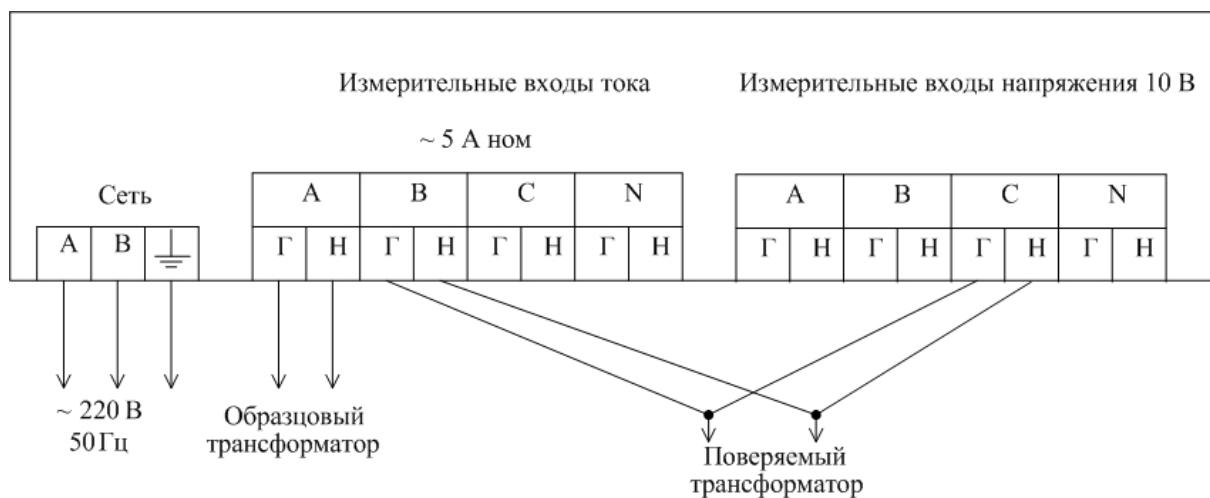


Рисунок Ж.14 Схема подключения прибора при проверке трансформаторов тока с номинальным выходным током 5 А

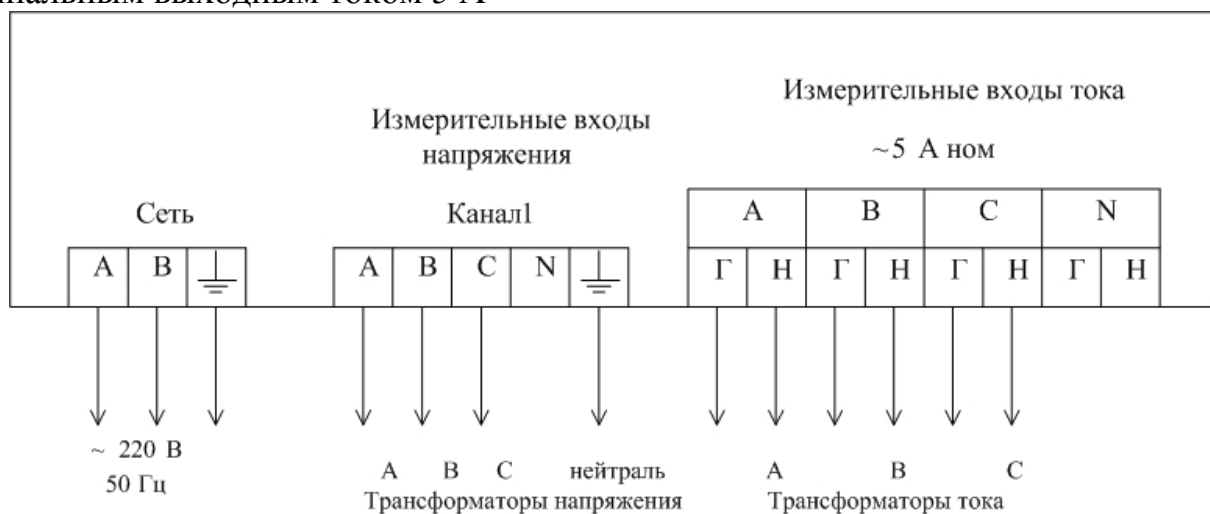


Рисунок Ж.15 Схема подключения прибора при измерении ПКЭ, энергии и мощности с тремя трансформаторами тока и напряжения

