

■ ТЕСТЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК


# C.A. 6115N



FRANCAIS


Руководство по эксплуатации

 **CHAUVIN  
ARNOUX**

**Значение символа :**

**ВНИМАНИЕ!** Перед использованием прибора ознакомьтесь с руководством по эксплуатации.

В этом руководстве по эксплуатации перед этим символом находятся инструкции. Если они не соблюдаются, то это может привести к травме или повреждению прибора и установок.

**Значение символа :**

Этот прибор защищен двойной изоляцией или усиленной изоляцией. Для обеспечения электрической защиты соединение с защитной клеммой заземления не требуется.

Благодарим Вас за приобретение **тестера электрических установок С.А 6115N**.

Для обеспечения наилучшей работы прибора:

- внимательно **прочитайте** это руководство по эксплуатации,
- **соблюдайте** меры предосторожности при использовании.

## **МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ**

- Ни в коем случае не погружайте прибор С.А 6115N в воду, не допускайте, чтобы на него попадала вода.
- Этот прибор может использоваться на установках категории III для напряжений, не превышающих 300 В относительно земли. Категория III определяет строгие требования к надежности и условиям окружающей среды при постоянном использовании на стационарных промышленных установках (см. EN 664-1).
- Ни в коем случае не используйте тестер С.А 6115N на установках с потенциалом больше 300 В относительно земли.
- Пользуйтесь аксессуарами подключения, относящимися к категории с перенапряжением и с рабочим напряжением, равным или больше напряжением измерительного прибора (300 V Кат. III). Пользуйтесь только аксессуарами, которые соответствуют нормам безопасности (EN 61010-2-032).
- Если перегорел предохранитель, при его замене следуйте указаниям, описанным в этой брошюре!
- Все процедуры ремонта или метрологической проверки должны выполняться уполномоченным квалифицированным персоналом!

## **ГАРАНТИЯ**

Наша гарантия действует в течение **двенадцати месяцев**, если не оговорено иное, от даты получения прибора (выдержка из наших Общих условий продажи, которые можно получить по требованию).

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕД ПЕРВЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ .....</b>	<b>8</b>
4.1 Автоматические проверки.....	8
4.2 Подключение прибора.....	8
4.3 Принцип работы C.A 6115N .....	9
4.4 Модификация переменных (пороги.....)	9
4.5 "SET UP" = Общие настройки .....	10
4.6 Power down "Pd" (режим ожидания) .....	11
4.7 Информация о подаче напряжения .....	11
4.8 Зонд дистанционного управления .....	11
4.9 Коды ошибок CA 6115N (в соответствии с версией программы) .....	12
<b>5. ИЗМЕРЕНИЯ .....</b>	<b>12</b>
5.1 Проверка положения фазы при использовании сетевой вилки .....	12
5.2 Проверка защитного проводника PE (земля).....	13
5.3 Измерение напряжения и частоты.....	14
5.4 Измерение тока и тока утечки с помощью зажима .....	15
5.5 Измерение сопротивления изоляции .....	17
5.6 Контроль дифференциала .....	20
5.7 Измерение сопротивления заземления RA и ZA (начиная с версии 2.8 программы) .....	26
5.8 Измерение Импеданса цепи/Тока короткого замыкания/Аварийного напряжения/Импеданса заземления/Выборочного заземления .....	30
5.9 Измерение сопротивления/Контроль целостности .....	37
5.10 Определение последовательности фаз.....	39
5.11 Компенсация проводов измерения .....	40
<b>6. ИНТЕРФЕЙС RS232 / ПАМЯТЬ .....</b>	<b>41</b>
6.1 Технические характеристики RS232 .....	41
6.2 Запись в память / чтение значений из памяти .....	42
6.3 Печать значений измерения .....	44
6.4 Запись или печать с запрограммированными интервалами .....	46
<b>7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО-ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АДАПТЕР (RS232 - CENTRONICS) (ОПЦИЯ).....</b>	<b>47</b>
<b>8. ПРОГРАММА WINDOWS C.A 6115 UTILITY ДЛЯ ПЕРС. КОМПЬЮТЕРА (ОПЦИЯ) .....</b>	<b>48</b>
<b>9. УХОД И ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>49</b>
9.1 Технический уход .....	49
9.2 Зарядка аккумулятора .....	49
9.3 Замена предохранителей .....	49
9.4 Хранение .....	50
9.5 Калибровочная проверка .....	50
9.6 Послепродажное обслуживание.....	50
<b>10. ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАКАЗА .....</b>	<b>51</b>

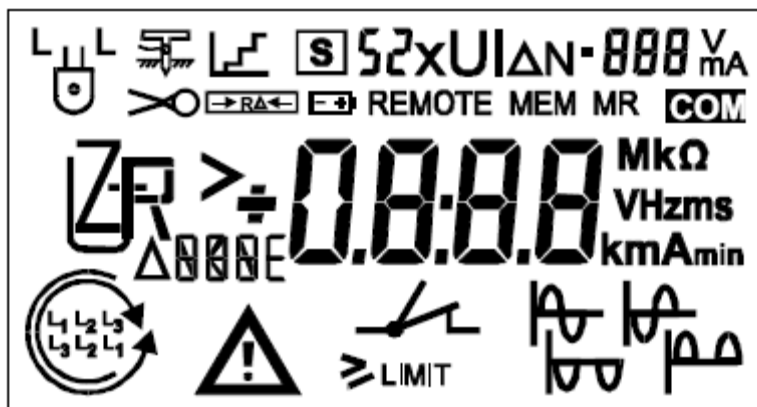
# 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Данный измерительный прибор предназначен для контроля безопасности электрических установок.

Функции измерения:

Напряжение, частота, ток/ток утечки, сопротивление изоляции, дифференциальный разъединитель, сопротивление заземления - выборочное сопротивление заземления, аварийное напряжение, импеданс цепи, ток короткого замыкания, сопротивление/целостность, последовательность фаз, тест защитного проводника, контроль ответвлений

Вывод: 3 % разряда (1999 точек), ЖК-дисплей с подсветкой



Включение: : Центральный переключатель и кнопки

## УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

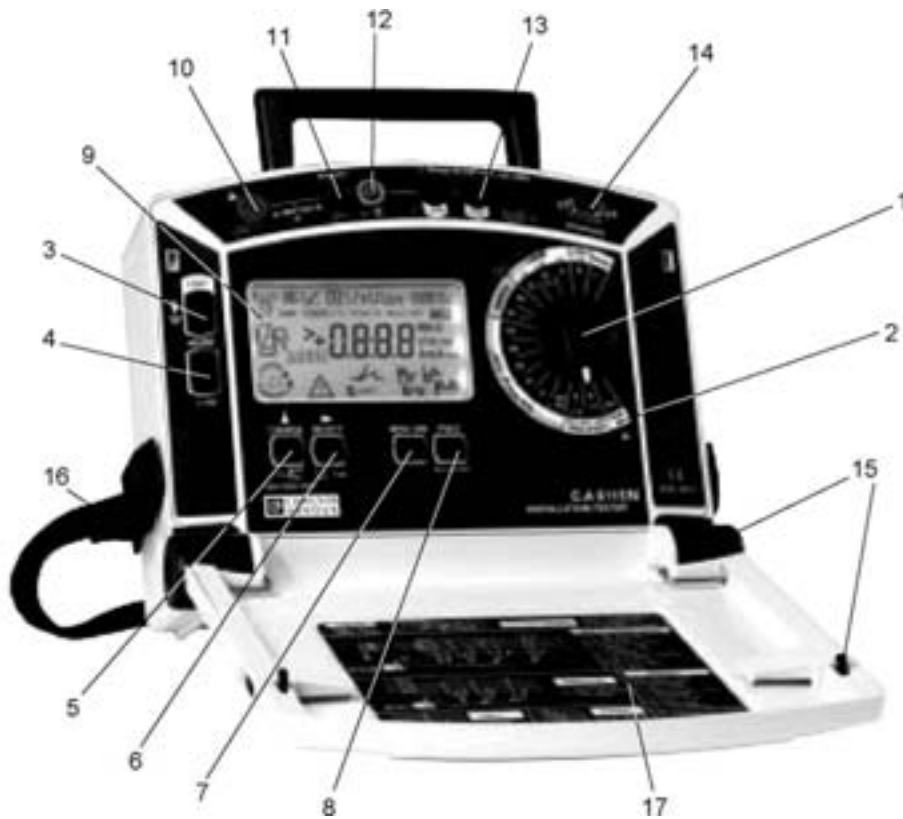
Высота : до 2000 м  
Рабочая температура : - 10° C . . + 50° C  
Номин. температура : 0° C . . + 35° C  
Температура хранения : - 20° C . . + 60° C  
Температурный коэфф. : ± 0,1% L/K  
Отн. влажность : 80% макс. до 31 °C без конденсации  
Внутреннее исп-е :  
Допустимые ошибки и ошибки использования : относятся к номинальному диапазону температуры, напряжения или тока синусоид.  
Степень загрязнения: : 2, отсутствие загрязнений или сухое непроводимое загрязнение. Время от времени, временная проводимость, вызванная конденсацией, может быть допустима. Например, местная замкн. нагретая среда без тумана или пара.

## ЗАЩИТА

Индекс защиты : IP 40 согласно EN 60529  
: IK 04 согласно EN 50102 (Ред. 95)  
Класс защиты : В соотв. с классом защиты II станд. EN 61010-1 (Ред. 95)  
Защита : EN 61010-1 300 V категория установки III, степень загрязнения 2 + EN 61557 (Ред.97)  
Входная защита : С помощью программы блокировки, с варисторами от напряж.  $U_{eff} > 600 V$  и предохран. большой мощности М-3,15 А-500 V-10 кА-6,3 x 32 мм  
Вход зажима защищен предохран. М-2 А-380 V-10 кА-5 x 20 мм.  
Допустимая перегрузка: :  $U_{eff}$  макс. = 500 V для всех функций

СЕМ	: Излучение согл. EN 50081-1 (Ред. 92) Устойчивость к помехам согл. EN 50082-1 (Ред. 95)
Питание	: Аккумулятор NiMH 7,2 V/1000 mAh со встроенным зар.устройством Подсоединение через провод измерения
Продолжит. зарядки	: макс. 120 мин. (быстрая зарядка)
Количество измерений при зарядке	: Мин. 1500 при максимальном токе (измерения изоляции 500 V)
Размеры	: 295 мм x 230 мм x 108 мм (Д x Ш x В) с крышкой;
Вес	: Около 2,1 кг с аккумулятором

## 2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА





1 Переключатель позволяет выбирать нужную функцию измерения, а также выключать питание прибора (OFF).

2 Светодиод контроля зарядки, загорается и мигает при автоматической зарядке, когда переключатель находится в положении "OFF/CHARGE" и когда прибор подсоединен к сети переменного тока.

