



ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

ПКК-57

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ | 4 |
| 1.1 | ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 1.2 | ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ВВОДНЫЙ ИНСТРУКТАЖ..... | 5 |
| 1.3 | ОБРАЩЕНИЕ С ПРИБОРОМ при ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ | 6 |
| 1.4 | ОБРАЩЕНИЕ С ПРИБОРОМ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ | 6 |
| 2 | МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 6 |
| 2.1 | МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ..... | 6 |
| 2.2 | ОБЩИЕ ДАННЫЕ | 11 |
| 2.3 | Условия эксплуатации (окружающая среда)..... | 12 |
| 2.4 | ПРИНАДЛЕЖНОСТИ (Стандартные аксессуары для ПКК-57): | 12 |
| 3 | НАЗНАЧЕНИЕ | 13 |
| 3.1 | ВВЕДЕНИЕ..... | 13 |
| 3.2 | РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ФУНКЦИИ | 13 |
| 4 | ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ | 14 |
| 4.1 | ПЕРВИЧНЫЙ ВНЕШНИЙ ОСМОТР | 14 |
| 4.2 | ПИТАНИЕ | 14 |
| 4.3 | КАЛИБРОВКА | 15 |
| 4.4 | ХРАНЕНИЕ | 15 |
| 5 | ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ | 16 |
| 5.1 | ОПИСАНИЕ ДИСПЛЕЯ | 16 |
| 5.2 | НАЧАЛЬНАЯ ИНДИКАЦИЯ | 17 |
| 5.3 | ФУНКЦИЯ ПОДСВЕТКИ ДИСПЛЕЯ | 17 |
| 6 | НАЧАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ПРИБОРА | 17 |
| 6.1 | ИЗМЕНЕНИЕ КОНТРАСТНОСТИ | 18 |
| 6.2 | УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ | 18 |
| 6.3 | ВЫБОР ЯЗЫКА МЕНЮ | 18 |
| 6.4 | СБРОС (ПЕРЕУСТАНОВКА)..... | 18 |
| 7 | ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ | 19 |
| 7.1 | «Ω» (низкоомные цепи): КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ПРОВОДНИКОВ БЕЗОПАСНОСТИ (защитных и уравнивающих цепей) тестовым током 200мА | 19 |
| 7.2 | МΩ: ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ (испытательным напряжением 50 В, 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В)..... | 24 |
| 7.3 | УЗО. ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВ ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ : Проведение теста УЗО «А» и «АС» типа | 28 |
| 7.4 | ПЕТЛЯ : ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, ВЫЧИСЛЕНИЕ ОЖИДАЕМОГО ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРЯДКА ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ..... | 38 |
| 7.5 | ЗАЗЕМЛЕНИЕ: ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ И ПРОВОДИМОСТИ | 47 |
| 7.6 | НИЗКООМНЫЕ ЦЕПИ – тест 10 А : Контроль целостности проводников безопасности (защитных и уравнивающих цепей) тестовым током 10 А | 52 |
| 8 | ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ: измерения с использованием внешних преобразователей | 57 |
| 8.1 | ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТОКА УТЕЧКИ : измерение в режиме РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ (НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ)..... | 58 |
| 8.2 | ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТОК УТЕЧКИ: измерение в режиме РЕГИСТРАЦИЯ | 60 |
| 8.3 | ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЯ ШУМА (ЗВУКА)..... | 62 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 9 | РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА (ANALYZER) | |
| 9.1 | Базовая установка: конфигурация АНАЛИЗАТОРА | 65 |
| 9.2 | Базовая (основная) установка: КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА | 67 |
| 9.3 | ФУНКЦИИ АНАЛИЗАТОРА | 70 |
| 9.4 | ФУНКЦИЯ «НАПРЯЖЕНИЕ» («VOLTAGE»)..... | 70 |
| 9.5 | ФУНКЦИЯ «ТОК» («CURRENT»)..... | 74 |
| 9.6 | ФУНКЦИЯ «МОЩНОСТЬ» («POWER») | 77 |
| 9.7 | ФУНКЦИЯ «ЭНЕРГИЯ» («ENERGY»)..... | 81 |
| 9.8 | ПРОЦЕДУРЫ ИЗМЕРЕНИЙ..... | 83 |
| 10 | СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ | 86 |
| 10.1 | СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ | 87 |
| 10.2 | СОХРАНЕНИЕ ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ В РЕЖИМЕ АНАЛИЗАТОРА..... | 87 |
| 11 | РЕГИСТРАЦИЯ | 87 |
| 11.1 | СТАРТ (НАЧАЛО) РЕГИСТРАЦИИ | 87 |
| 11.2 | В ХОДЕ РЕГИСТРАЦИИ | 89 |
| 11.3 | Остановка РЕГИСТРАЦИИ или НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ ... | 91 |
| 12 | ПАМЯТЬ ПРИБОРА | 91 |
| 12.1 | ПАМЯТЬ ТЕСТОВ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ (SAFETY TEST MEMORY)..... | 91 |
| 12.2 | ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА (ANALYZER MEMORY)..... | 92 |
| 13 | ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА К ПЭВМ | 93 |
| 14 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 93 |
| 14.1 | ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ | 93 |
| 14.2 | ЗАМЕНА БАТАРЕЙ ПИТАНИЯ..... | 94 |
| 14.3 | ЧИСТКА И УХОД ЗА ВНЕШНЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ..... | 94 |
| 15 | ОБСЛУЖИВАНИЕ И СЕРВИС | 94 |
| 15.1 | ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА..... | 94 |
| 15.2 | СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ | 95 |
| 16 | ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ТЕСТИРОВАНИЯ | 95 |
| 16.1 | ИЗМЕРЕНИЕ ПРОВОДИМОСТИ ГРУНТА (ρ)..... | 95 |
| 16.2 | АНАМАЛИИ НАПРЯЖЕНИЯ (отклонения от норм ГОСТ 13109-97) | 98 |
| 16.3 | ГАРМОНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА..... | 98 |
| 16.4 | МОЩНОСТЬ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ (Pf)..... | 100 |
| 16.5 | МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ: ОСНОВЫ и РЕАЛИЗАЦИЯ..... | 103 |
| 17 | Приложение № 1: ОТОБРАЖАЕМЫЕ НА ДИСПЛЕЕ СООБЩЕНИЯ | 104 |
| 18 | Приложение № 2: РЕГИСТРИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ: | 106 |

1 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 ВВЕДЕНИЕ

Данный прибор разработан и изготовлен в соответствии с общеевропейскими стандартами электробезопасности в отношении электронных и полупроводниковых средств измерений.

| | |
|--|-------------------------------|
|  | <u>Предупреждение:</u> |
| <p>В целях обеспечения безопасности и правильного обращения с данным прибором рекомендуется точно следовать процедурам и порядку использования изложенным в настоящем Руководстве по эксплуатации (далее Руководстве) и внимательно ознакомиться со всеми предупреждениями и рекомендациями, представленными в тексте символом:</p> <p style="text-align: center;"></p> | |

Неукоснительно следуйте Руководству при подготовке прибора к измерениям и в ходе проведения тестов:

Не производить измерений в условиях повышенной влажности или запыленности.

Не выполнять измерений в присутствии взрывоопасных и горючих жидкостей и газов.

Не прислоняться к объектам и оборудованию, подлежащему тестированию при подготовке к измерениям.

Избегать в ходе теста любых прикосновений к металлоконструкциям, имеющим соединение с землей, измерительным проводам (даже не используемых в тесте), шинам и корпусам оборудования и т.д.

Не выполнять прибором никаких измерений в случае обнаружения неисправностей и наличия на нем внешних признаков повреждения, таких как, деформация корпуса, трещины, сколы, следы утечки жидкостей, отсутствия индикации на дисплее или невозможности считывания показаний.

Не использовать внешний сетевой источник (адаптер) питания (код A0050) если обнаружена деформация или трещины (сколы) на корпусе прибора, повреждения проводов или штепсельного включателя (электророзетки).

В виду опасности поражения электрическим током будьте особенно внимательны и осторожны при измерении напряжения превышающего 25 В для общественных мест (плавательные бассейны, строительные площадки, внутренние дворики жилых зданий и т.д.) и 50 В для других мест.

Использовать измерительные провода и принадлежности только из состава комплекта прибора или поставленные заводом-изготовителем прибора.

В настоящем Руководстве используются следующие символы и надписи:

| | |
|--|---|
|  внимание | Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность или его принадлежностей. |
|  | Переменное напряжение и ток. (Синусоидальный ток повреждений (утечки)) |
|  | Пульсации напряжения или тока. (Пульсирующий ток повреждений (утечки)) |
|  | Поворотный (роторный) переключатель режимов. |

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

Внимание:



1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV, статья 1227, п. 2): **«Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности»**, соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.

1.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ВВОДНЫЙ ИНСТРУКТАЖ

Данный прибор спроектирован и разработан для использования по условиям экологической безопасности (охраны окружающей среды) по уровню 2 и его применения на высотах до 2000 м над уровнем моря.

Он может быть использован для тестирования параметров электробезопасности в энергосистемах и электроустановках (сооружениях) с защитой от перегрузки категория III ~300 В («фаза-земля») и для измерений напряжения и тока в сооружениях с защитой от перегрузки категория III ~600 В («фаза-фаза») / ~300 В («фаза-земля») или ~350 В («фаза-земля»).

Соблюдайте необходимые меры предосторожности и безопасные приемы работы с целью:

- Предотвращения поражения персонала опасным для жизни электротоком;
- Избежания повреждения прибора (приведения в негодность) неправильным обращением (неправильными действиями оператора).
- Использования только фирменных аксессуаров и принадлежностей из комплекта прибора, что гарантирует соблюдение установленных стандартов и требований безопасности. Поэтому они всегда должны находиться в исправном состоянии, при необходимости производится их замена на идентичные модели и образцы.
- Не производить измерений напряжения и тока в цепях с превышением указанных их предельных значений (лимитов).
- До присоединения измерительных проводов к измеряемым цепям и тестируемым объектам, подключения зажимов «крокодил» и токовых преобразователей убедитесь, что правильно выбраны режим и пределы измерений.
- Не выполнять измерений при несоблюдении (несоответствии) внешних условий требованиям и нормам, указанным в параграфе 14.4.
- Проверить отсутствие подтекания электролита на элементах питания и правильность (полярность) их установки.

1.3 ОБРАЩЕНИЕ С ПРИБОРОМ при ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ

Внимательно ознакомьтесь с нижеследующими рекомендациями и инструкциями:

| | |
|---|-------------------------------|
|  | <u>Предупреждение:</u> |
| Указание на состояние прибора и действия, следствием которых может стать его повреждение и/или неисправность принадлежностей, а также угроза жизни и здоровью оператора | |

- Прежде чем установить или изменить режим работы прибора отсоедините измерительные провода от измеряемых цепей (тестируемых объектов).
- В ходе тестирования, когда прибор подключен измерительными проводами к объекту измерений, не касайтесь незадействованных измерительных гнезд и входных разъемов.
- Избегайте производить измерение сопротивления при наличии в измеряемых цепях внешних (наведенных) напряжений. Несмотря на то, что прибор выполнен с защитой от перегрузок от перенапряжений, это может вызвать сбои в его функционировании.
- Наличие вблизи измерительных проводов соседних электроцепей с протекающим током может повлиять на точность измерений.
- Подключаемый провод необходимо всегда размещать (позиционировать) точно по середине контактного поля (кромки) зажима «крокодил» для обеспечения наименьшей погрешности измерений.
- Измеренная величина остается неизменной (постоянной) в случае активации режима «УДЕРЖАНИЕ». Если измеренное значение не изменяется со временем (остается неизменным), то возможно активирован режим «УДЕРЖАНИЕ». При необходимости выключите функцию «УДЕРЖАНИЕ» (“HOLD”).

| | |
|---|-------------------------------|
|  | <u>Предупреждение:</u> |
| Символ «  » указывает состояние батареи питания: когда он весь полностью темного цвета то батарея полностью заряжена, в то время как символ «  » означает что батарея разряжена (пропорционально площади затемнения). Когда батарея разряжена настолько, что невозможно проводить измерений, на дисплее прибора появиться предупреждающее сообщение. В этом случае прекратите выполнение тестирования и замените элементы питания в соответствии с порядком (процедурой) описанной в параграфе 13.2. Прибор способен сохранять записанные в его память данные даже при изъятии для замены батареи из отсека питания (т.е. отсутствии). Установки даты и времени в приборе не будут утрачены, в том числе если интервал времени по замене батареи питания составит до 24 часов. | |

1.4 ОБРАЩЕНИЕ С ПРИБОРОМ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ

- После проведения измерений, выключите питание прибора нажатием в течение нескольких секунд кнопки **ВКЛ/ ПОДСВ.**
- Обязательно извлеките батарею питания, если прибор не будет использоваться длительное время. Следуйте инструкциям по его хранению описанным в параграфе 14.4.

2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Погрешность измерений обозначена в виде [% x Инд + числен. зн.]. Это относится к следующему состоянию атмосферных условий: температура 23°C ± 5°C при относительной влажности < 60 %.



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2.1.1 Режим ТЕСТИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ

Режим измерения сопротивления в низкоомных цепях

| Диапазон измерений (Ом) | Разрешение (Ом) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления |
|-------------------------|-----------------|---|
| 0,01...9,99 | 0,01 | $\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 0,02 \text{ Ом})$ |
| 10,0...99,9 | 0,1 | $\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 0,0 \text{ Ом})$ |

(*) - после проведения калибровки сопротивления измерительных проводов
Тестовый ток > постоянный ток 200мА при $R \leq 5 \text{ Ом}$ (включая измерительные провода)
Разрешение установки тестового тока: 1мА

Напряжение разомкнутой цепи (U XX): $4B \leq U_{xx} \leq 24B$

Режим измерения сопротивления изоляции

| Тестовое постоянное напряжение, В | Диапазон измерений (МОм) | Разрешение (МОм) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления |
|-----------------------------------|--------------------------|------------------|---|
| 50 | 0,01...9,99 | 0,01 | $\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 2 \text{ знака младшего разряда})$ |
| | 10,0...49,9 | 0,1 | |
| | 50,0...99,9 | 0,1 | |
| 100 | 0,01...9,99 | 0,01 | $\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 2 \text{ знака младшего разряда})$ |
| | 10,0...99,9 | 0,1 | |
| | 100,0...199,9 | 0,1 | |
| 250 | 0,01...9,99 | 0,01 | $\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 2 \text{ знака младшего разряда})$ |
| | 10,0...199,9 | 0,1 | |
| | 200,0...249 | 1 | |
| 500 | 0,01...9,99 | 0,01 | $\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 2 \text{ знака младшего разряда})$ |
| | 10,0...199,9 | 0,1 | |
| | 200,0...499 | 1 | |
| 1000 | 0,01...9,99 | 0,01 | $\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 2 \text{ знака младшего разряда})$ |
| | 10,0...199,9 | 0,1 | |
| | 200,0...999 | 1 | |
| | 1000...1999 | 1 | $\pm(0,05 \cdot R_{изм} + 2 \text{ знака младшего разряда})$ |

Напряжение разомкнутой цепи (U XX): $< 1,3 \times U_{тест}$
Ток КЗ < 6,00 мА при 500 В тестового напряжения

Измерение параметров автоматических выключателей, управляемых дифференциальным током (ВДТ)

Номинальный тестовый ток (I Δ N) : 10мА, 30мА, 100мА, 300мА, 500мА
Тип ВДТ : АС и А общего и избирательного исполнения по ГОСТ Р 51326.1-99
Тестовое напряжение Ф-З: 100-250 В 50 Гц
Частота : 50 Гц $\pm 0,5\text{Гц}$

Измерение времени отключения ВДТ (t Δ N):

| Диапазон измерений (мс) | Разрешение (мс) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения времени отключения |
|---|-----------------|--|
| 1...999 при значениях тестового тока 1/2 I Δ N, I Δ N | 1 | $\pm(0,02 \cdot t_{изм} + 2 \text{ мс})$ |
| 1...200 при значениях тестового тока 2 I Δ N для ВДТ общего типа | | |
| 1...250 при значениях тестового тока 2 I Δ N для ВДТ селективного типа | | |
| 1...50 при значениях тестового тока 5 I Δ N для ВДТ общего типа | | |
| 1...160 при значениях тестового тока 2 I Δ N для ВДТ селективного типа | | |

Измерение напряжения прикосновения U ρ

| Диапазон измерений (В) | Разрешение (В) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения |
|---|----------------|--|
| 0...2 U ρ , где U ρ = 25 В или 50 В | 0,1 | $+(0,05 \cdot U_{\rho изм} + 0,3 \text{ В})$ |

Измерение общего сопротивления цепей контура заземления без срабатывания ВДТ при тестовом токе 0,5 I Δ N

| Диапазон измерений (Ом) | Разрешение (Ом) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения |
|-------------------------|-----------------|---|
| | | |

| | | |
|----------|---|---|
| 1...1999 | 1 | сопротивления $\pm(0,05* R_{изм} + 3 \text{ Ом})$ |
|----------|---|---|

Измерение отключающего тока

| $I_{\Delta N}$ | Тип ВДТ | Диапазон измерения $I_{\Delta N}$ | Разрешение (мА) | Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения $I_{\Delta N}$ |
|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|--------------------|---|
| $I_{\Delta N} \leq 10 \text{ мА}$ | АС | (0,5...1,4) $I_{\Delta N}$ | 0,1 $I_{\Delta N}$ | Нижняя граница допуска: - 0 % Верхняя граница допуска: + 5% |
| | А | (0,5...2,4) $I_{\Delta N}$ | | |
| $I_{\Delta N} > 10 \text{ мА}$ | АС | (0,5...1,4) $I_{\Delta N}$ | | |
| | А | (0,5...2) $I_{\Delta N}$ | | |

❖ ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ НАПРЯЖЕНИЯ

| Диапазон измерений (Гц) | Разрешение (Гц) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты |
|-------------------------|-----------------|---|
| 47,0 ... 63,6 | 0,1 | $\pm(0,001* F_{изм} + 0,1 \text{ Гц})$ |

Режим тестирования ВДТ и ПЕТЛЯ возможны только при частоте напряжения 50 Гц $\pm 0,5\text{Гц}$

❖ ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ (в режимах ВДТ, ПЕТЛЯ, ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ):

| Диапазон измерений (В) | Разрешение (В) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения |
|------------------------|----------------|--|
| 0... 460 | 1 | $\pm(0,03* U_{изм} + 2 \text{ В})$ |

❖ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЦЕПИ Фаза- Фаза и Фаза- Нейтраль

| Диапазон измерений (Ом) | Разрешение (Ом) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления |
|-------------------------|-----------------|---|
| 0,01 ... 9,99 | 0,01 | $\pm(0,05* R_{изм} + 3 \text{ знака младшего разряда})$ |
| 10,0 ... 199,9 | 0,1 | |

Пиковое значение тестового тока: 3,65А для напряжения 127 В
6,64А для напряжения 230 В
11,5А для напряжения 400 В

Диапазон измерений напряжения в цепи фаза-фаза/ фаза-нейтраль: 100...250В/ 100...440В
Частота напряжения: 50 Гц $\pm 0,5\text{Гц}$

❖ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ Фаза-Земля

| Диапазон измерений (Ом) | Разрешение (Ом) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления |
|-------------------------|-----------------|---|
| 0,01 ... 19,99 | 0,01 | $\pm(0,05* R_{изм} + 3 \text{ знака младшего разряда})$ |
| 20,0 ... 199,9 | 0,1 | |
| 200...1999 | 1 | |

Пиковое значение тестового тока: 3,65А при напряжении 127 В
6,64А при напряжении 230 В

Диапазон измерений напряжения в цепи фаза-земля: 100...250В
Частота напряжения: 50 Гц $\pm 0,5\text{Гц}$

❖ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ Фаза-Земля без отключения ВДТ

| Диапазон измерений (Ом) | Разрешение (Ом) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления |
|-------------------------|-----------------|---|
| 1...1999 | 1 | $\pm(0,05* R_{изм} + 3 \text{ Ом})$ |

Значение тестового тока: 15 мА

Диапазон измерений напряжения в цепи фаза-земля: 100...250В/ 50 Гц

❖ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ с использованием штырей заземления

| Диапазон измерений (Ом) | Разрешение (Ом) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления |
|-------------------------|-----------------|---|
| 0,01 ... 19,99 | 0,01 | |

| | | |
|----------------|-----|--|
| 20,0 ... 199,9 | 0,1 | $\pm(0,05^* R_{изм} + 3 \text{ знака младшего разряда})$ |
| 200...1999 | 1 | |

Тестовый сигнал: до 10 мА / 77,5 Гц
Напряжение XX: до 20 В скз

❖ **ИЗМЕРЕНИЕ ПРОВОДИМОСТИ ГРУНТА**

| Диапазон измерений | Разрешение | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения проводимости |
|-------------------------|------------|--|
| 0,60...19,99 Омхм | 0,01 Омхм | $\pm(0,05^* R_{изм} + 3 \text{ знака младшего разряда})$ |
| 20,0...199,9 Омхм | 0,1 Омхм | |
| 200,0...1999 Омхм | 1 Омхм | |
| 2,0...99,9 кОмхм | 0,01 кОмхм | |
| 100,0...125,6 кОмхм (*) | 0,1 кОмхм | |

(*) – при расстоянии между штырями 10 м

Тестовый сигнал: до 10 мА / 77,5 Гц
Напряжение XX: до 20 В

❖ **Измерение сопротивления низкоомных цепей при помощи тестового тока 10 А**

| Диапазон измерений (Ом) | Разрешение (Ом) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления |
|-------------------------|-----------------|---|
| 0,001...0,999 | 0,001 | $\pm(0,01^* R_{изм} + 0,002 \text{ Ом})$ |

Тестовый ток – 10А при $R \leq 0,45 \text{ Ом}$
Дискретность установки тестового тока: 0,1А
Напряжение разомкнутой цепи (U XX): – 6В
Напряжение питания: 230 В/ 50 Гц

❖ **Измерение напряжения в низкоомных цепях при помощи тестового тока 10 А**

| Диапазон измерений (В) | Разрешение (В) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения |
|------------------------|----------------|--|
| 0,01...0,99 | 0,01 | $\pm(0,01^* U_{изм} + 0,02 \text{ В})$ |

Тестовый ток > – 10А при $R \leq 0,45 \text{ Ом}$
Разрешение установки тестового тока: 0,1А
Напряжение разомкнутой цепи (U XX): – $U_{xx} \leq 12В$
Напряжение питания: 230 В/ 50 Гц

2.1.2 Режим АНАЛИЗАТОРА качества электрической энергии

❖ **ИЗМЕРЕНИЕ действующего значения фазного и межфазного НАПРЯЖЕНИЯ основной частоты в однофазной и трехфазной сетях:**

| Диапазон измерений (В) | Разрешение (В) | Входное сопротивление | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения |
|-----------------------------|----------------|-----------------------|--|
| 15...310 (Фаза-Нейтраль) | 0,2 | 300 кОм | $\pm(0,005^* U_{изм} + 2 \text{ знака младшего разряда})$ |
| 310...600 (Фаза-Фаза) | 0,4 | 300 кОм | |

❖ **Измерение параметров провалов напряжения и временных перенапряжений в однофазных и трехфазных сетях**

| Диапазон измерений (В) | Разрешение (напряжение, В) | Разрешение (время) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения провалов напряжения и временных перенапряжений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения длительности провала напряжения и временного перенапряжения |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------|--|---|
| 15...310 (Фаза-Нейтраль) | 0,2 | 10 мс | $\pm(0,01^* U_{изм} + 2 \text{ знака младшего разряда})$ | ±10 мс |
| 30...600 (Фаза-Фаза) | 0,4 | | | |

❖ **ИЗМЕРЕНИЕ Силы ТОКА в однофазных и трехфазных сетях при использовании внешних преобразователей тока**

| Диапазон входных напряжений (с выхода преобразователя) (В) | Разрешение (мВ) | Погрешность измерений | Диапазон измерений силы тока (А) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы тока |
|--|-----------------|---|----------------------------------|---|
| 0,005...0,26 | 0,1 | $\pm(0,005^* U_{изм} + 2 \text{ знака младшего разряда})$ | Зависит от преобразователя тока | $\pm(K^* \Delta U_{изм} + U_{изм}^* \Delta K)$ |
| 0,26...1 | 0,4 | | | |

- ΔK – предел допускаемой основной абсолютной погрешности коэффициента преобразования преобразователя тока
- K - коэффициент преобразования преобразователя тока

Технические характеристики преобразователей тока

| Преобразователь тока HT Flex 3003 | |
|--|---|
| Диапазон частот преобразователя | 10 Гц – 5 кГц по уровню (-3 дБ) |
| Диапазон измеряемой силы тока | 1,5 А ... 300 А/ 30А ... 3000 А |
| Коэффициент преобразования | 300/3000 А/В |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности коэффициента преобразования | $\pm 1,0\%$ в диапазоне частот (45-65 Гц) |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вносимого фазового сдвига | $\pm 1,0^0$ |
| Преобразователь тока HT 98 (HT 97U) | |
| Диапазон частот преобразователя | 30 Гц – 10 кГц |
| Диапазон измеряемой силы тока | 0,1-1000 А |
| Коэффициент преобразования | 1000 А/В |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента преобразования | $\pm 1\%$ в диапазоне частот 45-65 Гц $\pm 2\%$ в диапазоне частот 30 Гц – 5 кГц |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вносимого фазового сдвига | $\pm 1,0^0$ |
| Преобразователь тока HP30C2 | |
| Диапазон частот преобразователя | 40 Гц – 5 кГц |
| Диапазон измеряемой силы тока | 5..200/2000 А |
| Коэффициент преобразования | 200/2000 А/В |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента преобразования | $\pm 1\%$ |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вносимого фазового сдвига | $\pm 1,0^0$ |
| Преобразователь тока HP30C3 | |
| Диапазон частот преобразователя | 40 Гц – 5 кГц |
| Диапазон измеряемой силы тока | 5...3000 А |
| Коэффициент преобразования | 3000 А/В |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента преобразования | $\pm 1\%$ |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вносимого фазового сдвига | $\pm 1,0^0$ |

❖ ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ и энергии в однофазных и трехфазных системах

| Измеряемый параметр | Диапазон | Разрешение | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения мощности |
|---------------------|--------------------|------------|--|
| Активная мощность | 0 ... 999,9 Вт | 0,1 Вт | $\pm(0,01 \cdot X_{\text{изм}} + 2 \text{ знака младшего разряда})$, где $X_{\text{изм}}$ – измеренное значение мощности или энергии |
| | 1 ... 999,9 кВт | 0,1 кВт | |
| | 1 ... 999,9 МВт | 0,1 МВт | |
| | 1000 ... 9999 МВт | 1 МВт | |
| Реактивная мощность | 0 ... 999,9 ВАР | 0,1 ВАР | |
| | 1 ... 999,9 кВАР | 0,1 кВАР | |
| | 1 ... 999,9 МВАР | 0,1 МВАР | |
| | 1000 ... 9999 МВАР | 1 МВАР | |
| Полная мощность | 0 ... 999,9 ВА | 0,1 ВА | |
| | 1 ... 999,9 кВА | 0,1 кВА | |
| | 1 ... 999,9 МВА | 0,1 МВА | |
| | 1000 ... 9999 МВА | 1 МВА | |
| Активная энергия | 0 ... 999,9 Втч | 0,1 Втч | |

| | | |
|---------------------------|---------------------|-----------|
| | 1 ... 999,9 кВтч | 0,1 кВтч |
| | 1 ... 999,9 МВтч | 0,1 МВтч |
| | 1000 ... 9999 МВтч | 1 МВтч |
| Реактивная энергия | 0 ... 999,9 ВАРч | 0,1 ВАРч |
| | 1 ... 999,9 кВАРч | 0,1 кВАРч |
| | 1 ... 999,9 МВАРч | 0,1 МВАРч |
| | 1000 ... 9999 МВАРч | 1 МВАРч |

❖ **ИЗМЕРЕНИЕ COS φ в однофазных и трехфазных СИСТЕМАХ**

| Диапазон измеряемых значений Cos φ | Разрешение | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения COS φ |
|------------------------------------|------------|---|
| 0 - 0,20 | 0.01 | ±0,015 |
| 0,20 - 0,50 | | |
| 0,50 - 0,80 | | |
| 0,8 - 1,0 | | |

❖ **ИЗМЕРЕНИЕ действующего значения n-ой гармонической составляющей междуфазного (фазного) НАПРЯЖЕНИЯ в однофазной или трехфазной системах (или силы тока при применении внешних преобразователей тока)**

| Диапазон измерений (№ гармоники) | Разрешение | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения/тока |
|----------------------------------|-------------|---|
| Постоянный ток – 25 | 0.1В / 0.1А | $\pm(0,05 \cdot U_{изм} + 0,2 \text{ В})$ – по напряжению $\pm(K \cdot \Delta U_{изм} + U_{изм} \cdot \Delta K)$ – по току |
| 26 – 33 | | $\pm(0,1 \cdot U_{изм} + 0,2 \text{ В})$ – по напряжению $\pm(K \cdot \Delta U_{изм} + U_{изм} \cdot \Delta K)$ – по току |
| 34 – 49 | | $\pm(0,15 \cdot U_{изм} + 0,2 \text{ В})$ – по напряжению $\pm(K \cdot \Delta U_{изм} + U_{изм} \cdot \Delta K)$ – по току |

- ΔK – предел допускаемой основной абсолютной погрешности коэффициента преобразования преобразователя тока
- K - коэффициент преобразования преобразователя тока

Значения гармоник принимаются за «0» (нулевой уровень) в случае следующих пороговых значений:

- постоянный ток: значениями можно пренебречь, если они < 2% от основной гармоники или < 2 % от предела измерений преобразователя тока

- 1-я гармоника тока: ее значениями можно пренебречь, если она < 0,2 % от предела измерений преобразователя тока

- 2-я...49-я: их значениями можно пренебречь, если каждая из них < 2 % от основной гармоники или < 2 % от предела измерений преобразователя тока

2.2 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

2.2.1 Габаритные размеры и масса

Геометрические размеры : 225 (В)х165 (Ш) х 105 (Г) мм

Масса: 1,7кг

2.2.2 Питание

Батареи: 6 x 1.5 В АА

Срок службы источников питания:

| Обозначение | Выполняемый тест | Ресурс батарей |
|-----------------------|--|-------------------|
| LOWΩ: | Низкоомные цепи (тест 200 мА) | Около 800 тестов |
| MΩ: | Изоляция (МОм) | Около 500 тестов |
| RCD AC and A Type: | УЗО (АС, А типа) | Около 1000 тестов |
| LOOP P-P, P-N, P-PE | Петля «Ф-Ф», «Ф-Н», «Ф-З» Порядок чередования фаз | Около 1000 тестов |
| Ra _L : | Спротивление заземления | Около 1000 тестов |
| EARTH: | Низкоомные цепи (тест 10 А) | Около 1000 тестов |
| LOWΩ10A: | Чередование фаз | Около 1000 тестов |
| PHASE SEQUENCE: | Доп. Измерения (регистрация) | 20 часов |
| AUX (recording): | АНАЛИЗАТОР (регистрация) | 20 часов |
| ANALYZER (recording): | | |

Внешний источник сетевого питания: адаптер (только для функций АНАЛИЗАТОРА).

Основное питание: сетевой кабель питания 230В~ 50Гц (только для ТЕСТА 10 А)

2.2.3 Дисплей

Графический дисплей высокого разрешения с подсветкой

Разрешение: 128x128 точек

Видимая площадь экрана: 73мм x 73мм

2.2.4 Память

В режиме тестирования ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ (Safety Test) объем памяти – 999 ячеек памяти.

В режиме АНАЛИЗАТОРА (ANALYZER) объем - 2Мб

(длительность регистрации при 63-х записываемых параметрах и установленном периоде сбора информации 15 минут составит более 30 суток.

2.3 Условия эксплуатации (окружающая среда)

Рекомендуемая температура: 23 ° ± 5°C

Рабочий температурный диапазон: 0 ° ... 40°C

Диапазон влажности при хранении: -10 ... 60°C

Рекомендуемая влажность для эксплуатации и хранения: < 80 %

2.4 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ (Стандартные аксессуары для ПКК-57):

| Описание | Количество (Код) |
|--|-----------------------------|
| 3 гибкие токовые петли (300-3000А/1В) (d 290 мм) | HTFLEX 3003 |
| Кабель-переходник Shuko с тремя штеккерами | 1 шт (С2033) |
| Сетевой адаптер питания (стабилизированный) | 1 шт (А0050 (БПС 12В/0,4А)) |
| Комплект из 4 проводов (2м), 4 зажима-«крокодил», 2 измерит. наконечника | 1 шт (KITGSC5) |
| Сетевой шнур питания для теста Ω 10А | 1 шт (С5700) |
| ПО управления + драйвера | 1 CD (ТОPLINK) |
| Оптический кабель USB (адаптер + кабель) | 1 шт (С2006) |
| Транспортная сумка-кейс | 1 шт |
| Руководство по эксплуатации | 1 шт |
| Комплект из 4 проводов (2x5м, 10м, 20м) на катушках + 4 штыря заземления + чехол | 1 шт KITERRNE |

Аксессуары для ПКК- 57 поставляемые по отдельному заказу (ОПЦИИ):

| Описание | Код |
|--|----------|
| 4 витых провода 5м с «крокодилами» для 10А теста | С7000/05 |
| 4 витых провода 10м с «крокодилами» для 10А теста | С7000/10 |
| Комплект для переноски прибора (плечевой ремень) | CN0050 |
| Токовые клещи ~ 200-2000А/1В - кабель 2м | HP30C2 |
| Токовые клещи ~ 3000А/1В - кабель 2м | HP30C3 |
| Преобразователь температуры и влажности | HT52/05 |
| Многопредельный преобразователь освещенности 20-2000-20000Lux/2В | HT53/05 |
| Токовые клещи для измерения токов утечки (d 54 мм) | HT96U |
| Токовые клещи для измерения переменного тока, 3 предела измерений 10 А/ 100 А/ 1000 А, диаметр 54мм | HT97U |
| Токовые клещи для измерений постоянного и переменного тока, 1 предел изм. 1000 А (диапазон: 1 А... 1200 А), диаметр 52мм | HT98U |
| Токовые клещи для измерения переменного тока (преобразователь), 2 предела измерений 5 А/ 100 А, диаметр 20мм | HT4005N |

3 НАЗНАЧЕНИЕ

3.1 ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый Потребитель, мы выражаем свою признательность за Ваш выбор. Средство измерений, которое Вы приобрели, гарантирует точные и достоверные измерения при условии, что прибор будет использоваться строго в соответствии с требованиями настоящего Руководства. Прибор был разработан таким образом, чтобы обеспечить пользователю наивысшую степень безопасности благодаря новой концепции выпуска средств измерений с двойной изоляцией корпуса и защитой входа от перегрузки по напряжению III категории.

3.2 РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ФУНКЦИИ

Прибор способен обеспечить выполнение следующих тестов и измерений:

| | |
|---|---|
| Ω: | Проверку целостности и измерение сопротивления защитных проводников заземления и зануления с тестовым током 200 мА и напряжением от 4 до 24 В (постоянное, без нагрузки). |
| MΩ: | Измерение сопротивления изоляции при тестовом испытательном напряжении 50 В, 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В (постоянное). |
| УЗО: | Измерение параметров УЗО АС и А типа, общего и/или избирательного исполнения, таких как: <ul style="list-style-type: none">- Время срабатывания (отключения).- Дифференциальный отключающий ток (I).- Напряжение прикосновения (U_t) (контактное напряжение).- Общее (полное) сопротивление заземления ($R_{a15\text{ мА}}$). В этом режиме прибор может выполнять измерение полного сопротивления контура заземления без отключения УЗО в ходе теста. |
| ПЕТЛЯ  | Измерение полного сопротивления петли «Ф-Н» и «Ф-З» и вычислением ожидаемого (предполагаемого) тока короткого замыкания. Измерение полного сопротивления «Ф-З» и полного сопротивления заземления без отключения УЗО и вычислением тока короткого замыкания, индикацию порядка чередования фаз. |
| ЗАЗЕМ. | Измерение сопротивления контура заземления и проводимости грунта с использованием дополнительных штырей. |
| 10А Ω: | Проверку целостности и измерение защитных проводников заземления и зануления с тестовым током 10А (только ПКК-57). |
| ДОП. ВОЗМОЖ.: | Измерение и регистрация токов утечки на землю и параметров окружающей среды (температура, влажность, освещенности и уровня шума/звука). |

| | |
|-------------------------------|--|
| АНАЛИЗАТОР (ANALYZER): | Прибор в данном режиме позволяет осуществить следующие функции (операции): <ul style="list-style-type: none">показ (в виде численных значений или формы) в реальном времени электрических параметров питающего напряжения в однофазных и трех фазных системах энергоснабжения (с зануляющим проводником и без него) и анализ гармонических составляющих напряжения и тока.непосредственное (прямое) измерение энергии (без сохранения).сохранение (при нажатии кнопки СОХР) - запись во внутреннюю память прибора измеренных текущих значений параметров в виде «Smr» графики. <u>Анализ записанных данных возможен ТОЛЬКО после их загрузки в ПЭВМ.</u> <ul style="list-style-type: none">одновременная регистрация (при нажатии кнопки СТАРТ после предварительных установок): среднеквадратичных (RMS) значений напряжения и тока, соответствующих их гармоник, значений мощности (активной, реактивной, полной) и коэф. мощности, $\cos \varphi$, энергии (активной, реактивной, полной), аномалий напряжения (регистрация импульсов перенапряжения, провалов напряжения, отклонения частоты, кратковременного перенапряжения и др.) с разрешением по времени от 10 мс. <u>Анализ записанных данных возможен ТОЛЬКО после их загрузки в ПЭВМ.</u> |
|-------------------------------|--|

| | |
|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">Внимание:</p> <p>Уясните различие между терминами сохранение (memorize) и регистрация (record). Эти термины в дальнейшем будут часто встречаться в настоящем Руководстве. Обратите внимание на их смысл и различия.</p> <p><u>Первое</u> означает то, что прибор сохраняет в памяти только измеренные текущие значения входных параметров (т.е. отображаемые на дисплее). В то время как <u>второе</u> - способность прибора в случае необходимости осуществить запоминание динамики изменений входных сигналов в течение определенного времени измерений (обычно достаточно длительно).</p> |
|---|--|

4 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.1 ПЕРВИЧНЫЙ ВНЕШНИЙ ОСМОТР

Данный прибор был подвергнут механическому и электрическому контролю изготовителем до отгрузки потребителю. При этом предприняты все возможные меры для проверки полного соответствия прибора требованиям безопасности.