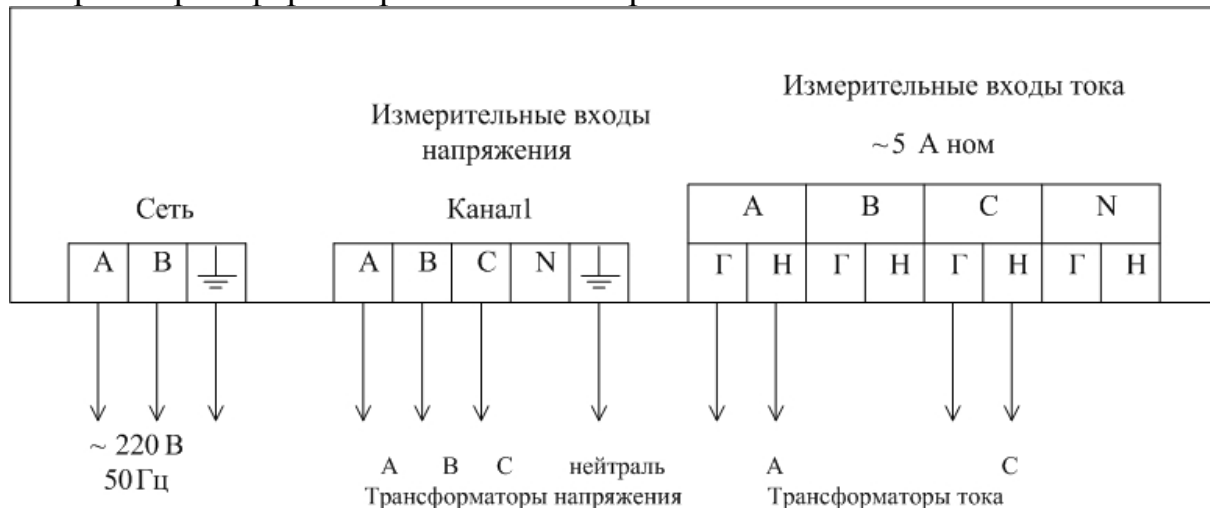


Рисунок Ж.16 Схема подключения прибора при измерении ПКЭ, энергии и мощности с двумя трансформаторами тока и тремя трансформаторами напряжения (четырехпроводная схема). Параметр «Измер. Входы I» равен значению «А С»

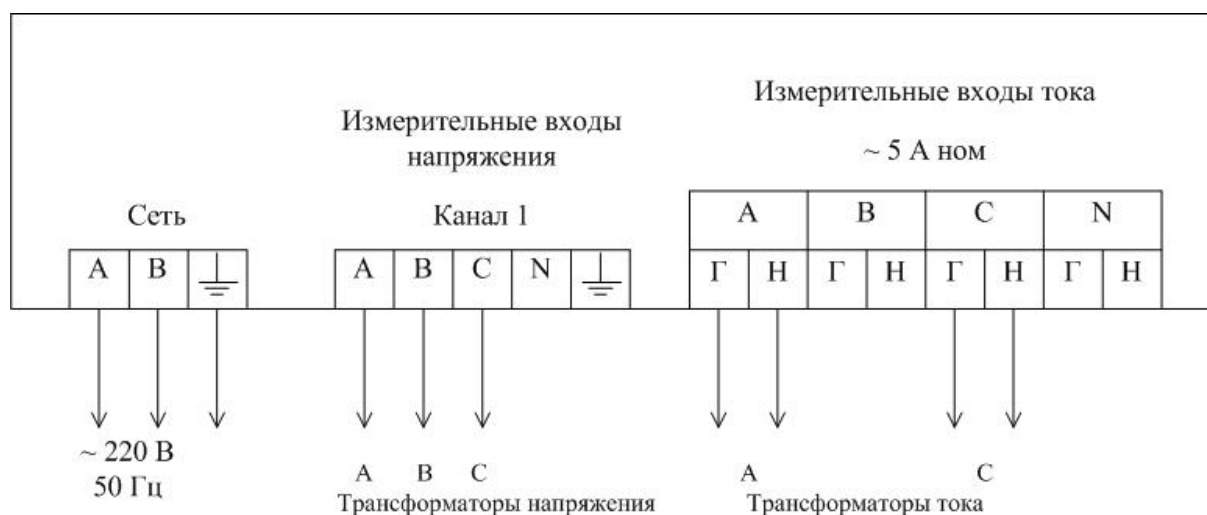


Рисунок Ж.17 Схема подключения прибора при измерении ПКЭ, энергии и мощности с двумя трансформаторами тока напряжения (или тремя трансформаторами напряжения, включенными по трехпроводной схеме). Параметр «Измер. Входы I» равен значению «А С»

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СХЕМЫ СОВМЕСТНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРА И СЧЕТЧИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