3 Кнопка, позволяющая запустить тест, выбранный переключателем. Тест TEST начинается при отжимании этой кнопки, кроме функций изоляции (ISOLEMENT) или целостности (CONTINUE) когда TEST сразу же запускается. Также позволяет проверять наличие напряжения на защитном проводнике PE (масса) или его обрыв.

4 Кнопка, позволяющая выводить дополнительные данные и измеренные значения относительно основного значения, а также включать подсветку дисплея (нажатие > 2 секунд).

5 Многофункциональная кнопка для выбора испытательного напряжения в режиме изоляции (100V, 250V или 500V), выбора функций для различных видов контроля: без включения (—); пер.т., положительная фаза (A); пер.т., отрицательная фаза (B); пост. т., положительная фаза (P); пост. т., отрицательная фаза (N). Для задания пределов, выбора места в памяти, состояния соединения переключения: на основе результатов измерения, вывода измерения активного напряжения.

- 6 Многофункциональная кнопка для выбора функций во время выполнения различных видов контроля: измерения тока срабатывания с линейно нарастающей функцией RAMPE (  ); измерения времени срабатывания в импульсном режиме: тест при  $I_{\Delta N}$ ; выборочного теста при  $2 I_{\Delta N}$  (  );  $5 I_{\Delta N}$ , 150 mA или 250 mA., для задания пределов или выбора места в памяти. Состояние переключения: на основе вывода результатов измерения, вывод измерения активного напряжения.
- 7 Многофункциональная кнопка для записи измеренных значений (MEM) или вызова записанных значений (MR).
- 8 Многофункциональная кнопка для печати измеренных значений (PRINT), доступа в меню «SET UP» (ПРОГРАММИРОВАНИЕ) при нажатии > 2 секунд.
- 9 ЖК-дисплей на 2000 точек, высота разрядов 17 мм, автоматическая десятичная точка, различные символы и единицы измерения, подсветка, автоматическое выключение.
- 10 Вход для амперометрического зажима (два разъема  $\varnothing$  4 мм)
- ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Пользуйтесь только оригинальными зажимами, соответствующими требованиям стандарта EN 61010, с проводами безопасности!**
- 11 Предохранитель для входа амперометрического зажима (M-2 A-380 V-10 kA-5 x 20 мм).
- 12 Вывод для зонда заземления (разъем  $\varnothing$  4 мм).
- 13 Соединительные выводы для измерения (3 разъема  $\varnothing$  4 мм).
- ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Максимальное напряжение относительно земли = 300 V.**
- 14 Интерфейс RS232, SUB-D с 9 полюсами (Кабели, см главу «Интерфейс RS232»).
- 15 Механическое устройство, позволяющее фиксировать крышку в разных положениях. Для изменения положения выньте одновременно вверх две направляющие слева и справа, и поверните крышку.
- ⚠ ВНИМАНИЕ! Никогда не прикладывайте усилий для открытия крышки!**
- 16 Переносной ремень
- 17 Ярлык с техническими характеристиками и схемами соединения.

### 3. ПЕРЕД ПЕРВЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

Прибор **С.А 6115N** имеет встроенные аккумуляторы NiMH. Перед первым использованием их нужно зарядить (см. § 9.2).

#### Открытие прибора:

Потяните за две направляющие, расположенные по бокам крышки. Откройте крышку. Ослабьте направляющие и установите крышку в нужное положение.

**⚠ ВНИМАНИЕ: Никогда не прикладывайте усилий для открытия прибора!**

**Положение использования прибора на месте (крышка открыта под углом 115°) фиксируется для удобной работы при выполнении измерений. Для изменения фиксированного положения пользуйтесь всегда боковыми направляющими.**

Для закрытия крышки переместите направляющие и закройте крышку.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В открытом положении 180° можно даже снять крышку. При первой установке, до поворота крышки проверьте ее максимальную посадку на свое место. Никогда не прикладывайте усилия.

## 4. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Прибор **С.А 6115N** очень простой в использовании при выборе любой функции измерения.

1. Установите переключатель в положение нужной функции. Прибор сконфигурирован на наиболее часто используемый тип тестирования.
2. Подсоедините прибор в соответствии со схемами соединения, указанными в этом руководстве
3. Включите измерение с помощью кнопки «TEST».  
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Версия 2.8 прибора С.А 6115N предлагает два метода выполнения измерений с помощью кнопки TEST. Короткое нажатие на эту кнопку позволяет выполнять стандартные измерения. Длинное нажатие на кнопку (> 2 секунд до выдачи звукового сигнала) позволяет определять средние значения для 10 различных измерений. Это может оказаться полезным при наличии сильных помех. В частности, этот режим может использоваться для всех функций, включающих сопротивление цепи или заземления.
4. С помощью кнопки «MORE» можно определить результат измерений или вывести дополнительные результаты.
5. Запись результатов в память выполняется кнопкой «MEM/MR», а печать - кнопкой «PRINT».

### 4.1 Автоматические проверки

Прибор **С.А 6115N** автоматически контролирует условия измерения перед началом каждого теста, например:

- Сетевое напряжение
- Частота
- Температура в корпусе
- Состояние зарядки аккумуляторов
- Отсутствие напряжения при измерении изоляции и сопротивления
- Отсутствие напряжения на защитном проводнике РЕ (масса)
- Правильное соединение проводов: наличие заземления контролируется при всех измерениях с помощью кнопки TEST.

Если существуют неправильные условия измерений, то прибор не выполняет измерения, и выводит на дисплей сообщение о причине.

Измеренные значения также автоматически проверяются. Например, при превышении запрограммированных предельных значений включается визуальный и звуковой сигнал!


Если предохранители, необходимые для выполнения измерений, являются дефектными, то на ЖК-дисплее прибора выводится "-----".

### 4.2 Подключение прибора

В установках, имеющих сетевую розетку, пользуйтесь проводом измерения с сетевой вилкой. Таким образом, Вы избежите ошибок в соединениях кабелей и максимально воспользуетесь возможностями прибора для выполнений измерений.

Прибор **С.А 6115N** автоматически указывает позицию фазы сети. Он также показывает, подсоединен ли к «L» проводник нейтрали.

**!⚠ ПРИМЕЧАНИЕ:** Чтобы избежать ошибок индикации, пользуйтесь только оригинальными кабелями измерения. Для выполнения измерений сопротивления, сопротивления изоляции и последовательности фаз, а также для измерений в распределительных щитах, пользуйтесь кабелем измерения с 3 отдельными проводами.

Если измерения должны выполняться с зондом заземления, то провод зонда (зеленый намотанный провод) должен быть подсоединен к разъему "  ". Прибор будет автоматически контролировать, выполнено ли подсоединение, и будет выводить на экран соответствующий немигающий символ. Если символ мигает, то требуется зонд, он не подсоединен или подсоединен, но не предназначен для этого измерения.

Если подсоединен токовый зажим, то на экране появляется соответствующий символ. Если этот символ мигает, то это значит, что зажим необходим для выбранного измерения, но он не подсоединен, ИЛИ что зажим подсоединен, но не предназначен для этого измерения.



### 4.3 Принцип работы прибора С.А 6115N

Прибор С.А 6115N имеет два основных режима функционирования:

#### 1. Перед измерением (установите переключатель в соответствующее положение):

Прибор С.А 6115N находится в режиме ожидания условий измерения. Нажав на кнопку "MORE" можно считать: напряжения между различными клеммами подключения, частоту; ток, измеренный зажимом, если он подсоединен; запрограммированные значения пределов, а также другие параметры, соответствующие выбранной с помощью переключателя функции: предельное напряжение контакта, эталонное напряжение для расчета тока короткого замыкания, испытательное напряжение в режиме изоляции...

- На этом этапе можно проверять данные значения с помощью кнопки "MORE" и при необходимости изменять с помощью кнопок "SELECT" и "CHANGE", когда это возможно.
- Если нажать на кнопку "MEM/MR", то С.А 6115N перейдет в режим Чтения из памяти (MR), поскольку ни одно измерение не было запущено (см. главу 6.2).
- Если нажать на кнопку "PRINT", то С.А 6115N перейдет в режим Печати из памяти (см. главу 6.3).

#### 2. После измерений (нажата кнопка "TEST"):

Прибор С.А 6115N показывает дополнительные результаты измерений, к которым можно обратиться с помощью кнопки "MORE".

- Если прибор показывает «---» как результат измерения, это значит, что измерения были прерваны в результате возникновения какой-либо проблемы (провода измерения не подсоединены к прибору, дефектный внутренний предохранитель...) или из-за помех. Повторите операцию вновь.
- Если нажать на кнопку "MEM/MR", то С.А 6115N перейдет в режим Сохранения в памяти выполненного измерения. См. главу 6.2.
- Если нажать на кнопку PRINT, то С.А 6115N перейдет в режим Текущей печати выполненного измерения.

До и после выполнения измерений, вывод дополнительных параметров с помощью кнопки «MORE» может быть сокращен и упрощен, если перейти в "SET-UP" (см. главу 4.5) или же если использовать опционную программу ПК вместе С.А 6115N.

Возвратитесь в режим «Перед измерением» (измерение напряжения). Установите переключатель в другое положение и нажмите на кнопку «CHANGE» или «SELECT». Измеренные значения будут стерты с памяти.

### 4.4 Модификация переменных (пороги...)

Прибор С.А 6115N имеет различные настраиваемые переменные (пороги, ...), соответствующие выбранным измерениям. Это позволяет пользователю легко оценивать результаты измерений.

Все эти переменные имеют заводские установки на наиболее часто используемые значения. При необходимости их можно изменить в приборе, непосредственно на месте выполнения измерений. Однако в целях защиты эти изменения остаются в силе, только когда С.А 6115N работает.

После каждого выключения прибора восстанавливаются значения, установленные при поставке.

Если изменения должны действовать постоянно, то их необходимо выполнить с помощью программы ПК, предлагаемой опционно вместе с прибором С.А 6115N.

Функция	Значения переменных по умолчанию
Тест изоляции	Напряжение измерения, $U_N = 500 \text{ V}$ , Предел $R_{lim} = 500 \text{ k}\Omega$ , Зуммер $bu = ON$
Тест дифф.	$U_L = 50 \text{ V}$ , Измерение $Z_S = ON$ , Вывод $I_K = ON$ , $U_{REF} = 230 \text{ V}$ , Зуммер $bu = ON$
Тест заземл.	$R_A \text{ lim} = 100 \Omega$ , Компенсация проводов $R_\Delta = ON$
Тест цепи	$Z_S \text{ lim} = 100 \Omega$ , Эталонное напряжение $U_{REF} = 230 \text{ V}$ , Компенсация пров. $R_\Delta = ON$
Тест целостн.	Предел $R_{lim} = 5 \Omega$ , Компенсация проводов $R_\Delta = ON$
Чередов. фаз	Нет переменной

**Модификация переменных:**

1. Установите переключатель в нужное положение:
2. Нажмите несколько раз на кнопку «MORE» для вывода переменных. Измените переменных с помощью кнопок «CHANGE» и «SELECT».
3. Для записи изменений нажмите на кнопку «MORE».