Однако рекомендуется, при получении прибора как можно быстрее произвести осмотр с целью обнаружения любых возможных повреждений, которые могли случиться в ходе его транспортировки (доставки). Если таковые обнаружатся, немедленно свяжитесь с изготовителем (дилером). Проверьте также комплектность прибора в соответствии с упаковочными документами. При обнаружении расхождений свяжитесь с продавцом. В случае необходимости возврата прибора следуйте инструкциям, изложенным в параграфе 15.

4.2 ПИТАНИЕ

Прибор может использовать в качестве питания:

- ✓ 6 элементов 1,5 В АА (LR6) размещаемых в батарейном отсеке питания на задней панели прибора (не включаются в комплект поставки). Информацию о сроке службы элементов питания см. в параграфе 14.3.1.
- ✓ внешний адаптер сетевого питания (код А0050) **используется только в режиме АНАЛИЗА и ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ функций.**

Рекомендуется использовать только оригинальный адаптер сетевого питания А0050.

Для обеспечения защиты персонала не допускается использование адаптера сетевого питания в ходе проведения тестирования параметров электробезопасности (положения роторного переключателя: Ω, МΩ, УЗО, ПЕТЛЯ, ЗАЗЕМ. и 10А). Если Вы нажмете кнопку «СТАРТ/СТАРТ» на дисплее прибора появится сообщение «[!] REMOVE POWER» (отсоедините шнур адаптера питания).

Сетевой разъем для подключения сети ~230 В, который присутствует исключительно в модели ПКК-57, должен использоваться ТОЛЬКО для режима Тест «10А» (в данном режиме присутствие батарейного питания также необходимо).

Символ на дисплее  информирует о состоянии напряжения питания. Если он полностью затемнен (контур заполнен черным цветом) это указывает о соответствии напряжению питания номинальному. Отсутствие такого заполнения означает, что источники питания разряжены.

Когда батарея разряжена настолько, что невозможно проводить измерения, на дисплее прибора появится предупреждающее сообщение. В этом случае прекратите выполнение тестирования и замените батарею питания в соответствии с порядком (процедурой) описанной в параграфе 13.2.

Прибор способен сохранять записанные в его память данные даже при отсутствии батарей в отсеке питания (в случае их изъятия для замены). Ранее введенные в прибор установки даты и времени не будут утрачены, даже если интервал времени по замене батарей питания составит до 24 часов.



Внимание:

Для регистрации параметров (в режиме **АНАЛИЗАТОРА/ ANALYSIS** и **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМ.**) используйте **ВСЕГДА** внешний сетевой адаптер питания не смотря на то, что прибор позволяет оператору проводить регистрацию с использованием внутреннего питания. Если в ходе регистрации с использованием сетевого адаптера питания произойдет его случайное отключение (или пропадание напряжения сети) прибор продолжит ранее начатую регистрацию используя внутреннее питание до его полного израсходования. Все ранее записанные в энергонезависимую память прибора данные не будут утрачены. Для этого рекомендуется **ВСЕГДА** **заменять источники питания на новые перед проведением длительных измерений.**

Прибор на программно-аппаратном уровне использует сложные алгоритмы и способы для продления срока службы установленных элементов питания.

В обычном состоянии прибор обеспечивает:

- выключение подсветки дисплея через 5 секунд после ее активации.
- Находясь в **режиме текущих измерений** параметров (сетевой адаптер питания не подключен), **после 5 минут** с момента последнего нажатия любой кнопки или изменения положения переключателя режимов работы прибор автоматически выключится (функция «AUTOPOWER OFF» / «**АВТОТКЛЮЧЕНИЕ**»).
- Находясь в **режиме регистрации** или **измерения энергии** (сетевой адаптер питания не подключен), после 5 минут с момента последнего нажатия любой кнопки или изменения положения переключателя режимов работы он автоматически активирует способ энергосбережения элементов питания (функцию «ECONOMY MODE» / «**ЭКОНОМИЯ ПИТАНИЯ**»). В этом случае прибор сохранит (продолжит) регистрацию, но дисплей будет выключен (индикация на экране прекратиться).

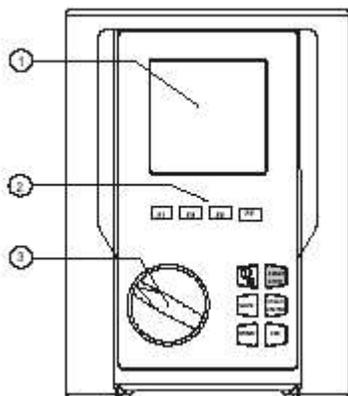
4.3 КАЛИБРОВКА

Прибор соответствует техническим характеристикам, внесенным в соответствующий перечень настоящего Руководства. Соблюдение прибором его технических характеристик гарантируется в течение 1 года (с момента продажи (реализации)).

4.4 ХРАНЕНИЕ

Чтобы гарантированно обеспечить заявленную точность измерений, после нахождения (завершения хранения) в экстремальных условиях окружающей среды (минусовые температуры, повышенная влажность и др.) предоставьте необходимое время для адаптации прибора к нормальным условиям измерений (см. параграф 14.4).

5 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ



ОПИСАНИЕ:

1. Дисплей
2. Многофункциональные кнопки
3. Переключатель режимов измерений

Передняя панель прибора

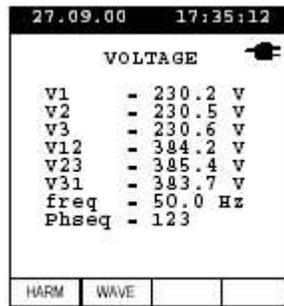
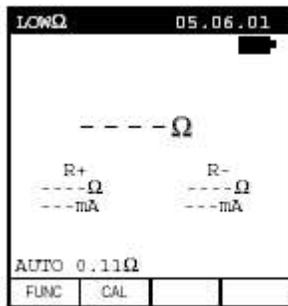
[F1] [F2] [F3] [F4] - Многофункциональные кнопки.

| | |
|---------------|---|
| ВКЛ ПОДСВ | Кнопка включения/ выключения и подсветки дисплея . Нажать ее и удерживать несколько секунд для включения или выключения прибора. Для активации функции подсветки дисплея (после включения) нажать кнопку кратковременно. |
| СТАРТ СТОП | Кнопка обеспечивает начало и остановку проведения измерений (тестирования). |
| СОХР | Кнопка обеспечивает сохранение измеренных результатов. |
| УДЕРЖ ВВОД | Кнопка двойного назначения: - ввод выбранного параметра в текущем меню - удержание измеренного значения в состоянии АНАЛИЗАТОР . |
| МЕНЮ | Кнопка обеспечивает доступ в ГЛАВНОЕ МЕНЮ (состояний прибора и его режимов). |
| ВЫХОД | Кнопка прекращения изменения состояний или выбранного режима измерений прибора (Выход из строки меню). |

5.1 ОПИСАНИЕ ДИСПЛЕЯ

Дисплей представляет собой ЖКИ - графический модуль с разрешением 128x128 точек (пикселей) с подсветкой.

В первой строке дисплея отображается дата и время. Установите их необходимые значения в соответствии с процедурой описанной в параграфе 5.2. В верхнем правом углу дисплея всегда отображается индикатор состояния элементов питания или соответствующий символ подключения внешнего адаптера питания (в случае его подключения к прибору).



В дальнейшем эти два символа не будут изображаться во всех последующих иллюстрациях данного Руководства.

5.2 НАЧАЛЬНАЯ ИНДИКАЦИЯ

При включении питания прибора (нажатие кнопки ) , первичная экранная индикация появится на несколько секунд и представляет собой нижеследующую информацию:

| | |
|---|--|
| <p>PKK-57 A-KIP SN:00000000 V: X.XX BAUD RATE 57600 CALIBRATION DATE 01. 01. 02</p> | <p>Визуально отображается :</p> <ul style="list-style-type: none"> • наименование модели и торговая марка • серийный номер прибора (SN.: • фирменную версию исполнения (V.X.XX.: • скорость передачи по интерфейсу RS232 (Baud Rate) <p>дату калибровки прибора (CALIBRATION:)</p> |
|---|--|

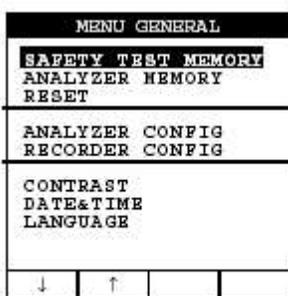
5.3 ФУНКЦИЯ ПОДСВЕТКИ ДИСПЛЕЯ

Когда питание прибора включено, кратковременным однократным нажатием кнопки  возможно обеспечить подсветку дисплея. Выключение подсветки дисплея происходит автоматически через 5 секунд после ее активации. В случае значительного снижения напряжения внутреннего питания функция подсветки дисплея **автоматически становится невозможной.**

6 НАЧАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ПРИБОРА

Нажать кнопку  . На экране дисплея будут индцироваться следующие возможные режимы (строки МЕНЮ):

| | |
|------------------------|---------------------------|
| ANALYZER MEMORY | Память анализатора |
| RESET | Сброс (переустановка) |
| ANALYZER CONFIG | Конфигурация анализатора |
| RECORDER CONFIG | Конфигурация регистратора |
| CONTRAST | Контраст дисплея |
| DATE&TIME | Дата и время |



LANGUAGE

Язык



Курсор

Невозможно выполнить вход в **МЕНЮ** в режиме регистрации или непосредственного (текущего) измерения энергии. При нажатии данной кнопки в ходе регистрации на экране индицируется основной (главный) измеряемый параметр (см. параграф 10.2).

6.1 ИЗМЕНЕНИЕ КОНТРАСТНОСТИ

Нажатием многофункциональных кнопок **F1** и **F2** установите курсор в положение строки

CONTRAST и включите режим изменения контрастности путем нажатия кнопки .

Нажатием многофункциональных кнопок **F3** и **F4** установите требуемую контрастность (большему значению соответствует увеличение контрастности и наоборот), затем нажмите кнопку

 для сохранения установленных значений или  для выхода из режима изменения контрастности. Эти установки останутся неизменными (будут сохранены) и после выключения питания прибора.

6.2 УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ

Нажатием многофункциональных кнопок **F1** и **F2** установите курсор в положение строки

DATE&TIME и включите режим изменения даты/времени путем нажатия кнопки . Время выражается как – **чч:мм** (2 цифры для часа, 2 цифры для минут) в 24-х часовом измерении времени (например 19:35).

Затем нажмите кнопку  для сохранения установленных значений или  для выхода из режима изменения контрастности. Эти установки останутся неизменными (будут сохранены) и после выключения питания прибора.

6.3 ВЫБОР ЯЗЫКА МЕНЮ

Для выбора языка внутреннего меню и текстовой информации дисплея нажатием многофункциональных кнопок **F1** и **F2** установите курсор в положение строки **LANGUAGE** (Англ.)

или **LINGUA** (Ит.) и включите режим выбора языка меню путем нажатия кнопки . Эти установки останутся неизменными (будут сохранены) и после выключения питания прибора.

Русский язык в меню выбора – не предусмотрен.

6.4 СБРОС (ПЕРЕУСТАНОВКА)

Эта опция восстанавливает начальные (заводские) установки прибора.

Начальными установками прибора являются:

В состоянии АНАЛИЗАТОР:

Предел измерения с помощью внешнего преобразователя тока: 1000А (возм. до 3000А)

Частота входного напряжения: 50 Гц (возм. 60 Гц)

Коэффициент вольтметрической трансформации : 1 (возм. до 3000)

Схема электроизмерений: 3 фазная 4-х проводная (ЗРН4W) (возм. 1Ф; 3ф 3 пр)

Пароль: возможен (ON)

В состоянии РЕГИСТРАТОР:

Старт: ручной (регистрация начинается спустя временной интервал 00 сек после нажатия кнопки СТАРТ/СТОП)
 Стоп: ручной
 Интеграционный период (регистрации): 15мин
 Регистрация гармоник: ВКЛ
 Регистрация отклонений напряжения: ВКЛ
Выбранное напряжение для обнаружения отклонений: 230 В
Верхний предел обнаружения отклонений напряжения: 6%
Нижний предел обнаружения отклонений напряжения: 10%
 Выбираемые **напряжения** для измерений V 1, V 2, V 3 (напр. 1ф, напр. 2ф, напр. 3ф)
 Выбираемые **гармоники напряжения** THD (Σ), 01, 03, 05, 07
 Выбираемые **токи** для измерений I1, I2, I3, IN (ток в1ф , ток в 2ф, ток в 3ф, ток в N)
 Выбираемые **гармоники тока**: гармоники тока THD (Σ), 01, 03, 05, 07
Обнаружение перетекания энергии (ко-генерация) : Выкл (CO-GENERATION: OFF)
 Выбираемые **мощности, коэффициент мощности и cos ϕ** :
 Pt, P1, P2, P3 (активная): (Σ), в 1ф, во 2ф, в 3ф
 Qti, Q1i, Q2i, Q3i (реактивная (индуктивная-«i»)): (Σ), в 1ф, во 2ф, в 3ф
 Qtc, Q1c, Q2c, Q3c (реактивная (емкостная-«c»)): (Σ), в 1ф, во 2ф, в 3ф
 St, S1, S2, S3 (полная): (Σ), в 1ф, во 2ф, в 3ф
 Pft, Pf1, Pf2, Pf3 (коэффициент мощности): (Σ), в 1ф, во 2ф, в 3ф
 dpft, dpf1, dpf2, dpf3 (cos ϕ): (Σ), в 1ф, во 2ф, в 3ф

Выбираемые **энергии**:

Eat, Ea1, Ea2, Ea3 (активная): (Σ), в 1ф, во 2ф, в 3ф
 Erit, Eri1, Eri2, Eri3 (реактивная индуктивная-«i»): (Σ), в 1ф, во 2ф, в 3ф
 Erct, Erc1, Erc2, Erc3 (реактивная емкостная-«c»): (Σ), в 1ф, во 2ф, в 3ф

Команда сброса - RESET не может быть удалена из внутренней памяти прибора.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

7.1 « Ω » (низкоомные цепи): КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ПРОВОДНИКОВ БЕЗОПАСНОСТИ (защитных и уравнивающих цепей) тестовым током 200мА

| | |
|---|---|
|  | Внимание: |
| | Перед началом измерений убедитесь в отсутствии напряжения и тока в цепях тестируемых объектов |



Установите переключатель режимов в положение Ω .



В данном положении кнопкой **F1** обеспечивается выбор одного из следующих способов измерений:

«**AUTO**» (прибор выполняет два измерения с разной (взаимобратной) полярностью и отображает на дисплее результат, как их усредненное значение). Этот способ рекомендуется для проведения теста на целостность проводников.

«**RT+**» (измерение с положительной полярностью (+ полупериод) создаваемого тока утечки и возможностью регулировки длительности теста. В этом случае оператор может установить такую длительность теста, которая позволит ему определить место ненадлежащего соединительного контакта с помощью механического воздействия на защитный проводник и шину заземления.

«**RT-**» (измерение с отрицательной полярностью (- полупериод) создаваемого тока утечки и возможностью регулировки длительности теста. В этом случае оператор может установить такую длительность теста, которая позволит ему определить место ненадлежащего соединительного контакта с помощью механического воздействия на защитный проводник и шину заземления.



Кнопка **F2** позволяет выполнить функцию калибровки «**CAL**» (компенсация сопротивления вносимого в схему измерения тестовыми проводами).

Примечание: Если сопротивление цепи меньше 5 Ом (включая сопротивление калибровки) контроль целостности и измерение проводников безопасности выполняется тестовым током более 200 мА. Если сопротивление цепи более 5 Ом контроль целостности проводников безопасности выполняется тестовым током менее 200 мА.

Рекомендуется проверять (или производить) калибровку тестовых проводов до начала выполнения измерений в соответствии со следующим параграфом.

7.1.1 КАЛИБРОВКА ТЕСТОВЫХ ПРОВОДОВ (реж. «CAL»)

1. Подключить черный и синий тестовый провод соответственно ко входам **B1** и **B4** прибора.



Схема подключения при выполнении калибровки.

2. Если длина тестовых проводов входящие к комплект прибора не достаточна для проведения измерений Вы можете удлинить («нарастить») **синий** провод.

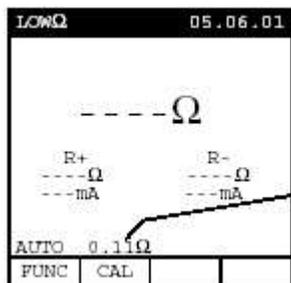
3. Убедитесь что концы тестовых проводов с зажимами «крокодил» при их замыкании «накоротко» обеспечивают хороший гальванический контакт друг с другом (см. предыдущий рисунок).

4. Нажмите кнопку **F2**. Прибор выполняет процедуру калибровки.



Внимание:

Никогда не отсоединяйте тестовые провода, когда на дисплее отображается сообщение «**MEASURING**» / **ИЗМЕРЕНИЕ**



Численное значение в этой зоне дисплея означает, что прибор откалиброван; это значение сохраняется на дисплее для любого дальнейшего измерения даже при том, что прибор выключается и снова включается.

5. По завершении теста результат измерений записывается в память и используется как **СМЕЩЕНИЕ** (другими словами эта величина исключается из результатов всех дальнейших измерений в режиме проверки целостности защитных цепей и измерения их сопротивления).



Примечание:

Прибор обеспечивает проведение калибровки только при условии, что суммарное сопротивление тестовых проводов будет менее 5 Ом.

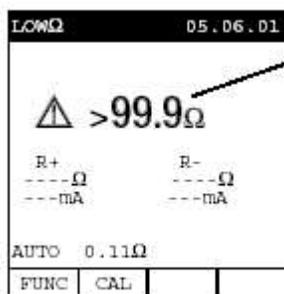
ТЕСТОВЫЕ ПРОВОДА

Перед каждым измерением убедитесь, что выполненная в приборе калибровка относится к измерительным (тестовым) проводам, используемым в настоящее время.

Если значение их сопротивления при проведении тестирования целостности проводников безопасности будет таково, что не требует проведения калибровки (т.е. сопротивление меньше величины максимального поправочного смещения), то его значение будет отображаться на дисплее со знаком «-» (**минус**). Возможно, предыдущее значение сопротивления калибровки не относится к используемым в данное время тестовым проводам, поэтому в таком случае необходимо выполнить новую калибровку.

6.1.1.1. Процедура сброса параметров калибровки тестовых проводов

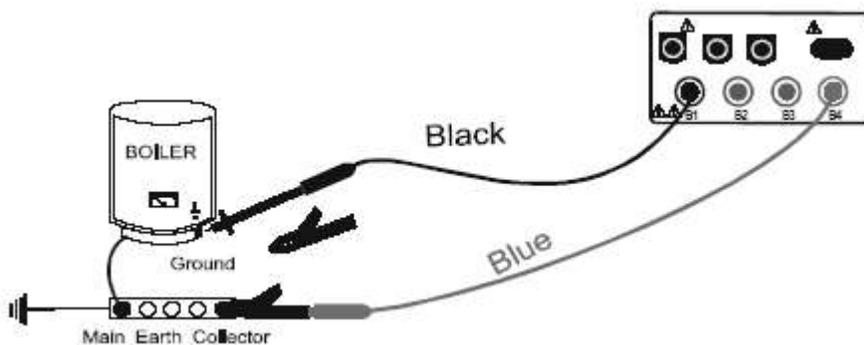
Для отмены параметров калибровки необходимо выполнить **процедуру калибровки сопротивления тестовых проводов с R > чем 5 Ом** (например калибровку при разомкнутых проводах). Когда отмена произведена - появится **сообщение на дисплее**, (указанное справа), далее следуйте описанной ниже процедуре.



Сообщение >99.9 Ом:
Означает что прибор обнаружил сопротивление свыше 5 Ом, поэтому процедура переустановки будет продолжена.

7.1.2 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

1. Выберите требуемый режим измерений с помощью кнопки **F1**.
2. Соедините синий и черный тестовый провода с входными гнездами **B1** и **B4** соответственно.



Соединение тестовых проводов при проведении проверки целостности проводников безопасности (Ω test)

3. Если тестовые провода, поставляемые вместе с прибором, окажутся недостаточной для проведения измерений длины Вы можете удлинить **синий** тестовый провод.
4. Убедитесь что концы тестовых проводов с зажимами «крокодил» при их замыкании «накоротко» обеспечивают хороший гальванический контакт друг с другом. Нажмите

кнопку . Если на дисплее не отображается значение **0.00** повторите процедуру калибровки тестовых проводов (см. параграф 6.1.1).

5. Подсоедините прибор к цепям объекта тестирования (см. предыдущий рисунок).

6. Если выбран режим таймера («RT+» или «RT-») с помощью кнопок **F3**, **F4** установите продолжительность теста.

7. Нажмите кнопку **СТАРТ**. Прибор начнет выполнять измерение. В режиме таймера (RT+/RT-) при необходимости Вы можете повторным нажатием кнопки **СТАРТ** остановить проведение измерений до истечения установленного времени тестирования.

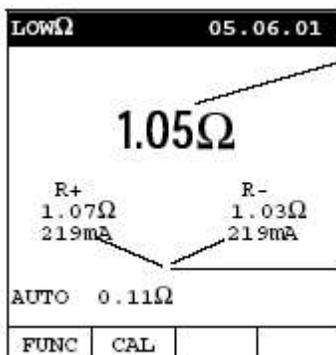


**Внимание:**

Никогда не отсоединяйте тестовые провода, когда на дисплее отображается сообщение «**MEASURING**» / **ИЗМЕРЕНИЕ**

7.1.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ (реж. «AUTO»)

По завершении теста, если усредненное значение сопротивления R_{avg} меньше **5 Ом** прибор выдает двойной звуковой сигнал означающий успешное завершение теста и отображает на дисплее сообщение, изображенное справа



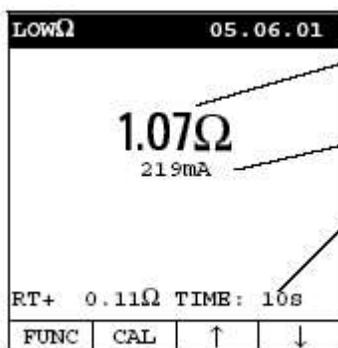
Усредненное значение сопротивления (R_{avg})

Значение сопротивлений и соответствующие им тестовые токи обратной полярности измерительных проводов

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.1.4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ В РЕЖИМЕ СЛЕДОВАНИЯ РАЗНОПОЛЯРНЫХ ИМПУЛЬСОВ ЗАДАННОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ («RT+» и «RT-» реж.)

Если измеренное значение сопротивления $RT +$ или $RT -$ ниже чем **5 Ом**, прибор выдает двойной звуковой сигнал означающий успешное завершение теста и отображает на дисплее сообщение, изображенное справа



Максимальное значение сопротивления $R+$ или $R-$

Тестовый ток

Продолжительность теста

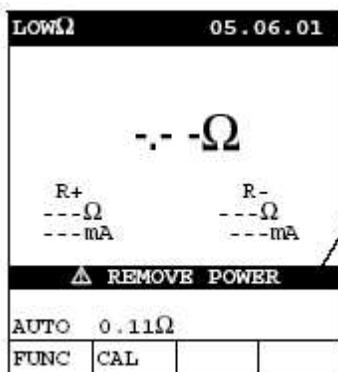
**Примечание:**

Рекомендуется использовать зажимы «крокодил» и проверять надежность их подключения к измеряемым проводникам. В данном испытании прибор выдает как окончательный результат - максимальное измеренное значение $R +$ или $R -$, поэтому использование измерительных наконечников вместо зажимов «крокодил» может дать ошибочный результат из-за недостаточного контакта между щупом и тестируемым объектам.

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

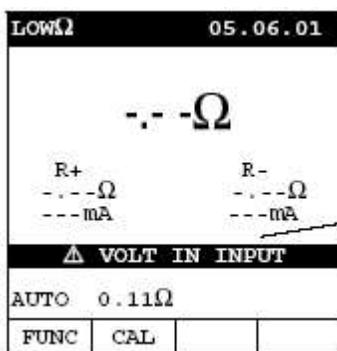
7.1.5 РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ В РЕЖИМАХ «AUTO», «RT+», «RT-» В СЛУЧАЕ ОШИБОК ОПЕРАТОРА И НЕПРАВИЛЬНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Если прибор обнаружит **подключение внешнего адаптера** электропитания, то на дисплее появится сообщение, изображенное справа



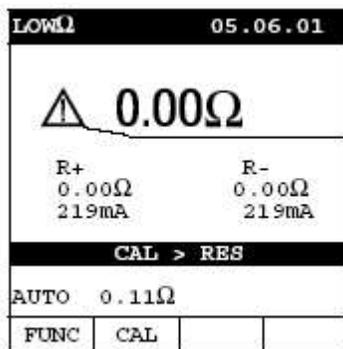
Отсоедините Внешний Адаптер Электропитания

Если прибор обнаружит **на измерительном входе напряжение свыше 15 В**, он останавливает тестирование и на дисплее в течение **5 секунд** выводится сообщение, изображенное справа.



ВНИМАНИЕ: Испытание не может быть выполнено. Убедитесь что данная цепь обесточена (напряжение отключено).

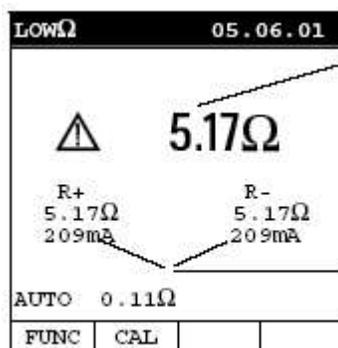
В случае, если : **Ркалибр. > Ризмерен.** прибор выдает на дисплее сообщение изображенное справа



ВНИМАНИЕ: Ркалибр. > Ризмерен.

предыдущие результаты не могут быть сохранены !!!

Если измеренное значение **сопротивления выше чем 5 Ом** (но ниже чем 99.9) прибор выдает **непрерывный звуковой сигнал** и отображает на дисплее информацию подобную указанной справа



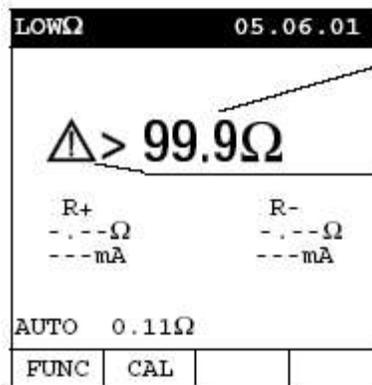
Значение сопротивления больше 5 Ом

Тестовый ток

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным

дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

Если измеренная величина сопротивления больше 99.9 Ом прибор выдает непрерывный звуковой сигнал и отображает на дисплее сообщение изображенное справа



Значение сопротивления больше 99,9 Ом

ВНИМАНИЕ: Значение сопротивления превышает предел измерений

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.2 МΩ: ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ (испытательным напряжением 50 В, 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В)

| | |
|--|---|
| | Внимание: |
| | До начала измерений сопротивления изоляции <u>убедитесь что тестируемая цепь обесточена (напряжение отсутствует) и все потребители отключены от питающей электросети.</u> |



Установите переключатель режимов в положение «**МΩ**».

F1

В данном положении кнопкой **F1** обеспечивается выбор одного из следующих способов измерений:

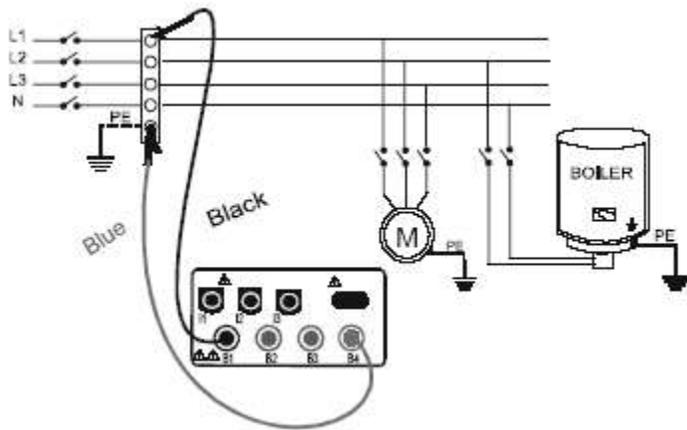
- «**MAN**» (ручной способ). Рекомендуемый при измерении!

- «**TMR**» (по временному интервалу): время тестирования зависит от выбранного интервала от 10 до 999 секунд).

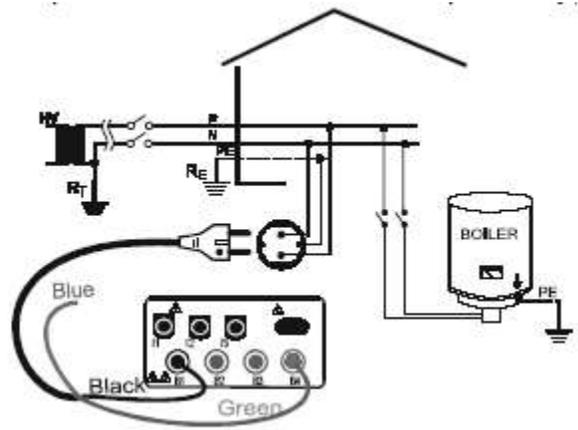
Такой тест может использоваться в случае необходимости проводить измерение в течение определенного времени.

7.2.1 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

1. Выберите требуемый режим измерений с помощью кнопки **F1**.
2. Соедините синий и черный тестовый провода с входными гнездами **V1** и **V4** соответственно.



Пример: измерение сопротивления изоляции между Ф и З в электроустановках с использованием отдельных измерительных проводников



Пример: измерение сопротивления изоляции между Ф и З в электроустановках с использованием кабеля-переходника (адаптера) (shuko cable).

3. Если длина измерительных проводов поставляемых в комплекте прибора - не достаточна для проведения измерений допускается удлинить («нарастить») синий провод.
4. Подключить измерительные провода прибора к объекту для измерения сопротивления изоляции **после отключения напряжения в сети и обесточивании всех последующих потребителей** (см. предыдущую картину).
5. С помощью кнопки **F2** выбрать значение требуемого испытательного напряжения, соответствующего нормированному значению R из для тестируемого объекта:
 - 50В (тестирование телекоммуникационных систем)
 - 100В; 250В; 500В; 1000В

| Выбранное значение тестового напряжения (пост.) | R _{макс.} = Максимальное значение сопротивления изоляции |
|---|---|
| 50 В | 99,9 МОм |
| 100 В | 199,9 МОм |
| 250 В | 499 МОм |
| 500 В | 999 МОм |
| 1000 В | 1999 МОм |

Таблица 2: таблица максимальных значений сопротивления изоляции, которые могут быть измерены в режиме **MΩ**, в зависимости от величины тестового напряжения

6. Если выбран режим таймера («TMR») с помощью кнопок **F3, F4** установите продолжительность теста.



| | |
|--|--|
| | Внимание: |
| | <p>Никогда не отсоединять тестовые провода, когда на дисплее отображается сообщение «MEASURING» (ИЗМЕРЕНИЕ) так как цепи подвергнутые тестированию могут содержать остаточное (накопленное) опасное напряжение.</p> <p>Прибор имеет встроенный «резистор безопасности» (разрядный), который подключается к выходным гнездам перед завершением теста для разряда паразитной емкости имеющейся в ЭУ и электроцепях.</p> |

7. Нажмите кнопку **СТАРТ**. Прибор начнет выполнение теста.

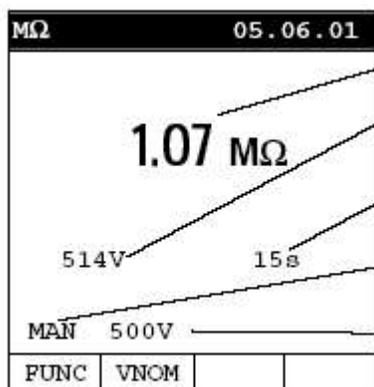
«**MAN**» (ручной способ) : выполнение теста займет 4 секунды (макс). При нажатии и удержании кнопки СТАРТ дольше 4 секунд тестирование будет продолжаться непрерывно до момента ее отпускания.

«**TMR**» (по временному интервалу) : тест будет выполняться в течение выбранного интервала времени. Для остановки начатого тестирования, нажмите кнопку СТАРТ/СТОП еще раз.



7.2.2 Результаты измерений в РУЧНОМ РЕЖИМЕ («MAN» реж.)

После завершения теста, если измеренное сопротивление изоляции меньше **RMAX** (см. **Нормы**) при номинальном испытательном напряжении, прибор выдает двойной звуковой сигнал означающий успешное завершение теста и отображает на дисплее сообщение изображенное справа



Сопротивление изоляции

Напряжение в ходе теста

Продолжительность теста

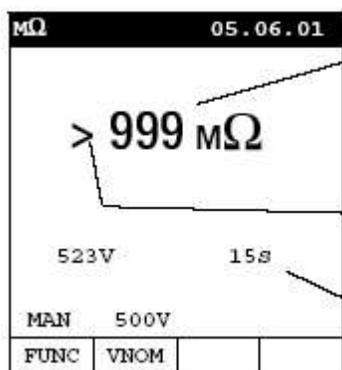
Тестовый режим

Установленное испытательное напряжение

Для оценки итогов испытаний, Вы должны произвести сравнение полученных результатов с нормированными предельными значениями.

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

если измеренное сопротивление изоляции > **RMAX** (см. Таблицу 2) при номинальном испытательном напряжении, прибор выдает двойной звуковой сигнал означающий успешное завершение теста и отображает на дисплее сообщение изображенное справа



Предел измерения (т.е. макс. значение) сопротивления изоляции (отображается 999 Мом в случае выбора тестового напряжения 500 В по табл. 2).

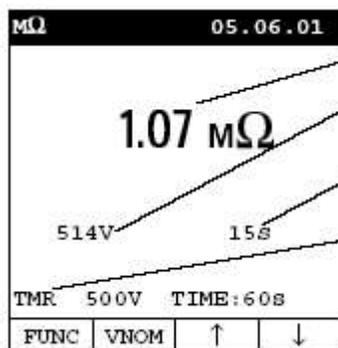
Символ «>» означает что значение сопротивления превышает R_{MAX} .

Продолжительность теста

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.2.3 Результаты измерений в РЕЖИМЕ ТАЙМЕРА («TMR» реж.)

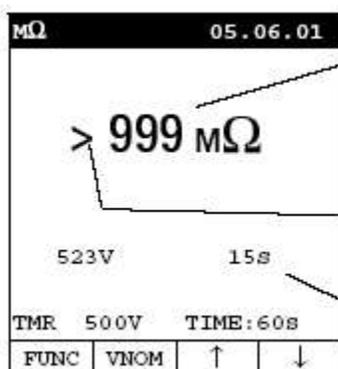
После завершения теста, если измеренное сопротивление изоляции < **RMAX** (см. Таблицу 2) при номинальном испытательном напряжении, прибор выдает двойной звуковой сигнал означающий успешное завершение теста и отображает на дисплее сообщение изображенное справа



Сопротивление изоляции
Напряжение теста
Продолжительность теста
Тестовый режим

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

если измеренное сопротивление изоляции > **RMAX** (см. Таблицу 2) при номинальном испытательном напряжении, прибор выдает двойной звуковой сигнал означающий успешное завершение теста и отображает на дисплее сообщение изображенное справа

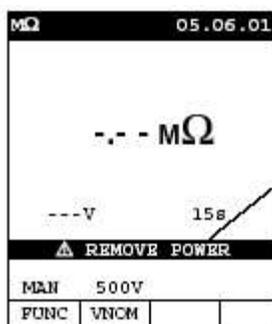


Предел измерения (т.е. макс. значение) сопротивления изоляции (отображается 999 Мом в случае выбора тестового напряжения 500 В по табл. 2)
Символ «>» означает что значение сопротивления превышает R_{MAX}
Продолжительность теста

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

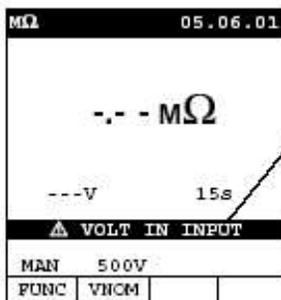
7.2.4 Результаты тестирования в режима «MAN» и «TIMER» в случае ошибок оператора и неправильного подключения

Если прибор обнаружит подключение внешнего адаптера электропитания, то на дисплее появится сообщение, изображенное справа



Отсоедините Внешний Адаптер Электропитания

Если прибор обнаружит на измерительном входе напряжение свыше 15 В, он останавливает тестирование; на дисплей в течение 5 секунд выводится сообщение, изображенное справа.

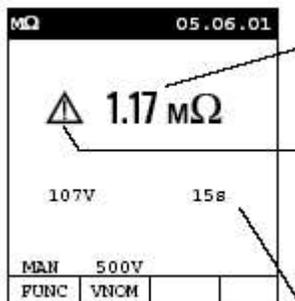


ВНИМАНИЕ: Испытание не может быть выполнено

Убедитесь что данная цепь обесточена (напряжение отключено)

Этот результат не может быть сохранен.