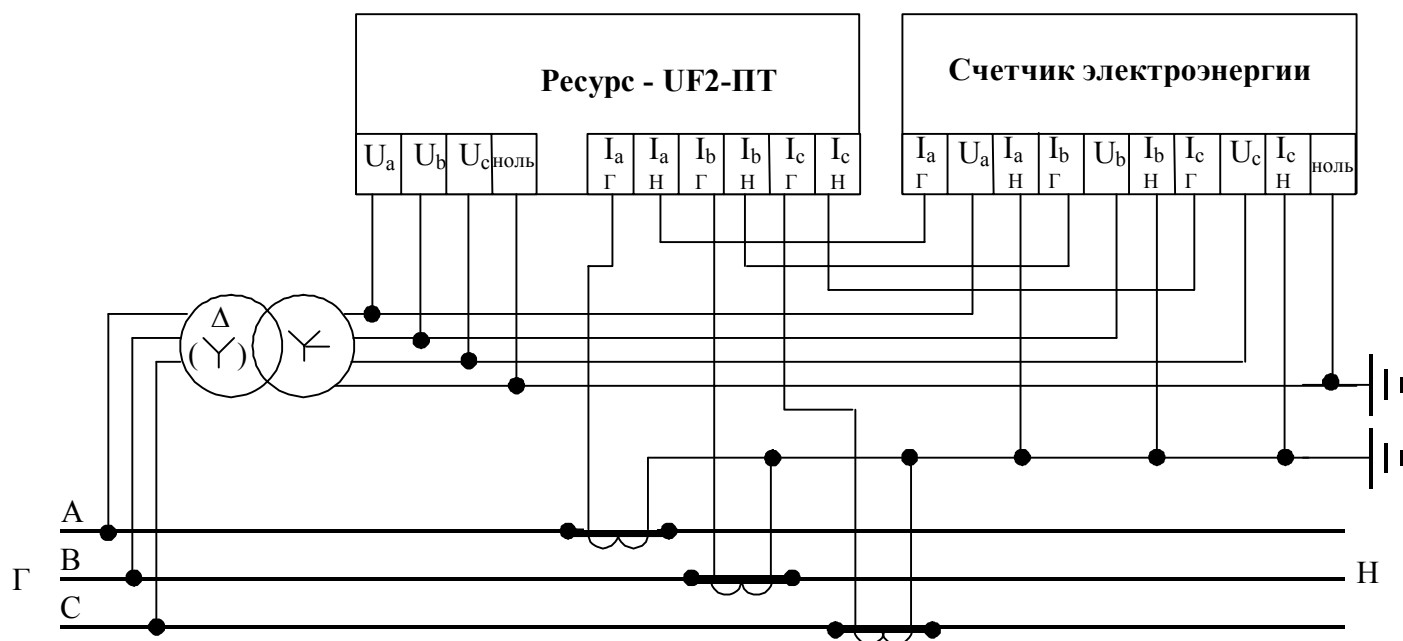


Рисунок 3.1 Схема совместного подключения прибора и счетчика электроэнергии к трем ТН и трем ТТ.