**4.5 "SET UP" = Общие настройки**

Этот режим позволяет адаптировать работу прибора С.А 6115N в соответствии с желаниями и потребностями пользователя: настройка автоматического выключения, зуммера, даты, времени, компенсации проводов, скорости связи RS232....

Он также позволяет конфигурировать С.А 6115N для максимально простого использования, при котором выводятся только основные параметры/результаты измерения, или же для расширенного использования, при котором, кроме основных параметров/результатов измерения, выводятся также дополнительные параметры/результаты, присущие каждой функции.

Ниже приведен список возможных настроек:

<b>Pd</b>	Power down on/off	В положении off, запрещает автоматическое выключение прибора (экономия аккумулятора), если не используется в течение нескольких минут
<b>bu</b>	Зуммер on/off	В положении off, запрещает контроль пределом, выдает
<b>dAt</b>	Дата 06 05 96	Настройка даты с помощью «SELECT» и «CHANGE»
<b>tim</b>	Время AM 12:31	Настройка времени с помощью «SELECT» и «CHANGE»
<b>R<sub>Δ</sub></b>	R компенсации: on/off	В положении off, запрещает компенсацию проводов
<b>bd</b>	Скорость в бодах: 300...9,6 К.- --	Скорость интерфейса RS232 Индикация «---» <b>означает послед.-параллельный режим (выбирается для параллельного принтера А4 с опционным адаптером. См. § 7)</b> Индикация «-P-» <b>означает, что может использоваться зонд дист. упр. (см. § 4.7).</b>
<b>prt</b>	Формат печати: doc/prt	doc : Печать типа «документация» prt : Печать типа «протоколы»

Ниже дано продолжение списка меню SET-UP, в котором указаны дополнительные параметры/результаты, вывод которых можно заблокировать для каждой функции. Символ «х» относится к функциям, для которых возможен выбор «Вывод / нет вывода на экран (ON/OFF)»:

Параметры	Регулировка	RCD	EARTH	LOOP	INSULATION	LOWS!
int Выбор интервала (автоматический режим записи)	0,1...199,9 мин		X	X		
U <sub>L</sub> Предел напряж. контакта	on/off	X		X		
U <sub>REF</sub> Эталонное напряж. для I	on/off	X		X		
I <sub>K</sub> Ток короткого замыкания <sup>к</sup>	on/off	X				
Z <sub>S</sub> Импеданс цепи	on/off	X				
Z <sub>S</sub> lim Предел импеданса цепи	on/off	X		X		
R <sub>S</sub> Сопротивление цепи	on/off	X		X		
R <sub>A</sub> lim Предел сопрот. заземления	on/off		X			
R lim Предел сопротивления	on/off				X	X
Z <sub>A</sub> Импеданс заземления (1)	on/off		X	X		

(1) *Настройка только с версией 3.2 программы UTILITY*

#### Выполнение модификаций:

1. Установите переключатель в нужное положение:
2. Нажимайте на кнопку «Print/SET-UP» в течение больше 2 секунд. - Вывод всех сегментов дисплея.
3. Теперь можно несколько раз нажимать на кнопку «MORE» для последовательного вывода всех параметров SET-UP и изменения с помощью кнопок «CHANGE» и «SELECT».
4. Для выхода из «SET UP» и запоминания выполненных изменений, нажимайте на "MORE" до конца цикла SET-UP, или нажмите на «TEST». При изменении положения переключателя измененные параметры не будут запомнены после выключения прибора.

#### 4.6 Power down "Pd" (режим ожидания)

Чтобы избежать ненужного потребления питания, прибор переходит в режим ожидания приблизительно через 1 минуту после последнего использования - Экран показывает «---». Вывод можно возобновить нажатием на любую кнопку.

*Эта функция (Power down «Pd») может быть деактивирована в «SET UP».*

#### 4.7 Информация о подаче напряжения

После краткого теста вывода на экран всех сегментов, в состоянии измерения напряжения на экране перед переключателем прибора появляются цифры. Эти цифры показывают версию программного обеспечения (2 цифры слева) 6-значный номер прибора: 3 цифры для основного вывода и 3 вверху справа.

Пример: 28            300            001            означает: версия 2.8 программного обеспечения – 300 001  
Номер прибора

#### 4.8 Зонд дистанционного управления

Этот зонд подключается к разъему RS232 прибора С.А 6115N.

Он имеет внизу защитную клемму 4 мм, которая позволяет подсоединить на выбор один из 3 проводов тестирования L, N или PE.

После этого все измерения выполняются с помощью

желтой кнопки, расположенной на зонде, которая работает так же, как и кнопка "TEST"

Нажимная кнопка на обратной стороне зонда позволяет

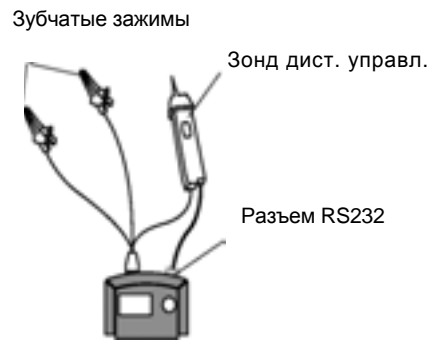
выполнять подсветку точки измерения (освещенность приблизительно 500 люкс): Эта функция полезна, например, для измерения изоляции на установках, не подключенных к питанию.

Использование зонда требует настройку в меню «SET-UP» (см. § 4.5) параметра «bd = скорость в бодах» на «-P-».

**ВНИМАНИЕ:** Тест напряжения PE (соединен с землей) зондом не выполняется.

Нажимная кнопка на обратной стороне зонда позволяет выполнять подсветку точки измерения (освещенность приблизительно 500 люкс): Эта функция может использоваться для выполнения измерений, например, на установках, не подключенных к питанию.

Для использования зонда сначала настройте параметр "bd = скорость в бодах" на "-P" в меню "SET-UP" (См. § 4.5).



#### 4.9 Коды ошибок СА 6115N (в соответствии с версией программы)

##### V2.3:

E00 - общая ошибка управления программой микропроцессора

E01 - батарея ниже допустимого уровня

E02 - ошибка состояния программы

E03 - выводимое значение вне допустимого диапазона

E00 - общая ошибка управления памятью (MEM/MR)

E05 - общая ошибка EEPROM (одна из 4)

E06 - повторная инициализация ожидания

E07 - обмен данными с EEPROM

E08 - ошибка инициализации RTC или доступа

E09 - реле управления триггером

##### Расширения в V2.4:

E05 - общий контроль EEPROM - данные принтера

E15 - общий контроль EEPROM - данные калибровки переключателя

E25 - общий контроль EEPROM - данные калибровки измерений

E35 - общий контроль EEPROM - номер прибора

##### Расширения в V2.7:

E09 - выводит номер реле с указанием, если тест не прошел, в правом верхнем углу экрана

##### Расширения в V2.8:

E45 - EEPROM - неверное содержание констант измерений

Эти сообщения об ошибках позволяют определить соответствующую причину, чтобы устранить ошибки. В любом случае нужно отправить прибор в уполномоченную организацию заказчика, выполняющую обслуживание.

## 5. ИЗМЕРЕНИЯ

### 5.1 Проверка положения фазы при использовании сетевой вилки

Эта функция полезна для быстрого определения проводника, для которого подано больше 20 вольт на вход PE (фаза) в сетевых розетках. Это позволяет избежать использования традиционной контрольной лампы. Целесообразно использовать провод измерения с сетевой вилкой. Также рекомендуется подсоединенный проводник нейтрали.

#### 5.1.1 Описание функции

Напряжение проводников "L" и "N" измеряется относительно проводника "PE" (земля). Наиболее высокое напряжение (> 20 V) определяется как фаза и обозначается L в символе «», выводимом на ЖК-экране прибора. Это указание позиции производится в соответствии с маркировкой, расположенной на сетевой вилке (белая точка). Если выводятся два сегмента «L3», то показания напряжения позволяют определить проблему. Если напряжения L-PE и N-PE показывают одинаковое сетевое напряжение, например 230 V, то это значит, что проводник N неверно подсоединен с фазой. Если напряжение N-PE показывает половину сетевого напряжения, например 115 V, то это значит, что проводник N не подсоединен с фазой.


**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Контакт с проводником, не обозначенным «L», может представлять опасность. Прибор показывает только **максимальное** напряжение относительно PE! При использовании измерительного кабеля с 3 отдельными проводами проверьте, чтобы PE (белый провод) был правильно подсоединен к сети.


#### 5.1.2 Технические характеристики

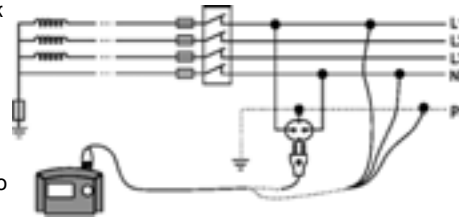
Ном. напряжение	20 - 300 V; 15,3 ... 420 Hz
Внутр. сопрот.	Около 400 kΩ
Макс. перегрузка	U <sub>эф</sub> макс. = 500 V

### 5.1.3 Выполнение измерения

1. Подсоедините **С.А 6115N** к установке, как показано на рисунке.
2. Установите переключатель в любое положение. Проверьте, чтобы белая точка на сетевой вилке была направлена вверх.
3. Пояснение выводов на экран:



 = наиболее высокое напряжение относительно земли (PE) на **штыре слева** сетевой вилки

 = наиболее высокое напряжение относительно земли (PE)



**на штыре справа** сетевой вилки

**При использовании измерительного кабеля с 3 отдельными проводниками:**

Если появляется "  " то это значит, что L<sub>1</sub> (красный) представляет наиболее высокое напряжение относительно проводника PE (белый). Если появляется "  ", то это значит, что L<sub>2</sub> (желтый) подсоединен к наиболее высокому напряжению.

**Д ПРИМЕЧАНИЕ:** *Чтобы избежать ошибок индикации, пользуйтесь только оригинальными кабелями измерения.*

## 5.2 Проверка защитного проводника PE (земля)

При нажатии пользователем на проводящую кнопку "TEST" прибор определяет, есть ли напряжение > 50 V на защитном проводнике PE относительно земли нейтрали, или защитный проводник PE оборван либо отсутствует.

Если земля PE не определена прибором, но Вы хотите все же запустить измерение, не использующее землю, нажмите на кнопку "TEST" каким-либо непроводящим предметом: перчатка, ручка...

### 5.2.1 Описание функции

Объединенная сеть сопротивлений с повышенными значениями между L, N и PE позволяет поляризовать защитный проводник PE. Нажав на проводящую кнопку «TEST», пользователь устанавливает связь между потенциалом защитного заземления через сопротивление своего тела. Если защитный проводник находится под напряжением или отсутствует, определяется смещение потенциала, оценивается процессором и указывается через «PE». Одновременно выдается акустический сигнал.