Если прибор не может обеспечить номинальное испытательное напряжение он будет выдавать непрерывный акустический сигнал; на дисплее появится сообщение, изображенное справа



Сопротивление изоляции

ВНИМАНИЕ: измерение сопротивления было произведено при значении напряжения ниже чем требуемое. При этом возможно получение меньшего значения R изоляции. Это может происходить из-за условий низкой изоляции или присутствия емкостной составляющей проводимости на установке

Продолжительность теста

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.3 УЗО. ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВ ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ : Проведение теста УЗО «А» и «АС» типа

| Внимание: | |
|---|---|
|  | <p>Автоматическое тестирование отключающей способности устройств УЗО заключается в проверке его срабатывания и размыкании при этом цепи дифференциального тока утечки. Непосредственно перед тестированием убедитесь что все электропотребители подсоединены к сети «в обход» УЗО (перемычкой) с целью исключения их выхода из строя (повреждения) при его срабатывании (т.е. при отключении напряжения). По возможности отключите все нагрузки и потребители, подсоединенные к сети после УЗО, так как они могут добавлять дополнительные токи утечки к тестовому току и тем самым исказить результаты тестирования (приводить к ложному срабатыванию).</p> |



Установите переключатель режимов в положение «УЗО».

F1

В данном положении кнопкой **F1** обеспечивается выбор одного из следующих способов измерений (могут выбираться последовательно при каждом очередном нажатии):

«**AUTO**» (прибор **АВТОМАТИЧЕСКИ** выполняет тест с последовательно устанавливаемыми токами утечки равными: **половине (1/2), номиналу, 2-х кратной и 5-и кратной** величине номинального значения тока срабатывания). Это рекомендуемый способ тестирования.

«**x 1/2**» (прибор выполняет тест с током утечки равным **половине** номинального значения тока срабатывания УЗО)

«**x 1**» (прибор выполняет тест с током утечки равным **номиналу** установленного значения

тока срабатывания УЗО).

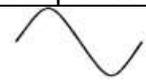
«**x 2**» (прибор выполняет тест с током утечки равным **2-х** кратной величине номинального значения тока срабатывания УЗО).

«**x 5**» (прибор выполняет тест с током утечки равным **5-и** кратной величине номинального значения тока срабатывания УЗО)

«**■**» (прибор выполняет тест с дискретно нарастающим током утечки. Используйте данный тест для измерения тока отключения УЗО).

«**RA** » (прибор производит испытание с током утечки равным половине выбранного значения номинального тока и вычисляет напряжение прикосновения, а также значение сопротивления заземления - **RA**).

Примечание: При автоматическом способе (**AUTO**) тестирования УЗО испытания выполняются с начальной фазой волны тока 0° и 180°

| Тип УЗО | волна тока с фазой 0° | волна тока с фазой 180° |
|-----------|---|---|
| АС - типа |  |  |
| А - типа |  |  |

Согласно стандартной практике рекомендуется выполнять тестирование УЗО как с фазой 0°, так и с фазой 180° даже без АВТО способов. Если тестируется УЗО А-типа (чувствительное и к переменному току и ненаправленному импульсному току), то желательно произвести испытание как синусоидальным переменным током, так и ненаправленным импульсным током с фазой 0° и 180°.

Кнопка **F2** обеспечивает выбор одного из следующих номинальных значений токов срабатывания (отключения) УЗО (которые могут выбираться последовательно при каждом очередном ее нажатии):

- 10мА
- 30мА.
- 100мА.
- 300мА.
- 500мА.

Кнопка **F3** обеспечивает выбор одного из следующих типов исполнения УЗО (которые могут выбираться последовательно при каждом очередном ее нажатии):

| | |
|---|---|
|  | УЗО АС-типа общего исполнения (срабатывание от переменного синусоидального тока утечки) |
|  | УЗО А-типа общего исполнения (срабатывание от импульсного тока утечки) |
|  | УЗО АС-типа селективного исполнения (срабатывание от переменного синусоидального тока утечки) |
|  | УЗО А-типа селективного исполнения (срабатывание от переменного синусоидального тока утечки) |

Примечание: Если выполняется тестирование УЗО **общего типа** символ «S» на дисплее - **не отображается**.

Примечание: В соответствии с требованием стандартов безопасности тестирование УЗО избирательного типа следует проводить с интервалами между испытаниями **60 секунд** (в случае тестирования током $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$ - **30 секунд**). Таймер на дисплее отображает время ожидания до очередного (следующего) шага теста.

Пример: Испытание УЗО в режиме «AUTO»(АВТОМАТИЧЕСКИ) с $I_{\Delta n} = 30\text{мА}$.

а) Прибор производит испытание током $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$ **0°**. УЗО не должен сработать.

б) Прибор производит испытание током $\frac{1}{2} I_{\Delta n} 180^\circ$. УЗО не должен сработать. Для УЗО селективного исполнения делается пауза 30 секунд перед выполнением следующего теста.
 в) Прибор производит испытание током $I_{\Delta n} 0^\circ$. Если УЗО успешно прошло тестирование оно должно сработать (т.е. отключиться) и прибор отображает сообщение «RESUME RCD» (ВКЛЮЧИТЕ УЗО). Оператор должен включить УЗО.

Для УЗО селективного исполнения делается пауза 30 секунд перед выполнением следующего теста.

г) Прибор производит испытание током $\frac{1}{2} I_{\Delta n} 180^\circ$. Выполните действия изложенные в пункте В.

д) Прибор производит испытание током $5I_{\Delta n} 0^\circ$. Выполните действия изложенные в пункте В.

е) Прибор производит испытание током $5I_{\Delta n} 180^\circ$. Выполните действия изложенные в пункте В. Тестирование завершено.

Нажатием кнопки F4 выбирать одно из следующих значений предела для напряжения прикосновения (контакта) (отображается циклически):

50В (предустановлено)

25В.

7.3.1 Время отключения УЗО общего и избирательного типа

Таблица значений времени отключения при отключающем дифф. токе $I_{\Delta n} x1$, $I_{\Delta n} x2$, $I_{\Delta n} x5$ и при автоматическом тестировании.

Если параметры установленные в приборе соответствуют типу и исполнению тестируемого УЗО то для оценки ПРАВИЛЬНОСТИ его срабатывания в дальнейшем испытание проводимое тестовым током $I_{\Delta n} x1$, $I_{\Delta n} x2$, $I_{\Delta n} x5$ - **ДОЛЖНО** привести к срабатыванию устройства защиты в течение интервала времени, указанного в следующей таблице:

| Тип УЗО | $I_{\Delta n} x1$ | $I_{\Delta n} x2$ | $I_{\Delta n} x5$ | Описание |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Общий | 0,3с | 0,15с | 0,04с | Макс. время отключения в сек. |
| Избирательный [S] | 0,5с | 0,20с | 0,15с | Макс. время отключения в сек. |
| | 0,13с | 0,05с | 0,05с | Мин. время отключения в сек. |

* Для значений номинального тока срабатывания $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$ тестовый ток = $I_{\Delta n} X5$ (пятикратное значение) принимается для выполнения испытаний равным 0,25А.

* Для токов равных $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$ УЗО не должно отключиться ни при каких условиях.

Таблица 3: таблица значений времени отключения при испытании УЗО тестовым током $I_{\Delta n} x1$, $I_{\Delta n} x2$, $I_{\Delta n} x5$ и в режиме **АВТОМАТИЧЕСКИЙ**.

Таблица значений времени отключения при испытании дискретно нарастающим током утечки «».

Данное испытание производится не для определения взаимосвязи (сравнения) времени отключения УЗО с соответствующим ему значением тока отключения, хотя нормативы (стандарты) определяют максимальное время отключения в случае проверки УЗО током утечки равным номинальному значению его срабатывания.

Значение пределов тока срабатывания приведена в следующей таблице:

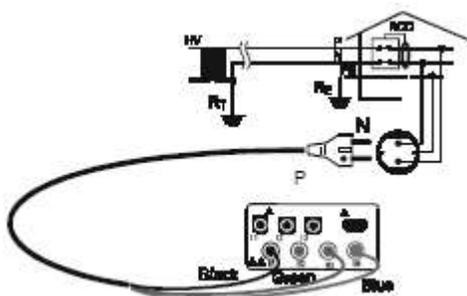
| Тип УЗО | $I_{\Delta n} \leq 10\text{mA}$ | $I_{\Delta n} \geq 10\text{mA}$ |
|---------|---------------------------------|---------------------------------|
| А-типа | $1,4x I_{\Delta n}$ | $1,4x I_{\Delta n}$ |
| АС-типа | $I_{\Delta n}$ | $I_{\Delta n}$ |

Таблица 4: Предельные значения для «пилообразного» теста «»

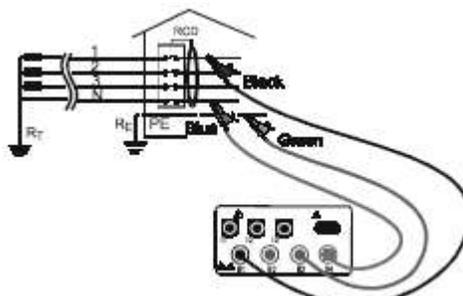
7.3.2 Проведение измерений

1. Выберите требуемые параметры теста с помощью кнопок **F1**, **F2**, **F3**, **F4**.

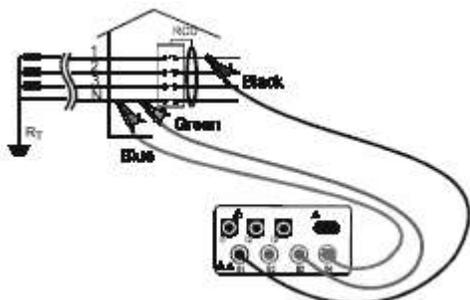
2. Соедините черный, зеленый и синий конекторы (штекеры) 3-х проводного shuko-кабеля или концы тестовой кабельной «перчатки» соответственно с входными гнездами **B1**, **B3** и **B4**.



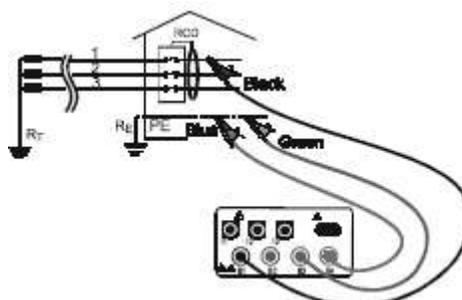
Подключение прибора для проверки УЗО в однофазной сети 230 В



Подключение прибора для проверки УЗО в трехфазной сети 400В + N + PE



Подключение прибора для проверки УЗО в трехфазной сети 400В +N (нет PE)



Подключение прибора для проверки УЗО в трехфазной сети 400В + PE (нет N)

3. Подключите 3-х проводный переходник-вилку или измерительные провода к тестируемой энергосистеме как указано на одном из рисунков.

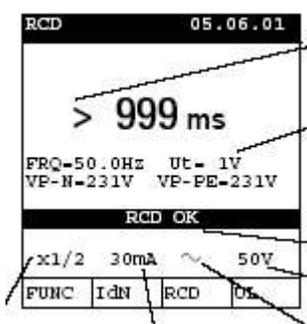
7.3.3 Результаты измерений в режиме $\frac{1}{2}$ значения ΔI_n (номинального ОТКЛЮЧАЮЩЕГО ТОКА (РЕЖ. «x 1/2»))

4. Нажмите и отпустите кнопку **СТАРТ** (однократное нажатие) – для выполнения теста с начальной фазой тестового тока 0° .

Нажмите дважды кнопку **СТАРТ** – для выполнения теста с начальной фазой тестового тока 180° .

| | |
|--|--|
| | Внимание: |
| | Никогда не отсоединяйте тестовые провода когда на дисплее отображается сообщение «MEASURING» / ИЗМЕРЕНИЕ |

Если УЗО не срабатывает то прибор выдает **двойной звуковой сигнал** означающий **положительный результат** тестирования и на дисплее Прибора появится сообщение, изображенное справа



Тип теста Номинальный ток УЗО

Символ «>» означает что УЗО не отключилось (т.е. не сработало) Значение обнаруженного напряжения прикосновения U_t в соответствии с установленным значением тестового тока

OK: УЗО исправно

Предел напряжения прикосновения U_t

Тип УЗО

5. Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.3.4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ В РЕЖИМЕ КРАТНЫХ $x1, x2, x5$ ЗНАЧЕНИЙ НОМИНАЛЬНОГО ОТКЛЮЧАЮЩЕГО ТОКА (реж. «x1, x2, x5»)

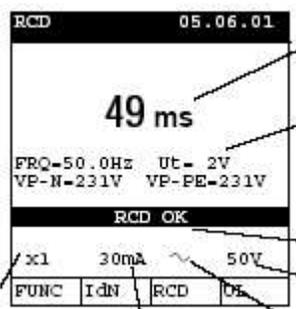
4. Нажмите и отпустите кнопку **СТАРТ** (однократное нажатие) – для выполнения теста с начальной фазой тестового тока 0° .

Нажмите дважды кнопку **СТАРТ** – для выполнения теста с начальной фазой тестового тока 180° .

**Внимание:**

Никогда не отсоединяйте тестовые провода когда на дисплее отображается сообщение «**MEASURING**» / **ИЗМЕРЕНИЕ**

Если время отключения находится в пределах норм указанных в **Таблице 3**, то прибор выдает **двойной звуковой сигнал** означающий **положительный результат** тестирования и на дисплее прибора отображается сообщение, изображенное справа



Тип теста Тип УЗО

Время отключения (в мс)

Значение обнаруженного напряжения прикосновения U_t в соответствии с установленным значением тестового тока

ОК: УЗО исправно

Предел напряжения прикосновения U_t

Тип УЗО

5. Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

7.3.5 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ (реж. «*AUTO*»)

4. Нажмите кнопку **СТАРТ** (однократное нажатие) – для выполнения теста.

Прибор последовательно выполняет 6 следующих тестов с различными значениями тока утечки относительно номинального тока отключения УЗО:

$1/2\Delta I_n$ с 0° фазой тока (УЗО не срабатывает).

$1/2\Delta I_n$ с 180° фазой тока (УЗО не срабатывает).

ΔI_n с 0° фазой тока (УЗО **срабатывает**, сообщение «**ВКЛЮЧИТЕ УЗО**»).

ΔI_n с 180° фазой тока (УЗО **срабатывает**, сообщение «**ВКЛЮЧИТЕ УЗО**»).

$5\Delta I_n$ с 0° фазой тока (УЗО **срабатывает**, сообщение «**ВКЛЮЧИТЕ УЗО**»).

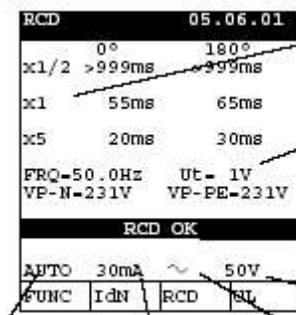
$5\Delta I_n$ с 180° фазой тока (УЗО **срабатывает**; окончание теста).

Тестирование выполнено успешно если все значения времени срабатывания УЗО (его отключения) находятся в пределах лимитов установленных, приведенных в Таблице 3.

**Внимание:**

Никогда не отсоединяйте тестовые провода когда на дисплее отображается сообщение «**MEASURING**» / **ИЗМЕРЕНИЕ**

После завершения теста, если **все шесть испытаний заканчивались положительными результатами**, на дисплее прибора появится сообщение (по окончании последнего измерения) изображенное справа.



Тип теста Номинальный ток УЗО

Время отключения (в мс)

Значение обнаруженного контактного напряжения U_t при выбранной величине тока срабатывания УЗО

ОК: УЗО успешно прошло испытание.

Предельное значение напряжения прикосновения

Тип УЗО

5. Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

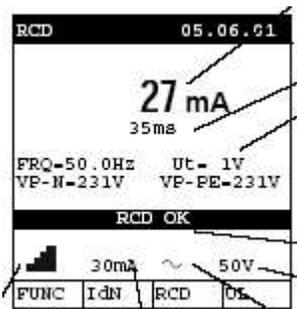
7.3.6 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ В РЕЖИМЕ ДИСКРЕТНОГО НАРАСТАНИЯ ОТКЛЮЧАЮЩЕГО ТОКА (реж. «RAMP»)

4. Нажмите и отпустите кнопку **СТАРТ** (однократное нажатие) – для выполнения теста с начальной фазой тестового тока 0° .

Нажмите дважды кнопку **СТАРТ** – для выполнения теста с начальной фазой тестового тока 180° . Прибор формирует (генерирует) дискретно нарастающий ток с заданной по времени длительностью теста.

| | |
|--|------------------|
|  | Внимание: |
| Никогда не отсоединяйте тестовые провода когда на дисплее отображается сообщение «MEASURING» / ИЗМЕРЕНИЕ | |

После завершения теста, если отключающий ток УЗО окажется более низким чем ΔI_n (Тип АС) или $1,4 \times \Delta I_n$ (Тип А с $I_{ном} > 10\text{mA}$) или $2 \Delta I_n$ (Тип А с $I_{ном} \leq 10\text{mA}$), прибор выдает **двойной звуковой сигнал** означающий **положительный результат** тестирования и на дисплее прибора появится сообщение, изображенное справа



Тип теста Номинальный ток УЗО

Ток срабатывания

Время отключения (в мс)
Значение обнаруженного контактного напряжения U_t при выбранной величине тока срабатывания УЗО.

ОК: УЗО исправно

Предельное значение напряжения прикосновения

Тип УЗО

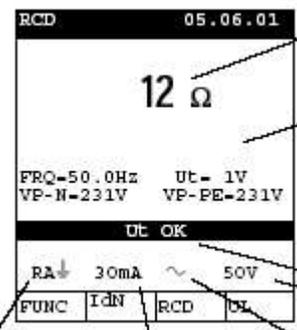
5. Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.3.7 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОНТУРА ЗАЗЕМЛЕНИЯ (реж. «RA»)

4. Нажмите кнопку **СТАРТ** (однократное нажатие) – прибор выполняет тест.

| | |
|--|------------------|
|  | Внимание: |
| Никогда не отсоединяйте тестовые провода когда на дисплее отображается сообщение «MEASURING» / ИЗМЕРЕНИЕ | |

УЗО **не должно отключиться** (сработать), прибор выдает **двойной звуковой сигнал** означающий **положительный результат** тестирования и на дисплее появится сообщение, изображенное справа



Тип теста Номинальный ток УЗО

Полное сопротивление заземления

Значение обнаруженного контактного напряжения U_t при выбранной величине тестового тока УЗО

ОК: УЗО исправно

Предельное значение напряжения прикосновения

Тип УЗО

5. Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

7.3.8 РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ УЗО в случае ошибок оператора и неправильного подключения

7.3.8.1. Неправильное подключение

Если прибор определил наличие подключенного внешнего сетевого адаптера питания, то на дисплее появится соответствующее сообщение

| | | | |
|----------------|-----------------|----------|-----|
| RCD | | 05.06.01 | |
| - - - ms | | | |
| FRQ-50.0Hz | Ut- ---V | | |
| VP-N-230V | Vp-PE-230V | | |
| ▲ REMOVE POWER | | | |
| x1 | 30mA | ~ | 50V |
| FUNC | I _{dN} | RCD | UL |

Отсоедините Внешний Адаптер Электропитания

Если прибор определил что фазовый и/или нейтральный провод не соединены надлежащим образом (с нарушением порядка), то при нажатии кнопки СТАРТ на дисплее появится соответствующее сообщение

| | | | |
|---------------|-----------------|----------|-----|
| RCD | | 05.06.01 | |
| - - - ms | | | |
| FRQ-50.0Hz | Ut- ---V | | |
| VP-N- 0V | Vp-PE- 0V | | |
| ▲ LOW VOLTAGE | | | |
| x1 | 30mA | ~ | 50V |
| FUNC | I _{dN} | RCD | UL |

Отсутствие напряжения (малое значение)

Если прибор определил в цепи «Ф-Н» наличие **напряжения превышающее 250 В**, (например в случае соединения синего провода с фазовым проводом 400 В трехфазной энергосистемы), то на дисплее появится соответствующее сообщение

| | | | |
|----------------|-----------------|----------|-----|
| RCD | | 05.06.01 | |
| - - - ms | | | |
| FRQ-50.0Hz | Ut- ---V | | |
| VP-N-401V | Vp-PE- 230V | | |
| ▲ HIGH VOLTAGE | | | |
| x1 | 30mA | ~ | 50V |
| FUNC | I _{dN} | RCD | UL |

Наличие ОПАСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Это сообщение отображается на дисплее когда **фазовый провод перепутан с нейтралью**. Прибор не выполняет тест. **Переверните schuko-вилку** или поменяйте местами черный и синий провода. Повторите испытание

| | | | |
|--------------|-----------------|----------|-----|
| RCD | | 05.06.01 | |
| - - - ms | | | |
| FRQ-50.0Hz | Ut- ---V | | |
| VP-N-231V | Vp-PE- 0V | | |
| ▲ CHANGE P-N | | | |
| x1 | 30mA | ~ | 50V |
| FUNC | I _{dN} | RCD | UL |

Ошибка в подключении фазового и нейтрального проводов

Это сообщение отображается на дисплее когда **фазовый провод перепутан с защитным** проводником.

Прибор не выполняет тест.

Поменяйте фазовый и заземляющий провода местами в розетке или поменяйте местами черный и зеленый провода.

Повторите испытание.

The screenshot shows the RCD device display with the following information: 'RCD 05.06.01' at the top, '---ms' in the center, 'FRQ=50.0Hz Ut=---V' and 'VP-N= 2V VP-PE= 230V' below. A red triangle icon precedes the message 'CHANGE P-PE'. At the bottom, there is a table with columns 'FUNC', 'IdN', 'RCD', and 'UL', and a row with 'x1', '30mA', a tilde symbol, and '50V'.

Ошибка в подключении фазового и защитного проводов

Это сообщение отображается на дисплее когда в 230 В 2-х фазной сети **синий провод перепутан относительно зеленого**.

Прибор не выполняет тест.

Поменяйте местами синий и зеленый проводники.

The screenshot shows the RCD device display with the following information: 'RCD 05.06.01' at the top, '---ms' in the center, 'FRQ=50.0Hz Ut=---V' and 'VP-N=130V VP-PE= 227V' below. A red triangle icon precedes the message 'CHANGE N-PE'. At the bottom, there is a table with columns 'FUNC', 'IdN', 'RCD', and 'UL', and a row with 'x1', '30mA', a tilde symbol, and '50V'.

Ошибка в подключении нейтрального и защитного проводов

Если измеренное напряжение прикосновения **Ut выше чем выбранный предел (UL)**, прибор прерывает испытание и выдает **непрерывный звуковой сигнал**, означающий окончание теста и на дисплее появится сообщение, изображенное справа.

The screenshot shows the RCD device display with the following information: 'RCD 05.06.01' at the top, '---ms' in the center, 'FRQ=50.0Hz Ut=---V' and 'VP-N=234V VP-PE= 234V' below. A red triangle icon precedes the message 'UT DANGEROUS'. At the bottom, there is a table with columns 'FUNC', 'IdN', 'RCD', and 'UL', and a row with 'x1', '30mA', a tilde symbol, and '50V'.

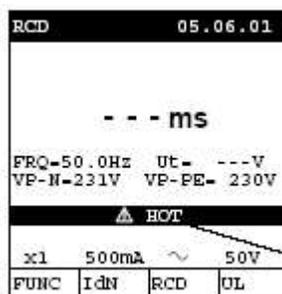
Прибор не обнаружил подключение защитного проводника

Если прибор определил, что **заземляющий (зеленый) провод - не подсоединен**, на дисплее в течение **5 секунд** выводится изображение указанное справа, затем предыдущее сообщение. Проверьте подключение проверяемого проводника PE.

The screenshot shows the RCD device display with the following information: 'RCD 05.06.01' at the top, '---ms' in the center, 'FRQ =50.0Hz Ut=---V' and 'VP-N=234V VP-PE= 34V' below. A red triangle icon precedes the message 'NO PE'. At the bottom, there is a table with columns 'FUNC', 'IdN', 'RCD', and 'UL', and a row with 'x1', '30mA', a tilde symbol, and '50V'.

Сообщение "NO PE": прибор не обнаружил подключение защитного проводника (efficient protection circuit)

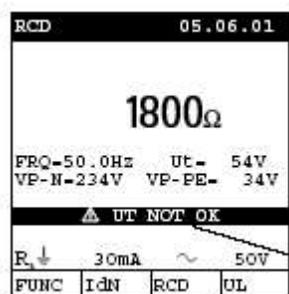
Если прибор перегрелся, тест не может выполняться и выводится сообщение указанное рядом. Ожидайте появления на дисплее предыдущего состояния в порядке их следования при нормальном измерении.



Сообщение: “HOT”: прибор перегрелся.

предыдущие результаты не могут быть сохранены !!!

При использовании режима RA, если измеренное напряжение прикосновения **Ut больше чем установленный предел (UL)**, прибор выдает **непрерывный звуковой сигнал**, означающий окончание теста и на дисплее появится сообщение, изображенное справа.

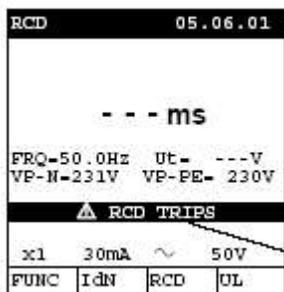


Прибор не обнаружил подключения защитного проводника

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

7.3.8.2. ОШИБКИ ОТКЛЮЧЕНИЯ УЗО (ложное срабатывание)

Если УЗО отключается на начальном этапе тестирования – **до завершения основного теста** (независимо от рабочего режима) прибор выводит сообщение указанное справа



УЗО отключено преждевременно

- Проверьте правильную установку номинального тока срабатывания УЗО
- В цепи может присутствовать посторонние токи утечки
- Отключите все потребители включенные за данным УЗО

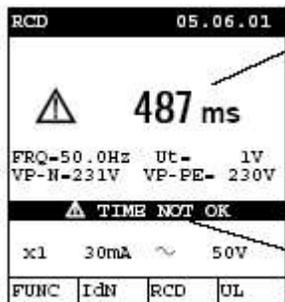
предыдущие результаты не могут быть сохранены !!!

В режиме **Ручной (MAN) x1, x2, x5 и Автоматический (АУТО)** (в ходе однокр. и пятикр. теста), если УЗО отключает защищаемую цепь в течение времени выходящего за границы установленных пределов указанных в Таблице 3, прибор выдает **непрерывный**

Время отключения УЗО.

ВНИМАНИЕ: время

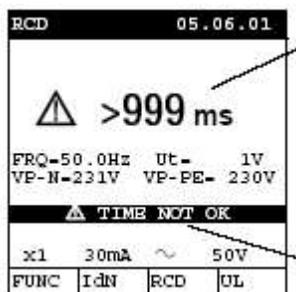
звуковой сигнал, означающий окончание теста и на дисплее появится сообщение, изображенное справа.



отключения превышает установленный предел (норму).

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

Если **время отключения УЗО будет превышать пределы** измерений прибора, выдается **непрерывный звуковой сигнал** по окончании теста и на дисплее появится сообщение, изображенное справа.



Время отключения УЗО превышает максимальное значение (оно зависит от типа теста, см. следующую таблицу).

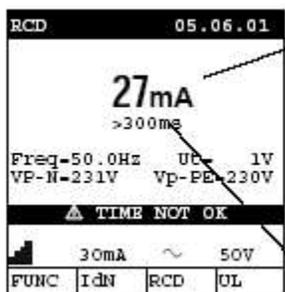
ВНИМАНИЕ: время отключения превышает установленный предел

Максимальная продолжительность отключения зависит от типа теста:

| Тип теста | УЗО общего исполнения | УЗО избирательное |
|---|-----------------------|-------------------|
| Ручной (MAN) x1 | 999мс | 999мс |
| Ручной (MAN) x2 | 200мс | 250мс |
| Ручной (MAN) x5 | 50мс | 160мс |
| «Пила» («  »-ramp) | 300мс | |

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

В течение **ramp**-теста, если **время отключения УЗО** будет превышать пределы измерений прибора, выдается **непрерывный звуковой сигнал** по окончании теста и на дисплее появится сообщение, изображенное справа.



Отключающий ток.

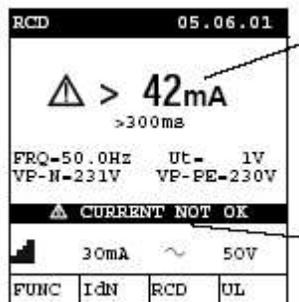
Время отключения превышает установленное значение.

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

В ходе **ramp**-теста, если отключающий УЗО ток окажется больше чем ΔI_n (Тип AC) или $1,4x\Delta I_n$ (Тип A с $I_{ном} > 10mA$)

Максимальный ток формируемый прибором в течение теста УЗО общего типа 30 мА, в данном случае равном $1.4xI_n$

или $2\Delta I_n$ (Тип А с $I_n \leq 10\text{mA}$), прибор выдает **продолжительный звуковой сигнал** в конце теста и на дисплее прибора появится сообщение, изображенное справа



ВНИМАНИЕ:
Ток отключения УЗО превысил номинальное значение для данного типа (30 мА в данном примере)

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.4 ПЕТЛЯ : ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, ВЫЧИСЛЕНИЕ ОЖИДАЕМОГО ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРЯДКА ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ



Установите переключатель режимов в положение **ПЕТЛЯ**



В данном положении кнопкой **F1** обеспечивается выбор одного из следующих способов измерений (могут выбираться последовательно при каждом очередном нажатии):

- Режим «**P- N**»/ «**Ф-Н**» (прибор измеряет сопротивление в цепи фаза-нейтраль и вычисляет ожидаемый в ней ток короткого замыкания).
- Режим «**P- P**»/ «**Ф-Ф**» (прибор измеряет сопротивление в цепи фаза-фаза и вычисляет ожидаемый в ней ток короткого замыкания).
- Режим «**P- PE**»/ «**Ф-З**» (прибор измеряет сопротивление в цепи фаза-земля и вычисляет ожидаемый в ней ток короткого замыкания).
- Режим "**R_A↓**" (прибор конструктивно избегая срабатывания УЗО измеряет сопротивление в цепи фаза-проводник безопасности при тестовом токе 15 мА и вычисляет ожидаемый в ней ток короткого замыкания).
- Режим "**⊙**" (прибор определяет порядок чередования фаз в трехфазных энергосистемах).

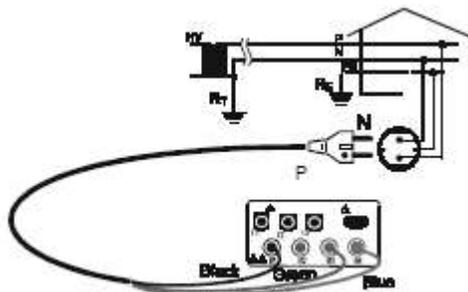


Внимание:

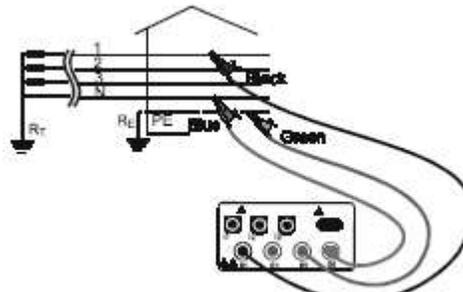
Никогда не отсоединяйте тестовые провода когда на дисплее отображается сообщение «**MEASURING**» / **ИЗМЕРЕНИЕ**

7.4.1 Проведение измерений и отсчет результатов в режиме «Ф-Н» («P-N» реж.)

1. Выберите режим измерения «**Ф-Н**» (**P-N**) с помощью кнопки **F1**.
2. Соедините черный, зеленый и синий конекторы (штекеры) 3-х проводного shuko-кабеля или измерительные провода из комплекта соответственно с входными гнездами **B1**, **B3** и **B4**.



Подключение прибора к 1-о фазной сети ~ 230 В

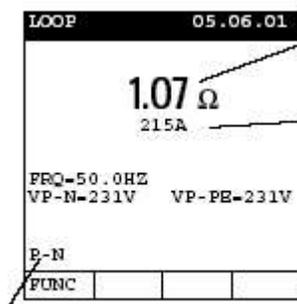


Подключение прибора к 3-х фазной сети ~ 400 В

3. Подсоедините shuko-вилку (штепсель) в оконечную розетку ~ 230В 50Гц или измерительные провода с помощью наконечников - «крокодил» к проводникам 3-х фазной сети электропитания (см. предыдущие рисунки).
4. Если возможно отсоедините все низкоомные нагрузки (потребители), находящиеся после места подключения (точки измерения), так как их входное сопротивление включено параллельно тестируемой цепи.
5. Нажмите кнопку **«СТАРТ»** . Прибор начинает тестирование.

| | |
|--|--|
| | Внимание: |
| | Измерение петли «Ф-Н» в 230 В системах создает протекание тестового тока около 6 А. Это может вызвать срабатывание (отключение) магнитных защитных выключателей, в которых ток номинальный срабатывания менее 10 А. При необходимости для проведения теста обеспечьте их «обход» (шунтирование) отдельным проводником. |

После завершения теста прибор выдает **двойной звуковой сигнал**, означающий, что испытание успешно завершено и выдает на дисплей значения указанные справа.



Значение сопротивления петли Ф-Н выраженное в Омах.

Значение ожидаемого тока КЗ цепи Ф-Н выраженное в амперах вычисленное в соответствии с нижеследующей формулой.

Режим измерения

Формула вычисления ожидаемого (предполагаемого) тока короткого замыкания в цепи Ф-Н:

$$I_{cc} = \frac{U_N}{Z_{PN}}$$

Где U_N — Напряжение Ф-Н

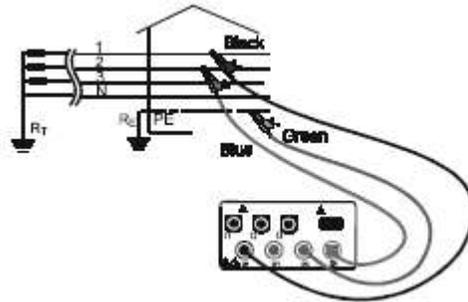
| | |
|--------------|--|
| 127 В | при измерении напряжения < 150 В |
| 230 В | при измерении напряжения от 150 В до 250 В |

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

7.4.2 Проведение измерений и отчет рез.)

результатов в режиме «Ф-Ф» («P-P»

1. Выберите режим измерения «Ф-Ф» (P-P) с помощью кнопки F1.
2. Соедините черный, зеленый и синий конекторы (штекеры) 3-х проводного shuko-кабеля или измерительные провода из комплекта соответственно с входными гнездами B1, B3 и B4.

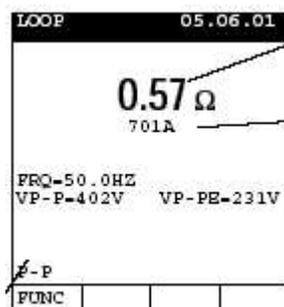


Подключение прибора для тестирования «Ф-Ф»
в 3-х фазной сети ~ 400 В

3. Подсоедините shuko-вилку (штепсель) в оконечную розетку ~ 230В 50Гц или измерительные провода с помощью наконечников-«крокодил» к проводникам 3-х фазной сети электропитания (см. предыдущий рисунок).
4. Если возможно отсоедините все низкоомные нагрузки (потребители), находящиеся после места подключения (точки измерения), так как их входное сопротивление включено параллельно тестируемой цепи.
5. Нажмите кнопку «Старт» . Прибор начинает тестирование.

| Внимание: | |
|------------------|--|
| | Измерение петли «Ф-Ф» в системах ~ 400 В создает протекание тестового тока около 11,5 А . Это может вызвать срабатывание (отключение) магнитных защитных выключателей, в которых ток номинальный срабатывания менее 10 А. При необходимости для проведения теста обеспечьте их шунтирование («обход») отдельным проводником. |

После завершения теста прибор выдает **двойной звуковой сигнал**, означающий, что испытание успешно завершено и выдает на дисплей значения указанные справа.



Значение сопротивления петли Ф-Ф выраженное в Омах.

Значение ожидаемого тока КЗ цепи Ф-Ф выраженное в амперах вычисленное в соответствии с нижеследующей формулой.

Режим измерения

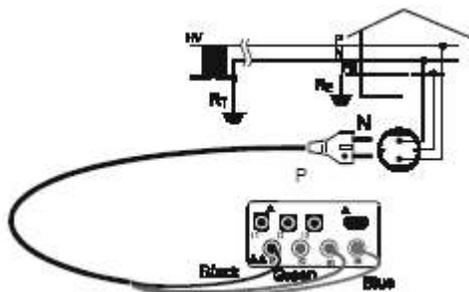
Формула вычисления ожидаемого (предполагаемого) тока короткого замыкания в цепи Ф-Ф:

| | | |
|-------------------------------|----------------|---|
| $I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PN}}$ | Где UN | 127 В при измерении напряжения < 150 В |
| | Напряжение Ф-Ф | 230 В при измерении напряжения от 150 В до 260 В |
| | | 400 В при измерении напряжения > 260 В |

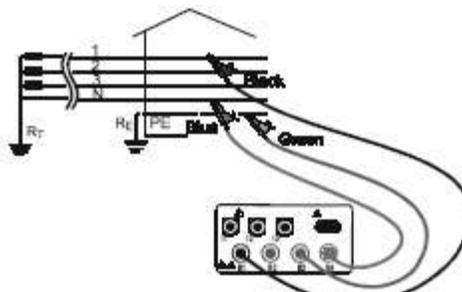
Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.4.3 Проведение измерений и отсчет результатов в режиме «Ф-3» («P-PE» реж.)

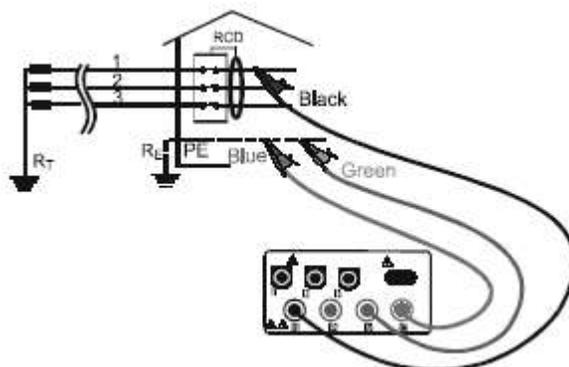
1. Выберите режим измерения «Ф-3» (P-PE) с помощью кнопки **F1**.
2. Соедините черный, зеленый и синий конекторы (штекеры) 3-х проводного shuko-кабеля или измерительные провода из комплекта соответственно с входными гнездами **B1**, **B3** и **B4**.