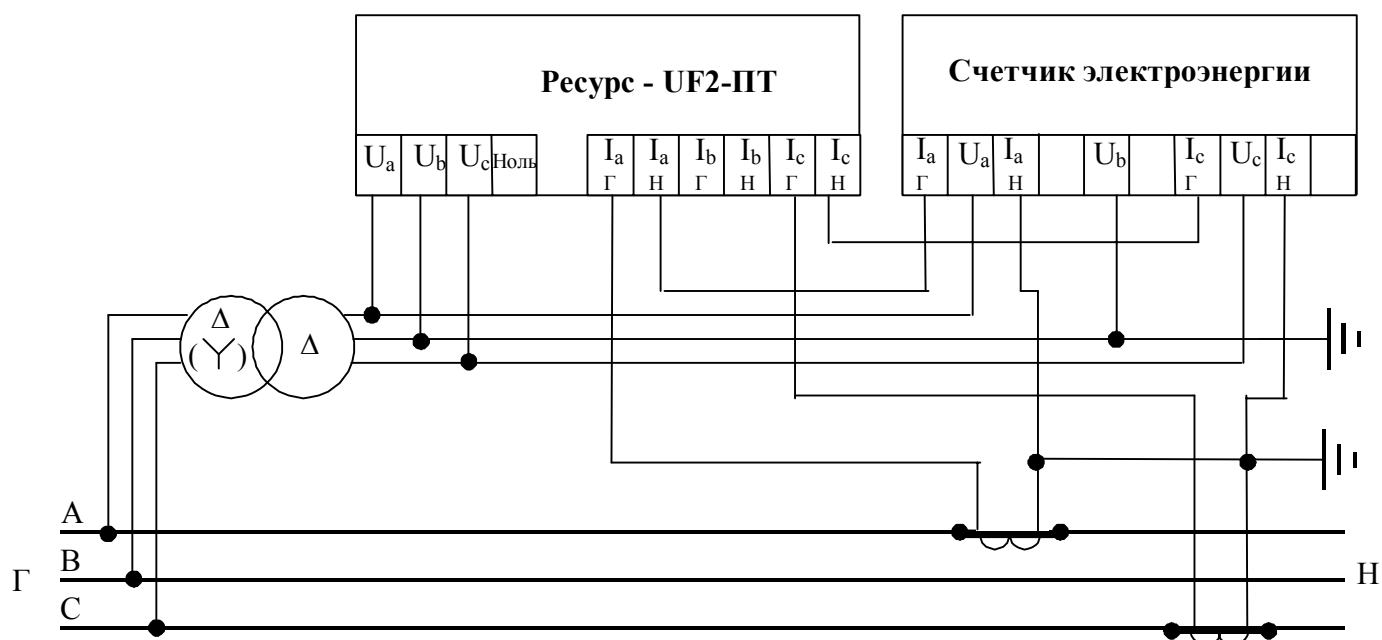


Рисунок 3.2 Схема совместного подключения прибора и счетчика электроэнергии (с двумя токовыми входами) к двум ТН (трехфазная трехпроводная измерительная схема) и двум ТТ.

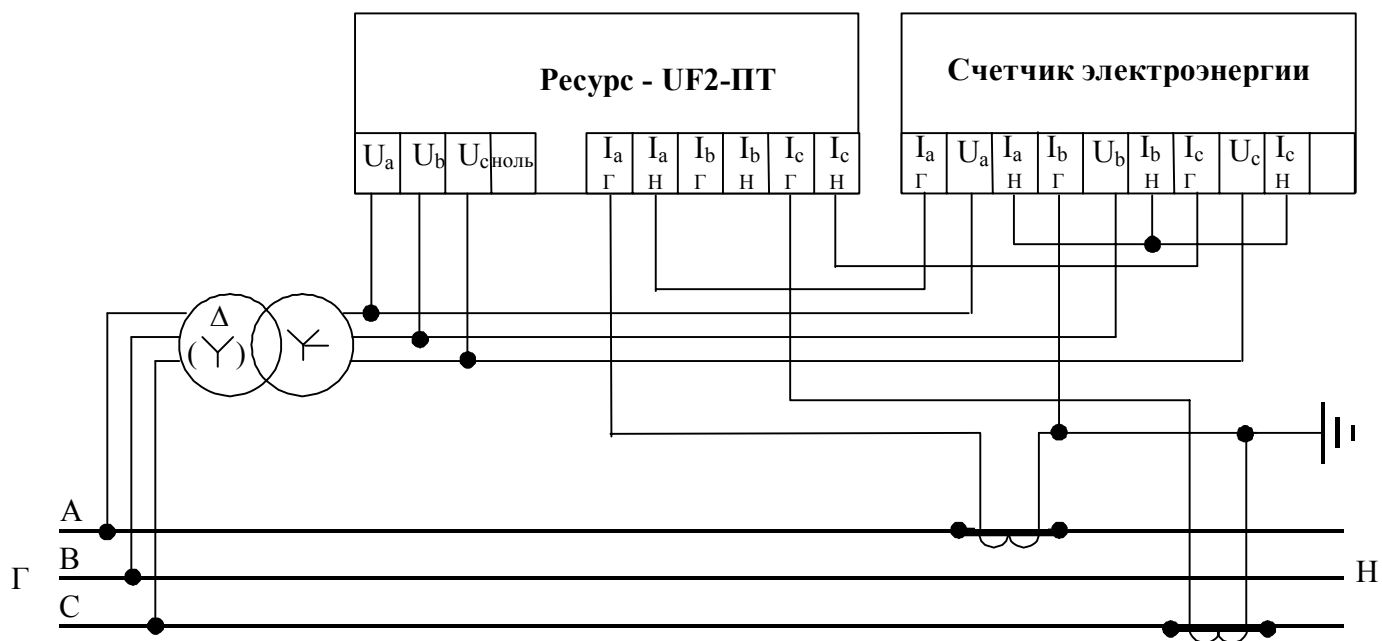


Рисунок 3.3 Схема совместного подключения прибора и счетчика электроэнергии (с тремя токовыми входами) к двум ТН (трехфазная трехпроводная измерительная схема) и двум ТТ.