### 5.2.2 Технические характеристики

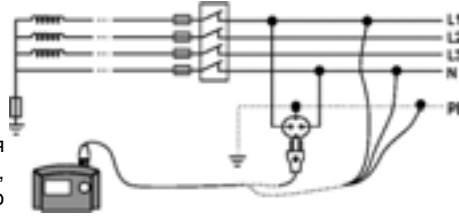
Контроль: Защитный проводник для проверки наличия напряжения или обрыва.  
Напряжение: > 50 V - 300 V пер. т. 16-300 Hz  
Измерение разницы напряжения между контактным электродом (кнопка «TEST») и PE  
Прерывание: Автоматическое определение и блокировка измерения при сетевом напряжении 90 - 440 V; 16 - 65 Hz  
Внутреннее сопротивление: около 700 kΩ.

### 5.2.3 Выполнение измерения

1. Подсоедините **С.А 6115N** к установке, как показано на рисунке.

2. Установите переключатель в любое положение, кроме положения определения последовательности фаз.

При использовании измерительного кабеля с 3 отдельными проводами проверьте, чтобы PE (белый провод) был правильно подсоединен.



3. Нажмите на кнопку «TEST» (тело пользователя не должно быть изолировано от земли: не использовать изолирующую обувь или пластиковый предмет для контакта с кнопкой «TEST»; лучше коснуться элемента, связанного с землей, например водопроводной трубы...)

Пояснение вывода на экране:

■ «PE» при  $U_{L-N}$  = сетевое напряжение и  $U_{L-PE}$ ,  $U_{N-PE}$  = около 50% сетевого напряжения.  
*Защитный проводник PE (земля) оборван или подсоединен со слишком высокими омическими значениями!*

■ «PE» при  $U_{L-N} = 0$ , и  $U_{L-PE}$ ,  $U_{N-PE} = 100\%$  сетевого напряжения.  
*Защитный проводник PE (земля) под сетевым напряжением!*

**⚠ ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током! Отключите питание установки, обеспечьте безопасность и устраните дефекты.**

## 5.3 Измерение напряжения и частоты

### 5.3.1 Измерение напряжения пер.т./пост. т. - Технические характеристики

Все измеренные значения откалиброваны на синусоидальную волну.

Диапазон измерения	Диапазон	Разрешение	Диапазон частот
95... 440 V	0... 500V	1 V	пост. т.-пер. т. 15,3... 450 Hz

Точность  $\pm (1 \% \text{ от } L + 1 \text{ pt})$   
 Внутр. сопротив-е Около 400 кΩ (L - N - PE)  
 Доп. перегрузка  $U_{\text{eff макс.}} = 500 \text{ V}$

### 5.3.2 Измерение частоты - Технические характеристики

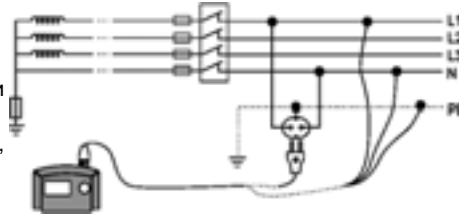
Возможно при всех положениях переключателя.

Диапазон измерения	Разрешение	Рабочий диапазон
15,3 ... 99,9 ... 450 Hz	0,1 ... 1 Hz	5 ... 400 V

Точность:  $\pm (0,01 \% \text{ от } L + 1 \text{ pt})$   
 Внутреннее сопротивление: Около 400 кΩ (L - N - PE)  
 Допустимая перегрузка:  $U_{\text{eff макс.}} = 500 \text{ V}$

### 5.3.3 Выполнение измерения напряжения и частоты

1. Подсоедините прибор в соответствии с этой схемой.
2. Установите переключатель в любое положение
3. Определите все измерения с помощью кнопки «MORE».
4. Для записи или печати напряжения и частоты, нужно запустить тест под напряжением (дифференциальным, заземления, цепи, чередования фаз) с помощью кнопки TEST; напряжение и частота всегда записываются или печатаются при выполнении теста.



**ВНИМАНИЕ!** Напряжения и частоты, записанные в режиме TEST, смогут выводиться на экран только при печати или при передаче измерений в память ПК, затем в EXCEL; Фактически, параметры среды измерения (напряжение, частота, ток) не выводятся на ЖК-экран в режиме Чтения из памяти (MR): см. Главу 6.2.

### 5.3.4 Показания ошибок - Примечания

Вывод	Значение	Примечания
U > 500 V	Превышен диапазон измерения	Напряжение выше 500 V
F > 450 Hz	Измерения невозможны, Частота за пределами номинального диапазона или пост. т.	Частота больше 450 Hz
F 00 Hz		Частота меньше 15,3 Hz или пост. т.
F - - - Hz	Измерение невозможно, напряжение отсутствует	Напряжение < 0,1 V
	Измерение невозможно, Аккумулятор разряжен	Зарядите аккумулятор Если показание появляется несколько раз -> Послепродажное обслуживание

## 5.4 Измерение тока и тока утечки с помощью зажима

Эта функция позволяет выполнять измерения в диапазоне от очень слабых токов, порядка нескольких мА (аварийные токи, токи утечки, и т.д.), до токов порядка 300 А пер.т. Использование зажима обеспечивает максимальную безопасность во время измерений.

### 5.4.1 Описание функции

Токовый зажим с коэффициентом трансформации 1000:1 подсоединяется через вход операционного усилителя (ОУ). Циркуляция тока без мощности, которая в результате значительно расширяет диапазон измерений зажима, позволяет измерять несколько мА, даже с традиционным амперометрическим зажимом, служащим для измерения сильных токов.

### 5.4.2 Технические характеристики

С зажимом	Диапазон измерений	Разрешение	Диапазон частот	Точность
C103	0,004 300 A	1 mA ... 1 A	45 ... 450 Hz	± 2% от L. ± 1
MN21	0,003 200 A	1 mA ... 1 A	45 ... 450 Hz	± 2% от L. ± 1

\* относительно амперометрических зажимов C 103 и MN 21


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если измеряемые значения сильно колеблются, то это значит, что на сетевое напряжение действуют помехи (точки напряжения, разрывы напряжения, и т.д.) или что частота не является стабильной. В таком случае возможны также колебания измеряемых значений, зависящих от сетевого напряжения, например, цепи ( $Z_s$ ), заземления ( $R_A$ ), дифференциала (DDR-RCD-FI), и т.д.

**⚠ ВНИМАНИЕ:** Если прибор подсоединен к сети и загорается красный светодиод зарядки, то входные клеммы зажима могут находиться под напряжением!  
**Поэтому подключайте к этим клеммам зажимы только в соответствии с требованиями EN 61010 с такими защитными проводами, какие предложены опционно с С.А 6115N.**

**⚠ ВНИМАНИЕ:** На вход зажимов не допускается подавать какое-либо иное напряжение, не соответствующее требованиям!  
В этом случае защитный предохранитель перегорит, и вход может оказаться поврежденным!

### 5.4.3 Выполнение измерения

1. Установите переключатель в любое положение и подсоедините зажим к клеммам «зажима».

На экране автоматически появится «»,  
- Вывести на экран «I...A» можно также с помощью кнопки «MORE».

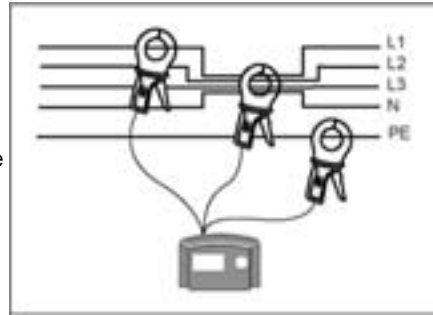
2. Подсоедините зажим к цепям, на которых должен измеряться ток, как показано на схеме соединений
3. Выполните измерение.

Для записи или печати измеряемого тока, нужно запустить тест (дифференциальный, земля без зажима, цепь без зажима, чередование фаз) с помощью кнопки TEST; ток, напряжение и частота всегда записываются или печатаются при выполнении теста.

Запись значений тока помех с регулярными интервалами описана в главе 6.4.

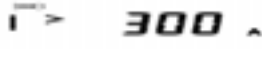

**⚠ ВНИМАНИЕ:** Значение тока, записанное при TEST, выводится на экран только при печати или передачи измерений в память ПК, затем в таблицы (EXCEL™...). Фактически, параметры среды измерения (напряжение, частота, ток) не выводятся на ЖК-экран в режиме Чтения из памяти (MR): см. Главу 6.2.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если красная клемма "Вход зажима" на приборе подсоединена к проводу и ЖК-экран не выводит символ «зажима», то предохранитель зажима перегорел (замена выполняется спереди).





#### 5.4.4 Показания ошибок

Вывод	Значение	Примечания
	Превышен диапазон измерения	Слишком высокий измеренный ток, плохой зажим (например, 100:1) или подсоединен другой источник напряжения
	Измерение невозможно	Частота вне диапазона 45...450Hz или слишком малый ток
	Измерение невозможно, Аккумулятор разряжен	Зарядите аккумулятор Если показание появляется несколько раз → Послепродажное обслуживание

### 5.5 Измерение сопротивления изоляции

Эта функция позволяет измерять сопротивления изоляции до 600 MΩ (300 MΩ при 100-250 V). Как испытательное напряжение можно выбрать диапазон 500, 250 или 100 V пост. т. при номинальном токе > 1 mA, согласно DIN VDE 0413 и EN 61557 (Изд. 97). Возможно автоматическое измерение сопротивления изоляции между 3 точками, например L - N - PE, без изменения положения проводов.

#### 5.5.1 Описание функции

На клеммы подано напряжение и уже измерено. Если оно < 20 V, то при нажатии на «TEST» генерируется выбранное испытательное напряжение 500/250/ 100 V пост. т. После каждого измерения через внутреннее сопротивление могут разряжаться емкости; напряжение автоматически выводится на экран при прохождении значения 20 V. В функции «L - N - PE» измерение выполняется автоматически и один раз между всеми клеммами: L-N, L-PE и N-PE.