Подключение прибора к 1-о фазной сети ~ 230 В



Подключение прибора к 3-х фазной сети ~ 400 В



Подключение прибора к 3-х фазной сети ~ 400 В в системах без нейтрального проводника

3. Подсоедините shuko-вилку (штепсель) в оконечную розетку ~ 230В 50Гц или измерительные провода с помощью наконечников -«крокодил» к проводникам 3-х фазной сети электропитания (см. предыдущие рисунки).

4. Кнопка **F4** позволяет выбрать один из следующих **пределов (лимиты UL) напряжения прикосновения (контактное напряжение)** (которые могут выбираться последовательно при каждом очередном ее нажатии):

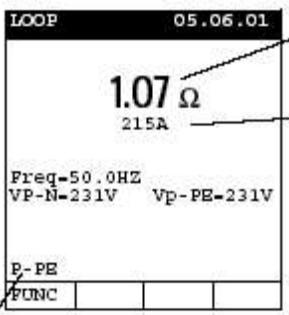
- 50В (зав. предустановка)
- 25В

5. Нажмите однократно кнопку **СТАРТ** и выполните тестирование, при этом подается испытательный ток состоящий из положительных полупериодов напряжения ("+" импульсы).

При нажатии кнопки **СТАРТ** дважды выполняется тестирование с подачей тока состоящего из отрицательных полупериодов напряжения ("- " импульсы).

| | |
|---|--|
|  | Внимание: |
| | Измерение петли «Ф-3» в 230 В системах создает протекание тестового тока около 6 А. Это может вызвать срабатывание (отключение) магнитных защитных выключателей , в которых ток номинальный срабатывания менее 10 А. При необходимости для проведения теста обеспечьте шунтирование («обход») выключателей или УЗО отдельным проводником. |

После завершения теста прибор выдает **двойной звуковой сигнал**, означающий, что **испытание успешно завершено** и выдает на дисплей значения указанные справа.



Значение сопротивления шины Ф-3 выраженное в Омах

Значение ожидаемого тока КЗ шины Ф-3 выраженное в амперах вычисленное в соответствии с нижеследующей формулой

Режим измерения

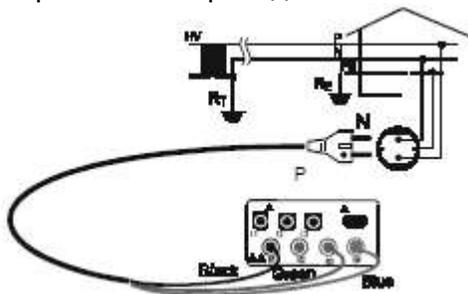
Формула вычисления ожидаемого (предполагаемого) тока короткого замыкания в цепи Ф-3:

| | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---|
| $I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PN}}$ | Где UN Напряжение Ф-3 | 127 В при измерении напряжения < 150 В |
| | | 230 В при измерении напряжения от 150 В до 260 В |

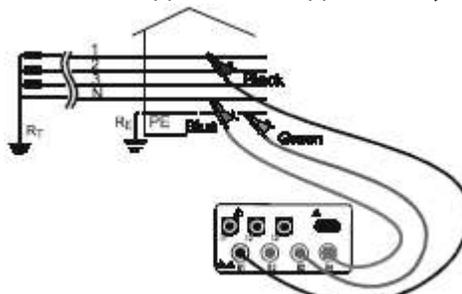
Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

7.4.4 Проведение измерений и отсчет результатов в режиме "RA" (измерение полного сопротивления заземления)

1. Выберите режим измерения "RA" с помощью кнопки **F1**.
2. Соедините черный, зеленый и синий конекторы (штекеры) 3-х проводного shuko-кабеля или измерительные провода из комплекта соответственно с входными гнездами **B1, B3 и B4**.



Подключение прибора к 1-о фазной сети ~ 230 В

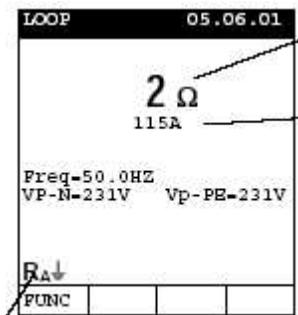


Подключение прибора к 3-х фазной сети ~ 400 В

3. Подсоедините shuko-вилку (штепсель) в оконечную розетку ~ 230 В 50Гц или с помощью «крокодилов» к проводникам 3-х фазной сети электропитания (см. предыдущие рисунки).
4. Если возможно отсоедините все низкоомные нагрузки (потребители), находящиеся после места подключения прибора (точки измерения), так как их входное сопротивление включено параллельно тестируемой цепи.
5. Кнопка **F4** позволяет выбрать один из следующих **пределов (лимитов) напряжения прикосновения (контактное напряжение)** (которые могут поочередно выбираться при каждом ее нажатии):
 - 50 В (предустановка)
 - 25 В
6. Нажмите однократно кнопку **СТАРТ** для выполнения тестирования.

| | |
|--|--|
| | Внимание: |
| | Измерение в режиме «RA» создает протекание тестового тока около 15 мА. Это может вызвать срабатывание (отключение) защитных устройств и выключателей, с номинальным током срабатывания около 10 мА. Для проведения теста обеспечьте их «обход» (шунтирование) отдельным проводником. |

После завершения теста прибор выдает **двойной звуковой сигнал**, означающий, что **испытание успешно завершено** и выдает на дисплей значения указанные справа.



Значение сопротивления шины Ф-3 выраженное в Омах.

Значение ожидаемого тока КЗ шины Ф-3 выраженное в амперах вычисленное в соответствии с нижеследующей формулой.

Режим измерения

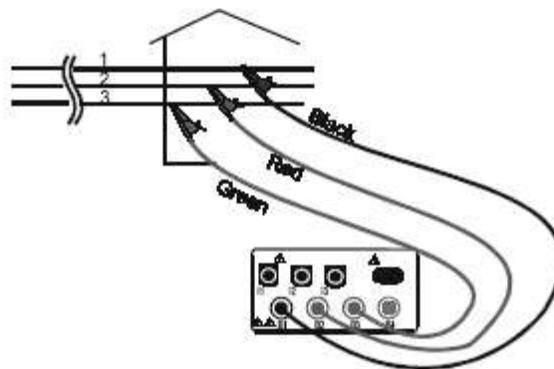
Формула вычисления ожидаемого (предполагаемого) тока короткого замыкания в цепи Ф-3:

| | | | |
|-------------------------------|----------------|--------------|--|
| $I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PN}}$ | Где UN | 127 В | при измерении напряжения < 150 В |
| | Напряжение Ф-Н | 230 В | при измерении напряжения от 150 В до 250 В |

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

7.4.5 Проведение измерений и отсчет результатов в режиме "○" (определение порядка чередования фаз)

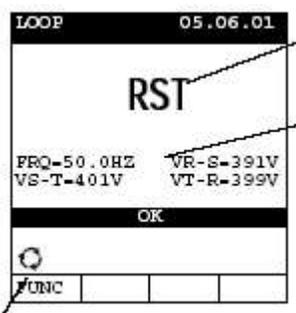
1. Выберите режим измерения "○" с помощью кнопки **F1**.
2. Соедините черный, красный и зеленый конекторы (штекеры) измерительных проводов из комплекта соответственно с входными гнездами **В1, В2 и В3**.



Подключение прибора для определения порядка чередования фаз в 3-х фазной сети ~ 400 В

3. Нажмите кнопку **СТАРТ** для выполнения теста.

После завершения теста прибор выдает **двойной звуковой сигнал, означающий успешное завершение испытания** и на дисплее прибора отображается сообщение, изображенное справа



Правильное чередование фаз

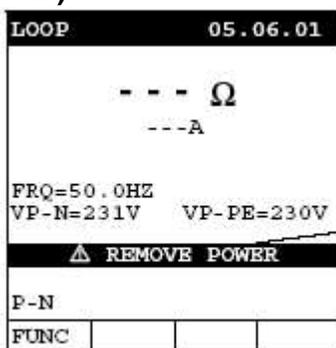
Значение межфазового напряжения

Режим измерения

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

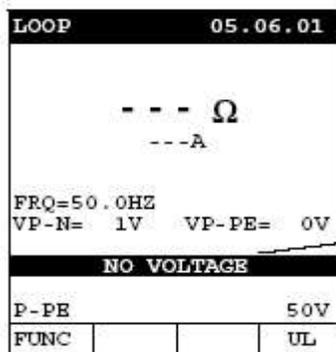
7.4.6 Случаи ошибок оператора и неправильного подключения прибора при тестировании в режиме «ПЕТЛЯ» («LOOP»)

Если прибор определил **наличие подключенного внешнего сетевого адаптера питания**, то на дисплее прибора отображается сообщение, изображенное справа



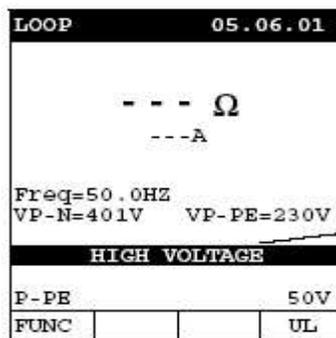
Отсоедините Внешний Адаптер Электропитания

Если прибор определит, что **фазовый и/или нейтральный провод не подключены** к сооружениям электросети, то после нажатия кнопки "СТАРТ" на дисплее отображается указанное справа сообщение



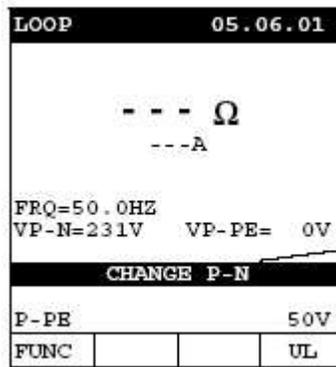
Напряжение отсутствует

Если прибор определит, что **напряжение между фазой и нейтралью превышает 250 В**, например в случае соединения синего провода с фазовым проводом (в 3-х фазной сети ~ 400 В), то на дисплее отображается указанное справа сообщение



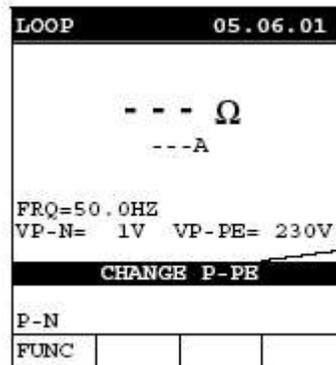
Обнаружено высокое (опасное) напряжение

Это сообщение выводится на дисплей прибора тогда, когда **фазовый провод перепутан местами с нейтральным 1**. Прибор **не выполняет тест**. Переверните schuko-вилку или поменяйте местами черный и синий провода.



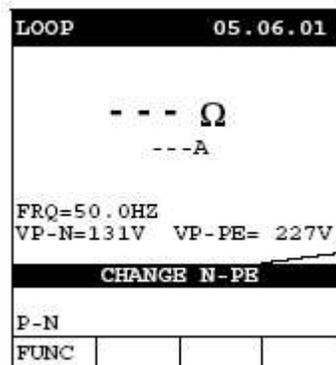
Ошибка в подключении Фазового и нейтрального провода

Это сообщение выводится на дисплей прибора тогда, когда **фазовый провод перепутан местами с защитным проводником**. Прибор **не выполняет тест**. Поменяйте фазовый и заземляющий провода местами в розетке или поменяйте местами черный и зеленый провода.



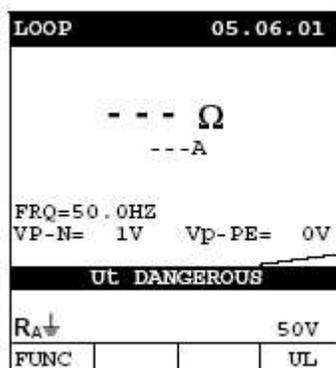
Ошибка в подключении Фазового и защитного проводника

Это сообщение отображается на дисплее когда **в 230В 2-х фазной сети синий проводник был перепутан относительно зеленого**. Прибор не выполняет тест. Поменяйте местами синий и зеленый проводники.



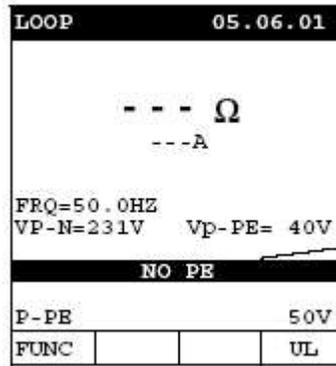
Ошибка в подключении нейтрали и защитного проводника

Если обнаруженное **напряжение прикосновения** (контактное) **Ut** **превышает выбранный предел (UL)**, прибор прерывает испытание и выдает **продолжительный звуковой сигнал** в конце теста и на дисплее прибора появится сообщение, изображенное справа



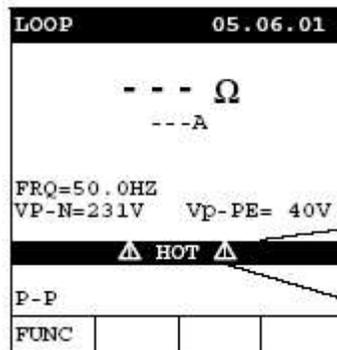
Сообщение: Опасное Ut: прибор не обнаружил подключение защитного проводника

Если прибор обнаруживает, что **заземляющий (зеленый) провод - не подсоединен**, на дисплей в течение **5 секунд** выводится изображение указанное справа, затем его предыдущая информация.
 Проверьте подключение проверяемого проводника PE.



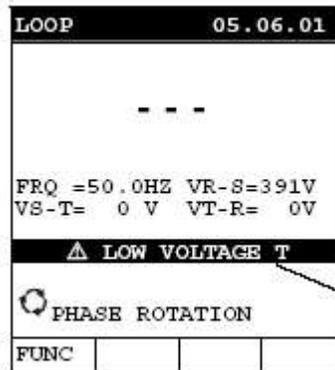
Сообщение: **“NO PE”**: прибор не обнаружил подключение защитного проводника (efficient protection circuit)

Если прибор перегрелся, тест не может выполняться и выводится сообщение указанное рядом.
 Дождитесь появления на дисплее предыдущего состояния, соответствующего нормальному режиму измерения.



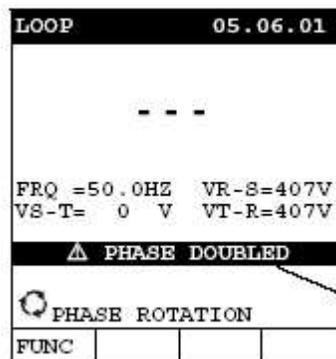
Сообщение: **“HOT”**: прибор перегрелся.

Если выбран режим "⊗", то в случае межфазового напряжения **меньше 100 В** на дисплее прибора отображается сообщение указанное рядом.



Межфазовые напряжения от фазы T меньше 100 В

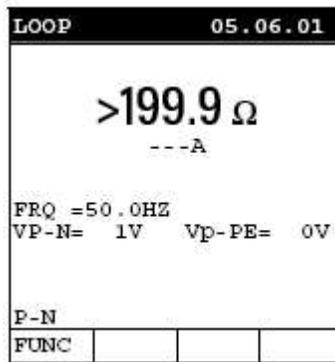
Если выбран режим "⊗", то при обнаружении прибором **подключения двух измерительных проводов к одной и той же фазе**, на дисплее прибора отображается сообщение указанное рядом.



Две фазы соединены вместе.

предыдущие результаты не могут быть сохранены !!!

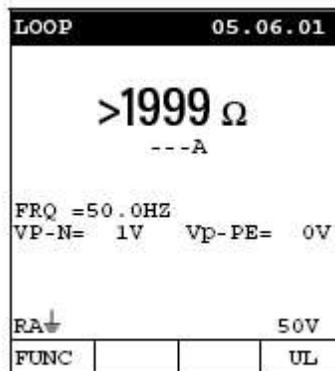
В режимах измерения петли **Ф-Ф, Ф-Н** прибор выполняет тестирование и определяет **значение сопротивления больше 199,9 Ом**, на дисплее прибора отображается сообщение указанное рядом.



Сообщение «>199,9» означает, что измеренное значение сопротивления превышает предел измерений прибора

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

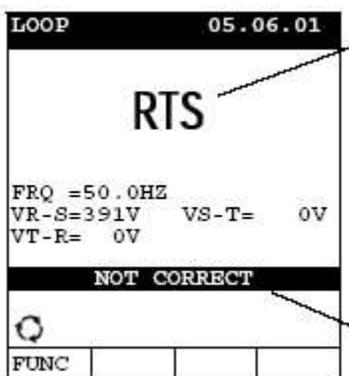
В режимах измерения петли **Ф-3 (P-PE) и R_A↓** прибор выполняет тестирование и определяет **значение сопротивления больше 1999 Ом**, на дисплее прибора отображается сообщение указанное рядом.



Сообщение «>1999» означает, что измеренное значение сопротивления превышает предел измерений прибора

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

В режиме "⊙", если **напряжение в одной или нескольких фазах имеет малое значение**, то на дисплее прибора отображается сообщение указанное рядом.



Нарушен порядок чередования фаз

Сообщение:
«Low voltage Phase T»
 означает «Малое напряжение на фазе T».
 (аналогичные сообщения для фазы R и S)

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

7.5 ЗАЗЕМЛЕНИЕ: ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ И ПРОВОДИМОСТИ (УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ) ГРУНТА



Установите переключатель режимов работы в положение «**ЗАЗЕМ.**».

F1

В данном положении кнопкой **F1** обеспечивается выбор одного из следующих способов измерений (могут выбираться последовательно при каждом очередном нажатии):

- «**2-W**»/ **2-х полюсный** (прибор производит измерение сопротивления заземления между двумя точками).
- «**3-W**»/ **3-х полюсный** (прибор производит измерение сопротивления заземления с использованием двух дополнительных штырей).
- «**P**» (прибор производит измерение удельного сопротивления грунта (почвы)).

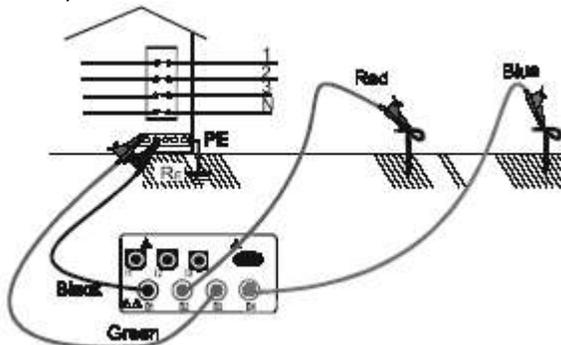


Внимание:

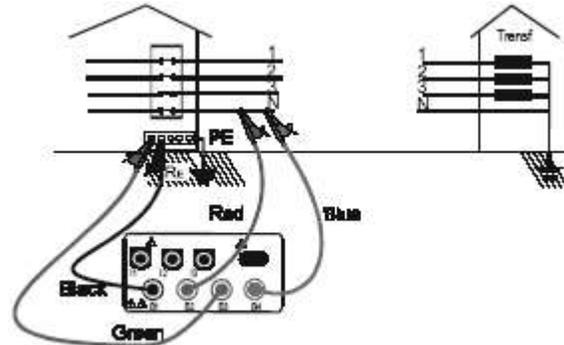
Никогда не отсоединяйте тестовые провода когда на дисплее отображается сообщение «**MEASURING**» / **ИЗМЕРЕНИЕ**

7.5.1 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ в режиме «2п» и «3п» (реж. «2-W» и «3-W»)

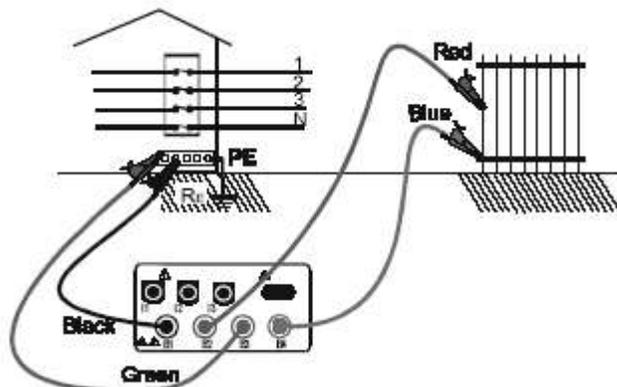
1. Выберите необходимый режим «**2-W**» или «**3-W**» измерения сопротивления заземления с помощью кнопки **F1**.
2. Соедините черный, красный, зеленый и синий тестовые провода с соответствующими с входными гнездами прибора **B1**, **B2**, **B3** и **B4**. (см. Возможные схемы подключения на следующих рисунках).



Подключение прибора для измерения сопротивления заземления 3-х точечным способом (3 п)



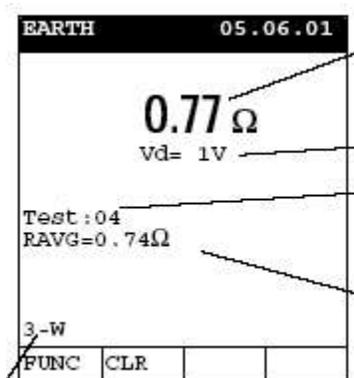
Подключение прибора для измерения сопротивления заземления 2-х точечным способом (2 п)



Подключение прибора для измерения сопротивления заземления между распределенными (протяженными) шинами контура заземления и элементами заземляющего сооружения

3. Нажмите кнопку «Старт». Прибор начинает тестирование.

После завершения теста прибор выдает двойной звуковой сигнал, означающий, что испытание успешно завершено и выдает на дисплей значения указанные справа.



Сопротивление заземления выраженное в Омах

Значение напряжения наводок (электрического «шума»)

Номер теста

Усредненное значение сопротивления заземления вычисленное по результатам тестов

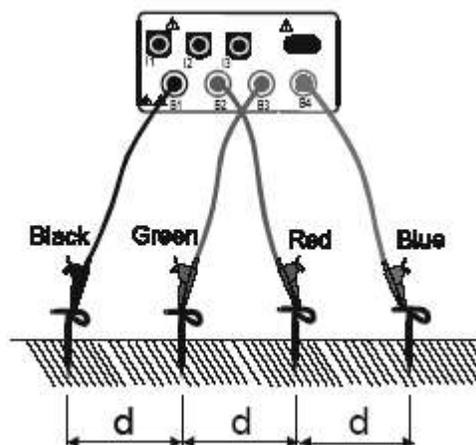
«3 пр» режим измерения

4. Прибор будет автоматически отображать усредненное значение сопротивления заземления вычисляемое по результатам выполнения тестов. Нажмите кнопку **F2** для сброса этого значения и номера теста.

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.5.2 Проведение измерений проводимости грунта ("P" реж.)

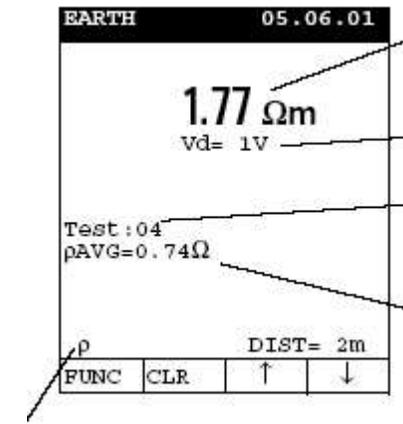
1. Выберите режим измерения "P" с помощью кнопки **F1**.
2. Выберите требуемую дистанцию - **d** (расстояние между штырями заземления) с помощью кнопок **F3** и **F4**.
3. Соедините черный, красный, зеленый и синий тестовые провода с соответствующими с входными гнездами прибора **B1**, **B2**, **B3** и **B4** (см. рисунок).



Подключение прибора для измерения проводимости грунта

4. Нажмите кнопку «Старт». Прибор начинает тестирование.

После завершения теста прибор выдает **двойной звуковой сигнал**, означающий, что **испытание успешно завершено** и выдает на дисплей значения указанные справа.



Проводимость грунта
выраженная в Ом*м

Значение напряжения наводок
(электрического «шума»)

Номер теста

Усредненное значение
сопротивления заземления
вычисленное по результатам
тестов

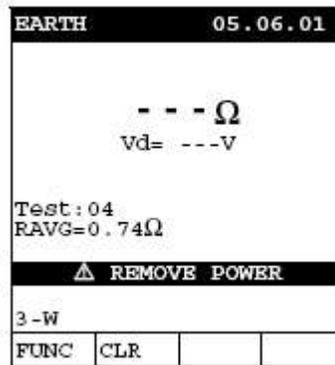
Режим измерения "ρ"

5. Прибор будет автоматически отображать усредненное значение проводимости грунта (**Earth Resistivity**), вычисляемое по результатам выполнения нескольких тестов. Нажмите кнопку **F2** для сброса этого значения и номера теста.

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

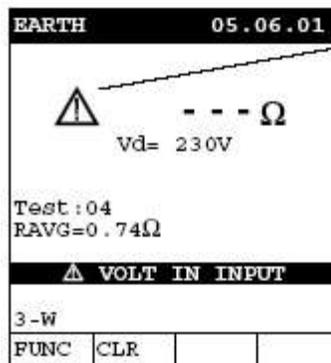
7.5.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЕМЛЕНИЯ (реж. «2П» и «3П») И ПРОВОДИМОСТИ ГРУНТА "ρ" в случае ошибок оператора и неправильного подключения

Если прибор определил **наличие подключенного внешнего сетевого адаптера питания**, то на дисплее появится соответствующее сообщение



Отсоедините Внешний
Адаптер Электропитания

Если прибор обнаружит **на измерительном входе напряжение свыше 5 В**, на дисплее выводится сообщение, изображенное справа.



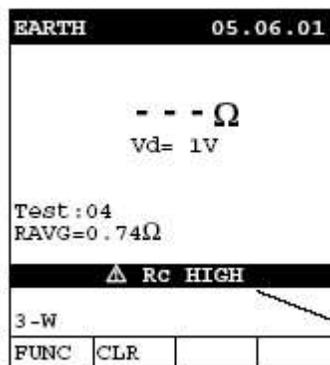
Символ обозначающий:
! ВНИМАНИЕ

На входе прибора **обнаружено**
напряжение наводок

Сообщение «**Rc high**» указывает, на то, что прибор **не может обеспечить** минимально необходимое значение тестового тока для измерения.

Проверьте правильность подключения тестовых проводов, а также то, что дополнительный штырь заземления (синий проводник к терминалу B4 прибора) не помещен в скалистый (гравийный) грунт или слабо проводящую почву.

При необходимости добавьте некоторое количество воды вокруг штыря.

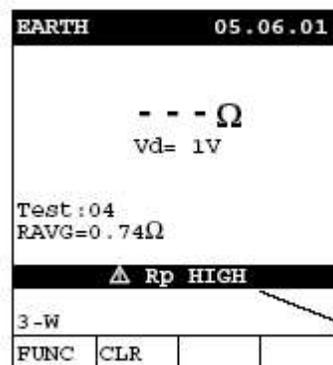


Сообщение «Rc»:
Проверьте установку дополнительных штырей заземления

Сообщение «**Rp high**» указывает, на то, что прибор **не может обеспечить правильное измерение** напряжения от дополнительных штырей заземления.

Проверьте правильность подключения тестовых проводов, а также то, что дополнительный штырь заземления (красный проводник к терминалу B2 прибора) не помещен в скалистый (гравийный) грунт или слабо проводящую почву.

При необходимости добавьте некоторое количество воды вокруг штыря.

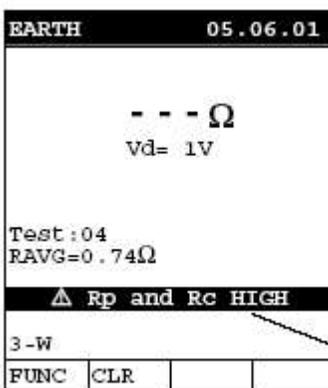


Сообщение «Rp»:
Проверьте установку дополнительных штырей заземления

Сообщение «**Rp and Rc high**» указывает, на то, что прибор **не может обеспечить правильное измерение** напряжения и значение тестового тока из-за дополнительных штырей заземления. Проверьте правильность подключения тестовых проводов.

Убедитесь, что дополнительные штыри заземления на входе B2 прибора (красный проводник) и на входе B4 (синий проводник) не помещены в скалистый (гравийный) грунт или слабопроводящую почву.

При необходимости добавьте некоторое количество воды вокруг штыря.

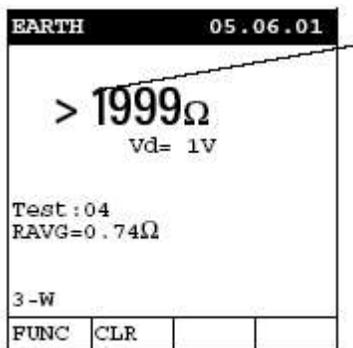


Сообщение «Rp and Rc HIGH»:

Проверьте установку дополнительных штырей заземления.

предыдущие результаты не могут быть сохранены !!!

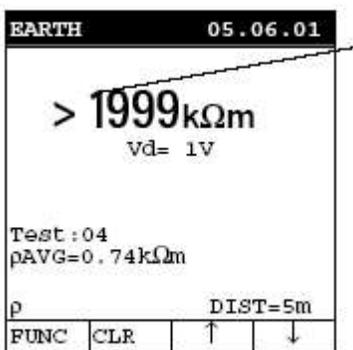
Если измеренная величина **сопротивления заземления** больше **1999 Ом** прибор отображает на дисплее сообщение изображенное справа



Сообщение «>1999» означает, что измеренное значение сопротивления превышает предел измерений прибора

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

Если измеренная величина **проводимости грунта** больше **1999 кОм *м** прибор отображает на дисплее сообщение изображенное справа



Сообщение «>1999» означает, что измеренное значение сопротивления превышает предел измерений прибора

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

7.6 НИЗКООМНЫЕ ЦЕПИ – тест 10 А : Контроль целостности проводников безопасности (защитных и уравнивающих цепей) тестовым током 10 А

| | |
|--|---|
| | Внимание: |
| | Перед началом измерений убедитесь в отсутствии напряжения и тока в цепях тестируемых объектов |



Установите переключатель режимов в положение **10 А**.



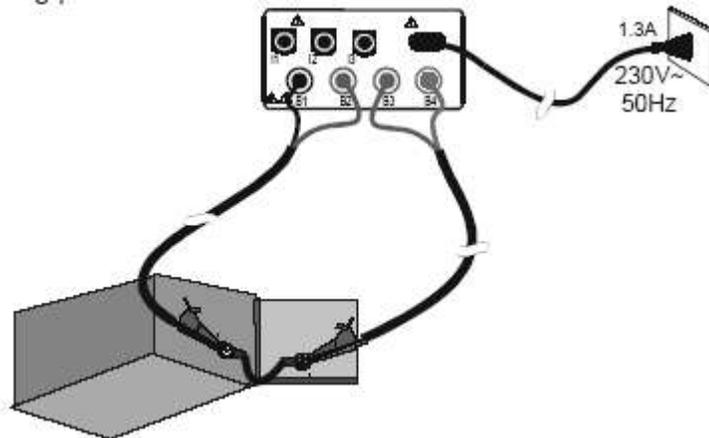
В данном положении кнопкой **F1** обеспечивается выбор одного из следующих видов измерений:

- «**RMEAS**» - прибор выполняет контроль целостности и измерение сопротивления проводников безопасности в соответствии с требованиями Европейского стандарта **EN60439-1** («Low Voltage Switchgear and controlgear assemblies»).
- «**VDROP**» прибор выполняет измерение падения напряжения и сопротивление переходных контактов проводников безопасности в соответствии с требованиями Европейского стандарта **EN 60204-1** («Electrical equipment of machines»).

| | |
|---|--|
|  | Примечание: |
| | Если сопротивление цепи меньше 0,45 Ом (включая R измерительных проводов) контроль целостности и измерение проводников безопасности выполняется тестовым током более 10 А. Если сопротивление цепи более 0,45 Ом контроль целостности проводников безопасности выполняется тестовым током менее 10А. |

7.6.1 Проведение измерений в режиме ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ БЕЗОПАСНОСТИ (реж. «RMEAS»)

1. С помощью кнопки **F1** выберите режим измерения «**RMEAS**».
2. Соедините специальные тестовые провода **C7000/05** или **C7000/10** (опции; 4-х пр. на 2 «крокодила») с соответствующими с входными гнездами прибора **B1, B2, B3 и B4** в соответствии с нижеследующим рисунком:

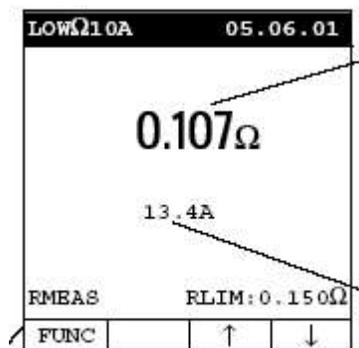


Подключение прибора для измерения сопротивления (тест 10 А)

3. Установить значение предела сопротивления с помощью кнопок **F3** и **F4**.
4. Подсоедините прибор с помощью сетевого кабеля **C5700** к розетке электропитания ~ 230 В 50Гц (см. предыдущие рисунки).
5. Нажать кнопку **СТАРТ**. Прибор выполнит измерение.

| | |
|---|--|
|  | Внимание: |
| | Никогда не отсоединяйте тестовые провода когда на дисплее отображается сообщение « MEASURING » / ИЗМЕРЕНИЕ |

После завершения теста прибор выдает **звуковой сигнал** и выдает на дисплее значения указанные справа.



Значение сопротивления

Тестовый ток

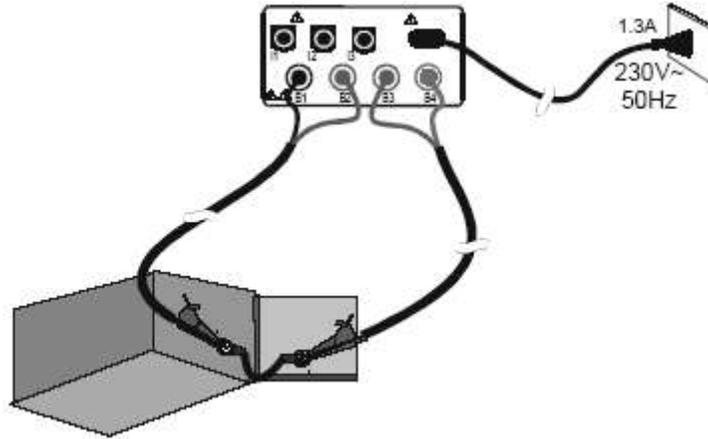
Режим измерения

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным

дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

7.6.2 Проведение измерений в режиме ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ (реж. «VDROP»)

1. С помощью кнопки **F1** выберите режим измерения «VDROP».
2. Соедините специальные тестовые провода **C7000/05** или **C7000/10** (4-х пр. на 2 «крокодила») с соответствующими с входными гнездами прибора **B1, B2, B3 и B4** в соответствии с нижеследующим рисунком:

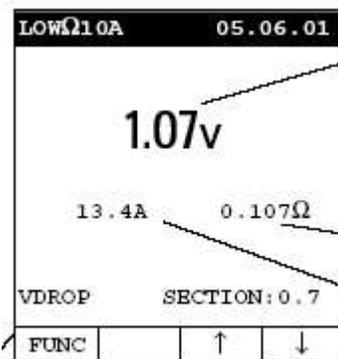


Подключение измерительных проводов в ходе теста 10 А

3. Установить значение сечения (площади) проводника с помощью кнопок **F3** и **F4**.
4. Подсоедините прибор с помощью сетевого кабеля C5700 к розетке электропитания ~ 230 В 50Гц.
5. Нажать кнопку **СТАРТ**. Прибор выполнит измерение.

| | |
|---|--|
|  | Внимание: |
| | Отображение на дисплее сообщения «MEASURING» (ИЗМЕРЕНИЕ) означает, что проводится измерение. В данной ситуации никогда не отсоединяйте тестовые провода. |

После завершения теста прибор выдает **звуковой сигнал** означающий, что **значение падения напряжения находится в пределах порогового (допустимого) значения** и выдает на дисплей значения указанные справа.



Падение напряжения в тестируемой цепи при испытании

Значение сопротивления

Тестовый ток в режиме «10А»

Режим измерений

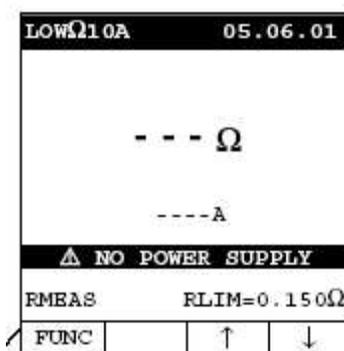
Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным **дважды** (в соответствии с параграфом 9.1).

| Сечение проводника (кв. мм) | Макс. Падение напряжения (В) | Описание |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 0,5 | 5 | - |
| 0,7 | 5 | |
| 1,0 | 3,3 | Стандарт EN 60204-1 |
| 1,5 | 2,6 | |
| 2,5 | 1,9 | |
| 4,0 | 1,4 | |
| 6,0 | 1,0 | |

Таблица 5: таблица соответствия предельных значений падения напряжения

7.6.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ В РЕЖИМАХ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ («RMEAS») И ПАДЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ («VDROP») в случае ошибок оператора и неправильного подключения

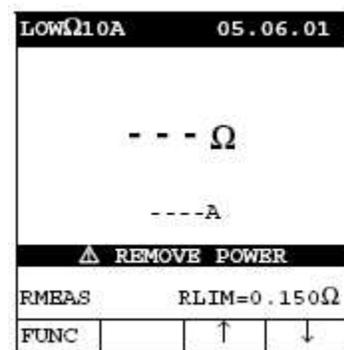
Если не подключено входное напряжение на гнезда «Питание ТОЛЬКО для теста 10А» то прибор отображает на дисплее сообщение указанное справа.