ПРИЛОЖЕНИЕ И ИНФОРМАЦИЯ, ВЫВОДИМАЯ НА ПРИНТЕР

ПРИЛОЖЕНИЕ N___ К ПРОТОКОЛУ ИЗМЕРЕНИЙ N___

Начало измерений: 15-07-02

Интервалы времени наибольших нагрузок:

06:00-09:00

14:00-15:00

Таблица 1

Результаты испытаний электрической энергии
по установившемуся отклонению напряжения
в процентах

Режим наибольших нагрузок					Режим наименьших нагрузок				
Откло- нение	Результат измерения	T1	T2	Норм. знач-е	Откло- нение	Результат измерения	T1	T2	Норм. знач-е
Напряжение фазы А									
U _н (I)	- 0.60	—	—	- 5.00	U _н (II)	0.23	—	—	- 5.00
U _в (I)	0.30	0.00	—	- 5.00	U _в (II)	3.30	0.00	—	- 5.00
U _{нм} (I)	- 0.65	—	0.00	-10.00	U _{нм} (II)	- 0.11	—	0.00	-10.00
U _{нб} (I)	0.38	—	—	10.00	U _{нб} (II)	4.33	—	—	10.00
Напряжение фазы В									
U _н (I)	1.30	—	—	- 5.00	U _н (II)	1.10	—	—	- 5.00
U _в (I)	2.10	0.00	—	- 5.00	U _в (II)	3.60	0.94	—	- 5.00
U _{нм} (I)	1.11	—	0.00	-10.00	U _{нм} (II)	0.75	—	0.00	-10.00
U _{нб} (I)	2.12	—	—	10.00	U _{нб} (II)	5.06	—	—	10.00
Напряжение фазы С									
U _н (I)	2.50	—	—	- 5.00	U _н (II)	2.71	—	—	- 5.00
U _в (I)	3.40	0.00	—	- 5.00	U _в (II)	5.80	20.18	—	- 5.00
U _{нм} (I)	2.43	—	0.00	-10.00	U _{нм} (II)	2.71	—	0.00	-10.00
U _{нб} (I)	3.41	—	—	10.00	U _{нб} (II)	6.12	—	—	10.00
Междуфазное напряжение АВ									
U _н (I)	1.01	—	—	- 5.00	U _н (II)	1.30	—	—	- 5.00
U _в (I)	1.70	0.00	—	- 5.00	U _в (II)	4.10	0.73	—	- 5.00
U _{нм} (I)	1.01	—	0.00	-10.00	U _{нм} (II)	1.15	—	0.00	-10.00
U _{нб} (I)	1.75	—	—	10.00	U _{нб} (II)	5.04	—	—	10.00
Междуфазное напряжение ВС									
U _н (I)	0.72	—	—	- 5.00	U _н (II)	1.10	—	—	- 5.00
U _в (I)	1.60	0.00	—	- 5.00	U _в (II)	4.10	0.00	—	- 5.00
U _{нм} (I)	0.72	—	0.00	-10.00	U _{нм} (II)	0.80	—	0.00	-10.00
U _{нб} (I)	1.64	—	—	10.00	U _{нб} (II)	4.78	—	—	10.00
Междуфазное напряжение СА									
U _н (I)	1.40	—	—	- 5.00	U _н (II)	1.90	—	—	- 5.00
U _в (I)	2.09	0.00	—	- 5.00	U _в (II)	4.70	5.28	—	- 5.00
U _{нм} (I)	1.37	—	0.00	-10.00	U _{нм} (II)	1.74	—	0.00	-10.00
U _{нб} (I)	2.09	—	—	10.00	U _{нб} (II)	5.33	—	—	10.00
Напряжение прямой последовательности U ₁									
U _н (I)	1.10	—	—	- 5.00	U _н (II)	1.40	—	—	- 5.00
U _в (I)	1.70	0.00	—	- 5.00	U _в (II)	4.30	0.23	—	- 5.00
U _{нм} (I)	1.05	—	0.00	-10.00	U _{нм} (II)	1.35	—	0.00	-10.00
U _{нб} (I)	1.78	—	—	10.00	U _{нб} (II)	5.01	—	—	10.00
Погрешность измерений									
Обозначение		Результат			Нормативное значение				

Таблица 2
Результаты испытаний электрической энергии
по коэффициентам несимметрии K2 и K0
в процентах

Характеристика	Результат	Норм. значение	T1	T2
K2U _B	0.65	2.00	0	—
K2U _{HБ}	0.76	4.00	—	0
K0U _B	2.00	2.00	4.38	—
K0U _{HБ}	2.32	4.00	—	0