#### 5.5.2 Технические характеристики

Измерение сопротивления изоляции в соответствии с EN 61557-2 (Ред. 97)/DIN VDE 0413 часть 1 (9/80)

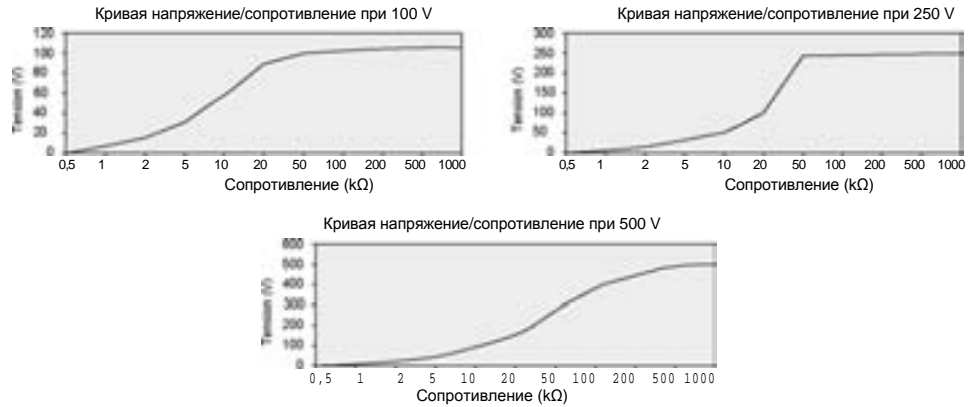
Номинальное напряжение	100 ; 250 ; 500 V пост. т. переключения
Напряжение разомкнутой цепи	$\leq 1,05 \times U_N \pm 5V$
Номинальный ток	$\geq 1 \text{ mA}$ пост. т.
Ток короткого замыкания	$< 12 \text{ mA}$ пост. т.
Допустимая перегрузка	$U_{\text{eff}} \text{ макс.} = 600 \text{ V}$ пер.т.
Макс.	$U_{\text{eff}} = 50 \text{ V}$ пер.т. (измерение не запущено)
Продолжительность измерений	Кнопка «TEST» нажата, или 4 сек в автоматическом режиме Автоматическая разрядка после каждого измерения, через 400 kΩ

Диапазон измерения 5 kΩ. ...9,99 MΩ ...600/300* MΩ	Разрешение 1 ... 10 ... 100 kΩ. ... 1 MΩ	Точность ± (6 % от L. + 1 pt)
---	---	----------------------------------

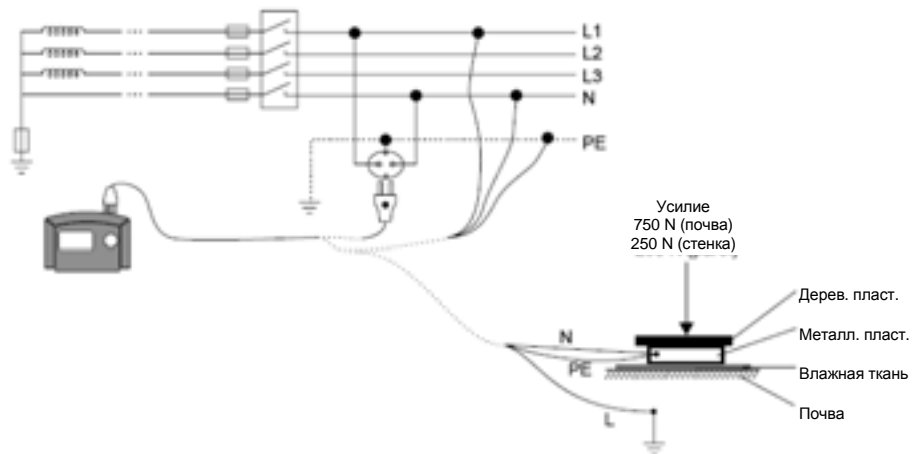
\* только при 100 V, 250 V

Диапазон измерения постоянного напряжения 1 ... 520 V	Разрешение 1 V	Точность ± (1 % от L. + 1 pt)
---	-------------------	----------------------------------

### 5.5.3 Схема изменения измеряемого напряжения при заряде



### 5.5.4 Выполнение измерения



1. Подсоедините прибор в соответствии со схемой соединений.
2. Установите переключатель в положение «INSULATION», L - N - PE автомат. или L-PE (2 полюса)  
 При использовании измерительного кабеля с 3 отдельными проводами для биполярного измерения L-PE, провод N (желтый) не используемый должен быть соединен с проводом PE (белый).  
 При использовании измерительного кабеля с розеткой считается, что фаза находится справа от белой точки, расположенной на розетке.
3. Нажмите на кнопку «TEST».  
 Для биполярного измерения L-PE, удерживайте нажатую кнопку до устойчивого вывода значения на экране. Чтобы остановить выполнение измерения, отпустите кнопку.
4. Выполните измерение.  
*Автоматически выводится остаточное постоянное напряжение. Одновременно будут разряжаться все емкости. Эта функция автоматически активируется после каждого измерения, пока напряжение < 20 V!*

Для запуска нового измерения нажмите опять на кнопку «TEST».

Для возврата к выводу сетевого напряжения  $U_{L-N}$ , установите переключатель или нажмите на CHANGE или SELECT.

**⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** При наличии емкостных составляющих в тестируемом элементе измерение может создавать напряжения до 510 V, которые являются опасными для пользователя. После измерения всегда подождите, пока тестируемый элемент не разрядится. Приборы, чувствительные к перенапряжениям, например, микропроцессорные системы управления, во время измерений нужно отсоединять по соображениям безопасности.

**⚠ ВНИМАНИЕ!** Измерения сопротивления изоляции разрешаются только при отключенном питании установки. Отсутствие напряжения контролируется автоматически во время подсоединения. Если напряжение > 20 V, то измерение не выполняется.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если потребители подсоединены к сети до выполнения измерений, то во время измерений нужно следить за тем, чтобы они были отсоединены хотя бы на одной клемме (например, путем удаления предохранителя). Если требуемые значения сопротивления изоляции не достигнуты, то приборы нужно полностью отсоединить от сети.

#### 5.5.5 Оценка значений измерения

В таблице ниже приведены минимальные значения, которые должны выводиться с учетом ошибки измерения, и которые показывают, что изоляция является удовлетворительной (см. стандарты).

Теоретическое значение изоляции	Минимальные выводимые значения
100 kΩ	0,107 MΩ
250 kΩ	0,266 MΩ
500 kΩ.	0,531 MΩ
1000 kΩ	1,061 MΩ
10 MΩ	10,61 MΩ
100 MΩ	106,1 MΩ

### 5.5.6 Показания ошибок

Вывод	Значение	Примечания
	Измерения невозможны, На входе измерения есть напряжение	На входе напряжение > 20 V, например, не отключено сетевое напряжение
	Измеренное значение больше 600 MΩ (при 500 V) или 300 MΩ (при 100 V - 250 V)	Сопротивление больше диапазона измерения, провод оборван или неверно подсоединен
	Измеренное значение меньше заданного предела (LIMITE)	Активация аварийного сигнала пользователя! Короткое замыкание на линии, возможно на N - PE
	Измерение невозможно	Неверное подсоединение проводов измерения к прибору
	Измерение невозможно, слишком слабый аккумулятор	Зарядите аккумулятор - если это невозможно, то возможно неисправен предохранитель зарядки, см. «Замена предохранителей»

### 5.6 Контроль дифференциала

Функция измерения RCD-FI позволяет тестировать дифференциалы. Можно выбрать номинальные аварийные токи  $I_{\Delta N}$  10/30/100/300/500 mA и в положении «VAR» - от 6 mA до 1000 mA. Можно измерять аварийное напряжение « $U_F$ »(при  $I_{\Delta N}$ ), ток срабатывания « $I_A$ » и время срабатывания « $t_A$ ».

Кроме того, можно использовать испытательные токи  $2x I_{\Delta N}$ ,  $5x I_{\Delta N}$  и 150/250 mA.

С помощью зонда заземления, можно также измерить сопротивление заземления « $R_A$ »!

Без зонда заземления могут также быть измерены сопротивление цепи « $R_S$ » и ток короткого замыкания « $I_k$ ».

**Для всех испытательных токов, одновременно с тестом дифференциала, можно измерить на аварийное напряжение, сопротивление цепи, ток короткого замыкания и сопротивление заземления, без включения дифференциалов 30 mA.**

Для измерения времени срабатывания, ток прерывается через 500 мсек по соображениям безопасности, когда дифференциал не включается.

Для тестирования допустимого аварийного напряжения на старых установках (65 V) с включением, используется самонастраивающаяся процедура измерения, которая в случае роста аварийного напряжения уменьшает допустимое время срабатывания до 100 мсек в соответствии с EN 61010.

При использовании зонда заземления, могут выводиться паразитные напряжения до 70 V, которые не искажают результат измерения. Если паразитное напряжение > 70 V, то измерение не запускается. Максимально допустимое сопротивление для зонда заземления равно 15 kΩ

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Можно уменьшить неустойчивые измерения, вызванные сильными помехами в сетевой вилке, сделав длительное нажатие на кнопку "TEST" (имеется в версии 2.8 и выше).

#### 5.6.1 Описание функции

После выполнения теста напряжения  $U_{L-PE}$  и  $U_{N-PE}$ , подается ток источника при максимальном напряжении относительно PE.

Прибор сначала выдает ток < 40% от  $I_{\Delta N}$ , что позволяет рассчитать сопротивление цепи  $Z_S$ , затем аварийное напряжение  $U_F = Z_S \times I_{\Delta N}$  без включения дифференциала.

Если используется зонд заземления, то измерение этого зонда измеряется при нагрузке, и аварийное напряжение и сопротивление заземления рассчитываются на основании этого значения.

Затем автоматически выполняется тест не включения дифференциала. Для этого в течение 50 периодов (> 1000 мсек) заряжается сеть с 50% от  $I_{\Delta N}$ .

В зависимости от исходного выбора пользователя, выполняется либо тест «Rampе» (Линейное нарастание) для получения точного тока включения дифференциала, либо тест «Impulsion» (Импульс) для получения времени включения дифференциала:

В функции «**RAMPE**», аварийный ток нарастает 17 ступеньками по 50 % при 103 %  $I_{\Delta N}$ . Каждая ступенька (уровень тока) поддерживается постоянной в течение 200 мсек. Точный ток ( $I_A$ ) и время срабатывания ( $t_A$ ) для ступеньки, которая приводит к срабатыванию, измеряются и выводятся на экран.

- В функции «**IMPULSION**», заданный номинальный аварийный ток ( $I_{\Delta N}$ ) постоянно подается в течение максимум 500 мсек. Во время выборочного теста дифференциала (**S**), подается двойной номинальный аварийный ток ( $2 \times I_{\Delta N}$ ). Если дифференциал включается, то время срабатывания будет измерено и выведено на экран ( $t_A$ ). Если значение времени находится в интервале от 200 мсек до 500 мсек, то результат будет мигать, показывая, что это время превышает действующие нормы.

При любом тесте можно выбрать фазу (0-180°) и форму (синус/импульс пост.) испытательного тока.

Если на ЖК-экране выводится символ **\*\* ← \*\***, то выполнен только первоначальный тест при  $I < 40 I_{\Delta N}$ : аварийное напряжение, сопротивление цепи..., без включения дифференциала. Эти тесты (цепи, заземления...) очень полезны для быстрого анализа установки с точностью ниже точности для специальных функций.

Проверьте переключение проводников N-PE. Если дифференциал не включается в течение периода испытания, то прибор будет вновь автоматически тестировать тот же дифференциал с переключенными соединениями N-PE. Если дифференциал включается, то это говорит об ошибочном соединении проводов. Прибор выдает сообщение об ошибке, а символы N-PE начинают мигать. При выборе измерения без включения устанавливается та же функция.