Проверьте подключение сетевого кабеля питания C5700 к прибору и наличие напряжения в сети электропитания

Режим измерения

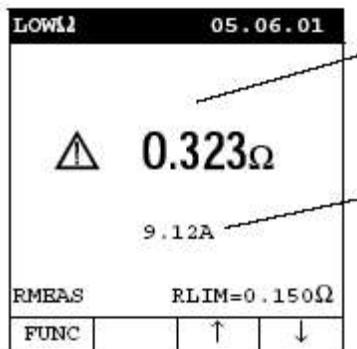
Если прибор определил наличие подключенного внешнего сетевого адаптера питания, то на дисплее отображается сообщение указанное справа.



Отсоедините внешний адаптер электропитания

предыдущие результаты не могут быть сохранены !!!

Если в режиме **RMEAS** измеренное значение сопротивления превышает установленный лимит, то прибор выдает **звуковой сигнал** и отображает на дисплей значения указанные справа.

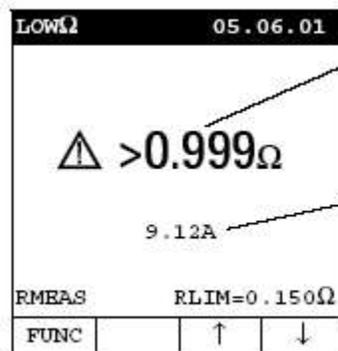


Измеренное сопротивление превышает лимит (0,150 Ом)

Тестовый ток

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

Если в режиме **RMEAS**, измеренное значение сопротивления превышает предел измерений, то прибор выдает **звуковой сигнал** и отображает на дисплей значения указанные справа.

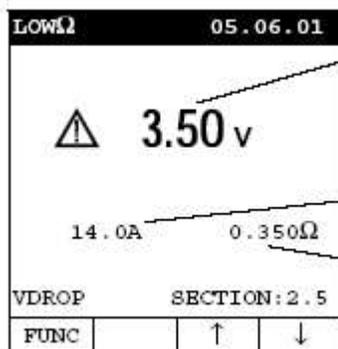


Измеренное сопротивление превышает предел измерений

Тестовый ток

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

Если в режиме **VDROP**, измеренное значение напряжения падения превышает установленный предел, то прибор выдает **звуковой сигнал** и отображает на дисплей значения указанные справа.



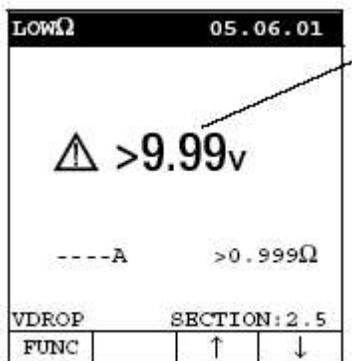
Падение напряжения превышает предельное значение

Тестовый ток

Значение сопротивления

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

Если в режиме **VDROP**, измеренное значение **напряжения падения** на тестируемых проводах **превышает предел измерений**, то прибор выдает **звуковой сигнал** и отображает на дисплей значения указанные справа.



Измеренное падение напряжения превышает предел измерений

Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

8 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ: измерения с использованием внешних преобразователей



Установите переключатель режимов в положение **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**.



В данном положении нажатием кнопки **F4** обеспечивается выбор одного из следующих измерений (последовательно при каждом очередном нажатии):

- Измерение параметров окружающей среды (температуры: °C/°F, влажности: HR%, скорости ветра: м/с, освещенности: Lux, внешнего напряжения: мВ) и тока утечки (мА) *
- Измерение уровня шума (звука)

| | |
|---|---|
|  | * Внимание |
| | Прибор ПКК-57 опционально комплектуется внешними датчиками-преобразователями для измерения температуры и влажности (НТ 52/05), освещенности (НТ 53/05), тока утечки (НТ U96). |

В режиме измерения параметров окружающей среды и тока утечки («Environmental Parameter & Leakage Current») возможны следующие функции:

показ в реальном времени входных параметров от датчиков или преобразователей (в виде численных значений).

запоминание (при нажатии кнопки СОХР) – т.е. запись во внутреннюю память прибора измеренных текущих значений входных параметров. **одновременная регистрация** (при нажатии кнопки «СТАРТ» после предварительных установок): по 3-м входным каналам значений входных параметров (см. рисунок).

Анализ зарегистрированных и сохраненных в памяти данных возможен ТОЛЬКО после их загрузки в ПЭВМ.

| | |
|---|---|
|  | Внимание: |
| | Уясните для себя различие между терминами запоминание (memorize) и регистрация (record) . Первое означает то, что прибор сохраняет в памяти только измеренные текущие значения входных параметров (т.е. отображаемые на дисплее). В то время как второе - способность прибора в случае необходимости осуществить запоминание динамики изменений входных сигналов в течение определенного времени измерений (обычно достаточно длительно). |

В режиме измерения уровня шума (звука) («Sound Level Measurement») возможны следующие

функции:

показ в реальном масштабе времени входных значений звукового давления от преобразователя (Тип 1).

вычисление в конце измерений эквивалентного уровня шума (звука) = **LeqT**

8.1 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТОКА УТЕЧКИ : измерение в режиме РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ (НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ)

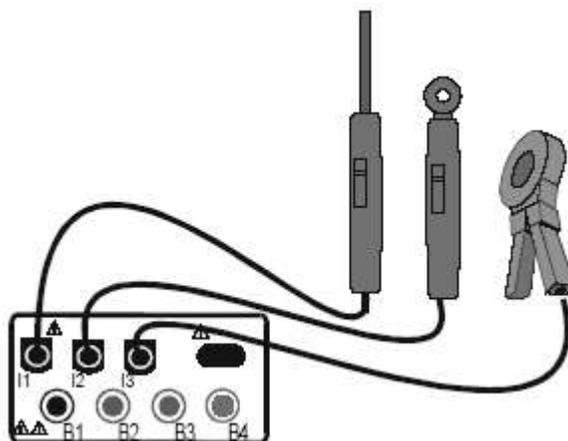
Данный режим позволяет в реальном времени (непосредственно) выполнять измерения и регистрацию параметров окружающей среды и тока утечки.

1. Нажмите кнопку **F4** для активации режима «измерение параметров окружающей среды».
2. Нажатием кнопок: **F1**, **F2**, **F3** обеспечивается выбор единиц измерений по входным каналам прибора: 1, 2, 3 соответственно. Одна из нижеследующих единиц измерений будет отображаться на дисплее (последовательно при каждом очередном нажатии):

| Индикация | Обозначение |
|-----------|-----------------------------------|
| - - - | Вход прибора отключен |
| mA | Ток утечки |
| °C | Температура (° по Цельсию) |
| °F | Температура (° по Фаренгейту) |
| HR% | Относительная влажность |
| м/с | Скорость ветра |
| мВ | Напряжение |
| LUX (20) | Освещенность : предел 20 Люкс |
| LUX (20k) | Освещенность : предел 2.000 Люкс |
| LUX (20k) | Освещенность : предел 20.000 Люкс |

3. Подключите внешние пробники или преобразователи (клеммы) к соответствующим входам прибора (**I1**, **I2**, **I3**).

4. Убедитесь в том, что переключатели диапазонов на пробниках или преобразователях установлены согласованно с выбранными диапазонами в приборе. Для правильного измерения параметров оба диапазона (на пробнике и в приборе) должны иметь одинаковые значения.



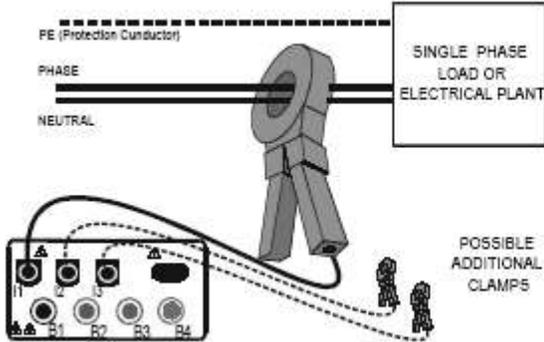
Пример подключения внешних преобразователей



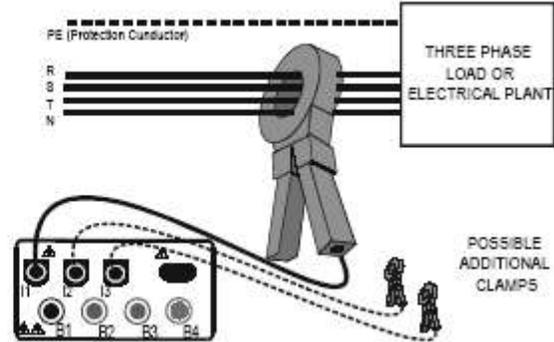
Внимание:

Некоторые пробники при выключении (положение «OFF»/ ВЫКЛ) выдают на свой выход напряжение равное напряжению батареи питания (приблизительно 9В, которое превышает максимальный предел измерений прибора).

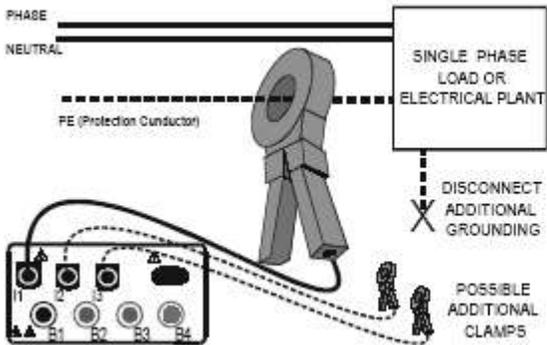
Это может оказать мешающее влияние на измерения выполняемые прибором по другому входу. Поэтому НИКОГДА не соединяйте левый вход прибора (I1) с преобразователями, в которых переключатель режимов (пределов) установлен в ВЫКЛ положение (сначала ВКЛ питание - затем подсоединить к прибору).



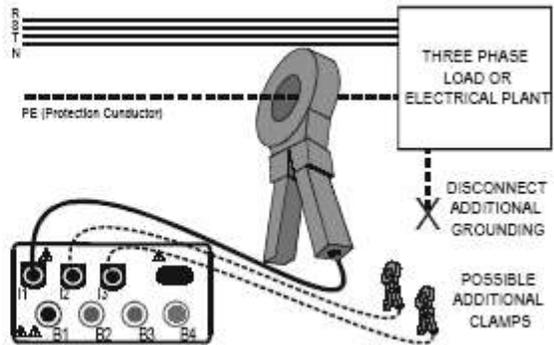
Косвенной метод измерения ТОКА УТЕЧКИ в однофазной энергосистеме



Косвенной метод измерения ТОКА УТЕЧКИ в трехфазной энергосистеме



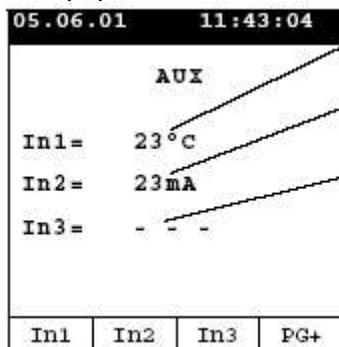
Прямой метод измерения ТОКА УТЕЧКИ в однофазной энергосистеме



Прямой метод измерения ТОКА УТЕЧКИ в трехфазной энергосистеме

5. Прибор отображает на дисплее текущие значения измеряемых параметров присутствующие на входных терминалах.

Пример отображения информации на дисплее:



Пример по входу 1

Пример по входу 2

Пример по входу 3 (отключен)



6. Нажатие кнопки  активирует/отключает функцию **УДЕРЖАНИЕ** (или возобновляет отображение данных после ее первого нажатия). Когда данная кнопка активирована (нажата) на дисплее индицируется символ **HOLD**. Данная кнопка блокируется в течение ведущейся регистрации. И наоборот, не возможно осуществить функцию **РЕГИСТРАЦИЯ** (кнопка **СТАРТ** - не действует) если в это время нажата кнопка **УДЕРЖ**.

7. Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

8.2 ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТОК УТЕЧКИ: измерение в режиме РЕГИСТРАЦИЯ

До начала (старта) регистрации рекомендуется проверить правильность отображения измеряемых значений входных параметров **в режиме реального времени**. Для этого обратитесь к порядку и процедурам измерений изложенным в параграфе 7.1. Кроме того, установки прибора должны соответствовать применяемым принадлежностям и аксессуарам.

Рекомендуется убедиться в надлежащих предустановках прибора для положения **«ДОП. ВОЗМОЖНОСТИ»** до начала процедуры регистрации.

С этой целью в строке Главного МЕНЮ - **КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА** проверьте их соответствие:

- Нажмите кнопку  **МЕНЮ**: осуществится вход в Главное МЕНЮ прибора; проверьте (или измените) установки. Во время начатой **регистрации** или **измерения энергии** возможность доступа в Главное МЕНЮ прибора блокируется .
- Нажмите кнопку  **СТАРТ/СТОП**: начинается регистрация **выбранных параметров** в соответствии выбранными предустановками прибора (см. параграф 10).

8.2.1 Базовые установки режима ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА: конфигурация РЕГИСТРАТОРА

Установите переключатель режимов  в положение **ДОП. ВОЗМОЖНОСТИ**, нажмите кнопку  **МЕНЮ**, с помощью кнопок **F1/F2** выберите строку главного меню **RECORDER CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА)** и нажмите кнопку  **ВВОД**.

| | | | |
|--------------------|---|--|--|
| MENU GENERAL | | | |
| SAFETY TEST MEMORY | | | |
| ANALYZER MEMORY | | | |
| RESET | | | |
| ANALYZER CONFIG | | | |
| RECORDER CONFIG | | | |
| CONTRAST | | | |
| DATE&TIME | | | |
| LANGUAGE | | | |
| ↓ | ↑ | | |

Память тестирования параметров ЭБ

Память анализатора

Сброс (переустановка)

Конфигурация **анализатора**

Конфигурация **регистратора**

Контраст

Дата и время

Язык

Курсор

Во время начатой **регистрации** или **измерения энергии** возможность доступа в Главное МЕНЮ прибора блокируется. Эта функция позволяет проверить при необходимости изменять регистрируемые параметры и требуемые предустановки (максимально до 3-х). Режим **КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА** состоит из 2-х отдельных подМЕНЮ (страниц):

1-я страница: Эта страница позволяет установить **режимы** начала и завершения регистрации (AUTO = АВТОМАТИЧЕСКИЙ, MANUAL = РУЧНОЙ), **время** начала и остановки (в случае выбора AUTO) и значение периода интегрирования (сбора информации для обобщения). Нажмите кнопку  **ВВОД** для сохранения выбранных установок и перехода на следующую страницу.

Нажмите  **ВЫХОД** для выхода из данной страницы МЕНЮ без изменения текущих параметров и установок.

2-я страница: Данная страница позволяет выбрать параметры (входные каналы) подлежащие регистрации.

Нажмите **МЕНЮ** для сохранения выбранных установок и выхода из строки МЕНЮ КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА. → **МЕНЮ** (Главное МЕНЮ). Нажмите **ВЫХОД** для выхода из данной страницы МЕНЮ без изменения текущих параметров

Различные подМЕНЮ и страницы режима КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА «**RECORDER CONFIG**» схематично представлены в нижеследующих диаграммах:



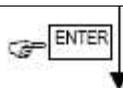
Выбирать **РУЧНОЙ** или **АВТОМАТИЧЕСКИЙ** способ начала/остановки регистрации: установить курсор на **MANU** или **АВТО** с помощью кнопок **F1** или **F2**; выбрать требуемый вариант кнопками **F3** или **F4**.

Используя **F1, F2** поместить курсор на выбранное слово и с помощью **F3 / F4** изменить значение

Нажать **ВВОД**, для ввода (подтверждения) и продолжения работы внутри Меню и сохранения сделанных назначений.

Нажмите **ВЫХОД**, чтобы осуществить выход из Меню без изменения текущих параметров.

1 страница МЕНЮ КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА



Используя кнопки **F1, F2** поместить курсор на требуемый входной сигнал и с помощью **F3 / F4**, выбрать/отключить нужный параметр (выбранное **отмечено затемнением**).

Нажать **ВВОД**, для подтверждения установок и выхода из Меню с сохранением сделанных назначений.

Нажмите **ВЫХОД**, чтобы осуществить выход из Меню без изменения текущих параметров.



2 страница МЕНЮ КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА

| | |
|---|--|
|  | Примечание: |
| | Выбранные входные терминалы прибора должны совпадать (быть согласованными) с активированными входами в режиме измерений в реальном времени (см. параграф 7.1). Например, если In3 (Вход 3) отключен в режиме текущих измерений (в реальном времени), то он не может быть отобран для регистрации. В случае такой ошибки прибор сможет начать регистрацию, отображая на дисплее сообщение "Selection error" (ошибка выбора) |

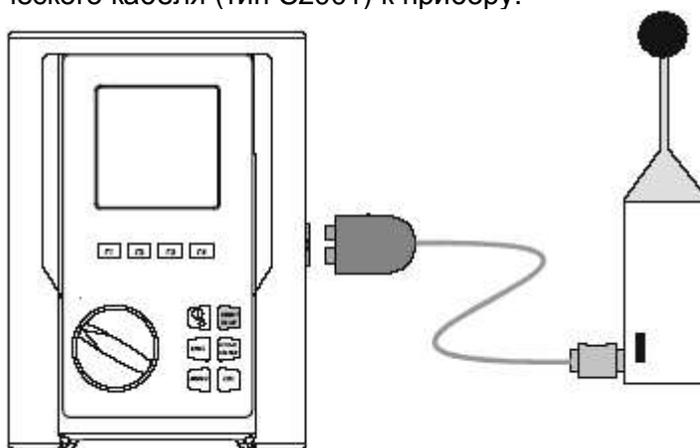
| Символы | Описание | Предлагаемые установки |
|---------------------------|--|------------------------|
| START: MAN | Регистрация всех выбранных параметров начнется через 00 секунд после нажатия кнопки СТАРТ/СТОП (см. главу 7). | ☺ |
| STOP: MAN | Регистрация всех выбранных параметров будет прервана вручную нажатием кнопки СТАРТ/СТОП (см. главу 9). | ☺ |
| START: AUTO STOP: AUTO | Регистрация всех выбранных значений будет начата / окончена по установленным датам и времени. Для начала регистрации нажать кнопку СТАРТ/СТОП при этом прибор переводится в режим ожидания (Stand-by) до даты и времени старта, введенных предварительно (см. главу 7). | |
| INT. PERIOD | Каждое из значений этого параметра определяет сколько секунд результаты измерений всех выбранных параметров будут запоминаться (см. главу 16.4.1). Возможен выбор: 5sec, 10sec, 30sec, 1min, 2min 5min, 10min, 15min, 30min, 60min. | ☺ 15min |
| IN1, IN2, IN3 | Значения по входам прибора In1, In2, In3 соответственно | ☺ IN1, IN2, IN3 |

Для пояснения всех возможных отображаемых на дисплее сообщений см. приложение 1 – **ОТображаемые сообщения.**

8.3 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЯ ШУМА (ЗВУКА)

Данный режим позволяет в режиме реального времени **измерять уровень звукового давления (SPL)** и устанавливается следующим образом:

1. Нажать кнопку  для выбора режима «**SOUND**» (ЗВУК/ШУМ).
2. Подключить преобразователь звука (класс 1) к прибору с помощью прилагаемого последовательного оптического кабеля (тип C2001) к прибору.



Подключение преобразователя звука NT55 к прибору

3. Установить переключатель на преобразователе звука в положение ВКЛ.

| | |
|---|--|
|  | Внимание: |
| | Преобразователе звука (шума) HT55 - не оборудуется функцией автовыключения для обеспечения возможности проведения длительных измерений. С целью обеспечения максимальной продолжительности срока службы батареи включайте питание преобразователя только непосредственно перед проведение измерений. |



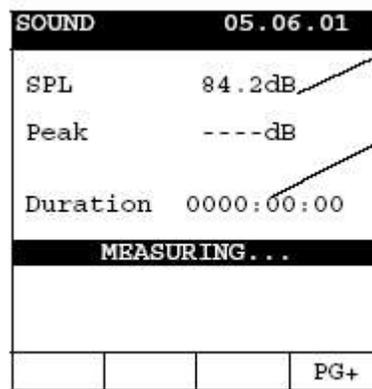
4. Нажмите кнопку  **СТАРТ/СТОП** для начала измерений.

Сообщение на дисплее «HT55 по RS232» означает что прибор соединен с преобразователем звука HT55 ненадлежащим образом.

Проверьте при этом:

- состояние батареи питания преобразователя звука
- находится переключатель преобразователя звука в положении ВКЛ
- хорошо ли соединены друг с другом прибор и преобразователь.

В процессе измерений прибор отображает на дисплее сообщение, указанное справа. Пиковое значение уровня звука (шума) будет доступно для отображения только по завершении измерения.

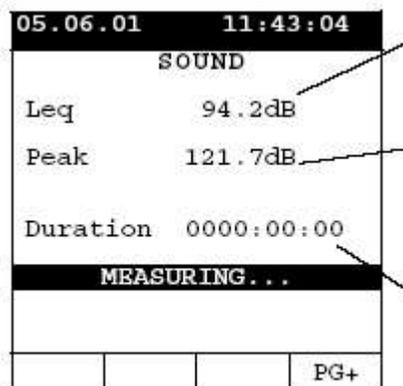


Уровень звукового давления

Продолжительность измерения

GSC57 стр – 74

5. Нажать  **СТАРТ/СТОП** для остановки процесса измерений и отображения на дисплее сообщения «**waiting for final SPL**» (ожидайте завершения измерения SPL) и затем нижеследующее сообщение будет индицироваться на дисплее:



Уровень звукового давления (LEq)

Пиковое значение (дБА)

Продолжительность измерения

Сообщение содержит сведения:

- **Продолжительность:** временной интервал проведения измерения выраженный в формате **часы: минуты: секунды**
- **LEq:** значение эквивалентного уровня за период измерения:

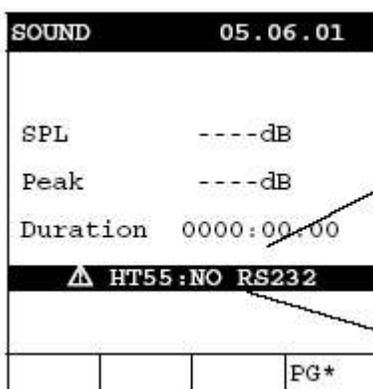
$$L_{eq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{t_0} \cdot \int_{t_1}^{t_1+t_0} [p(t) / p_0]^2 dt \right]$$

- **Peak**: пиковое значение **уровня звукового давления**.

6. Результаты тестирования могут быть сохранены нажатием кнопки **СОХР** выполненным дважды (в соответствии с параграфом 9.1).

8.3.1.1. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЯ ШУМА В СЛУЧАЕ ОШИБОК ОПЕРАТОРА И НЕПРАВИЛЬНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ

При подключении пробника звука к прибору отображается сообщение « HT55: Номер RS232 »



Прибор не может корректно соединиться с пробником

Проверьте состояние батареи питания и качество соединения прибора и преобразователя

предыдущие результаты не могут быть сохранены !!!

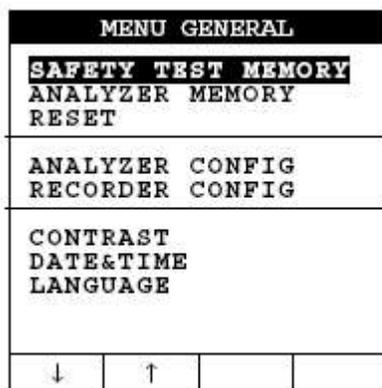
9 РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА (ANALYZER)

Прибор в данном режиме позволяет осуществить следующие функции (операции):

- **показ в реальном времени** электрических параметров питающего напряжения в однофазных и трех фазных системах энергоснабжения (с зануляющим проводником и без него) и анализ гармонических составляющих напряжения и тока.
- **непосредственное (прямое) измерение энергии** (без запоминания).
- **запоминание** (при нажатии кнопки **СОХР**) - запись во внутреннюю память прибора измеренных текущих значений параметров в виде «Smp» графики. **Анализ записанных данных возможен ТОЛЬКО после их загрузки в ПЭВМ.**
- **одновременная регистрация** (при нажатии кнопки **СТАРТ** после предварительных установок): среднеквадратичных (RMS) значений напряжения и тока, соответствующих их гармоник, значений мощности (активной, реактивной, полной) и коэф. мощности, $\cos \varphi$, энергии (активной, реактивной, полной), аномалий напряжения (регистрация импульсов перенапряжения, провалов напряжения, отклонения частоты, кратковременного перенапряжения и др.) с разрешением по времени от 10 мс.

Является важным чтобы установки прибора соответствовали типу исполнения тестируемой энергосистемы (электроустановки), применяемым принадлежностям и аксессуарам. Рекомендуется убедиться в надлежащих предустановках прибора для положения «ANALYSIS » (АНАЛИЗАТОР) до начала процедуры регистрации.

Выбор функции АНАЛИЗАТОРА осуществляется переводом переключателя режимов работы в положение **ANALYZER**. При нажатии кнопки **МЕНЮ** на дисплее прибора отображается следующее сообщение:



Во время начатого измерения энергии возможность доступа в Главное МЕНЮ прибора блокируется.

Для проверки установок прибора, необходимо обратиться к содержанию соответствующих пунктов разделов РЭ «конфигурация АНАЛИЗАТОРА» и «конфигурация РЕГИСТРАТОРА».

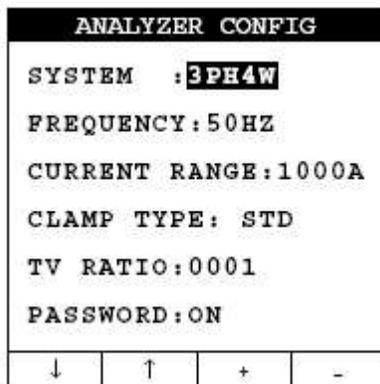
GSC57 стр – 77

9.1 Базовая установка: конфигурация АНАЛИЗАТОРА

Установите переключатель режимов  в положение **АНАЛИЗАТОР**.

Нажмите кнопку **МЕНЮ** и с помощью кнопок **F1/F2** выберите строку главного меню **ANALYZER CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ АНАЛИЗАТОРА)** и нажмите кнопку **ВВОД**.

На дисплее будет отображаться следующая страница:



Выбранные установки и параметры могут быть ведены путем нажатия кнопки **ВВОД** или осуществить выход из страницы нажатием кнопки **ВЫХОД**.

9.1.1 Выбор ТИПА ТЕСТИРУЕМОЙ

ЭНЕРГОСИСТЕМЫ (SYSTEM)

Этот параметр означает, что вы можете выбрать тип исполнения тестируемой энергосистемы из следующих вариантов конфигурации:

SINGLE: однофазная система (сеть общего назначения)

3PH3W: 3-х проводная система (трехфазная сеть без нейтрали)

3PH4W: 4-х проводная система (трехфазная сеть с нейтралью)

Схемы и порядок подключения входных терминалов прибора будут зависеть от выбранного типа исполнения энергосистемы.

☞ **F1** или **F2:** нажатием кнопок производится перемещение курсора на требуемое положение строки меню – **SYSTEM** (СИСТЕМА).

☞ **F3** или **F4:** нажатием кнопки производится выбор параметра.

9.1.2 Выбор ОСНОВНОЙ ЧАСТОТЫ напряжения

☞ **F1** или **F2:** нажатием кнопок производится перемещение курсора на требуемое положение строки меню – **FREQUENCY** (ЧАСТОТА).

☞ **F3** или **F4:** нажатием кнопки производится выбор параметра (**50Гц** или **60Гц**).

Этот параметр важен **ТОЛЬКО** в том случае если уровень входного напряжения не достаточен для определения значения его частоты (например, когда для измерения тока **подключены только токовые клещи**). Таким образом, путем выравнивания значений частоты установленной в приборе и входного напряжения, обеспечивается внутренняя синхронизация физических процессов схемы измерения.

9.1.3 Выбор ПРЕДЕЛА ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА (CURRENT RANGE)

Значение данного параметра в МЕНЮ прибора **должно быть всегда равным максимальному пределу токового преобразователя** используемого для измерения (**HT 98, HT 97**).

В случае использования многопредельных преобразователей (**HT Flex 3003, HP30C2, HP30C3, HT96U**), значение предела измерения тока вводимого в МЕНЮ прибора должно быть равным значению установленного предела измерения тока на преобразователе.

☞ **F3** или **F4:** нажатием кнопки производится выбор требуемого предела измерения прибора (от 1А до 3000 А с шагом 1 А).

9.1.4 Выбор ТИПА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТОКА (CLAMP TYPE)

Значение данного параметра **должно всегда точно соответствовать типу токовых преобразователей** используемых для измерения.

Возможны два варианта выбора преобразователя:

STD: стандартные токовые клещи или трансформатор тока

FLEX: гибкая токовая петля.

☞ **F3** или **F4:** нажатием кнопки производится выбор типа преобразователя тока

9.1.5 Выбор КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ (преобразования) НАПРЯЖЕНИЯ (TV RATIO)

Прибор может подключаться к тестируемым энергосистемам и электроустановкам с использованием понижающего трансформатора: при этом он может отображать на дисплее текущее значение напряжения в первичной обмотке данных трансформаторов. Для обеспечения такой возможности необходимо ввести значение коэффициента трансформации от 2:1 до 3000:1. Заводская установка 1:1 для измерений в бестрансформаторных системах.

☞ **F1** или **F2:** нажатием кнопок производится перемещение курсора на требуемое положение строки меню – **TV RATIO** (коэфф. трансформации).

☞ **F3** или **F4:** нажатием кнопки производится выбор коэффициента (от 1 до 3000 с шагом 1).

9.1.6 Установка ПАРОЛЯ (PASSWORD) и его отмена

В приборе используется защитная процедура для избежания риска нарушения (прерывания) процесса регистрации или непосредственного (прямого) измерения энергии. Как только

регистрация или прямое измерение энергии были начаты (с выбором функции - ПАРОЛЬ установлен), то через ~ 3 минуты после нажатия на любую кнопку или изменения положения переключателя режимов работы остановить эти процедуры нажатием кнопки **СТАРТ/СТОП** (если ведется РЕГИСТРАЦИЯ) или кнопки **F2** (если ведется измерение энергии) - будет невозможно. Для остановки этих функций необходимо ввести пароль. Для введения пароля (он постоянный и не может быть изменен), нажать многофункциональные кнопки в следующей последовательности : **F1, F4, F3, F2** (завершить ввод за 10 секунд).

Если ввод пароля длился больше ~ 10 секунд, то индикация на дисплее прибора возвратится к предыдущему состоянию, т.е. продолжится процедура регистрации (измерения энергии).

Если был введен неверный пароль – прибор отобразит на дисплее информацию об ошибке (“Password error”) и предложит повторить попытку ввода.

Если в течение приблизительно 10 секунд никакие кнопки не нажимались – на дисплее прибора отображается показанная ранее экранная информация.

В случае успешного ввода пароля при нажатии кнопки **СТАРТ/СТОП** процесс регистрации (измерения энергии) может быть остановлен и прибор переходит в режим отображения выбранного параметра (реж. мультиметра).

Для отключения функции «ПАРОЛЬ установлен необходимо с помощью кнопок **F1** и **F2** повторно войти в строку «**PASSWORD: ON**» (ПАРОЛЬ: ВКЛ) главного МЕНЮ прибора “**КОНФИГУРАЦИЯ АНАЛИЗАТОРА**”. Далее нажатием **F3** и **F4** выключить пароль (положение OFF).

9.2 Базовая (основная) установка: **КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА**

Установить переключатель режимов  в положение **АНАЛИЗАТОР**, нажать кнопку  **МЕНЮ**, с помощью кнопок **F1/F2** выбрать строку главного меню **RECORDER CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА)** и нажать кнопку  **ВВОД**.

Эта функция позволяет проверить и при необходимости изменить настройки регистрации и выбранные параметры (максимально до 62 параметров + частота). Если количество выбранных параметров регистрации превысит 63 на дисплее прибора появится сообщение: **"too many param"** («слишком много параметров»).

Режим **КОНФИГУРАЦИИ РЕГИСТРАТОРА (RECORDER CONFIG)** состоит из 4 самостоятельных (отдельных) страниц подменю:

1-я страница: Эта страница позволяет выбирать режим запуска или остановки регистрации (**АВТОМАТ./ РУЧН.**), время запуска и остановки регистрации в случае выбора режима **АВТОМАТ.**, значение интеграционного периода, активировать (**ON**) или деактивировать (**OFF**) функцию обнаружения и регистрации **гармоник (HARM REC)** или **аномалий напряжения (ANOM REC)**.

 Нажмите **ВВОД** для ввода выбранных установок и переходите к следующей странице подменю.

 Нажмите **ВЫХОД** для выхода из меню без изменения текущих параметров.

2-я страница: Эта страница посвящена требуемым важным установкам для регистрации **НАПРЯЖЕНИЯ (VOLTAGE recording)**.

 Нажмите **ВВОД** для ввода выбранных установок и переходите к следующей странице.

 Нажмите **ВЫХОД** для выхода из меню без изменения текущих параметров.

Из данной страницы вы можете нажатием кнопки **F3** («+») войти в подменю **“Harmonics” (ГАРМОНИКИ)**, которая предназначена для выбора гармоник напряжения, подлежащих регистрации.

 Нажмите **ВВОД** для ввода выбранных установок и выхода из подменю “Harmonics” (ГАРМОНИКИ).

 Нажмите **ВЫХОД** для выхода из подменю “Harmonics” (ГАРМОНИКИ) без изменения текущих параметров.

3-я страница: Эта страница посвящена требуемым важным установкам для регистрации

ТОКА (CURRENT recording).

☞ Нажмите **ВВОД** для ввода выбранных установок и переходите к следующей странице подменю.

☞ Нажмите **ВЫХОД** для выхода из меню без изменения текущих параметров.

Из данной страницы вы можете нажатием кнопки **F3** («+») войти в подменю **“Harmonics” (ГАРМОНИКИ)**, которая предназначена для выбора гармоник тока, подлежащих регистрации.

☞ Нажмите **ВВОД** для ввода выбранных установок и выхода из подменю “Harmonics” (ГАРМОНИКИ).

☞ Нажмите **ВЫХОД** для выхода из подменю “Harmonics” (ГАРМОНИКИ) без изменения текущих параметров.

4-я страница: Меню состоит из двух подменю посвященных выбору для регистрации параметров **МОЩНОСТИ и ЭНЕРГИИ (POWER and ENERGY)**.

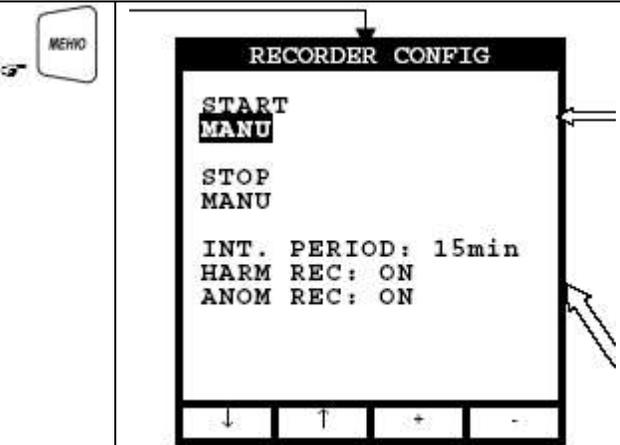
Из данной страницы вы можете нажатием кнопки **F3** («+») войти в подменю **“POWER” (МОЩНОСТЬ)** или **ENERGY (ЭНЕРГИЯ)**, которые предназначены для выбора их параметров, подлежащих регистрации.

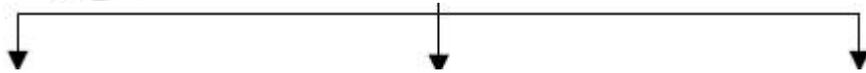
Выбрав активные мощности для регистрации, вы тем самым автоматически выбираете соответствующие активные энергии. Аналогично, выбрав реактивные мощности для регистрации, вы тем самым автоматически выбираете соответствующие реактивные энергии.

☞ Нажмите **ВВОД** для ввода выбранных установок и выхода из данной страницы в главное меню.

☞ Нажмите **ВЫХОД** для выхода из меню без изменения текущих параметров.