Погрешность измерений

Обозначение	Результат	Нормативное значение

Таблица 3
Результаты испытаний электрической энергии
по отклонению частоты

в Гц

Отклонение	Результат	Норм. значение	T1	T2
f _H	- 0.04	- 0.20		—
f _B	0.03	0.20	0	—
f _{HМ}	- 0.05	- 0.40	—	0
f _{HБ}	0.04	0.40	—	

Погрешность измерений

Обозначение	Результат	Нормативное значение

Таблица 4
Результаты испытаний электрической энергии
по коэффициенту искажения синусоидальности K_и
в процентах

Хар-ка	KU _a	T1	T2	KU _B	T1	T2	KU _{ca}	T1	T2	Норм.
KU _B	2.78	0	—	3.77	0	—	3.53	0	—	8.00
KU _{HБ}	3.01	—	0	3.93	—	0	3.69	—	0	12.00
Хар-ка	KU _{ав}	T1	T2	KU _{вс}	T1	T2	KU _{ca}	T1	T2	Норм.
KU _B	2.05	0	—	1.72	0	—	1.85	0	—	8.00
KU _{HБ}	2.26	—	0	1.87	—	0	1.96	—	0	12.00

Погрешность измерений

Обозначение	Результат	Нормативное значение

Результаты испытаний электрической энергии
по коэффициенту n-ой гармонической составляющей

в процентах

n	Напряжение Ua				Напряжение Ub				Напряжение Uc			
	KU _B	KU _{нб}	T1	T2	KU _B	KU _{нб}	T1	T2	KU _B	KU _{нб}	T1	T2
02	0.14	0.20	0	0	0.14	0.20	0	0	0.10	0.16	0	0
03	1.41	1.58	0	0	2.91	3.15	0	0	3.00	3.21	0	0
04	0.05	0.07	0	0	0.06	0.08	0	0	0.06	0.09	0	0
05	1.62	1.74	0	0	1.20	1.33	0	0	0.95	1.15	0	0
06	0.03	0.09	0	0	0.03	0.08	0	0	0.03	0.08	0	0
07	0.59	0.85	0	0	1.18	1.36	0	0	0.68	0.78	0	0
08	0.05	0.08	0	0	0.05	0.12	0	0	0.04	0.08	0	0
09	1.40	1.46	0	0	1.49	1.62	3.96	0	1.29	1.46	0	0
10	0.03	0.07	0	0	0.03	0.08	0	0	0.03	0.05	0	0
11	1.07	1.20	0	0	0.66	0.81	0	0	0.78	0.98	0	0
12	0.02	0.07	0	0	0.03	0.08	0	0	0.02	0.03	0	0
13	0.67	0.85	0	0	1.31	1.53	0	0	0.95	1.14	0	0
14	0.03	0.08	0	0	0.04	0.08	0	0	0.03	0.05	0	0
15	0.57	0.67	89.58	36.23	0.63	0.77	99.33	64.12	0.34	0.44	9.23	0
16	0.02	0.07	0	0	0.03	0.08	0	0	0.02	0.05	0	0
17	0.34	0.46	0	0	0.39	0.51	0	0	0.39	0.56	0	0
18	0.02	0.07	0	0	0.02	0.08	0	0	0.02	0.02	0	0
19	0.24	0.30	0	0	0.36	0.44	0	0	0.31	0.40	0	0
20	0.02	0.07	0	0	0.02	0.08	0	0	0.01	0.02	0	0
21	0.20	0.26	3.68	0	0.31	0.36	56.81	5.83	0.13	0.17	0	0
22	0.02	0.07	0	0	0.02	0.08	0	0	0.02	0.03	0	0
23	0.19	0.26	0	0	0.27	0.33	0	0	0.20	0.25	0	0
24	0.01	0.07	0	0	0.02	0.08	0	0	0.01	0.03	0	0
25	0.15	0.19	0	0	0.15	0.19	0	0	0.10	0.12	0	0
26	0	0.07	0	0	0.01	0.08	0	0	0	0.01	0	0
27	0.05	0.08	0	0	0.11	0.15	0	0	0.06	0.08	0	0
28	0	0.07	0	0	0.01	0.08	0	0	0	0.02	0	0
29	0.08	0.15	0	0	0.12	0.15	0	0	0.11	0.15	0	0
30	0	0.07	0	0	0	0.08	0	0	0	0.01	0	0
31	0.07	0.10	0	0	0.05	0.08	0	0	0.06	0.07	0	0
32	0	0.07	0	0	0	0.08	0	0	0	0.01	0	0
33	0.05	0.08	0	0	0.04	0.08	0	0	0.05	0.06	0	0
34	0	0.07	0	0	0	0.08	0	0	0	0.01	0	0
35	0.04	0.07	0	0	0.05	0.09	0	0	0.05	0.07	0	0
36	0	0.07	0	0	0	0.08	0	0	0	0.01	0	0
37	0.04	0.07	0	0	0.03	0.08	0	0	0.04	0.05	0	0
38	0	0.07	0	0	0	0.08	0	0	0	0.01	0	0
39	0.04	0.07	0	0	0.02	0.08	0	0	0.03	0.04	0	0
40	0	0.07	0	0	0	0.08	0	0	0	0.01	0	0