## 5.6.2 Технические характеристики

Метод измерения

Измерение падения напряжения (без зонда) или разницы напряжений (с зондом) согласно DIN VDE 0413 часть 6 (8/87)  
Испытание дифференциального разъединителя согласно EN 61557-6

Номинальное напряжение 95-145, 175-300 V синус

Диапазон частот 15,3...17,5 Hz, 45...65 Hz

Доп. перегрузка  $U_{\text{eff}}$  макс. = 500 V (Выше 300 V измерения не выполняются)

Продолжит. измерения (с включением) : 1,5 сек в режиме Impulsion, 1 сек если  $5 I_{\Delta N}$ , 3,4 сек макс в реж. Rampе

Продолжит. измерения (без включения) : 1 сек

Регулир. номин. авар. ток $I_{\Delta N}$	Точность % теоретическое знач.	Примечания
10, 30, 100, 300, 500 mA Переменная: 6 ... 1000 mA x 1, x 2, x 5 $I_{\Delta N}$ , 150, 250 mA	0...+ 7 %	$I_{\Delta N}$ макс. 1000 mA

Внутреннее сопротивление: около 400 kΩ.

Номинальный аварийный ток $I_{\Delta N}$ (mA)	Диапазон измерений $R_A$ и $Z_S$	Разрешение ( $\Omega$ )	Точность
10	20 ... 999 $\Omega$ - 9,99 k $\Omega$	1... 10	10 % от L. + 4 pt
30	2 ... 999 $\Omega$ - 3,33 k $\Omega$	0,1... 10	
100	2 ... 999 $\Omega$ .	0,1 ...1	
300	0,2 ... 333 $\Omega$ .	0,01 ... 1	
500	0,2 ... 199 $\Omega$	0,01 ... 1	
1000	0,2 ... 99,9 $\Omega$ .	0,01	

Диапазон измерения напряжения контакта ( $U_F$ )	Разрешение	Точность
<b>0,1 ... 1,5 ... 99,9 V</b>	0,1 V	0...+15 % от L. + 2 pt

Диапазон измерения времени срабатывания ( $t_A$ )	Диапазон	Разрешение	Точность
Лин. нарастание: 0...200 мсек Импульс: 0...0,500 мсек Без срабатывания: 0...1000 мсек (автоматич. предупреждение, если $t_A > 200$ мсек)	0,1...7...500 мсек	0,1 мсек	+ 2 мсек

Диапазон измерения тока включения	Разрешение	Точность
17 ступенек по 0,5 при 1,033 $I_{\Delta N}$ в диап. 6...1000 mA	3,33% от $I_{\Delta N}$	$\pm$ (0...+7 % от L + 3,33% от $I_{\Delta N}$ )

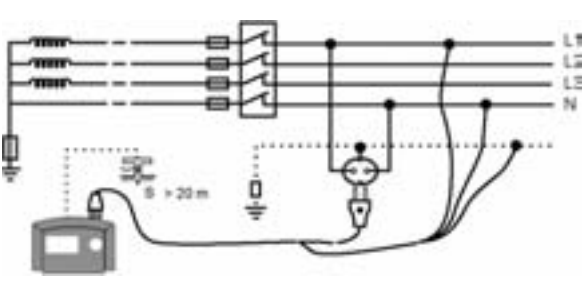
### С зондом

Диапазон измерения напряжения зонда	Разрешение	Точность
0 ... 4 ... 70 V	1 V	$\pm$ (2 % от L. + 1 pt)

Внутреннее сопротивление      Около 1,6 M $\Omega$   
 Сопротивление зонда макс.     $\leq$  15 k $\Omega$   
 Паразитное напряжение      Макс. 70 V относительно потенциала PE:  
 Выше этого напряжения измерения не выполняются.

### 5.6.3 Выполнение измерения

Здесь показана схема ТТ. Можно также выполнить тесты дифференциалов на схемах TN и IT. Тесты всегда выполняются с одной фазой, при этом прибор подсоединен к клеммам фазы, нейтрали и земли. Соединение с нейтралью не является обязательным (в этом случае подсоедините провода для теста "нейтраль" и "земля" к земле). В этом случае тест переключения N-PE не работает.




1. Подсоедините прибор, как показано на рисунке (зонд заземления является необязательным! Он необходим для измерения сопротивления заземления одновременно с тестом дифференциала).

2. Установите переключатель на функцию «RCD/FI», на желаемый номинальный аварийный ток  $I_{\Delta N}$ . Если нужно изменить режим теста (нарастание, импульс, тест аварийного напряжения) или тип волны (AC+, AC-, DC+, DC-), нажмите на кнопку «CHANGE» или «SELECT», чтобы получить нужную настройку. Выводится соответствующий символ! Эти 2 кнопки также позволяют выбрать величину дифференциала в положении VAR 6 ... 1000 mA, в течение первых 3 секунд после поворота переключателя, в противном случае, после вывода величины - с помощью кнопки MORE.
3. Включите измерение с помощью кнопки «TEST».
4. Выполните измерение аварийного напряжения «U<sub>F</sub>», которое выводится в качестве первого результата.
5. Нажмите несколько раз на кнопку «MORE» для вывода дополнительных значений (время, ток...)
6. Запишите результаты в память кнопкой «MEM/MR» или напечатайте кнопкой «PRINT».

#### **Метод входа-выхода:**

Этот метод позволяет включить дифференциал, даже если на входе существует дифференциал меньшей величины. В этом случае нужно подсоединить прибор к фазе на входе тестируемого дифференциала, и подсоединить остальные тестовые провода (нейтрали и земли) к нейтрали на выходе тестируемого дифференциала. Этот метод используется в однофазном или трехфазном режиме с нейтралью, поскольку в трехфазном режиме без нейтрали напряжение между фазами выше рабочего диапазона прибора (95...300 V).

В функции тестирования аварийного напряжения (  ), соединения схемы проверяются автоматически, чтобы контролировать возможную перестановку N-PE.

**⚠ ВНИМАНИЕ:** в этом случае, если существует дефект изоляции в установке, дифференциал не будет работать.

Для запуска нового измерения нажмите опять на кнопку «TEST».

Для возврата к выводу сетевого напряжения  $U_{L-N}$ , установите переключатель или нажмите на CHANGE или SELECT.

**⚠ ВНИМАНИЕ!** Чтобы убедиться, что дифференциальная защита работает нормально, первое измерение в каждой цепи (токоприемник, прибор,...) должно быть испытанием «с включением». «Без включения» могут тестироваться только точки измерения, соединенные параллельно.

Во время контроля трехфазных дифференциалов защиты, каждая фаза (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>) должна контролироваться относительно защитного проводника PE, чтобы убедиться, что все фазы подсоединены правильно к дифференциалу.




#### **- Колебания измеряемых значений аварийного напряжения**

Если во время последовательных измерений между значениями определены большие дифференциалы, то это говорит о значительных колебаниях сетевого напряжения.

В этом случае лучше выполнять измерения с зондом заземления, как описано ниже:

#### **- Измерения с зондом заземления, применимые к схемам питания TT**

В этом случае, аварийное напряжение не определяется из расчета  $Z_s \times I_{\Delta N}$ , оно должно рассчитываться как  $R_A \times I_{\Delta N}$ . Паразитные составляющие схемы влияют намного больше на  $Z_s$ , чем на  $R_A$  (поскольку  $Z_s$  является цепью, связанной с трансформатором); поэтому значение  $U_F$  является более точным, если используется зонд.

Для измерений с зондом, наряду с соединениями, показанными на схеме, подсоедините также зонд с клеммой "  /  " прибора. Появляется символ "  ". Другой край провода должен быть соединен с землей с помощью стержня.

Следите за тем, чтобы зонд располагался вне зоны потенциала - на расстоянии около 20 м от активных заземляющих стержней (см. схему соединений). Выполните измерение, прочитайте измеренное значение заземления или запишите его. Переместите зонд на  $\pm 10\%$  расстояния и повторите измерение. Если значение измерения не изменилось, то это значит, что расстояние является достаточным. В противном случае перемещайте зонд до стабилизации значения.

Если стержень невозможно забить в землю, то провод зонда может быть подсоединен к заземленному проводнику нейтрали (проводник N). В этом случае в измерении учитывается сопротивление заземления трансформатора (в соответствии с DIN VDE 0100 макс. 2  $\Omega$ ).

**- Контроль установок с максимальным аварийным напряжением 25 V (влажная среда)**

Перед запуском теста выведите предел напряжения  $U_L$  кнопкой MORE и измените предел 25 V / 50 V кнопкой CHANGE.

**- Примечания относительно выполнения выборочного теста дифференциала (S)**

Выполнение измерения стандартно, однако расчет измеренных значений и тест включения (в соответствии с DIN VDE 0100) выполняются по формуле  $R_A = U_L/2 \times I_{\Delta N}$  (тест включения выполняется с двойным номинальным аварийным током).


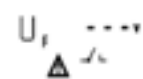
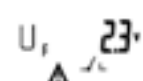
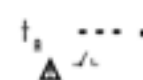


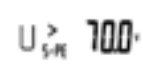

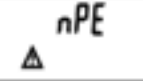
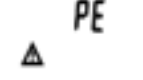

Кроме того, добавляется пауза 30 секунд между начальными тестами (при  $I < 40\% I_{\Delta N}$ ) и тест выполнения. При этом на экран выводится счетчик обратного отсчета от 30 до 0 с частотой 1Hz. Когда выводится 0, запускается тест включения дифференциала.

Ожидание 30 секунд может быть уменьшено новым нажатием на «TEST».