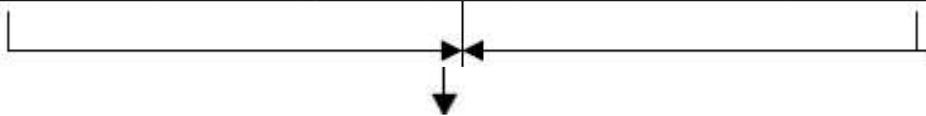
Схематический порядок действий и последовательность операций для работы в строке главного меню **КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА («RECORDER CONFIG»)** показан на нижеследующей схеме-пиктограмме:

| | | |
|--|--|---|
|  | | <p>Выберите кнопкой F1 / F2 РУЧН (MANUAL) или АВТОМАТИЧ (AUTOMATIC) способ начала и остановки регистрации, т.е. установите курсор на соответствующую строку МЕНЮ и кнопками F3 или F4 выберите необходимый способ</p> <p>Аналогичным способом выберите и установите значение периода интеграции (сбора данных)</p> <p>Нажмите ВВОД для активации выбранных установок и входа на другие страницы подменю для формирования следующих параметров регистрации. Нажмите ВЫХОД для выхода из данной страницы МЕНЮ без изменения текущих настроек.</p> |
| 1 страница МЕНЮ КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА | | |



| | | |
|---|--|---|
| RECORDER CONFIG VOLTAGE: V1 HARM. REC:Pg (ON) Vref P-N: 230V LIM+: 06% (243.8V) LIM-: 10% (207.0V) | RECORDER CONFIG VOLTAGE: V12 V32 V31 HARM. REC:Pg (ON) Vref P-P: 400V LIM+: 06% (424.0V) LIM-: 10% (360.0V) | RECORDER CONFIG VOLTAGE: V1 V2 V3 V12 V32 V31 HARM. REC:Pg (ON) Vref P-N: 230V LIM+: 06% (243.8V) LIM-: 10% (207.0V) |
| ↓ ↑ + - | ↓ ↑ + - | ↓ ↑ + - |
| в режиме 1Ф сети | в режиме 3Ф 3пр. сети | в режиме 3Ф 4 пр. сети |

Пример 2-й страницы с активированной функцией регистрации аномалий напряжения



| <p>Если вы хотите изменить предустановленные гармоники напряжения, установите курсор в положение «Pg» и нажмите кнопку F3</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------|--|-------------------|--|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th colspan="2">RECORDER CONFIG</th> </tr> <tr> <th colspan="2">VOLTAGE HARMONICS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Thd</td> <td style="text-align: center;">DC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">03</td> <td style="text-align: center;">04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">05</td> <td style="text-align: center;">06</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">07</td> <td style="text-align: center;">08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">09</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">18</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">19</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">22</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">24</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">27</td> <td style="text-align: center;">28</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">29</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31</td> <td style="text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">33</td> <td style="text-align: center;">34</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;">36</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">37</td> <td style="text-align: center;">38</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">39</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">41</td> <td style="text-align: center;">42</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">43</td> <td style="text-align: center;">44</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">46</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">47</td> <td style="text-align: center;">48</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">49</td> <td></td> </tr> </table> | RECORDER CONFIG | | VOLTAGE HARMONICS | | Thd | DC | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | |
| RECORDER CONFIG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLTAGE HARMONICS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Thd | DC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | 42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | 44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | 48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>Используя многофункциональные кнопки F1, F2 установите курсор на выбранное значение гармоники напряжения и используя многофункциональные кнопки F3 / F4 осуществите выбор /отмену (выбор индицируется темной заливкой № гармоники). Нажмите ВВОД для создания данной установки страницы подменю. Нажмите ВЫХОД для выхода из меню без изменения текущих параметров. Прибор будет регистрировать выбранные гармоники соответствующих напряжений, которые были введены на предыдущей странице меню.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пример подменю «ГАРМОНИКИ НАПЯЖЕНИЯ» (VOLTAGE HARMONICS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Работа в меню и страницах подменю в режимах: «**ГАРМОНИКИ ТОКА**», «**МОЩНОСТЬ И ЭНЕРГИЯ**» осуществляется в аналогичном порядке.

9.3 ФУНКЦИИ АНАЛИЗАТОРА

Для простоты использования в работе, основные режимы и настройки функции **АНАЛИЗАТОРА** могут быть выбраны с помощью кнопок **F3** и **F4**.

функция «**НАПРЯЖЕНИЕ**» («**VOLTAGE**»): используется для отображения на дисплее формы **напряжения** и соответствующих его **гармоник** (см. параграф 8.4)

функция «**ТОК**» («**CURRENT**»): используется для отображения на дисплее формы **тока** и соответствующих его **гармоник** (см. параграф 8.5)

функция «**МОЩНОСТЬ**» («**POWER** »): используется для отображения на дисплее **всех параметров измеряемых с помощью прибора: напряжения, тока, мощности (активной, реактивной, полной), коэфф. Мощности, $\cos\phi$ и энергии** (см. параграф 8.6)

функция «**ЭНЕРГИЯ**» («**ENERGY**»): используется для отображения на дисплее **мощности (активной, реактивной, полной), коэфф. мощности, $\cos\phi$ и энергии** (см. параграф 8.7)

Более подробно порядок настройки и использования функции **АНАЛИЗАТОР** может быть представлен следующей последовательностью процедур:

1. Проверьте и при необходимости измените установки прибора в строке **КОНФИГУРАЦИЯ АНАЛИЗАТОРА** («ANALYZER CONFIG») главного меню.
2. С помощью кнопок **F3** и **F4**, выберите требуемый вариант установки условий измерения.
3. Подключите прибор к электроустановке (энергосистеме) подлежащей тестированию.
4. Определите количество параметров, подлежащих контролю
5. При необходимости регистрации:
 - а) Определите, что Вы намерены регистрировать
 - б) Нажмите кнопку  **МЕНЮ** и убедитесь, что установки прибора в строке «**КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА**» («RECORDER CONFIG») главного меню, соответствуют вашим требованиям.
6. Подсоедините к прибору внешний сетевой адаптер питания.
7. Начните регистрацию нажатием кнопки  **СТАРТ/СТОП**.

GSC57 стр – 87

9.4 ФУНКЦИЯ «НАПРЯЖЕНИЕ» («VOLTAGE»)

Данная функция позволяет отображать на дисплее текущее СКЗ (RMS) значение (в режиме реального времени) переменного / постоянного напряжения, их пиковые значения, значениеTHD (суммарного коэфф. Гарм. Искажений) 3-х фазного напряжения (см. параграф 16.12), наблюдать форму и спектр гармоник 3-х фазного напряжения.

9.4.1 Символы

В положении «**НАПРЯЖЕНИЕ**» («**VOLTAGE**») возможны три рабочих режима:

ИЗМЕРЕНИЕ (METER)

ФОРМА (WAVE)

ГАРМОНИКИ (HARM)

Данные режимы будут детально описаны в следующих параграфах.

Назначение используемых символов и обозначений приведены в нижеследующей таблице:

| Символ | Смысловое содержание |
|----------------------|---|
| V1, V2, V3 | СКЗ значение напряжения , отдельно на каждой фазе |
| V12, V23 or V32, V31 | СКЗ значения межфазового напряжения (между соответствующими фазами во всех сочетаниях) |
| Vpk1, Vpk2, Vpk3, | Пиковые значения напряжения отдельно на каждой фазе (1, 2, 3) и межфазового напряжения (1-2, 3-2) |

| | |
|--------------|--|
| Vpk12, Vpk32 | |
| h01 ... h49 | 01 гармоника ... 49 гармоника |
| ThdV | Суммарный коэффициент гармонических искажений напряжения |
| freq | Частота напряжения энергосистемы |

| | |
|-------|--|
| Phseq | Индикатор подключения и порядка чередования фаз «123»: правильно «132»: обратное включение (инвертированное) «023»: «0» фаза на черном проводе «103»: «0» фаза на красном проводе «120»: «0» фаза на голубом проводе «100»: «0» фаза на красном и голубом проводах «020»: «0» фаза на черном и голубом проводах «003»: «0» фаза на черном и красном проводах |
|-------|--|

Таблица № 1: Символы и обозначения используемые в положении «НАПРЯЖЕНИЕ» («VOLTAGE»)

9.4.2 Режим ИЗМЕРЕНИЕ («METER»)

В этом режиме прибор выводит на дисплей одно из следующих изображений результатов измерений в соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1.

Пример изображения экрана в режиме 1ф сети

Пример изображения экрана в режиме 3ф 3 пр. сети

Пример изображения экрана в режиме 3ф 4 пр. сети

Используемые символы описаны в табл. №1

Для других возможных сообщений отображаемых на дисплее прибора – см. приложение к настоящему Руководству «Отображаемые сообщения» (Приложение 1).

Следующие кнопки прибора обеспечивают:

F1: установку (выбор) режима «ГАРМОНИКИ» (см. параграф 8.4.3).

F2: установку (выбор) режима «ФОРМА» («WAVE») (см. параграф 8.4.4). **F3/F4:** установку (выбор) предыдущей/последующей функции (соответственно).

СОХР: сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате "Smp" (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

ВВОД/УДЕРЖ: активацию или отмену функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD). Все предыдущие функции остаются одинаково доступными. В течении действия функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение «**HOLD**».

Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

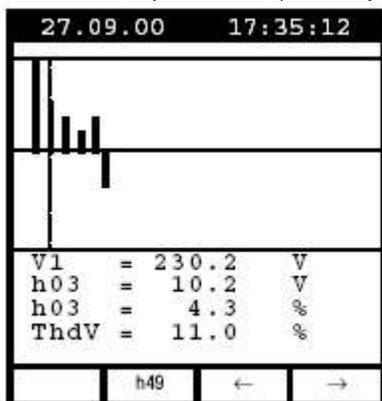
МЕНЮ: вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения

РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

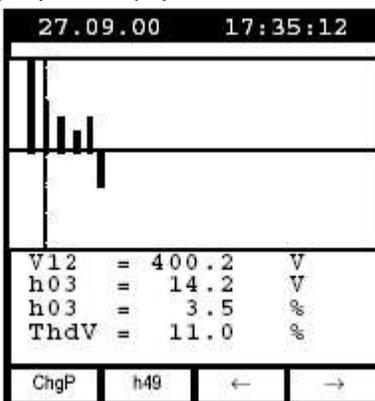
СТАРТ/СТОП: включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее сделанными установками прибора (см. параграф 10).

9.4.3 Режим ГАРМОНИКИ («HARM»)

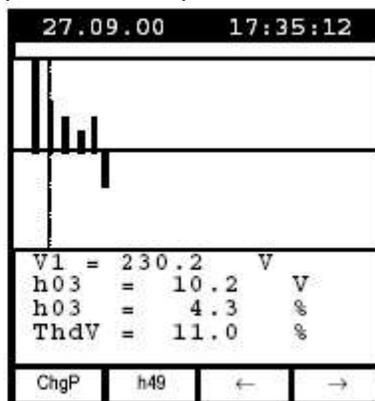
В этом режиме прибор выводит на дисплей одно из следующих изображений в соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.12. Изображения показывают гармоники (см. параграф 16.12) фазового или межфазового напряжения.



Пример изображения экрана в режиме 1ф сети



Пример изображения экрана в режиме 3ф 3 пр. сети



Пример изображения экрана в режиме 3ф 4 пр. сети

Используемые символы описаны в табл. №1

Для других возможных сообщений отображаемых на дисплее прибора – см. приложение к настоящему Руководству «Отображаемые сообщения» (Приложение 1).

Изображенные гистограммы представляют собой гармоники присутствующие в измеряемом напряжении. Значение первой гармоники - **h01** (основной, частота 50 Гц)

ее представлено в масштабе наряду с другими гармониками, чтобы увеличить возможности дисплея для показа последующих кратных гармоник. В случае одновременного измерения напряжения и тока, возможные отрицательные значения гармоник (поэтому они представлены под горизонтальной осью), означающее что такие гармоники напряжения генерируются потребителями (нагрузкой).

Следующие кнопки прибора обеспечивают:

F1: установку (выбор) режима «ГАРМОНИКИ» (см. параграф 8.4.3).

F2: установку (выбор) режима «ФОРМА» («WAVE») (см. параграф 8.4.4).

F3, F4: перемещение курсора на требуемую гармонику соответственно влево и вправо.

Одновременно с этим обновляются значения старших (высших) выбранных № гармоник и соответствующие им абсолютные и относительные значения (вычисляемые по отношению к основной гармонике).

F1 (только для 3 Ф сети): отображает значения гармоник в других возможных фазах сети. Выбор фаз для индикации осуществляется кнопкой F3.

F2: отображает страницу подменю с гармониками **h01.. . h24** (символ **h24**) или страницу с гармониками **h25 .. . h49** (символ **h49**).

ВЫХОД: возврат в режим ИЗМЕРЕНИЕ (METER) (см. параграф 8.4.2).

СОХР: сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате “Smp” (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

ВВОД/УДЕРЖ: для активации/отмены функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD) (обновления прерывания) отображаемых значений. Все предыдущие функции остаются одинаково доступными.

В течении действия функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение «**HOLD**».

Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или

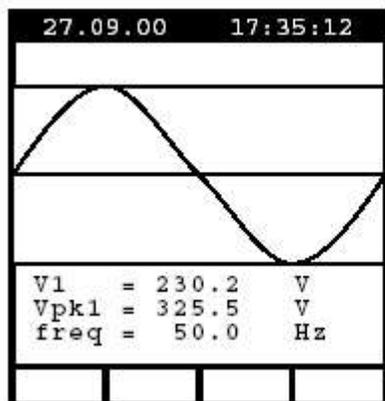
производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

МЕНЮ: вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

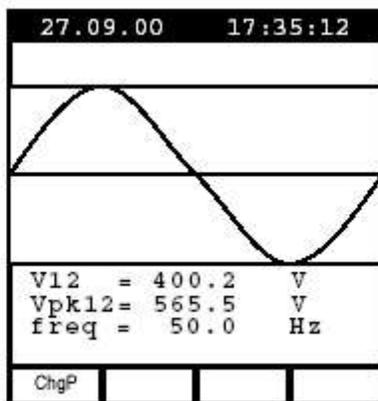
СТАРТ/СТОП: включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее уделанными установками прибора (см. параграф 10).

9.4.4 Режим ФОРМА («WAVE»)

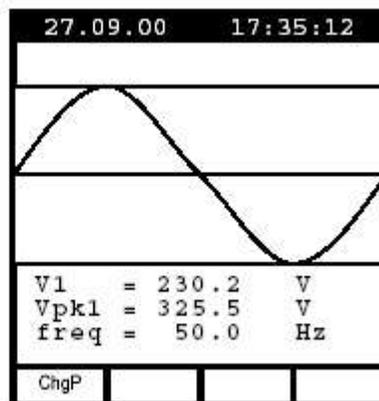
В этом режиме прибор выводит на дисплей одно из следующих изображений в соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1. Изображения показывают форму фазового или межфазового напряжения.



Пример изображения экрана в режиме 1ф сети



Пример изображения экрана в режиме 3ф 3 пр. сети



Пример изображения экрана в режиме 3ф 4 пр. сети

Используемые символы описаны в табл. №1

Для других возможных сообщений отображаемых на дисплее прибора – см. приложение к настоящему Руководству «Отображаемые сообщения» (Приложение 1).

Следующие кнопки прибора обеспечивают:

F1: (только для 3 Ф режима): отображает значения соответствующих напряжений.

ВЫХОД: возврат в режим ИЗМЕРЕНИЕ (METER) (см. параграф 8.4.2).

СОХР: сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате “Smp” (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

ВВОД/УДЕРЖ: для активации/отмены функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD) отображаемых значений. Все предыдущие функции остаются одинаково доступными. В течении действия

функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение **HOLD**.

Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

МЕНЮ: вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

СТАРТ/СТОП: включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее уделанными установками прибора (см. параграф 10).

9.5 ФУНКЦИЯ «ТОК» («CURRENT»)

Данная функция позволяет отображать на дисплее текущее СКЗ (RMS) значение (в режиме реального времени) переменного / постоянного токов, их пиковые значения, значение THD (суммарный коэфф. гармонических искажений) токов в 3-х фазах (см. параграф 16.12), наблюдать форму и спектр гармоник тока одновременно в 3-х фазах.

9.5.1 Символы

В положении «ТОК» («CURRENT») возможны три рабочих режима:

- **ИЗМЕРЕНИЕ** (METER)
- **ФОРМА** (WAVE)
- **ГАРМОНИКИ** (HARM)

Данные режимы будут детально описаны в следующих параграфах.

Назначение используемых символов и обозначений приведены в нижеследующей таблице:

| Символ | Смысловое содержание |
|------------------|--|
| I1, I2, I3 | СКЗ значение тока, отдельно в каждой фазе (1, 2, 3) |
| IN | СКЗ значения тока в цепи «нейтраль» |
| Ipk1, Ipk2, Ipk3 | Пиковые значения тока отдельно в каждой фазе (1, 2, 3) и межфазового напряжения (1-2, 3-2) |
| h01 ... h49 | 01 гармоника ... 49 гармоника |
| ThdI | Суммарный коэффициент гармонических искажений тока |
| freq | Частота напряжения энергосистемы |

Таблица № 2: Символы и обозначения используемые в положении «ТОК» («CURRENT»)

9.5.2 Режим ИЗМЕРЕНИЕ («METER»)

В этом режиме прибор выводит на дисплей одно из следующих изображений результатов измерений в соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1.

Пример изображения экрана в режиме 1ф сети

Пример изображения экрана в режиме 3ф 3 пр. сети

Пример изображения экрана в режиме 3ф 4 пр. сети

Используемые символы описаны в табл. № 2

Для других возможных сообщений отображаемых на дисплее прибора – см. приложение к настоящему Руководству «Отображаемые сообщения» (Приложение 1).

Следующие кнопки прибора обеспечивают:

F1: установку (выбор) режима «ГАРМОНИКИ» (см. параграф 8.5.3).

F2: установку (выбор) режима «ФОРМА» («WAVE») (см. параграф 8.5.4). **F3/F4:** установку (выбор) предыдущей/последующей функции (соответственно).

СОХР: сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате “Smp” (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

ВВОД/УДЕРЖ: для активации/отмены функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD) (обновления прерывания) отображаемых значений. Все предыдущие функции остаются одинаково доступными.

В течении действия функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение **HOLD**.

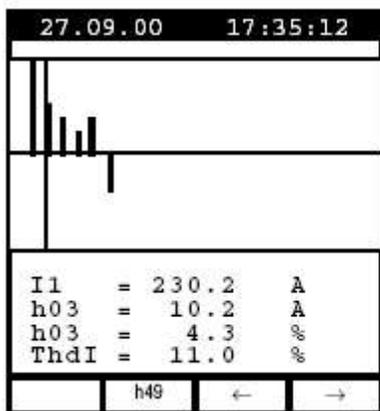
Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

МЕНЮ: вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

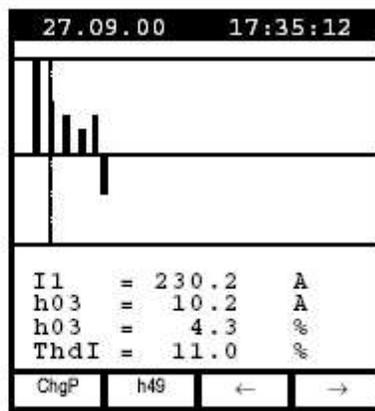
СТАРТ/СТОП: включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее уделанными установками прибора (см. параграф 10).

9.5.3 Режим ГАРМОНИКИ («HARM»)

В этом режиме прибор выводит на дисплей одно из следующих изображений в соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1. Изображения показывают гармоники (см. параграф 16.12) тока в разных фазах.



Пример изображения экрана в режиме
1ф сети



Пример изображения экрана в режиме
3 пр. или 4 пр. 3 Ф сети

Используемые символы описаны в табл. № 2

Для других возможных сообщений отображаемых на дисплее прибора – см. приложение к настоящему Руководству «Отображаемые сообщения» (Приложение 1).

Изображенные гистограммы представляют собой гармоники присутствующие в измеряемом токе. Значение первой гармоники - **h01** (основной, частота 50 Гц) представлено в масштабе наряду с другими гармониками, чтобы увеличить возможности дисплея для показа последующих кратных гармоник. В случае одновременного измерения напряжения и тока, возможные отрицательные значения гармоник (поэтому они представлены под горизонтальной осью), означающее что такие гармоники тока генерируются потребителями (нагрузкой).

Следующие кнопки прибора в данном режиме обеспечивают:

F3, F4: перемещение курсора на требуемую гармонику соответственно влево и вправо. Одновременно с этим обновляются значения старших (высших) выбранных № гармоник и

соответствующие им абсолютные и относительные значения (вычисляемые по отношению к основной гармонике).

F1 (только для 3 Ф сети): отображает значения гармоник в других возможных фазах сети. Выбор фаз для индикации осуществляется кнопкой F3.

F2: отображает страницу подменю с гармониками **h01.. . h24** (символ **h24**) или страницу с гармониками **h25 .. . h49** (символ **h49**).

ВЫХОД: возврат в режим ИЗМЕРЕНИЕ (METER) (см. параграф 8.5.2).

СОХР: сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате "Smp" (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

ВВОД/УДЕРЖ: для активации/отмены функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD) (обновления прерывания) отображаемых значений. Все предыдущие функции остаются одинаково доступными.

В течении действия функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение **HOLD**.

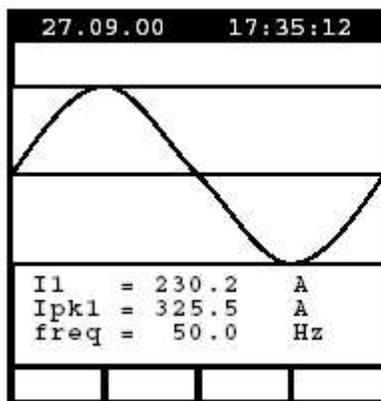
Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

МЕНЮ: вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

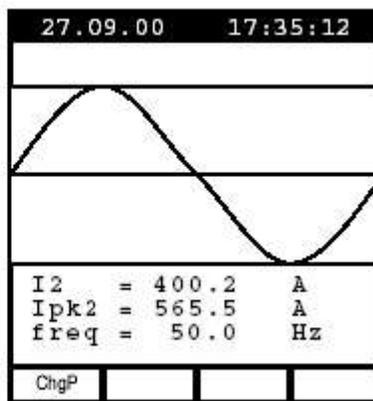
СТАРТ/СТОП: включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее уделанными установками прибора (см. параграф 10).

9.5.4 Режим ФОРМА («WAVE»)

В этом режиме прибор выводит на дисплей одно из следующих изображений в соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1. Изображения показывают форму токов в фазах.



Пример изображения экрана в режиме 1ф сети



Пример изображения экрана в режиме 3 пр. или 4 пр. 3 Ф сети

Используемые символы описаны в табл. № 2

Для других возможных сообщений отображаемых на дисплее прибора – см. приложение к настоящему Руководству «Отображаемые сообщения» (*Приложение 1*).

При этом кнопки прибора обеспечивают:

F1: (только для 3 Ф режима): отображает важные значения для соответствующих токов в фазах.

ВЫХОД: возврат в режим ИЗМЕРЕНИЕ (METER) (см. параграф 8.5.2).

СОХР: сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате "Smp" (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

ВВОД/УДЕРЖ: для активации/отмены функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD) (обновления

прерывания) отображаемых значений. Все предыдущие функции остаются одинаково доступными. В течении действия функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение **HOLD**.

Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

МЕНЮ: вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

СТАРТ/СТОП: включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее уделанными установками прибора (см. параграф 10).

9.6 ФУНКЦИЯ «МОЩНОСТЬ» («POWER»)

Данная функция позволяет отображать на дисплее текущее СКЗ (RMS) значение (в режиме реального времени) переменного / постоянного напряжения, их пиковые значения, значение THD (суммарный коэффициент гармонических искажений) 3-х фазного напряжения, форму напряжения по фазам, СКЗ (RMS) значение переменного/постоянного тока в 3-х фазах, их пиковые значения, значение THD токов в 3-х фазах, форму токов в фазах.

В дополнение к этому прибор производит вычисление и отображает на дисплее значение активной мощности в каждой фазе и суммарное значение активной мощности, значение реактивной и полной мощности в каждой фазе и их суммарное значение, значение коэффициента мощности и cos φ в каждой фазе и их суммарное значение.

9.6.1 Символы

В положении «**МОЩНОСТЬ**» («**POWER**») возможны два рабочих режима:

ИЗМЕРЕНИЕ (METER)

ФОРМА (WAVE)

Данные режимы будут детально описаны в следующих параграфах.

Назначение используемых символов и обозначений приведены в нижеследующей таблице:

| Символ | Смысловое содержание |
|----------------------|--|
| V1, V2, V3 | СКЗ значение напряжения , отдельно на каждой фазе |
| V12, V23 or V32, V31 | СКЗ значения межфазового напряжения (между соответствующими фазами во всех сочетаниях) |
| freq | Частота напряжения энергосистемы |
| Phseq | Индикатор подключения и порядка чередования фаз «123» . правильно «132» . обратное включение (инвертированное) «023» «0» фаза на черном проводе «103» . «0» фаза на красном проводе «120» . «0» фаза на голубом проводе «100» . «0» фаза на красном и голубом проводах «020» «0» фаза на черном и голубом проводах «003» . «0» фаза на черном и красном проводах |
| I1, I2, I3 | СКЗ значение тока , отдельно в каждой фазе (1, 2, 3) |
| IN | СКЗ значения тока в цепи «нейтраль» |
| Pt, P1, P2, P3 | Значения активной мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| P12, P32 | (только для 3 пр. измерений) Значения мощности измеренное ВАТТ метром (межфазовая) 1-2, 3-2 (см. параграф 16.13.2) |
| Qt, Q1, Q2, Q3 | Значения реактивной мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Q12, Q32 | (только для 3 пр. измерений) Значения мощности измеренное ВАР метром (межфазовая) Va 1-2, 3-2 (см. параграф 16.13.2) |

| | |
|------------------------|---|
| St, S1, S2, S3 | Значения полной мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| S12, S32 | (только для 3 пр. измерений) Значения мощности измеренное ВА метром (межфазовая) Va 1-2, 3-2 (см. параграф 16.13.2) |
| Pft, pf1, pf2, pf3 | Значения коэффициента мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| dPft, dpf1, dpf2, dpf3 | Значения cos φ (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Ead, Pd | Суммарные значения активной энергии и активной мощности (замеры по запросу (требованию) оператора) |

Таблица № 3: Символы и обозначения используемые в положении «**МОЩНОСТЬ**» («**POWER**»)

Символы «i» и «с» расположенные рядом со значениями реактивной мощности (**Q**), коэффициента мощности (**Pf**) и cosφ (**dpf**) соответственно обозначают их индуктивный или емкостной характер.

9.6.2 Режим ИЗМЕРЕНИЕ («METER»)

В этом режиме прибор выводит на дисплей одно из следующих изображений результатов измерений в соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1.

| | | | |
|-----------------------|---|----------|---------|
| 27.09.00 | | 17:35:12 | |
| SINGLE PHASE POWER | | | |
| V1 | = | 230.0 | V |
| I1 | = | 145.3 | A |
| P1 | = | 32.91 | kW |
| Q1 | = | 5.767 | kVAR |
| S1 | = | 33.41 | kVA |
| pf1 | = | 0.99 | i |
| dpf1 | = | 0.99 | i |
| | | WAVE | PG- PG+ |

Пример изображения экрана в режиме 1ф сети

| | | | |
|---------------------|---|----------|--------------|
| 27.09.00 | | 17:35:12 | |
| POWER THREE WIRE | | | |
| Pt | = | 64.19 | kW |
| Qt | = | 10.99 | kVAR |
| St | = | 65.12 | kVA |
| pft | = | 0.99 | i |
| dpft | = | 1.00 | i |
| | | ChgP | WAVE PG- PG+ |

Пример изображения экрана в режиме 3ф 3 пр. сети

| | | | |
|----------------------|---|------------|--------------|
| 27.09.00 | | 17:35:12 | |
| POWER THREE PHASE | | | |
| Pt | = | 135.8 | kW |
| Qt | = | 24.59 | kVAR |
| St | = | 138.0 | kVA |
| pft | = | 0.98 | i |
| dpft | = | 1.00 | i |
| | | Phseq= 123 | |
| | | ChgP | WAVE PG- PG+ |

Пример изображения экрана в режиме 3ф 4 пр. сети

Используемые символы описаны в Табл. № 3

Для других возможных сообщений отображаемых на дисплее прибора – см. приложение к настоящему Руководству «Отображаемые сообщения» (**Приложение 1**).

При этом кнопки прибора обеспечивают:

F1(Chg P): (только для 3-х фазного режима измерений): последовательно-циклически отображает важные следующие экранные значения (в соответствии с установками сделанными ранее, как указано в параграфе 8.1.):

- в 3-х проводной 3-х фазной сети (**3PH 3W**): показания ВАТТметра по фазам 1-2 и 2-3
- в 4-х проводной 3-х фазной сети (**3PH 4W**): показания по фазам 1, 2, 3

F2: установку (выбор) режима «ФОРМА» («WAVE») (см. параграф 8.6.3).

F3/F4: установку

(выбор) предыдущей/последующей функции (соответственно).

СОХР: сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате “Smp” (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

ВВОД/УДЕРЖ: для активации/отмены функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD) (обновления прерывания) отображаемых значений. Все предыдущие функции остаются одинаково доступными.

В течении действия функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение **HOLD**.

Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

МЕНЮ: вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

СТАРТ/СТОП: включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее уделанными установками прибора (см. параграф 10).

8.6.2.1. Определение (измерение) пиковых нагрузок ЭНЕРГИИ (PEAK ENERGY DEMAND)

В случае проведения измерений в трех фазных системах в положении меню **МОЩНОСТЬ** (POWER) при трехкратном нажатии на кнопку **F1** возможно установить режим **ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПИКОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ** (“Peak Demand”).

В данном режиме дисплей отображает максимальное усредненное значение активной мощности (и соответствующей ей энергии) измеренной в течении последней (или ведущейся) регистрации. Усреднение производится интервале интегрирования (сбора информации) выбранном в настоящее время для ведения регистрации. На дисплее при этом также отображается соответствующее значение активной энергии, дата и время пика потребления (нагрузки).

| | | | |
|----------------------------|---|----------|-----|
| 27.09.00 | | 17:35:12 | |
| PEAK DEMAND THREE PHASE | | | |
| Ead | = | 98.36 | kWh |
| Pd | = | 24.59 | kW |
| Peak Date | | | |
| 25.09.00 17:00 | | | |
| Int Period: 15min | | | |
| Rec n: 06 | | | |
| ChgP | | PG- | PG+ |

Пример экрана в режиме
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПИКОВЫХ НАГРУЗОК

F1(Chg P) : отображает следующий экран подменю. Если основные установки выбраны как указано в параграфе 8.1, то прибор циклически отображает нижеследующие экраны:

- в трехфазных 3-х проводных системах: суммарные по 3-м фазам значения, показания ВАТТметра по фазам 1-2 и 2-3, регистрация пиковых значений (Peak Demand)
- в трехфазных 4-х проводных системах: суммарные по 3-м фазам значения, в фазе 1, 2, 3 – по отдельности, регистрация пиковых значений (Peak Demand)

☞ **F3/F4 (PG-/PG+)**: переход к предыдущей/последующей функции (соответственно).

☞ **СОХР**: сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате "Smp" (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

☞ **ВВОД/УДЕРЖ**: для активации/отмены функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD) (обновления прерывания) отображаемых значений. Все предыдущие функции остаются одинаково доступными.

В течении действия функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение **HOLD**.

Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

☞ **МЕНЮ**: вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

☞ **СТАРТ/СТОП**: включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее уделанными установками прибора (см. параграф 10).

GSC57 стр – 100

9.6.3 Режим ФОРМА («WAVE»)

В этом режиме прибор выводит на дисплей одно из следующих изображений в соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1. Изображения показывают форму напряжений по фазам (или межфазового (Ф-Ф)) и форму токов в фазах.



Используемые символы описаны в табл. № 3

Для других возможных сообщений отображаемых на дисплее прибора – см. приложение к настоящему Руководству «Отображаемые сообщения» (Приложение 1).

При этом кнопки прибора обеспечивают:

☞ **F1**: (только для 3-х фазной сети): отображает значения в других возможных фазах сети. В соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1, циклически выводятся на дисплей:

- в 3-х проводной 3-х фазной сети: показания ВАТТметра по фазам 1-2 и 2-3
- в 4-х проводной 3-х фазной сети: показания на фазе 1, 2, 3

- **ВЫХОД**: возврат в режим ИЗМЕРЕНИЕ (METER) (см. параграф 8.6.2).
- **СОХР**: сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате "Smp" (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

☞ **ВВОД/УДЕРЖ**: для активации/отмены функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD) (обновления прерывания) отображаемых значений. Все предыдущие функции остаются одинаково доступными.

В течении действия функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение **HOLD**.

Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

- **МЕНЮ**: вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

☞ **СТАРТ/СТОП**: включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее уделанными установками прибора (см. параграф 10).

9.7 ФУНКЦИЯ «ЭНЕРГИЯ» («ENERGY»)

Данная функция обеспечивает отображение значений **активной мощности** (суммарной и по фазам), **индуктивной и емкостной реактивной мощности** (суммарной и по фазам), значения **коэффициентов мощности**, суммарного и фазового значения **cos φ**. Кроме того, прибор способен производить прямое измерение (см. параграф 8.7.2) значения **активной энергии** (суммарной и по фазам), **индуктивной и емкостной реактивной энергии** (суммарной и по фазам).

9.7.1 Символы

В положении «ЭНЕРГИЯ» («ENERGY») возможен один рабочий режим:

ИЗМЕРЕНИЕ (METER)

Данные режимы будут детально описаны в следующих параграфах.

Назначение используемых символов и обозначений приведены в нижеследующей таблице:

| Символ | Смысловое содержание |
|------------------------|--|
| Pt, P1, P2, P3 | Значения активной мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| P12, P32 | (только для 3 пр. измерений) Значения мощности измеренное ВАТТ метром (межфазовая) 1-2, 3-2 (см. параграф 16.13.2) |
| Qt, Q1, Q2, Q3 | Значения реактивной мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Q12, Q32 | (только для 3 пр. измерений) Значения мощности измеренное ВАР метром (межфазовая) Va 1-2, 3-2 (см. параграф 16.13.2) |
| St, S1, S2, S3 | Значения полной мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| S12, S32 | (только для 3 пр. измерений) Значения мощности измеренное ВА метром (межфазовая) Va 1-2, 3-2 (см. параграф 16.13.2) |
| Eat, Ea1, Ea2, Ea3 | Значения активной энергии (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Erit, Eri1, Eri2, Eri3 | Значения реактивной индуктивной энергии (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Erct, Erc1, Erc2, Erc3 | Значения реактивной емкостной энергии (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| dPft, dpf1, dpf2, dpf3 | Значения cos φ (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |

Таблица № 4: Символы и обозначения используемые в положении «ЭНЕРГИЯ» («ENERGY») Символы «i» и «с» расположенные рядом со значениями реактивной мощности (**Q**), реактивной энергии (**Er**) соответственно обозначают их индуктивный или емкостной характер.

9.7.2 Режим ИЗМЕРЕНИЕ («METER»)

В этом режиме прибор выводит на дисплей одно из следующих изображений результатов измерений в соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-------|-----|------|---|-------|-------|------|---|-------|-------|----|---|-------|----|----|---|-------|------|----|---|-------|-----|------|---|------|---|------------|---|----------|--|---|-----|---|-------|-----|------|---|-------|-------|------|---|-------|-------|----|---|-------|----|----|---|-------|------|----|---|-------|-----|------|---|------|---|------------|---|----------|--|---|-----|---|-------|-----|------|---|-------|-------|------|---|-------|-------|----|---|-------|----|----|---|-------|------|----|---|-------|-----|------|---|------|---|------------|---|----------|--|
| <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; font-size: 0.8em;">27.09.00 17:35:12</div> <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 0.9em;">ENERGY SINGLE PHASE</div> <table style="font-family: monospace; font-size: 0.8em;"> <tr><td>Ea1</td><td>=</td><td>0.000</td><td>kWh</td></tr> <tr><td>Erc1</td><td>=</td><td>0.000</td><td>kVARh</td></tr> <tr><td>Eri1</td><td>=</td><td>0.000</td><td>kVARh</td></tr> <tr><td>P1</td><td>=</td><td>36.38</td><td>kW</td></tr> <tr><td>Q1</td><td>=</td><td>6.375</td><td>kVAR</td></tr> <tr><td>S1</td><td>=</td><td>36.94</td><td>kVA</td></tr> <tr><td>dpf1</td><td>=</td><td>0.98</td><td>i</td></tr> <tr><td>Meas Time:</td><td>=</td><td>00:00:00</td><td></td></tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: 0.7em; margin-top: 5px;"> Meas PG- PG+ </div> | Ea1 | = | 0.000 | kWh | Erc1 | = | 0.000 | kVARh | Eri1 | = | 0.000 | kVARh | P1 | = | 36.38 | kW | Q1 | = | 6.375 | kVAR | S1 | = | 36.94 | kVA | dpf1 | = | 0.98 | i | Meas Time: | = | 00:00:00 | | <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; font-size: 0.8em;">27.09.00 17:35:12</div> <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 0.9em;">ENERGY THREE PHASE</div> <table style="font-family: monospace; font-size: 0.8em;"> <tr><td>Eat</td><td>=</td><td>0.000</td><td>kWh</td></tr> <tr><td>Erct</td><td>=</td><td>0.000</td><td>kVARh</td></tr> <tr><td>Erit</td><td>=</td><td>0.000</td><td>kVARh</td></tr> <tr><td>Pt</td><td>=</td><td>36.38</td><td>kW</td></tr> <tr><td>Qt</td><td>=</td><td>6.375</td><td>kVAR</td></tr> <tr><td>St</td><td>=</td><td>36.94</td><td>kVA</td></tr> <tr><td>dpft</td><td>=</td><td>0.98</td><td>i</td></tr> <tr><td>Meas Time:</td><td>=</td><td>00:00:00</td><td></td></tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: 0.7em; margin-top: 5px;"> Meas PG- PG+ </div> | Eat | = | 0.000 | kWh | Erct | = | 0.000 | kVARh | Erit | = | 0.000 | kVARh | Pt | = | 36.38 | kW | Qt | = | 6.375 | kVAR | St | = | 36.94 | kVA | dpft | = | 0.98 | i | Meas Time: | = | 00:00:00 | | <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; font-size: 0.8em;">27.09.00 17:35:12</div> <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 0.9em;">ENERGY THREE PHASE</div> <table style="font-family: monospace; font-size: 0.8em;"> <tr><td>Eat</td><td>=</td><td>0.000</td><td>kWh</td></tr> <tr><td>Erct</td><td>=</td><td>0.000</td><td>kVARh</td></tr> <tr><td>Erit</td><td>=</td><td>0.000</td><td>kVARh</td></tr> <tr><td>Pt</td><td>=</td><td>167.7</td><td>kW</td></tr> <tr><td>Qt</td><td>=</td><td>30.47</td><td>kVAR</td></tr> <tr><td>St</td><td>=</td><td>170.4</td><td>kVA</td></tr> <tr><td>dpft</td><td>=</td><td>0.98</td><td>i</td></tr> <tr><td>Meas Time:</td><td>=</td><td>00:00:00</td><td></td></tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: 0.7em; margin-top: 5px;"> ChgP Meas PG- PG+ </div> | Eat | = | 0.000 | kWh | Erct | = | 0.000 | kVARh | Erit | = | 0.000 | kVARh | Pt | = | 167.7 | kW | Qt | = | 30.47 | kVAR | St | = | 170.4 | kVA | dpft | = | 0.98 | i | Meas Time: | = | 00:00:00 | |
| Ea1 | = | 0.000 | kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erc1 | = | 0.000 | kVARh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eri1 | = | 0.000 | kVARh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P1 | = | 36.38 | kW | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q1 | = | 6.375 | kVAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S1 | = | 36.94 | kVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| dpf1 | = | 0.98 | i | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meas Time: | = | 00:00:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eat | = | 0.000 | kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erct | = | 0.000 | kVARh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erit | = | 0.000 | kVARh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pt | = | 36.38 | kW | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Qt | = | 6.375 | kVAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| St | = | 36.94 | kVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| dpft | = | 0.98 | i | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meas Time: | = | 00:00:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eat | = | 0.000 | kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erct | = | 0.000 | kVARh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erit | = | 0.000 | kVARh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pt | = | 167.7 | kW | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Qt | = | 30.47 | kVAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| St | = | 170.4 | kVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| dpft | = | 0.98 | i | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meas Time: | = | 00:00:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пример изображения экрана в режиме 1ф сети | Пример изображения экрана в режиме 3ф 3 пр. сети | Пример изображения экрана в режиме 3ф 4 пр. сети | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Используемые символы описаны в Табл. № 4

Для других возможных сообщений отображаемых на дисплее прибора – см. приложение к настоящему Руководству «Отображаемые сообщения» (Приложение 1).