Лист 3/5

Ресурс UF2-ПТ № 54

Таблица 6

Результаты испытаний электрической энергии
по коэффициенту n-ой гармонической составляющей

в процентах

n	Напряжение Uав				Напряжение Uвс				Напряжение Uса			
	KUв	KUнб	T1	T2	KUв	KUнб	T1	T2	KUв	KUнб	T1	T2
02	0.04	0.07	0	0	0.04	0.10	0	0	0.04	0.10	0	0
03	1.21	1.43	0	0	0.50	0.68	0	0	1.24	1.47	0	0
04	0.04	0.07	0	0	0.05	0.08	0	0	0.04	0.07	0	0
05	1.13	1.30	0	0	1.20	1.37	0	0	1.02	1.21	0	0
06	0.02	0.07	0	0	0.02	0.08	0	0	0.02	0.08	0	0
07	0.85	1.13	0	0	0.71	0.82	0	0	0.65	0.93	0	0
08	0.02	0.10	0	0	0.02	0.10	0	0	0.02	0.05	0	0
09	0.26	0.36	0	0	0.28	0.32	0	0	0.17	0.22	0	0
10	0.02	0.07	0	0	0.02	0.04	0	0	0.02	0.05	0	0
11	0.74	0.86	0	0	0.76	0.94	0	0	0.68	0.77	0	0
12	0.02	0.08	0	0	0.02	0.03	0	0	0.01	0.03	0	0
13	0.97	1.13	0	0	0.88	1.03	0	0	0.85	0.95	0	0
14	0.02	0.07	0	0	0.02	0.03	0	0	0.01	0.07	0	0
15	0.24	0.30	0	0	0.28	0.37	2.29	0	0.23	0.28	0	0
16	0.01	0.07	0	0	0.01	0.05	0	0	0	0.06	0	0
17	0.24	0.33	0	0	0.16	0.26	0	0	0.16	0.23	0	0
18	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
19	0.26	0.34	0	0	0.17	0.24	0	0	0.20	0.25	0	0
20	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
21	0.17	0.22	0.21	0	0.14	0.18	0	0	0.08	0.12	0	0
22	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
23	0.12	0.15	0	0	0.07	0.10	0	0	0.07	0.08	0	0
24	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
25	0.07	0.10	0	0	0.06	0.07	0	0	0.05	0.07	0	0
26	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
27	0.05	0.08	0	0	0.06	0.07	0	0	0.02	0.04	0	0
28	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
29	0.03	0.08	0	0	0.03	0.04	0	0	0.03	0.04	0	0
30	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
31	0.03	0.08	0	0	0.04	0.05	0	0	0.03	0.06	0	0
32	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
33	0.04	0.08	0	0	0.04	0.05	0	0	0.02	0.04	0	0
34	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
35	0.03	0.08	0	0	0.02	0.03	0	0	0.03	0.05	0	0
36	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
37	0.03	0.07	0	0	0.03	0.04	0	0	0.02	0.04	0	0
38	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0
39	0.03	0.08	0	0	0.02	0.03	0	0	0.02	0.04	0	0
40	0	0.07	0	0	0	0.03	0	0	0	0.04	0	0

Погрешность измерений

Обозначение	Результат	Нормативное значение

Таблица 7

Нормативные значения
коэффициентов n-ой гармонической
составляющей напряжения
в процентах

n	K _{Унд}	K _{Упд}
02	2.00	3.00
03	5.00	7.50
04	1.00	1.50
05	6.00	9.00
06	0.50	0.75
07	5.00	7.50
08	0.50	0.75
09	1.50	2.25
10	0.50	0.75
11	3.50	5.25
12	0.20	0.30
13	3.00	4.50
14	0.20	0.30
15	0.30	0.45
16	0.20	0.30
17	2.00	3.00
18	0.20	0.30
19	1.50	2.25
20	0.20	0.30
21	0.20	0.30
22	0.20	0.30
23	1.50	2.25
24	0.20	0.30
25	1.50	2.25
26	0.20	0.30
27	0.20	0.30
28	0.20	0.30
29	1.32	1.98
30	0.20	0.30
31	1.25	1.88
32	0.20	0.30
33	0.20	0.30
34	0.20	0.30
35	1.13	1.70
36	0.20	0.30
37	1.08	1.62
38	0.20	0.30
39	0.20	0.30
40	0.20	0.30