*Причина задержки основана на понятии выборочных дифференциалов, нечувствительных к перенапряжениям, которые могут возникнуть в схемах. Фактически они обладают возможностью накопления энергии, которая разряжается во время начальных тестов, выполняемых прибором (при  $I < 40\% I_{\Delta N}$ ). Тогда время включения этого типа дифференциалов изменяется. Данный эффект «памяти» исправляется и устраняется при разряде в течение 30 секунд.*



5.5.4 Показания ошибок -Примечания

Вывод	Значение	Примечания
	Напряжение контакта не измеряется, так как выше 100 V <b>ВНИМАНИЕ: опасно!</b>	Слишком высокое напряжение заземления Возможно, неверная настройка испыт. тока
	Измерение невозможно Дифференциал уже включен при предыдущем испытании при $I < 0,4 I_{\Delta N}$	Токи утечки в установке + испыт. ток $< 0,4 I_{\Delta N}$ включили дифференциал. Индуктивный ток. Выбран неверный испыт. ток Дефектный дифференциал, кот-й включ. при $I < 40 \% I_{\Delta N}$ . Уменьшить испыт. ток в положении VAR.
	Включен дифференциал во время теста при $50 \% I_{\Delta N}$	Токи утечки в установке + испыт. ток включили дифференциал. Индуктивный ток. Выбран неверный испытательный ток. Дефектный дифференциал, кот-й включ. при $I < 50 \% I_{\Delta N}$
	Измерение времени срабатыв-я невозможно Дифференциал уже включен при испытании при $40 \%$ или $50 \% I_{\Delta N}$	Токи утечки в установке + $40\%$ или $50 \% I_{\Delta N}$ включение дифференциала . Дифференциал включ-ся при $I 40\%$ или $50 \% I_{\Delta N}$ .
	Дифференциал не включен с функцией Rampre (лин.нар.) при $103 \% I_{\Delta N}$ .	Возможно соединение N-PE , неверный выбранный испыт. ток, дефектный дифференциал
	Дифференциал не включен при $I_{\Delta N}$ через 500 мсек.	Дефектный дифференциал или неверно подключен. Попробуйте повторить испытание в выборочном режиме. Установлен
	Измерения невозможны, напряжение между зондом и PE больше 70 V	На зонде напряжение выше 70 V относительно PE, например, паразитное напряжение, внешняя схема
	Измерения невозможны, Неверное подсоединение зонда	Слишком высокий $R_A$ , нет зонда
	Инверсия между N и PE	Внимание: дифференциальная защита установки не может работать!
	Дефектный проводник защиты	Проводник защиты (PE), возможно оборван, неверно подсоединен или находится под напряжением, <b>ВНИМАНИЕ: Опасность поражения электрическим током!</b>
	Измерение невозможно, Аккумулятор разряжен	Зарядите аккумулятор - см. «Зарядка аккумулятора»

## 5.7 Измерение сопротивления заземления $R_A$ и $Z_A$ (начиная с версии 2.8 программы)

Прибор должен быть подсоединен к схеме под напряжением, а измеряемое заземление не должно быть отсоединено.

Требуется дополнительный стержень (зонд). Это дает выигрыш во времени относительно традиционного измерения с дополнительными 2 стержнями.

При выполнении теста измеряется разница потенциалов между зондом (стержневой заземлитель), служащая эталонной точкой и измеряемой землей. В зависимости от подаваемого тока, также определяются сопротивления заземления, которые могут достичь 10 k $\Omega$

Прибор допускает и измеряет паразитные напряжения до 20 V. Если эти напряжения выше, то измерения не выполняются. В этом случае нужно переместить зонд.

Перед измерением выполняется автоматический контроль сопротивления зонда. Прибор допускает сопротивления зонда до 15 k $\Omega$

Если во время выполнения измерений аварийные напряжения > 50 V относительно земли, то измерение автоматически прекращается через 200 мсек.

В некоторых случаях могут быть значительными индуктивные составляющие (длинная линия электропередачи в системах ТТ или плохое состояние земли в системах TN). В этих случаях версия 2.8 прибора CA 6115N позволяет выводить импеданс  $Z_A$ . Обычно эта функция отключена, но совместно с программой Utility 3.2 она может быть активирована в панели SET UP. См. также главу 5.8.

**Для измерений на установках, защищенных дифференциалом, пользуйтесь функцией измерения  $R_A$ . Эта функция позволяет выполнять измерение сопротивления заземления без включения дифференциалов 30 mA.**

Кроме того, также возможно выборочное измерение заземлителя, соединенного параллельно с другими, без отсоединения земли от установки. Тогда нужно подсоединить амперометрический зажим (опция) к С.А 6115N. (См. также главу 5.8).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Можно уменьшить неустойчивые измерения, вызванные сильными помехами в сетевой вилке, сделав длительное нажатие на кнопку "TEST" (имеется в версии 2.8 и выше).

### 5.7.1 Описание функции

Во время выполнения теста источник тока подсоединен к проводнику с наибольшим напряжением относительно «РЕ». Тогда схема заряжается с переменным током в зависимости от сопротивления заземления и падения напряжения заземлителя, измеряемого относительно эталонной земли (зонд). Сопротивление заземления рассчитывается на основе двух значений I и U. В случае использования амперометрического зажима, только ток, измеряемый зажимом, влияет на расчет.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** в случае очень низких сопротивлений параллельных заземлений, сопротивления контакта и соединительных проводов РЕ значительно влияют на результат измерений. Поэтому, до выполнения измерений рекомендуется компенсировать сопротивления проводов на уровне точки соединения. Помещайте зажим как можно ближе к соединению РЕ.

Метод измерения **Сопротивление заземл. (с зондом) в соотв. с EN 61557-5 (Ред. 97).**  
Измерение разности потенциалов с зондом и тока (DIN VDE 0413 часть 7 - 7/82)  
Номин. напряжение 95 ... 145 V, 175 ... 300 V  
Диапазон частот 15,3 ... 17,5 Hz, 45 ... 65 Hz

Допустимая перегрузка :  $U_{\text{эфф макс.}} = 500 \text{ V}$  (выше 300 V измерения не запускаются)

#### Функция $R_A$ , $Z_A$ (для версии 2.8)

Диапазон измерения	Разрешение ( $\Omega$ )	Испытательный ток (имп.):	Точность
0,15... 6,99 $\Omega$	0,01	1500 mA пик.	$\pm$ (10 % от L. + 3 pt) (если выбор. измерение)
0,7 ... 19,99 $\Omega$			
20,0... 199,9 $\Omega$	0,1	650 mA пик.	$\pm$ (15 % от L. + 10 pt) (если выбор. измерение)
200... 1,999 k $\Omega$			
2,0... 9,99 k $\Omega$	10	10 mA пик.	

Продолжительность измерения: 3 ... 60 периодов, в зависимости от сопротивления заземления и испытательного тока.

Диапазон измерения напряжения зонда	Разрешение	Точность
1 ...70 V	0,1 V	$\pm (2 \% \text{ от L.} + 1 \text{ pt})$

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Индуктивная составляющая  $Z_a$  измеряется между значениями  $0 \leq Z_a \leq 15 \Omega$ .

**Функция "R<sub>A</sub> ← Ω" (без включения дифференциалов 30 mA):**

Диапазон измерения	Разрешение (Ω)	Испытательный ток	Точность
1,5 ... 199,9 Ω	0,1	10 mA эфф.	$\pm (10 \% \text{ от L.} + 3 \text{ pt})$
0,200...1,999 kΩ	1		
2,00... 9,99 kΩ	10		

**Функция R<sub>A</sub> SEL (использование амперметрического зажима):**

Диапазон измерения	Разрешение (Ω)	Испытательный ток (mA)	Точность
0,7 ... 19,99 Ω.	0,01	1500	$\pm (15 \% \text{ от L.} + 10 \text{ pt})$
20,0 ... 199,9 Ω.	0,1	650	

Напряжение зонда: Макс. 20 V относительно потенциала РЕ  
Выше этого напряжения измерения не выполняются.

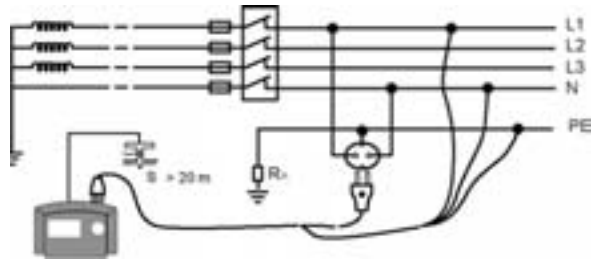
Сопротивление зонда: Макс. 15 kΩ.

Выборочное измерение: Проверить, чтобы ток  $I_{SEL}$  измерения не был  $< 10 \text{ mA}$  (для  $R_A = 0...18 \Omega$ .) или  $< 5 \text{ mA}$  для  $R_A > 18 \Omega$ . В этом случае измерение будет за пределами диапазона точности прибора (вывод " - - - " как результат выборочного измерения земли R<sub>A</sub> sel).

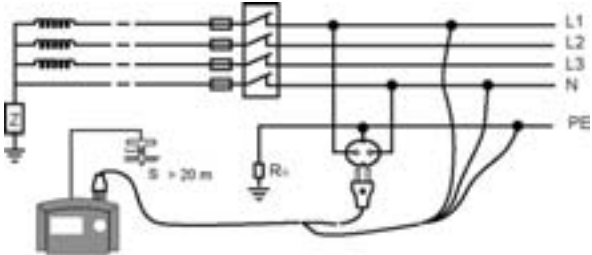
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для получения более точных измерений небольших сопротивлений, можно выполнить **компенсацию проводов измерения (5.11)**. Такая же функция Rsel имеется в положении Zs (глава 5.8) с лучшим разрешением.

## 5.7.2 Выполнение измерения

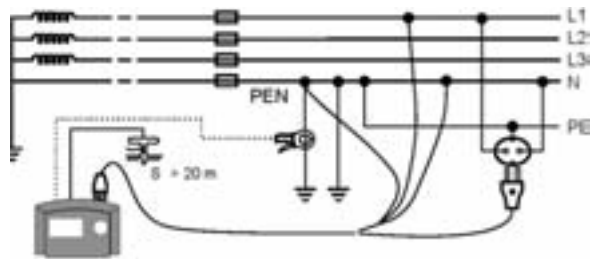
### Система TT



### Система IT



### Система TN



В этой функции, соединение с нейтралью не является обязательным при измерении " $R_A$ ", но нужно при измерении " $R_{\Sigma}$ ".  
Поэтому для " $R_A$ " можно подсоединить тестовые провода "нейтраль" и "земля" к земле PE.

1. Подсоедините прибор в соответствии со схемой выше.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

В случае, когда заземляющий провод соединен с землей несколькими параллельными точками заземления (в системе TN, например, это позволяет поддерживать потенциал провода PEN на 0 по всей длине, тогда как через него проходят токи нейтрали), пользуйтесь функцией измерения « $R_A\ sel$ » с амперметрическим зажимом (опция), чтобы выборочно измерять каждую землю без их отсоединения.

**ВНИМАНИЕ:** В таком случае подсоедините зажим и провод измерения PE (белый) также максимально близко к измеряемому заземлителю, и сделайте компенсацию проводов до выполнения измерений!

### Система ТТ:

Это идеальная схема для быстрого и простого измерения заземления масс: нет стержневых заземлителей, которые нужно отсоединять, а также один дополнительный стержень, который нужно вбить!

### Система IT:

Схема так же проста, что и ТТ, но **ВНИМАНИЕ:**



Трансформатор электропитания должен быть соединен с землей импедансом. Он не должен быть полностью от него изолирован, в противном случае не сможет проходить ток измерения. Земля масс " $R_A$ " и земля трансформатора должны также быть различны, в противном случае ток измерения не будет проходить землей.

Сеть не должна быть больше в первом дефектном состоянии, поскольку измерение создает второй дефект в заземлении! Проверить индикацию данных с помощью СРІ.

### Система TN:

Каждое заземление, соединенное параллельно PEN, можно легко измерить благодаря амперометрическому зажиму (выборочное измерение).