При этом кнопки прибора обеспечивают:

☞ **F2:** немедленное начало/остановку **прямого измерения энергии**. Счетчики энергии начинают отсчет ее видов пропорционально активной мощности потребленной нагрузкой.

Полученные результаты не могут быть сохранены. Если активная мощность имеет «-» знак, то показания счетчиков не увеличиваются.

☞ **F1:** (только для 4-х проводной сети): отображает следующие значения. В соответствии с ранее выбранными установками, как это было указано в параграфе 8.1, циклически выводятся на дисплей: суммарную величину по 3-м фазам, показания на фазе 1, 2, 3 (раздельно).

☞ **F3/F4 (PG-/PG+):** переход к предыдущей/последующей функции (соответственно).

☞ **СОХР:** сохранение во внутренней памяти прибора записи текущих значений напряжения и тока в формате "Smp" (сэмплированная дискретизация) (см. параграф 9.2). Эта функция не обеспечивается в режиме ведения регистрации.

☞ **ВВОД/УДЕРЖ:** для активации/отмены функции «УДЕРЖАНИЕ» (HOLD) (обновления прерывания) отображаемых значений. Все предыдущие функции остаются одинаково доступными.

В течении действия функции УДЕРЖАНИЕ на дисплее отображается сообщение **HOLD**.

Когда данная функция активирована – невозможно осуществить старт РЕГИСТРАЦИИ или производить измерение ЭНЕРГИИ. И наоборот, данная функция не может быть активирована во время ведения РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ.

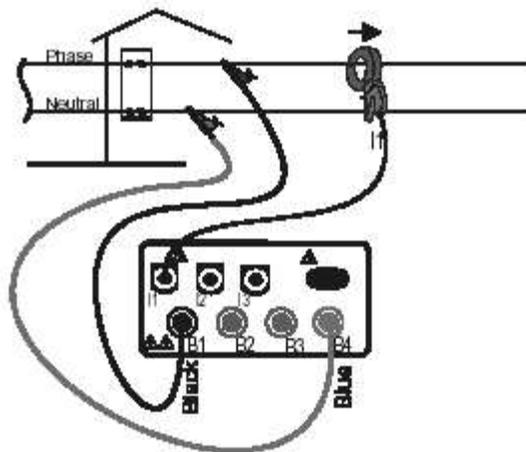
- **МЕНЮ:** вход в главное МЕНЮ и возможность изменения установок прибора (см. параграф 8.1 и 8.2). Невозможно войти в МЕНЮ для изменения его конфигурации во время ведения РЕГИСТРАЦИИ и измерения ЭНЕРГИИ.

☞ **СТАРТ/СТОП:** включение регистрации **выбранных параметров** в соответствии с ранее уделанными установками прибора (см. параграф 10).

9.8 ПРОЦЕДУРЫ ИЗМЕРЕНИЙ

9.8.1 Использование прибора в 1 фазных (1Ф) энергосистемах

| | |
|---|--|
|  | Внимание: |
| | Максимальное напряжение между входами прибора В1 и В4 600 В ~ (САТII) / 350 В ~ Ф-3 или 600 В ~ (САТIII) / 300 В ~ Ф-3 . Не производить измерений напряжения, превышающего пределы указанные в настоящем РЭ. В случае превышения пределов напряжения возможно повреждение прибора и/или его принадлежности, а также создание угрозы для жизни и здоровья оператора. |



Подключение прибора в 1 фазной электросети

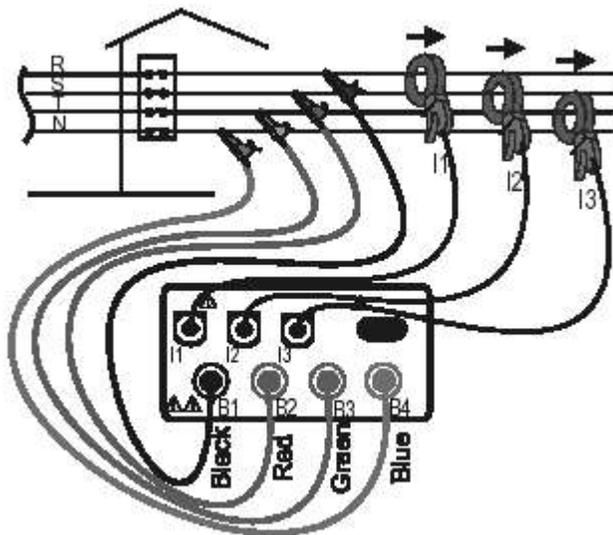
| | |
|---|--|
|  | Внимание: |
| | При наличии возможности перед подключением прибора к электрооборудованию подлежащего тестированию отключите его от сети электропитания |

1. Проверьте и при необходимости измените базовые установки прибора (см. параграфы 8.1 и 8.2). Особенно если предстоят измерения в **1Ф энергосистеме**.
2. Выбрать переключателем требуемый режим измерения для анализа. В неопределенном случае - установить режим измерения **МОЩНОСТИ (положение «POWER»)** (см. параграф 8.6).
3. Подключить измерительные провода прибора к фазовому и нейтральному проводам питающей электросети согласно схеме указанной на рисунке.
4. Для измерения тока и мощности подсоединить токовый преобразователь (клещи) на фазовый провод с учетом спецификации указанной на преобразователе согласно схеме на рисунке. Если по каким то причинам выбран режим измерения **МОЩНОСТИ**, то проверьте чтобы значение **активной мощности** было со знаком «+» (положительным). При индикации ее отрицательного значения отсоедините преобразователь тока (клещи) от проводника и повторно подключите его повернув на 180 ° (т.е. осуществить обратное включение).
5. Включить питающее напряжение на тестируемой электроустановке (если оно предварительно было выключено на время подключения прибора).
6. Значения доступных (т.е. ранее выбранных) электрических параметров будут отображаться на дисплее прибора. Для дальнейших разъяснений и детализации см. параграф, соответствующий положению переключателя режимов прибора - 
7. Для прерывания нарастания измеряемых значений нажать  **УДЕРЖ** (функция **УДЕРЖАНИЕ**).
8. Для сохранения в памяти отображаемого на дисплее текущего значения нажать  **СОХР** (см. параграф 9.2).
9. Для начала **регистрации**:

- а) Убедитесь и при необходимости измените значения предварительных установок (см. параграф 8.1 и 8.2).
- б) Убедитесь и при необходимости измените параметры выбранные для регистрации нажатием **МЕНЮ** (см. параграф РЭ соответствующий выбранному положению переключателя режимов прибора).
- в) Нажать **СТАРТ** для начала процедуры регистрации (см. параграф 6).

9.8.2 Использование прибора в 3-х фазной 4 проводной энергосистемах (3Ф 4пр)

| | |
|---|--|
|  | Внимание: |
| | <p>Максимальное напряжение между входами прибора В1 и В4 600 В ~ (CATII) / 350 В ~ Ф-3 или 600 В ~ (CATIII) / 300 В ~ Ф-3.</p> <p>Не производить измерений напряжения, превышающего пределы указанные в настоящем РЭ. В случае превышения пределов напряжения возможно повреждение прибора и/или его принадлежности, а также создание угрозы для жизни и здоровья оператора.</p> |



Подключение прибора в 3-х фазной 4 проводной электросети

| | |
|---|---|
|  | Внимание: |
| | <p>При наличии возможности перед подключением прибора к электрооборудованию подлежащего тестированию отключите его от сети электропитания</p> |

1. Проверьте и при необходимости измените базовые установки прибора (см. параграфы 8.1 и 8.2). Особенно если предстоят измерения в **3Ф 4пр энергосистеме**.
2. Выбрать переключателем требуемый режим измерения для анализа. В неопределенном случае - установить режим измерения **МОЩНОСТИ (положение «POWER»)** (см. параграф 8.6).
3. Подключить измерительные провода прибора к фазовым и нейтральному проводам питающей электросети согласно схеме указанной на рисунке.
4. Для измерения тока и мощности подсоединить токовый преобразователь (клещи) на фазовый провод с учетом спецификации указанной на преобразователе согласно схеме на рисунке. Если по каким то причинам выбран режим измерения **МОЩНОСТИ**, то подключая поочередно преобразователи тока (клещи) к фазам проверьте чтобы:
 - а). Соблюдался правильный порядок чередования фаз
 - б). Активная **МОЩНОСТЬ (P)** в каждой фазе имела положительное значение. Если она имеет знак «-» осуществите «обратное» подключение преобразователя тока.

в). Значение **Pf** = коэффициент МОЩНОСТИ (КМ) в каждой фазе было не чрезмерно низким (типично это - не ниже чем 0,4). В случае если **Pf** ниже чем 0,4 проверьте, правильно ли осуществлено подключение соответствующих фазовых напряжений и преобразователей тока на входные терминалы прибора (например напряжение фазы 1 должно быть соотноситься с преобразователем №1).

5. Включить питающее напряжение на тестируемой электроустановке (если оно предварительно было выключено на время подключения прибора).

6. Значения доступных (т.е. ранее выбранных) электрических параметров будут отображаться на дисплее прибора. Для дальнейших разъяснений и детализации см. параграф, соответствующий положению переключателя режимов прибора - .

7. Для прерывания нарастания измеряемых значений нажать  **УДЕРЖ** (функция **УДЕРЖАНИЕ**).

8. Для сохранения в памяти отображаемого на дисплее текущего значения нажать  **СОХР** (см. параграф 9.2).

9. Для начала **регистрации**:

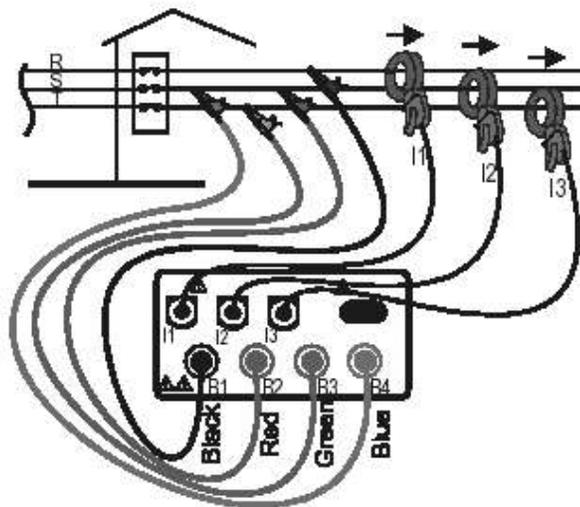
а) Убедитесь и при необходимости измените значения предварительных установок (см. параграф 8.1 и 8.2).

б) Убедитесь и при необходимости измените параметры выбранные для регистрации нажатием  **МЕНЮ** (см. параграф РЭ соответствующий выбранному положению переключателя режимов прибора).

в) Нажать  **СТАРТ** для начала процедуры регистрации (см. параграф 6).

9.8.3 Использование прибора в 3-х фазной 3 проводной энергосистемах (3ф 3пр)

| | |
|--|--|
|  | Внимание: |
| | <p>Максимальное напряжение между входами прибора В1 и В4 600 В ~ (CATII) / 350 В ~ Ф-3 или 600 В ~ (CATIII) / 300 В ~ Ф-3.</p> <p>Не производить измерений напряжения, превышающего пределы указанные в настоящем РЭ. В случае превышения пределов напряжения возможно повреждение прибора и/или его принадлежности, а также создание угрозы для жизни и здоровья оператора.</p> |



Подключение прибора в 3-х фазной 3 проводной электросети

| | |
|---|---|
|  | Внимание: |
| | <p>Обязательно имейте ввиду отличие от предыдущей схемы, которое заключается в том, что в данном случае синий (нейтраль) и красный провода подключаются к фазе 2.</p> |



Внимание:

При наличии возможности перед подключением прибора к электрооборудованию подлежащего тестированию отключите его от сети электропитания

1. Проверьте и при необходимости измените базовые установки прибора (см. параграфы 8.1 и 8.2). Особенно если предстоят измерения в **3Ф 3пр энергосистеме**.
2. Выбрать переключателем требуемый режим измерения для анализа. В неопределенном случае - установить режим измерения **МОЩНОСТИ (положение «POWER»)** (см. параграф 8.6).
3. Подключить измерительные провода прибора к фазовым и нейтральному проводам питающей электросети согласно схеме указанной на рисунке.

4. Для измерения тока и мощности подсоединить токовый преобразователь (клещи) на фазовый провод с учетом спецификации указанной на преобразователе согласно схеме на рисунке.

В случае сомнения выберите **временно 3PH4W** способ измерений, затем установите режим измерения **МОЩНОСТИ**, соедините синий провод прибора к заземлению,

далее подключая поочередно преобразователи тока (клещи) к фазам проверьте чтобы:

- а). Соблюдался правильный порядок чередования фаз (см. параграф 8.4.2).
- б). Активная **МОЩНОСТЬ (P)** в каждой фазе имела положительное значение. Если она имеет знак «-» осуществите «обратное» подключение преобразователя тока.
- в). Значение **Pf** = коэффициент **МОЩНОСТИ (КМ)** в каждой фазе было не чрезмерно низким (типично это - не ниже чем 0,4). В случае если **Pf** ниже чем 0,4 проверьте, правильно ли осуществлено подключение соответствующих фазовых напряжений и преобразователей тока на входные терминалы прибора (например напряжение фазы 1 должно быть соотноситься с преобразователем №1).
- г). После проверки схемы подключения и при необходимости ее изменения для условий **3 пр** системы осуществить выбор в МЕНЮ режима **3Ф 3пр** как указано на схеме (синий и красный провод соединены).

5. Включить питающее напряжение на тестируемой электроустановке (если оно предварительно было выключено на время подключения прибора).

6. Значения доступных (т.е. ранее выбранных) электрических параметров будут отображаться на дисплее прибора. Для дальнейших разъяснений и детализации см. параграф, соответствующий положению переключателя режимов прибора -



7. Для прерывания нарастания измеряемых значений нажать  **УДЕРЖ** (функц. **УДЕРЖАНИЕ**).

8. Для сохранения в памяти отображаемого на дисплее текущего значения нажать  **СОХР** (см. параграф 9.2).

9. Для начала **регистрации**:

а) Убедитесь и при необходимости измените значения предварительных установок (см. параграф 8.1 и 8.2).

б) Убедитесь и при необходимости измените параметры выбранные для регистрации нажатием  **МЕНЮ** (см. параграф РЭ соответствующий выбранному положению переключателя режимов прибора).

в) Нажать  **СТАРТ** для начала процедуры регистрации (см. параграф 6).

10 СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

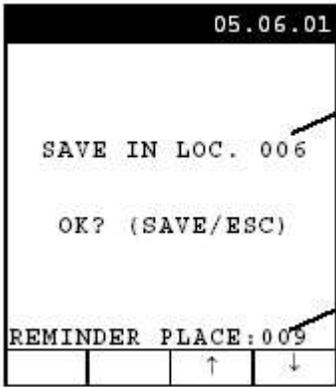
Кнопка **СОХР** используется для записи в память отображаемых значений в соответствии с положением переключателя режимов работы:

- ✓ В положении переключателя **ПАРАМЕТРЫ БЕЗОПАСНОСТИ** и **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**: нажатием данной кнопки производится запись отображаемого результата (изображения экрана) во внутреннюю память прибора - в **ПАМЯТЬ ТЕСТОВ БЕЗОПАСНОСТИ** (см. параграф 11.1)
- ✓ В положении переключателя **АНАЛИЗАТОР**: нажатием данной кнопки производится запись отображаемого значения (изображения экрана) в форме «Smp» графики во внутреннюю

память прибора - в ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА (см. параграф 11.1)
Помните, что СОХРАНЕНИЕ результатов отличается от их РЕГИСТРАЦИИ.

10.1 СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ

По завершении тестов параметров безопасности (Ω , $M\Omega$, УЗО, ПЕТЛЯ, Чередование фаз, ЗАЗЕМЛЕНИЕ и $\Omega/10A$) или в процессе текущих измерений в режиме ДОП. ВОЗМОЖНОСТИ оператор может нажатием кнопки **СОХР** записать отображаемый результат (значение).

| | | |
|---|--|--|
| <p>Параметр НАПОМИНАНИЕ МЕСТА не связан с порядковым номером измерения и может помочь пользователю, вспомнить место, где он выполнил данное измерение.</p> |  | <p>Номер ячейки памяти Memory Location</p> <p>Параметр напоминания</p> |
|---|--|--|

При помощи следующих кнопок возможно:

F3, F4: изменить параметр **НАПОМИНАНИЕ МЕСТА** (REMINDER PLACE).

СОХР: сохранить результат теста в привязке (ассоциируя его) к отображенному в данный момент месту измерения (параметру напоминания)

ВЫХОД: осуществить выход из данного режима без сохранения настроек.

10.2 СОХРАНЕНИЕ ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ В РЕЖИМЕ АНАЛИЗАТОРА

В течение текущего (непосредственного) измерения (в режиме **АНАЛИЗАТОР**) при нажатии оператором кнопки **СОХР**, сформированная прибором «Smp» графика будет записана в **ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА («ANALYZER MEMORY»)**. Данный файл содержит в себе текущие значения напряжения и тока, которые в момент нажатия этой кнопки присутствовали на входных терминалах прибора. Загрузив эти данные в ПЭВМ (с использованием управляющего ПО), значения мощности, энергии, гармоник и др. параметров могут вычисляться и выводиться как в числовом виде, так и в виде изображений.

11 РЕГИСТРАЦИЯ

11.1 СТАРТ (НАЧАЛО) РЕГИСТРАЦИИ

Функция регистрации возможна в положении переключателя режимов работы прибора **АНАЛИЗАТОР (ANALYZER)** и **ДОП. ВОЗМОЖНОСТИ (AUX)**.

Как ранее указано в параграфе 7.2.1 и 8.2, регистрация может быть начата в ручном режиме или автоматически (режим таймера). Поэтому, после выбора и установки всех требуемых параметров и **выхода из Главного МЕНЮ**, прибор начнет регистрацию:

РУЧНОЙ режим (MANUALLY): регистрация начнется по истечении «00» секунд после нажатия кнопки **СТАРТ/СТОП**, т.е. **непосредственно после ее нажатия**.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ режим (AUTOMATICALLY): при нажатии кнопки **СТАРТ/СТОП** прибор переходит в режим ожидания (stand-by) до момента «даты и времени» начала регистрации установленной ранее при выборе данного режима. По достижении установленной в **МЕНЮ** даты и времени регистрация начнется автоматически. **Если же оператор не произведет нажатие кнопки СТАРТ, не смотря на установленные параметры (дата и время) регистрации – она не будет начата.**

**Внимание:**

Для процесса регистрации **рекомендуется использовать внешний сетевой источник питания** (из комплекта прибора) даже в случае если на дисплее прибора отображается информация о нормальном состоянии батарей питания, позволяющем начать регистрацию.

Если Вы нажмете кнопку **СТАРТ** без подключения внешнего сетевого источника питания (адаптера), на дисплее прибора отображается предупредительное сообщение «**НЕТ внешнего питания**» (“**No ext supply**”). Нажмите кнопку **СТАРТ** еще раз для начала регистрации или кнопку **ВЫХОД** для выхода из функции. Если в течение регистрации произойдет отключение питающей сети, к которой подключен внешний адаптер питания, то прибор продолжит ведение регистрации с использованием внутренних батарей питания до полного их израсходования (данные, записанные в ходе регистрации до момента такого отключения, не будут утрачены, т.е. будут сохранены во внутренней памяти прибора). Поэтому рекомендуется **ВСЕГДА осуществлять замену внутренних батарей питания на новые перед проведением длительной регистрации**. Прибор использует сложные алгоритмы для продления срока службы установленных батарей питания. С этой целью:

- Прибор отключает подсветку дисплея автоматически через 5 секунд после ее включения.
- Если энергии батарей недостаточно (состояние при снижении уровня напряжения питания) функция подсветки дисплея не может быть активирована (становится невозможной).
- Если прибор производит только отображение результатов текущих измерений (внешний адаптер питания при этом не подключен), то истечении приблизительно 5 минут после последнего нажатия любой кнопки или измерения положения переключателя режимов работы прибор автоматически отключается (функция «**АВТОВЫКЛЮЧЕНИЯ**»).
- Если прибор находится в режиме РЕГИСТРАЦИИ или измерения ЭНЕРГИИ (внешний адаптер питания при этом не подключен), то по истечении приблизительно 5 минут после последнего нажатия любой кнопки или изменения положения переключателя режимов работы прибор переходит в специальный режим энергосбережения («**ECONOMY MODE**»): прибор продолжает выполнять начатую процедуру но при этом дисплей отключается (нет отображения информации).

До начала процедуры регистрации оператор должен оценить состояние и тип оборудования, определить какие параметры подлежат регистрации и осуществить соответствующие установки прибора. **В целях облегчения этой задачи, в приборе выполнены определенные предустановки (заводские) общей конфигурации, которые, как правило, соответствуют большинству случаев измерений.**

Выбранная и предустановленная конфигурация следующая:

КОНФИГУРАЦИЯ АНАЛИЗАТОРА (ANALYZER CONFIG):

| | |
|---|----------------|
| Частота | 50 Гц |
| Коэффициент трансформации измерительного трансформатора | 1 |
| Тип исполнения энергосистемы | 3Ф 4 проводная |
| Тип преобразователя | Гибкая петля |
| Пароль | активирован |

КОНФИГУРАЦИЯ РЕГИСТРАТОРА (RECORDER CONFIG):

| | |
|--|--|
| Старт | Ручной (регистрация начинается в течении 1 мин. после нажатия кнопки СТАРТ/СТОП) |
| СТОП | Ручной |
| Период интеграции (сбора данных) | 15 минут |
| Регистрация гармоник | Включена |
| Регистрация аномалий напряжения | Включена |

| | |
|--|--|
| (провалов и перенапряжений, импульсов) | |
| Выбор значения номинального напряжения (опорное для обнаружения аномалий) | 230 В |
| Верхний предел изменения напряжения (для обнаружения аномалий) | 6% |
| Нижний предел изменения напряжения (для обнаружения аномалий) | 10% |
| Напряжения выбранные для измерений | V 1, V 2, V 3 (напр. 1ф, напр. 2ф, напр. 3ф) |
| Выбранные гармоники напряжения | THD (Σ), 01, 03, 05, 07 |
| Токи выбранные для измерений | I1, I2, I3, IN (ток в 1ф, ток в 2ф, ток в 3ф, ток в N) |
| Выбранные гармоники тока | THD (Σ), 01, 03, 05, 07 |
| Обнаружение перетекания энергии (ко-генерация) | Выкл |
| МОЩНОСТЬ , коэфф. мощности и $\cos \varphi$ <u>раздельно</u> : | |
| активная | Pt (Σ), P1, P2, P3 |
| реактивная (индуктивная-«I») | Qti (Σ i), Q1i, Q2i, Q3i |
| реактивная (емкостная-«с») | Qtc (Σ c), Q1c, Q2c, Q3c |
| полная | St (Σ), S1, S2, S3 |
| коэффициента мощности | Pft (Σ), Pf1, Pf2, Pf3 |
| $\cos \varphi$ | Dpft (Σ), dpf1, dpf2, dpf3 |
| ЭНЕРГИЯ <u>раздельно</u> : | Eat (Σ), Ea1, Ea2, Ea3 |
| (индуктивная-«I») | Erit (Σ), Eri1, Eri2, Eri3 |
| (емкостная-«с») | Erct (Σ), Erc1, Erc2, Erc3 |

Если оператор изменял установки прибора, то при желании он может быстро восстановить вышеупомянутую конфигурацию, используя в главном МЕНЮ прибора функцию - **ПЕРЕУСТАНОВКА** (RESET) (см. параграф 5.4).

Нажатием кнопки **СТАРТ/СТОП** производится начало регистрации выбранных параметров в соответствии с установками, сделанными в МЕНЮ (см. параграф 8.1 and 8.2). Положение переключателя режимов работы при этом не влияет на выбранные установки регистрации. В случае выбора предустановленных параметров и функций период интеграции составит - 15 минут, при этом прибор будет заносить эти предварительные данные во временную память в течение 15 минут. После этого прибор осуществит подробный математический анализ результатов, записанных во временной памяти, и занесет в основную память только обработанные значения для хранения результатов в качестве окончательных (итоговых) (т.е. мин, усредн., макс).

Поэтому при установке периода интеграции 15 минут, регистрация продолжится в течение приблизительно 15 минут перед формированием ряда зарегистрированных итоговых значений. Если регистрация прерывается до полного истечения выбранного периода интеграции, предварительные данные, занесенные во временную память, не будут обработаны (вычислены) и соответствующие окончательные результаты не будут записаны в основную память прибора.

11.2 В ХОДЕ РЕГИСТРАЦИИ

Если в ходе регистрации произойдет отключение питания внешнего адаптера, то прибор продолжит регистрацию с использованием внутренних батарей питания до полного их израсходования (данные, записанные в ходе регистрации до момента такого отключения, не будут утрачены, т.е. будут сохранены во внутренней памяти прибора). Поэтому рекомендуется **перед проведением длительной регистрации ВСЕГДА осуществлять замену внутренних батарей питания новыми.**

Прибор использует усовершенствованные алгоритмы для продления срока службы установленных батарей питания. Если прибор находится в режиме РЕГИСТРАЦИИ или ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ (внешний адаптер питания при этом не подключен), то по истечении приблизительно 5 минут после последнего нажатия любой кнопки или изменения положения переключателя режимов работы прибор переходит в специальный режим энергосбережения («**ECONOMY MODE**»). Прибор продолжает выполнять начатую процедуру, но дисплей отключается (нет отображения информации).

В ходе регистрации не могут быть использованы (активированы) следующие функции:

| | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| функция АВТОВЫКЛЮЧЕНИЯ | AUTOPOWER OFF function |
| функция ВКЛ/ВЫКЛ | ON/OFF key |
| функция УДЕРЖАНИЕ | HOLD key |
| функция СОХРАНЕНИЕ (ЗАПИСЬ) | SAVE key |

11.2.1 Кнопки МЕНЮ

При нажатии на кнопку **МЕНЮ** в ходе ведения регистрации - на дисплее прибора отображается экранная информация:



Эта страница содержит следующие сведения (сверху-вниз):

1. Дату и время начала регистрации - СТАРТ (09.18.01 11:35)
2. Дату и время остановки регистрации - СТОП (09.18.01 12:00)
3. Период интеграции (сбора данных) : 15 минут
4. Фактическое число полностью законченных периодов интеграции : 00004
5. Фактическое время регистрации
6. Статус (состояние) функции регистрации гармоник: ВКЛ (ON)
7. Статус (состояние) функции регистрации аномалий напряжения: ВКЛ (ON)
8. Количество аномалий напряжения выявленных в течение регистрации
9. Текущее состояние (РЕГИСТРАЦИЯ)

11.2.2 Переключатель режимов работы в ходе регистрации

Если изменить положение переключателя режимов работы в процессе ведения регистрации то на дисплее прибора отображается нижеследующая экранная информация:



Эта сообщение означает, что в это время ведется регистрация (см. **Recording**) и переключатель режимов не оказывает воздействия на прибор (т.е. деактивирован). Прибор будет продолжать ведение регистрации.

11.3 Остановка РЕГИСТРАЦИИ или НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ

В приборе используется защитная процедура для избежания риска нарушения (прерывания) функции регистрации или непосредственного (прямого) измерения энергии.

Как только регистрация или прямое измерение энергии (см. параграф 8.7.2) были начаты (с выбором функции - ПАРОЛЬ установлен), то после приблизительно 3-х минут от последнего нажатия на кнопку или изменения положения переключателя режимов работы остановить эти процедуры нажатием кнопки **СТАРТ/СТОП** если ведется РЕГИСТРАЦИЯ или кнопки **F2** если ведется измерение энергии - будет невозможно (недостаточно). Для прервать эти функции необходимо ввести пароль. Для введения пароля (он постоянный и не может быть изменен), нажмите многофункциональные кнопки в следующей их последовательности (завершить ввод за 10 секунд): **F1, F4, F3, F2**

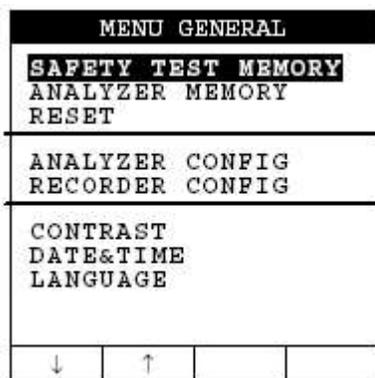
Порядок активации или отключения этой функции изложен в параграфе 8.1.

Если был введен неверный пароль – прибор отобразит на дисплее информацию об ошибке и предложит повторить попытку ввода.

Если в течение приблизительно 10 секунд никакие кнопки не нажимались – на дисплее прибора отображается показанная ранее экранная информация.

12 ПАМЯТЬ ПРИБОРА

При нажатии на кнопку **МЕНЮ** на дисплее прибора отображается экранная информация:



В ходе регистрации или непосредственных измерений энергии вход в **МЕНЮ** прибора – невозможен.

12.1 ПАМЯТЬ ТЕСТОВ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ (SAFETY TEST MEMORY)

Выберите строку МЕНЮ - **ПАМЯТЬ ТЕСТОВ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ** (SAFETY TEST

MEMORY) и нажмите кнопку **ВВОД**, прибор отображает следующую экранную информацию:

| SAFETY TEST MEMORY | | |
|--------------------|------------------|----------|
| MEM | TYPE | PLACE |
| 001 | LOW Ω | 003 |
| 002 | EARTH | 003 |
| 003 | LOW Ω 10A | 004 |
| 004 | M Ω | 004 |
| 005 | RCD | 004 |
| TOT:005 FREE:994 | | |
| ↑ | ↓ | LAST ALL |

Пример экранной информации ПАМЯТЬ ТЕСТОВ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ

| | |
|-------------------------|--|
| MEM (память): | Порядковый номер измерения |
| TYPE (тип): | Тип измеряемого параметра безопасности |
| PLACE (место): | Мнемонический параметр для ассоциативного восприятия оператором результата и места данного измерения |
| TOT (всего): | Суммарное число количества проведенных измерений |
| FREE (свободно): | Количество свободных ячеек памяти |

При помощи следующих кнопок возможно:

- F1, F2:** выбор в памяти строки сохраненного вида измерений
- F3:** удаление последней сделанной записи
- F4:** удаление всех записей из памяти (полная «очистка»)
- ВВОД:** вывод на дисплей значения выбранного параметра
- ВЫХОД:** осуществить выход из данного режима.

12.2 ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА (ANALYZER MEMORY)

Эта функция (строка главного МЕНЮ) позволяет отображать:

- Текущее состояние памяти прибора и информацию о содержащихся в ней записях
- Объем записанных в память данных (т.е. уже использованной памяти)
- Оставшийся объем, доступный для будущей регистрации (выраженный в днях и часах)

Все записанные в память данные могут отображаться на дисплее и анализироваться ТОЛЬКО после их загрузки из прибора в ПЭВМ с помощью прилагаемого программного обеспечения «TOPLINK».

После выбора строки в главном МЕНЮ - **ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА (ANALYZER MEMORY)** дисплей отображает следующую экранную информацию:

| ANALYZER MEMORY | | | |
|------------------|-----|-------------|-------|
| 01 | Smp | 02.01 | 01:23 |
| 02 | Rec | 02.01-02.01 | |
| 03 | R&a | 02.01-02.01 | |
| 04 | Rec | 02.01-02.01 | |
| 05 | R&a | 02.01-02.01 | |
| 06 | Rec | 04.01-05.01 | |
| DATA SIZE:0.11Mb | | | |
| REC TIME: 0d.06h | | | |
| ↑ | ↓ | LAST | ALL |

Пример экранной информации ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА

- **Rec:** запись о регистрации параметров выполненная в виде отдельных дат НАЧАЛА и ОСТАНОВКИ в формате : «день. мес.» (старт) - «день. мес.» (стоп) **без включенной функции анализа аномалий** напряжения (*without* Voltage Sag and Surge detection).
- **R&a:** запись о регистрации параметров выполненная в виде отдельных дат НАЧАЛА и ОСТАНОВКИ в формате : «день. мес.» (старт) - «день. мес.» (стоп) **с включенной функцией анализа аномалий** напряжения (*without* Voltage Sag and Surge detection).
- **Smp:** значения напряжения и тока записанные (в формате Smp графики) в память прибора нажатием кнопки **СОХР.** (Изображение на дисплее)
- **DATA SIZE:** объем измеренных данных, сохраненных в памяти прибора.
- **REC TIME:** объем доступной памяти для будущей регистрации, рассчитанный на основе количества параметров, выбранных для регистрации (выраженный в днях и часах).

Максимальное количество записей **Rec + R&a + Smp** , которые могут быть записаны в память прибора – **35** (строк).

Функциональные кнопки прибора обеспечивают:

- **F1, F2:** перемещение по всем записям, содержащимся в памяти прибора (только в случае нахождения в памяти **свыше 7 записей Rec+R&a+Smp**).
- **F3:** удаление последней выполненной записи
- **F4:** удаление всех выполненных записей
- **ВЫХОД:** выход из данной строки

13 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА К ПЭВМ

Для соединения прибора с ПЭВМ подключите его с помощью последовательного оптического кабеля (код С2006) из комплекта прибора к СОМ порту компьютера.

Доступны следующие скорости передачи: 9600, 19200, 57600 (заводская установка). Значение скорости двоичной передачи (Baud Rate) указывается при первичной индикации дисплея (немедленно после включения прибора, см. параграф 4.2). Значение этого параметра может быть изменено только с помощью программного обеспечения (ПО).

Для получения инструкций по загрузке параметров, пожалуйста, обратитесь к файлу помощи программного обеспечения. Процедура передачи из памяти прибора на НЖМД компьютера записанных данных производится в следующей последовательности (после того, как ПО установлено):

1. Включить прибор и дождитесь прекращения отображения первичной индикации дисплея (положение переключателя режимов работы не имеет значения).
2. Соединить последовательный оптический выход прибора с соответствующим выходом ПЭВМ с помощью оригинального USB кабеля подключения (код С2006).
3. Активировать (осуществить запуск) программу управления.
4. Выбрать команду " Download /Загрузка"
5. Обратитесь к помощи меню ПО для получения информации и дальнейших инструкций.

14 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

14.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Настоящий прибор – является точным и прецизионным. Строго следуйте инструкциям по его использованию и хранению, изложенным в РЭ, во избежание любых повреждений (порчи) или возможных опасных ситуаций во время его применения.
2. Не используйте прибор при неблагоприятных окружающих условиях - высокой температуре или влажности. Не подвергайте прямому воздействию солнечного света.
3. Убедитесь, что выключили прибор после использования. Если Прибор не будет использоваться в течение длительного периода времени рекомендуется удалить батареи питания, во избежание кислотно-щелочной утечки, которая может повредить внутренние цепи и схемы.

14.2 ЗАМЕНА БАТАРЕЙ ПИТАНИЯ

Символ  указывает состояние батарей питания. Когда он весь полностью темного цвета то батарея полностью заряжена, в то время как символ  означает что, батарея разряжена (в соответствии с площадью затемнения).

Когда батарея разряжена настолько, что невозможно проводить измерений, на дисплее прибора появиться предупреждающее сообщение. В этом случае прекратите выполнение тестирования и замените батареи питания установленным порядком.

Прибор способен сохранять записанные в его память данные даже при изъятии для замены батареи из отсека питания (т.е. отсутствии). Установки даты и времени в приборе не будут утрачены, в том числе, если интервал времени по замене батареи питания составит до 24 часов.



ВНИМАНИЕ:

Только квалифицированные технические специалисты могут выполнять эту операцию. Прежде чем приступить к процедуре замены батарей питания необходимо убедиться, что все измерительные провода и наконечники отключены от входных терминалов прибора.

1. Выключить прибор.
2. Отсоединить все измерительные провода от входных терминалов прибора.
3. Отвинтить винт крышки отсека батарей питания и снимите ее.
4. Удалить все батареи, заменив их 6-ю новыми того же типа =1.5V (LR6- AA - AM3 - MN 1500), с соблюдением необходимой полярности установки.
5. Установить крышку отсека батарей питания и завернуть винты.