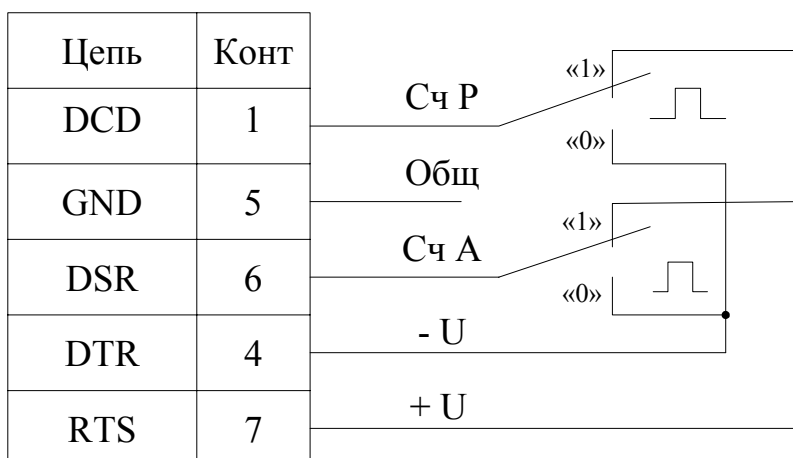
Лист 5/5

Ресурс UF2-ПТ № 54

ПРИЛОЖЕНИЕ К ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА ДЛЯ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

К.1 Назначение контактов разъема RS-232 для ввода импульсов от счетчиков

RS-232



Сч А (сигнал DSR) – импульсный вход от счетчиков активной энергии,
Сч Р (сигнал DCD) – импульсный вход от счетчиков реактивной энергии,
+ U/ - U – напряжение для возможного питания преобразователей
($U = 5.0, \dots, 6.6$ В при $I_{\text{потр}} < 20$ мА)

Параметры входных сигналов:

- уровень напряжения в состоянии «0» от минус 2,0 до минус 6,7 В;
- уровень напряжения в состоянии «1» от плюс 2,0 до плюс 6,7 В;
- длительность импульса в состоянии «0» не менее 20 мс;
- длительность импульса в состоянии «1» не менее 20 мс.

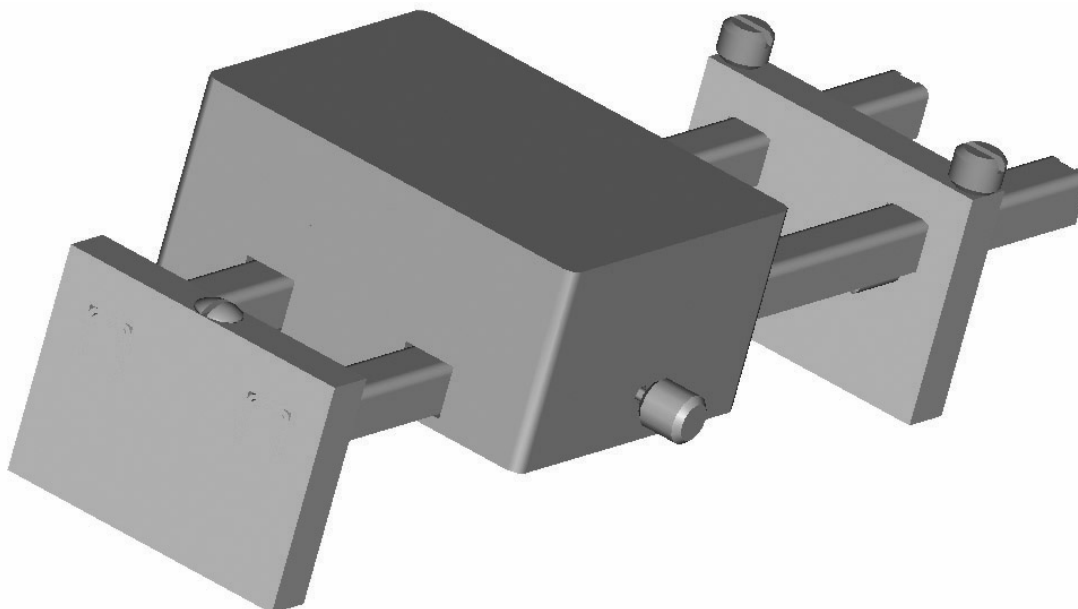


Рисунок К.1 Преобразователь вращения диска индукционного счетчика электроэнергии в импульсы напряжения ПВ-1