14.3 ЧИСТКА И УХОД ЗА ВНЕШНЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Используйте для чистки прибора мягкую сухую ткань (ветошь). Никогда не используйте намоченную ткань, растворители, воду, абразивные материалы и т.д.

15 ОБСЛУЖИВАНИЕ И СЕРВИС

15.1 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

В данном приборе гарантируется отсутствие дефектов материалов и комплектующих, а также недостатков при его изготовлении в соответствии со сроками и условиями изложенными в общих положениях Правил продажи (торговли). В течение периода гарантии (гарантийного срока) все дефектные части могут быть заменены, при этом изготовитель (поставщик) оставляет за собой право восстанавливать (осуществить гарантийный ремонт) или заменить изделие.

Если прибор необходимо отправить в сервисную службу или к дилеру (для постгарантийного техобслуживания) то возмещение транспортных расходов возлагается на клиента (заказчика). При этом такая отгрузка должна быть обязательно согласована с исполнителем (дилером). К возвращаемому изделию должно всегда прилагаться письменное уведомление, содержащее причины и мотивированное обоснование возвращения. При этом для отправки изделий должен быть использован только первоначальный упаковочный материал (тара). Любое повреждение (ущерб), которое может быть нанесено изделию в следствие ненадлежащей и не оригинальной упаковки, будет предъявлено клиенту путем письменного уведомления.

Изготовитель отклоняет любую ответственность за возможные повреждения (ущерб), нанесенный прибором людям и/или объектам.

В течение срока гарантии следующие состояния прибора и нарушения прекращают ее действие (т.е. являются основаниями для отказа в выполнении ремонта по гарантии):

- ✓ Любой ремонт, который необходим прибору как следствие его неправильного употребления или использования без рекомендованных (совместимых) устройств.
- ✓ Любой ремонт, который необходим прибору как следствие ненадлежащей упаковки.
- ✓ Любой ремонт, который необходим прибору как следствие действий по его техобслуживанию, выполненных неуполномоченным персоналом.
- ✓ Любая модификация прибора (внесение изменений в конструкцию), выполненная без

разрешения фирмы-изготовителя.

- ✓ Применение прибора, не предусмотренное в его спецификациях или в инструкции по эксплуатации.

Содержание этого руководства не может быть воспроизведено ни в какой форме вообще без предшествующего Разрешения изготовителя или официального дилера.

Примечание:

Обращается внимание, что все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы.

Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию.

15.2 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Если обнаружены нарушения в работе прибора, то до обращения в службу сервиса (послепродажного техобслуживания), убедитесь в исправности измерительных проводов (наконечников) и правильности их подключения. При необходимости поменяйте их расположение (подключение) на правильное.

Если после этого прибор не работает должным образом, убедитесь в том, что все операции и процедуры измерений выполняются в соответствии с порядком, изложенным в настоящей инструкции.

В случае необходимости отправить прибор для послепродажного техобслуживания в сервисную службу или к дилеру, возмещение транспортных расходов возлагается на клиента (заказчика). При этом такая отгрузка должна быть обязательно согласована с исполнителем (дилером).

Уведомление должно всегда прилагаться к возвращаемому изделию и содержать причины его возвращения, а также мотивированное обоснование.

Для отправки изделий должен быть использован только первоначальный (оригинальный) упаковочный материал, тара. Любое повреждение (ущерб), которое может быть нанесено изделию в следствие ненадлежащей и не оригинальной упаковки, будет предъявлено клиенту путем обратного письменного уведомления.

16 ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ТЕСТИРОВАНИЯ

16.1 ИЗМЕРЕНИЕ ПРОВОДИМОСТИ ГРУНТА (ρ)

Цель проведения теста:

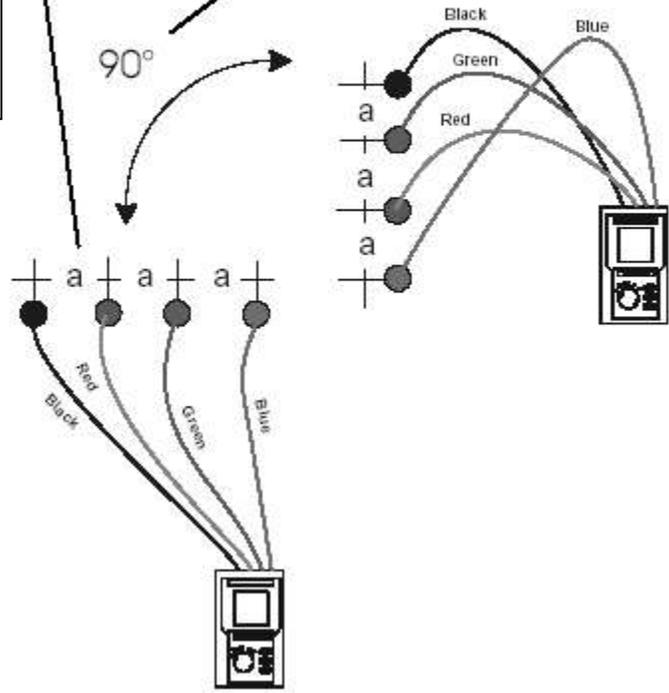
Этот тест предназначен для анализа и оценки значений проводимости грунта (поверхностного слоя земли) с целью определения типа и размера колец заземления, которые необходимо использовать при сооружении контура заземления.

ЭЛЕМЕНТЫ СООРУЖЕНИЙ ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Для оценки проводимости грунта (resistivity) не существует нормируемых допустимых значений. Результаты измерения проводимости грунта, выполняемых с помощью дополнительных штырей (устанавливаемых последовательно на расстояниях «а»), должны быть учтены при формировании графика зависимости ρ/a . В соответствии с результирующей кривой, могут быть выбраны наиболее подходящие кольца (электроды) для сооружения заземления. Поскольку на результат испытаний могут оказывать влияние находящиеся в грунте металлические части (трубы, кабели или другие коммуникации), в случае сомнений проводят второе измерение, помещая штыри на равном расстоянии «а», но под углом 90 ° относительно первоначального направления их установки.

1-ое ° измерение:
штыри размещены на
дистанции "а" друг от
друга

2-ое ° измерение:
повторяющее первое, но
линия установки штырей
развернута на 90°



Значение проводимости грунта вычисляется по следующей формуле:

$$\rho = 2\pi a R$$

- Где: ρ = относительная проводимость грунта
 a = дистанция между штырями заземления прибора (м)
 R = сопротивление измеряемое прибором Ω (Ом)

Метод измерений позволяет определять относительную проводимость грунта до глубины приблизительно соответствующей расстоянию “а” между штырями.

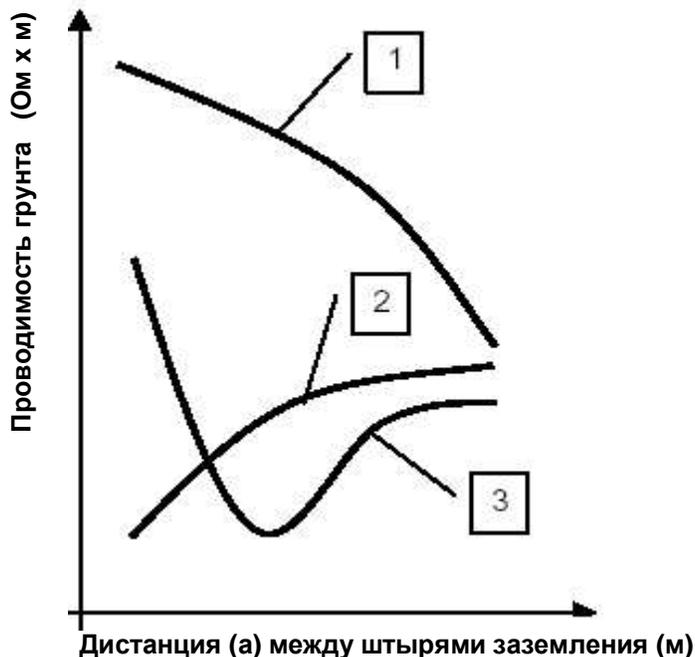
Увеличив расстояние “а” возможно оценить состояние более глубоких слоев земли и проверить ее однородность.

После нескольких измерений, при увеличении расстояния “а” можно сформировать графики (линии) подобно нижеследующим, с учетом которых выбирается наиболее подходящий кол (прут) для заземления:

Линия 1: Как только ρ начинает уменьшаться с глубиной, возможно использовать кол (прут) только с максимальным его заглублением.

Линия 2: При уменьшении ρ только до достижения глубины А, не целесообразно увеличить расстояние заглубления кола (прута) свыше значения А.

Линия 3: Если даже при достижении значительных расстояний заглубления ρ не уменьшается, то заземлитель выполняется в виде контура (т.е. несколько разнесенных кольев).



ПРИБЛИЗИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ШТЫРЕЙ ЗАЗМЕЛЕНИЯ НА СВОЙСТВА КОНТУРА

Сопротивление кола (сооружения) заземления R_d может быть рассчитано в соответствии со следующими формулами (ρ = среднее значение проводимости грунта (почвы))

- Сопротивление вертикального элемента заземления: $R_d = \rho / L$,
где L = длина части элемента, непосредственно находящегося в земле (грунте)
- Сопротивление горизонтального элемента заземления : $R_d = 2\rho / L$,
где L = длина части элемента, непосредственно находящегося в земле (грунте)
- Сопротивление связанных с сооружением заземления элементов

Сопротивление сложной системы заземления с большим количеством параллельно присоединяемых элементов всегда выше, чем сопротивление, которое является результатом простого суммирования параллельных элементов, особенно если эти элементы близко расположены друг к другу и поэтому оказывающих взаимное влияние. По этой причине, в случае связанной системы заземления следующая формула позволит быстрее и наиболее верно определить его сопротивление, чем вычисление по отдельности сопротивления горизонтальных и вертикальных его частей и элементов:

$$R_d = \rho / 4r ,$$

где r = радиус круга, который ограничивает заглубленные в грунт элементы сооружения заземления.

16.2 АНАМАЛИИ НАПРЯЖЕНИЯ (отклонения от норм ГОСТ 13109-97)

Прибор ПКК-57 способен осуществлять регистрацию в качестве аномалий напряжения все такие его СКЗ значения, вычисляемые каждые 10 мс, которые находятся вне пределов максимального (Lim+) и минимального (Lim-) отклонения от уровня опорного (номинального) напряжения = Uоп (V ref). В процессе выбора параметров регистрации пределы отклонения от выбранного номинального значения могут быть заданы в процентах: от 3 % до 30 % (с шагом 1 %).

В качестве Uоп должно выбираться:

Номинальное напряжение **U ф-н**: для **1ф** и **3ф 4 пр.** энергосистем

Номинальное напряжение **U ф-ф**: для **3ф 3 пр.** энергосистем

Пример 1: 3ф 3 пр. система.

Uоп = 400 В, Lim+ = 6%, Lim- = 10% =>

U макс = 400 x (1+6/100) = 424 В

U мин = 400 x (1-10/100) = 360 В

Пример 2: 3ф 4 пр. система.

Uоп = 230 В, Lim+ = 6%, Lim- = 10% =>

U макс = 230 x (1+6/100) = 243,08 В

U мин = 230 x (1-10/100) = 207,0 В

Прибор обнаружит аномалии напряжения если СКЗ значение напряжения (вычисляемое каждые 10 мс) будут находится вне вышеупомянутых расчетных пределов. Эти пределы остаются неизменными в течение всего периода текущей регистрации.

В случае появления аномалий напряжения прибор фиксирует:

- число, соответствующее номеру фазы, где произошла аномалия.
- "направление" аномалии: "**Вверх**" (**UP**) или "**Вниз**" (**DN**), т.е. идентифицирует соответственно снижения (спады) напряжения или его «броски» (кратковременные перенапряжения).
- дату и время начала события в формате: день: месяц: год,
час: минута: секунда: сотые доли секунды.
- продолжительность события, в секундах с решением 10мс.
- минимум (или максимум) значения напряжения аномалии.

16.3 ГАРМОНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА

16.3.1 Теоретические аспекты

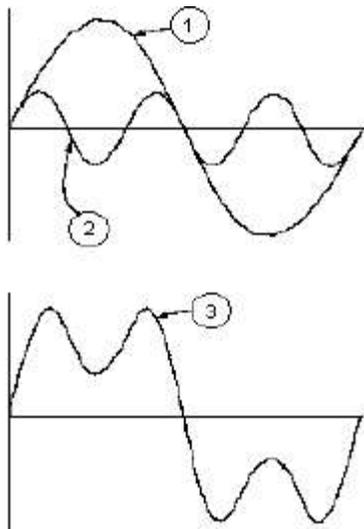
Любой периодический несинусоидальный сигнал может быть представлена как сумма синусоидальных волн (гармоник), из которых частота каждой определяется кратным коэффициентом от частоты основной гармоники, согласно уравнению:

$$v(t) = V_0 + \sum_{k=1}^{\infty} V_k \sin(\omega_k t + \varphi_k) \quad (1)$$

где: **V0** = Усредненное значение **U(t)**

V1 = Амплитуда основной гармоники **U(t)**

Vk = Амплитуда **K**-ой гармоники **U(t)**



Пояснение:

1. Основная (первая) гармоника 50 Гц
2. Третья Гармоника (150 Гц)
3. Искаженная форма волны напряжения (тока) 50 Гц

Эффект суммирования кратных (1-й и 3-й) частотных гармоник

В напряжении сети электропитания, основная гармоника имеет частоту 50 Гц, вторая гармоника имеет частоту 100 Гц, третья гармоника имеет частоту 150 Гц и так далее. Гармонические искажения – постоянная, длительная по времени проблема. Ее не следует ошибочно смешивать с короткими событиями типа перекосов напряжения, спадов или кратковременных колебаний.

Можно отметить, что в уравнении (1) индекс σ (Σ) - от 1 до ∞ (бесконечности). Однако в действительности сигнал не имеет неограниченного числа гармоник: всегда существует такое конечное число **N**, при котором значение данной гармоники является незначительным и им можно пренебречь.

Фундаментальный показатель для определения и выражения присутствия гармоник в сигнале 50 Гц – THD (суммарный коэффициент гармонических искажений). Этот параметр принимает во внимание все эти гармоники. Чем выше этот показатель, тем более сильно искажена форма волны напряжения (тока) по сравнению с синусоидальной формой.

16.3.2 Присутствие гармоник: ПРИЧИНЫ

Любое устройство, которое изменяет форму синуса или вносит только частичный вклад в формирование причин таких искажений формы волны, вызывает явление возникновения кратных (четных и нечетных) гармоник.

Все текущие сигналы (напряжение, ток) в некотором роде уже фактически искажены. Наиболее обычная ситуация - гармоническое искажение, вызванное использованием нелинейных нагрузок типа электрических бытовых приборов, персональных компьютеров или блоков управления скорости для двигателей (ст. машина, пылесос и др.). Гармоническое искажение являются причиной существенных токов потребления на частотах, которые являются нечетным гармониками основной частоты.

Токи гармонических составляющих в значительной мере воздействуют на нулевой провод (нейтраль) электрических сооружений. В большинстве стран, система энергоснабжения является 3-х фазной (50/60 Гц), первичная обмотка трансформатора – по схеме «треугольник» (Δ -дельта), а вторичная - «звезда». Обычно вторичная обмотка обеспечивает выдачу $U \sim 230V$ между фазой и нейтралью или $\sim 400V$ между фазами. Сбалансированность нагрузок на каждой фазе (т.е. их равномерное распределение) всегда представляет определенную трудность (предмет головной боли) для проектировщиков энергосистем распределения и электропитания.

Еще около 10 лет назад, в хорошо сбалансированной системе, векторная сумма токов в нейтральной цепи была равна нулю или имела весьма низкое значение (в виду трудности получения полного баланса). Применяемые в сетях освещения лампы, маломощные двигатели и другие устройства, которые являлись в основном линейными нагрузками. В результате обеспечивался по существу синусоидальный ток в каждой фазе при малом значении тока в цепи нейтраль частоты 50Гц.

"Современные" устройства типа телевизоров, флуоресцентных ламп, видео, устройств оргтехники и микроволновых печей (СВЧ) обычно вызывают искажение формы тока только для части каждого цикла, вызванного нелинейными нагрузками и как следствие, наличие нелинейных токов. Все это является причиной появления нечетных гармоник 50Гц - частоты питающей сети. По этой причине, ток в распредустройствах (РУ) и распределительных трансформаторах, наряду с гармониками 50Гц содержит также и составляющие 150Гц, а также другие значащие гармоники до 750 Гц и выше.

Векторная сумма токов в хорошо сбалансированной энергосистеме, которая питает нелинейные нагрузки и потребителей может в итоге быть весьма низкой. Однако, это суммирование не устраняет негативного влияния всех токовых гармоник. Нечетные гармоники, кратные 3-й третьей основной гармонике (называемые "TRIPLENS") объединенные вместе и протекающие в нейтрали могут привести к перегреву трансформатора даже при условии сбалансированности нагрузок.

16.3.3 Присутствие гармоник: ПОСЛЕДСТВИЯ

Как правило, четные гармоники, то есть 2-я, 4-я и т.д., не создают проблем при эксплуатации электросетей. Тройные гармоники, нечетные гармоники кратные 3-й третьей основной гармонике, накладываясь в цепи нейтраль, друг на друга (вместо взаимной компенсации), создают условия для перегревания провода, что является чрезвычайно опасным. Проектировщики (пользователи) при проектировании (эксплуатации) систем распределения электроэнергии, которые наверняка будут содержать гармонический ток, должны учитывать нижеперечисленные проблемы:

- нулевой провод должен иметь достаточное сечение.
- трансформатор распределения должен иметь дополнительную систему охлаждения, чтобы в случае присутствия гармоник обеспечить его номинальную мощность. Это необходимо по причине того, что гармонический ток в нулевом проводе вторичной обмотки циркулирует и в связанной с ним первичной обмотке, выполненной по схеме «треугольник» (Δ-дельта). Этот циркулирующий ток гармоник вызывает перегрев трансформатора.
- токи гармоник в фазах отражаются от первичной обмотки и возвращаются назад к источнику напряжения (энергии). Это может вызывать искажение формы волны напряжения в такой степени, что не хватит возможностей устройств коррекции коэффициента мощности (КРМ) для ее исправления (т.е. превышение возможностей КРМ).

5-я и 11-я гармоника противоположная по фазе току, протекающему через электродвигатели, затрудняют управление им и приводят к сокращению их среднего срока службы. Как правило, чем выше порядковый номер гармоники, тем меньше ее энергия и следовательно воздействие, которое она будет оказывать на потребителей и устройства (кроме трансформаторов).

16.4 МОЩНОСТЬ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ (P_f)

В стандартной электрической установке, питаемой 3 фазным синусоидальным напряжением, определены следующие параметры **мощности**:

| | |
|------------------------------------|--|
| Phase Active Power: (n=1,2,3) | $P_n = V_{nV} \cdot I_n \cdot \cos(\varphi_n)$ |
| Phase Apparent Power: (n=1,2,3) | $S_n = V_{nV} \cdot I_n$ |
| Phase Reactive Power: (n=1,2,3) | $Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$ |
| Phase Power Factor: (n=1,2,3) | $P_{Fn} = \frac{P_n}{S_n}$ |
| Total Active Power: | $P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$ |
| Total Reactive Power: | $Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ |
| Total Apparent Power: | $S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^2 + Q_{TOT}^2}$ |
| Total Power Factor: | $P_{FTOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$ |

- **Активная** в фазе
(n = 1ф, 2ф, 3ф)
- **Полная** в фазе
(n = 1ф, 2ф, 3ф)
- **Реактивная** в фазе
(n = 1ф, 2ф, 3ф)
- **Коэфф. мощности**
в фазе (n = 1ф, 2ф, 3ф)
- **Суммарная активная**
- **Суммарная реактивная**
- **Суммарная полная**
- **Суммарный коэфф. мощности**

Где: V_n = RMS значение напряжения между n – фазой и нейтралью.
 I_{kn} = RMS значение тока n-ой фазы.
 ϕ_{kn} = угол сдвига (фаз) между напряжением и током n-ой фазы.

В реальных условиях (т.е. присутствия в энергосистеме искаженных напряжений и токов) предыдущие формулы (соотношения), описывающие **МОЩНОСТЬ**, изменяются следующим образом:

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Phase Active Power: (n=1,2,3) | $P_n = \sum_{k=0}^{\infty} V_{kn} I_{kn} \cos(\phi_{kn})$ | ➤ Активная в фазе (n = 1ф, 2ф, 3ф) |
| Phase Apparent Power: (n=1,2,3) | $S_n = V_{nN} \cdot I_n$ | ➤ Полная в фазе (n = 1ф, 2ф, 3ф) |
| Phase Reactive Power: (n=1,2,3) | $Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$ | ➤ Реактивная в фазе (n = 1ф, 2ф, 3ф) |
| Distorted Power Factor (n=1,2,3) | dPF _n =cos φ _{1n} = phase displacement between the fundamentals of voltage and current of n phase | ➤ искажение Коэфф. мощности в фазе (n = 1ф, 2ф, 3ф) |
| Total Active Power: | $P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$ | ➤ Суммарная активная |
| Total Reactive Power: | $Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ | ➤ Суммарная реактивная |
| Total Apparent Power: | $S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^2 + Q_{TOT}^2}$ | ➤ Суммарная реактивная |
| Total Power Factor: | $P_{FTOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$ | ➤ Суммарный коэфф. мощности |

Где: V_{kn} = RMS значение **К-ой гармоники** напряжения между n – фазой и нейтралью.
 I_{kn} = RMS значение **К-ой гармоники** тока n-ой фазы.
 ϕ_{kn} = угол сдвига (фаз) между **К-ой гармоникой** напряжения и **К-ой гармоникой** тока n-ой фазы.

Примечание:

Необходимо отметить, что приведенное выше выражение для фазовой реактивной мощности (**PM**) не синусоидальной формы - было бы неправильным. Для понимания этого следует рассмотреть какое влияние оказывают обе причины: присутствие гармоник и наличие реактивной мощности (помимо других проявлений и эффектов) на увеличение потерь мощности в линии из-за увеличенного RMS значения тока. В соответствии с вышеупомянутым выражением увеличение потерь из-за наличия гармоник добавляется к потерям связанным с наличием реактивной мощности.

В действительности, даже если эти два явления присутствуют одновременно и оказывают влияние на увеличение потерь мощности сети электропитания, вовсе не обязательно, что они находятся в фазе по отношению друг к другу и поэтому могут складываться простым математическим суммированием.

Ранее указанное выражение будет оправдано относительной простотой вычисления и при относительно малом расхождении между значением **PM**, полученным при использовании такой формулы и ее истинным значением.

Кроме того, следует отметить, что для энергосистем и сетей с наличием гармоник, определяется и другой показатель – **искажение** коэффициента мощности = (**dPF**). Практически, этот параметр

представляет собой теоретический предел, которого может достигать значение КМ при условии полного устранения всех гармоник в сети электропитания.

16.4.1 Соответствие (сочетание) МОЩНОСТЕЙ и коэфф. мощности (КМ)

Для определения типа реактивной мощности, типа коэффициента мощности и направления перетекания активной мощности должно применяться нижеприведенная таблица соответствий и соотношений.

Обозначение параметра и его определение:

| | |
|-----------|--|
| P | активная мощность (положительная или отрицательная) отображается на панели прибора и представляет собой значение текущее значение активной мощности в определенный момент времени. |
| Q | реактивная мощность (индуктивная или емкостная, положительная или отрицательная) отображается на панели прибора и представляет собой значение текущее значение реактивной активной мощности в определенный момент времени. |
| Pf | коэффициент мощности (индуктивный или емкостный, положительный или отрицательный) отображается на панели прибора представляет собой текущее значение КМ в определенный момент времени. |
| 0 | <u>активная мощность (положительная или отрицательная) или реактивная мощность (индуктивная или емкостная, положительная или отрицательная)</u> не определена и поэтому отображается на панели прибора как нулевое значение. |
| -1 | <u>коэффициент мощности</u> (индуктивный или емкостный, положительный или отрицательный) не определен и поэтому отображается на панели прибора как отрицательное значение. |

Указанные углы являются углами смещения (сдвига) фазы тока и напряжения (например, в первой группе таблицы ток опережает напряжение на угол **от 0 ° до 90 °**):

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| Тестируемое оборудование = индуктивный генератор (L) | \leftarrow | 90° | \rightarrow | Тестируемое оборудование = емкостная нагрузка (C) |
| $P_+ = 0$ $P_{fc+} = -1$ $P_{fi+} = -1$ $Q_{c+} = 0$ $Q_{i+} = 0$ | $P_- = P$ $P_{fc-} = -1$ $P_{fi-} = P_f$ $Q_{c-} = 0$ $Q_{i-} = Q$ | $P_+ = P$ $P_{fc+} = P_f$ $P_{fi+} = -1$ $Q_{c+} = Q$ $Q_{i+} = 0$ | $P_- = 0$ $P_{fc-} = -1$ $P_{fi-} = -1$ $Q_{c-} = 0$ $Q_{i-} = 0$ | 180° |
| | | | | |
| $P_+ = 0$ $P_{fc+} = -1$ $P_{fi+} = -1$ $Q_{c+} = 0$ $Q_{i+} = 0$ | $P_- = P$ $P_{fc-} = P_f$ $P_{fi-} = -1$ $Q_{c-} = Q$ $Q_{i-} = 0$ | $P_+ = P$ $P_{fc+} = -1$ $P_{fi+} = P_f$ $Q_{c+} = 0$ $Q_{i+} = Q$ | $P_- = 0$ $P_{fc-} = -1$ $P_{fi-} = -1$ $Q_{c-} = 0$ $Q_{i-} = 0$ | 0° |
| | | | | |
| Тестируемое оборудование = индуктивный генератор (L) | \leftarrow | 270° | \rightarrow | Тестируемое оборудование = индуктивная нагрузка (C) |

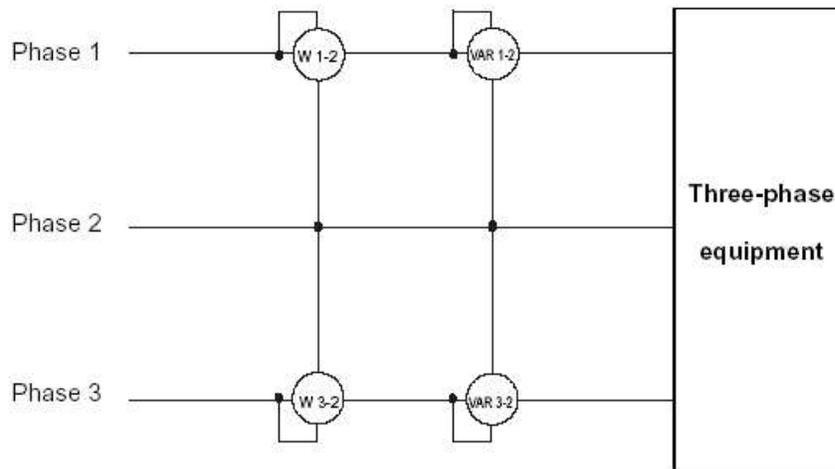
Где:

Обозначение используемых символов

| | | |
|--------------|--|--|
| P + | Значение активной мощности + | Положительный параметр (потребитель) |
| Pfc + | Емкостный коэфф. мощности + | |
| Pfi + | Индуктивный коэфф. мощности + | |
| Qc + | Значение емкостной реактивной мощности + | |
| Qi + | Значение индуктивной реактивной мощности + | |
| P - | Значение активной мощности - | Отрицательный параметр (Генератор) |
| Pfc - | Емкостный коэфф. мощности - | |
| Pfi - | Индуктивный коэфф. мощности - | |
| Qc - | Значение емкостной реактивной мощности - | |
| Qi - | Значение индуктивной реактивной мощности - | |

16.4.2 Трехфазные 3-х проводные энергосистемы (3Ф 3пр)

В энергосистемах, распределяющих электропитание без использования нейтрального проводника, значения фазового напряжения, коэффициента мощности и угла сдвига фаз ($\cos \varphi$) теряют свое значение. В данном случае определяются только межфазовое напряжение, значения токов в фазах и суммарное значение мощностей.



При этом потенциал одной из этих трех фаз (например, в фазе 2) берется в качестве опорной (базовой) для сравнения. Суммарные значения активной, реактивной и полной мощности выражаются как сумма (индицируемых на дисплее) значений измеренных двумя приборами: соответственно ваттметрами, ВАРметрами, ВАметрами.

$$P_{TOT} = W_{1-2} + W_{3-2}$$

$$Q_{TOT} = VAR_{1-2} + VAR_{3-2}$$

$$S_{TOT} = \sqrt{(W_{1-2} + W_{3-2})^2 + (VAR_{1-2} + VAR_{3-2})^2}$$

16.5 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ: ОСНОВЫ и РЕАЛИЗАЦИЯ

Прибор способен измерять: напряжение, токи, активные мощности, реактивную мощность (включая индуктивную и емкостную), полную мощность, индуктивный и емкостной коэффициент мощности, параметры аналоговых или импульсных сигналов (помех). Все эти параметры для каждой фазы (напряжение и ток) обрабатываются и анализируются **цифровым способом**: 6 x 128 отсчетов (сэмпллов) собираются (преобразуются), с учетом обработки входного сигнала f 50 Гц по всем трем фазам в модули 16 x 20мс.

16.5.1 ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПЕРИОДЫ

Хранение в приборе всех данных потребовало бы огромного объема внутренней памяти. В результате следований и испытаний реализован оптимальный способ ее заполнения, который позволяет обеспечить сжатие информации, подлежащей сохранению, при обеспечении надежной фиксации существенных (значимых) данных.

Как единственно возможный выбран метод - интеграция: после некоторого интервала времени, называемого "**период интеграции**", который может быть установлен в пределах от 5 секунд до 60 минут (3600 сек), прибор выбирает из оцифрованных (сэмплированных) данных следующие значения:

- Минимальное значение параметра в течение периода интеграции (за исключением гармоник)
- Среднее значение параметра (определяемое как среднеарифметическое всех значений, зарегистрированных в течение периода интеграции)
- Максимальное значение параметра в течение периода интеграции (за исключением гармоник)

Только эта информация (повторяемая для каждого параметра, который нужно сохранить в памяти) заносится во внутреннюю память с привязкой ко времени и дате начала регистрации при выбранном периоде интеграции. Сразу после занесения обработанных данных в память, прибор снова начинает анализировать результаты измерения входных параметров для очередного периода интеграции без потерь данных.

16.5.2 Вычисление КОЭФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ (КМ)

Согласно стандартам в энергетике, средний коэффициент мощности не может быть рассчитан как усреднение его мгновенных значений. Он должен вычисляться из средних значений активной и реактивной мощности.

Поэтому по отдельности средний КМ (в фазе или суммарное значение) рассчитывается, в конце каждого периода интеграции при среднем значении соответствующей мощности независимо от того, регистрируется в данный момент мощность или нет.

Кроме того, для лучшего анализа типа нагрузки на линии электропитания, а также с целью возможности фиксирования сроков (периодов) при сравнении и изучении выставленных счетов за потребление энергии с низким значением $\cos \phi$, индуктивный и емкостной типы $\cos \phi$ определяются как независимые параметры.

17 Приложение № 1: ОТОБРАЖАЕМЫЕ НА ДИСПЛЕЕ СООБЩЕНИЯ

| Сообщение | Описание | Советы  |
|--------------------------------|--|---|
| AUTONOM | Доступный объем памяти для регистрации в АВТОНОМНОМ режиме | |
| CLEAR ALL? (Enter) | Попытка удалить из памяти все записи в режиме РЕГИСТРАЦИЯ. | Нажать ВЫХОД для отказа от удаления всех записей. Нажать ВВОД для подтверждения |
| CLEAR LAST? (Enter) | Попытка удалить из памяти последнюю запись в режиме РЕГИСТРАЦИЯ | Нажать ВЫХОД для отказа от удаления записи. Нажать ВВОД для подтверждения |
| Data saved | Значения (данные) сохранены | |
| DATA SIZE | Размер (объем) данных сохраненных в памяти | |
| HOLD | При нажатии одноименной кнопки активируется функция УДЕРЖАНИЕ | Нажать повторно УДЕРЖ для отмены УДЕРЖАНИЯ |
| Password | Была начата Регистрация или 5 минут органы управления и кнопки прибора не активировались (см. параграф 7) | Введите пароль F1, F2, F3, F4 |
| Invalid date | Введенное значение даты неверно | Проверьте введенные значения |
| Energy Measuring | Идет процесс измерения энергии | Нажать F1 для остановки |
| Memory Full | Память прибора переполнена | Прекратите регистрацию и загрузите данные в ПЭВМ |
| No ext supply! | Регистрация начата <u>без подключения к прибору сетевого адаптера</u> внешнего питания (A0050) | Убедитесь, что вы хотите вести регистрацию без внешнего источника питания. Для подтверждения этого нажать СТАРТ еще раз |
| No parameter sel | Регистрация была начата <u>без выбора ее параметров</u> и значений предустановок | Нажать СТАРТ/СТОП и с помощью входа в МЕНЮ установить их |
| No Phase selected | Режим измерения гармоник напряжения и/или тока был выбран (в МЕНЮ отображен соответствующий символ (HARMONICS ON)), но при этом какое фазовое напряжение или ток <u>не были выбраны</u> | Выберите по крайней мере одно значение фазового напряжения и/или тока |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| PASSWORD ERROR | Введен неправильный пароль (см. параграф 7) | Проверьте вводимый пароль |
| PASSWORD OK | Введен правильный пароль | |
| Please wait | Прибор находится в ожидании начала процедуры регистрации (см. параграф 6) | |
| Recording | Прибор производит регистрацию (см. параграф 6) | |
| Too many param | Более 63 параметров были выбраны для регистрации (включая гармоники) или более 38 параметров с активированной функцией определения КОГЕНЕРАЦИИ (в МЕНЮ отображен соответствующий символ (COGENERATION)) | Отмените некоторые установки |
| Too many records | Количество записей РЕГИСТРАЦИИ + Smp-данных <u>превышает максимально допустимое значение (35)</u> | Удалите некоторые записи после их загрузки в ПЭВМ |
| No Unit selected | | |
| ERR: SEQ | Порядок чередования фаз нарушен | Проверьте правильность подключения фаз |
| ERR: P- | Показанная в правой части сообщения значение Активной мощности - <u>отрицательное</u> | Если нет состояния КОГЕНЕРАЦИИ, проверьте правильность подсоединения токового преобразователя |
| ERR: SEQ & P- | В правой части сообщения значение Активной мощности - <u>отрицательное</u> и нарушен Порядок чередования фаз. | Если КОГЕНЕРАЦИЯ отсутствует – проверьте: - правильность подсоединения токового преобразователя - правильность подключения фаз |
| ERR: CONNECTION | Прибор определил ошибки подключения напряжения на входных терминалах прибора | Проверьте подключение напряжения к прибору |
| Error Vref | Оператор установил номинальное напряжение не совместимое с входным напряжением прибора | Проверьте выбранное значение номинального напряжения в строке МЕНЮ “CONFIG RECORDER” |
| ERR: SYNC | Частота напряжения энергосистемы находится вне пределов измерения прибора | Проверьте частоту напряжения установленную в строке МЕНЮ «ANALYZER CONFIG» |
| Selection Error | Есть несоответствие между установленным Параметром и параметром, выбранным для регистрации в режиме AUX. | Проверьте взаимное соответствие Параметров: установленного и реально выбранного для регистрации в режиме AUX |
| Error1 ... Error 5 | Элементы памяти прибора неисправны (повреждены). | Для получения помощи свяжитесь с продавцом или дилером |

18 Приложение № 2: РЕГИСТРИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ:

| Символ | Смысловое содержание |
|------------------------|---|
| V1, V2, V3 | СКЗ значение напряжения, отдельно на каждой фазе |
| V12, V23, V31 | СКЗ значения межфазового напряжения |
| I1, I2, I3 | СКЗ значение тока, отдельно в каждой фазе (1, 2, 3) |
| IN | СКЗ значения тока в цепи «нейтраль» |
| DC | Постоянная составляющая напряжения или тока |
| h01 ... h49 | 01 гармоника ...49 гармоника напряжения или тока |
| ThdV | Суммарный коэффициент гармонических искажений напряжения (см. пар. 16.12) |
| ThdI | Суммарный коэффициент гармонических искажений тока (см. пар. 16.12) |
| Pt, P1, P2, P3 | Значения активной мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| P12, P32 | (только для 3 пр. измерений) Значения активной мощности измеренное ВАТТметром (межфазовая) 1-2, 3-2 (см. параграф 16.13.2) |
| Qt, Q1, Q2, Q3 | Значения реактивной мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Q12, Q32 | (только для 3 пр. измерений) Значения реактивной мощности измеренное ВАРметром (межфазовая) V 1-2, 3-2 (см. параграф 16.13.2) |
| St, S1, S2, S3 | Значения полной мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| S12, S32 | (только для 3 пр. измерений) Значения мощности измеренное ВАметром (межфазовая) V 1-2, 3-2 (см. параграф 16.13.2) |
| Pft, pf1, pf2, pf3 | Значения коэффициента мощности (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| dPft, dpf1, dpf2, dpf3 | Значения $\cos \varphi$ (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Eat, Ea1, Ea2, Ea3 | Значения активной энергии (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Erit, Eri1, Eri2, Eri3 | Значения реактивной индуктивной энергии (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Ercr, Erc1, Erc2, Erc3 | Значения реактивной емкостной энергии (суммарное, в 1Ф, во 2Ф, в 3Ф) |
| Ead, Pd | Усредненные пиковые значения активной энергии и активной мощности (замеры по запросу оператора) (см. параграф 8.6.2.1) |

Адрес сервис-центра: ЗАО «ПриСТ», Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр.4, тел. 777-55-91

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

Фирма « HT ITALIA », Италия
Via della Voaria 40, 48018 Faenza (Ra), Италия
Tel: +39 0546.621002; fax: +39 0546.621144
<http://www.ht-instruments.com>