Без использования зажима измерение дает суммарное значение заземления, соединенного со схемой, что является не столь существенным. Фактически в системе TN аварийные токи не проходят или слабо проходят в землю, поскольку она является чисто «функциональной». Аварийные токи в основном замыкаются нейтралью и, исключая наличие дифференциалов, слабый импеданс аварийной цепи делает их очень большими. Тогда происходит отключение с помощью предохранителей или разъединителей. Поэтому намного более важно измерять аварийное напряжение в зависимости от локальных дифференциалов (защита людей от не прямых контактов), а также импеданс аварийной цепи для калибровки предохранителей и разъединителей.

2. Установите переключатель в положение  $R_A$ . Если символ " " мигает, то необходимый для измерения зонд не подсоединен к клемме " $S/$  "

3. Для запуска измерения нажмите на кнопку «TEST».

4. Выполните измерение  $R_A$  или  $R_{A\text{SEL}}$

Прочитайте  $R_a$  или  $Z_a$  (имеется в версии 2.8) или выб.  $R_A$ .

**ПРИМЕЧАНИЕ:** функция  $Z_a$  доступна с помощью программы Utility версии 3.2 (функция  $Z_a$  отключена в настройке параметров по умолчанию)

5. При желании запишите результаты в память с помощью кнопки «MEM/MR», или напечатайте с помощью кнопки «PRINT».

Для запуска нового измерения нажмите опять на кнопку «TEST».

Для возврата к выводу сетевого напряжения  $U_{L-N}$ , установите переключатель или нажмите на CHANGE или SELECT.

**⚠ ВНИМАНИЕ!** Чтобы не допустить какого-либо влияния, следите за тем, чтобы зонд располагался вне зоны потенциала - на расстоянии около 20 м от активных заземляющих стержней (см. схемы соединений). Выполните измерение, переместите зонд и повторите измерение. Если значение измерения не изменилось, то это значит, что расстояние является достаточным. В противном случае перемещайте зонд до стабилизации значения.

### Измерения без зонда



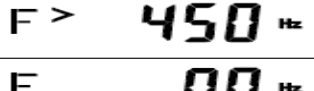

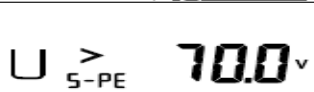


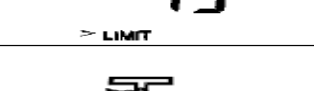
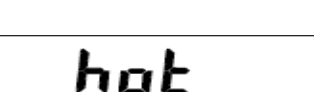
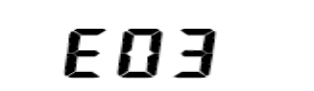

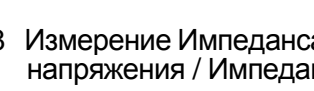
Если зонд невозможно использовать, то провод зонда может быть подсоединен к заземленному проводнику нейтрали (проводник N). Для этого метода зануление трансформатора ( $R_B$ ) включено в расчет, поэтому значение заземления получается с избытком.

### Оценка значений измерения

В таблице ниже приведены максимальные значения, которые должны выводиться с учетом ошибки измерения, чтобы быть уверенным в максимальном сопротивлении заземления (см. стандарты).

Максимальное теоретическое сопротивление заземления ( $R_a$ )	Максимальные выводимые значения
0,1 $\Omega$	0,06 $\Omega$
0,3 $\Omega$	0,24 $\Omega$
0,5 $\Omega$	0,42 $\Omega$
0,7 $\Omega$	0,60 $\Omega$
1,0 $\Omega$	0,88 $\Omega$
3,0 $\Omega$	2,70 $\Omega$
5,0 $\Omega$	4,52 $\Omega$
10,0 $\Omega$	9,06 $\Omega$

### 5.7.3 Показания ошибок - Примечания

Вывод	Значение	Примечания
	Измерения невозможны, напряжение за пределами допустимого диапазона	Напряжение ниже 90 V Возможно неверное подсоединение
		Напряжение слишком большое
	Измерения невозможны, частота за пределами допустимого диапазона	Частота больше 450 Hz
		Частота меньше 15,3 Hz
	Измерения невозможны, напряжение отсутствует	Дифференциал установки включился во время измерений, пользуйтесь функцией Ra
	Измерения невозможны, напряжение между зондом и PE > 70 V	Соединение с зондом создает напряжение относительно PE выше 70 V, например, паразитное напряжение, внешняя схема
	Дефектный проводник защиты	Проводник защиты возможно оборван, неверно подсоединен или находится под напряжением <b>ВНИМАНИЕ: Опасность поражения электрическим током!</b>
	Измерение невозможно Соединение зонда неверное	Слишком высокое сопротивление заземления зонда (> 15 kΩ). Обрыв кабеля.
	Измерения невозможны, Неверное подсоединение зонда	Слишком высокое сопротивление заземления зонда. Зонд не подсоединен
	Значение температуры за допустимыми пределами	Приблизительно через 3 минуты нажмите опять на кнопку «Test»
	Измерение прервано Ошибка 03	Ошибка - Перезапустите При наличии разных причин требуется проверка в мастерской.
	Измерение невозможно	Слишком слабый заряд аккумулятора Зарядите аккумулятор

### 5.8 Измерение Импеданса цепи / Тока короткого замыкания / Аварийного напряжения / Импеданса заземления / Выборочного заземления

В схемах TT, TN и IT эта функция позволяет проверить установленные системы защиты. Прибор также позволяет быстро и легко измерять импеданс цепи между L и PE (кроме системы IT) и импеданс схемы между L и N или L и L, а также соответствующий ток короткого замыкания в сетях 95 - 440 V пер.т. Автоматически определяется правильная полярность схемы (позиции L и N).

В системе TT измерение импеданса цепи L - PE выполняется быстро и практично, измерение сопротивления заземления не требует забивки ни одного стержня! В результате получается избыточное измерение сопротивления заземления, поскольку оно включает сопротивление заземления распределительного трансформатора и сопротивление кабелей, величины которых обычно пренебрежимо малы. Поэтому если результат удовлетворительный, то можно быть уверенным, что заземление в порядке!

Чтобы измерить аварийное напряжение (UF) в соответствии со стандартом SEV 3569, напряжение между PE и зондом при появлении тока короткого замыкания, нужно подсоединить зонд (стержневой заземлитель). Аварийное напряжение тока короткого замыкания рассчитывается следующим образом:

$$U_F = I_K \times R_A, (Z_A) = U_{REF} \times Z_A / Z_s$$

$I_K$ : ток короткого замыкания

$R_A, Z_A$ : сопротивление заземления (импеданс)

$Z_A$  доступно для прибора C.A 6115N версия 2.8, связанного с программой Utility 3.2.

В функции  $Z_s$  L-PE можно выполнить следующие измерения в соответствии с подсоединением на уровне входов. Прибор автоматически выполняется различные измерения (применение: системы TT или TN):

Соединение	Результаты измерений сети
1. L, PE, (N опция)	$Z_s, R_s, I_K$
2. L, PE, зонд, (N опция)	$Z_s, R_s, I_K, U_F, (Z_A)$
3. L, PE, зонд, зажим, (N опция)	$Z_s, R_s, I_K, U_F, Z_{sel}$


Эта функция позволяет выполнять измерение  $R_{sel}$  с максимальным разрешением, благодаря большому испытательному току. Предел максимального измерения  $R_{sel}$  есть соотношение между  $R_{sel}$  и  $Z_s$ , которое может достигать 1000, но ток на уровне зажимов должен быть выше 5 mA.

Функция  $Z_i$  L-N позволяет выполнять следующие измерения (применение: системы TT, TN или IT):

Соединение	Результаты измерений сети
1. L, N (PE опция)	$Z_i, R_i, I_K$
2. L, L фаза-фаза(PE опция)	$Z_i, R_i, I_K$

Функция  $Z_s$  без включения L-P позволяет выполнять следующие измерения (системы TT, TN):

Соединение	Результаты измерений сети
1. L, N, PE	$Z_s, R_s, I_K$

**Если измеряемая схема имеет дифференциалы, то специальная функция "  " позволяет выполнить последний из дифференциалов 30 mA без риска их включения (система "ALT", запатентована компанией CHAUVIN ARNOUX).**

Если на установку сильно влияют разнообразные токи утечки, то ток измерения можно уменьшить еще с помощью программы ПК, опционной для C.A 6115N.

Если измерения неустойчивы, то это может быть вызвано колебаниями сетевого напряжения.


Повторите измерения несколько раз, чтобы получить устойчивое значение, или используйте среднее из 5 измерений.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для этой функции, L, N и PE должны быть соединены.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Можно уменьшить неустойчивые измерения, вызванные сильными помехами в сетевой вилке, сделав длинное нажатие на кнопку "TEST" (имеется в версии 2.8 и выше).

### 5.8.1 Описание функции

Сначала прибор проверяет сетевое напряжение.

В положении переключателя L-PE прикладывается нагрузка при наибольшем из двух измеренных напряжений (L-N ; L-PE). Далее схема попеременно не нагружается (вхолостую), затем нагружается (при  $I < 5A$  в нормальном режиме или  $I < 15 mA$  в режиме "  "). На основе разницы двух измеренных напряжений (без нагрузки/с нагрузкой) и смещения фазы, процессор рассчитывает импеданс цепи, и выводит на экран. Расчет тока короткого замыкания ( $I_K$ ) выполняется по формуле  $I_K = U_{Réseau} / Z_s$ . Эталонное значение  $U_{Réseau}$  здесь соответствует номинальному напряжению выбранной схемы (110/127/220/230/380/400 V) или реальному измеренному напряжению. Настройка этого эталонного напряжения выполняется с помощью кнопок MORE и CHANGE/SELECT до запуска измерения (для реального напряжения должно появиться « - - - ».)

Чтобы аварийное напряжение (напряжение заземления при номинальном токе дифференциала) измерялось и выводилось в положении L - PE, нужно подсоединить зонд заземления.

Если зонд заземления и амперметрический зажим подключены к прибору, то также автоматически выполняется выборочное измерение заземления (позиция Zs SEL).

### 5.8.2 Технические характеристики

Метод измерения	Импеданс цепи Z, сопротивление цепи R согласно CEI 61557 - 3
Номинальное напряжение	95 ... 145 V, 175 ... 300 V, 330 ... 440 V (L - N или L - L)
Диапазон частот	15,3 ... 17,5 Hz, 45 ... 65 Hz
Испытательный ток	< 5 A а 230 V / 400 V, макс. 15 mA для
Продолжит. измерений	от 4 до 50 периодов
Допустимая перегрузка	U <sub>eff</sub> макс = 500 V (выше этого значения измерения не выполняются)

#### Измерение Zs без включения дифференциалов 30 mA:

Диапазон измерения	Разрешение	Точность
0,20 ... 1,99 Ω.	0,01 Ω.	± (15 % от L. + 3 тчк)
2,00 ... 199,9 Ω.	0,01 ... 0,1 Ω.	± (5 % от L + 3 тчк)

#### Измерение Zs с самым большим током (< 5 A) для лучшей точности:

Диапазон измерения	Разрешение	Точность
0,080 ... 0,500 Ω	0,001 Ω.	± (10 % от L. + 16 тчк)
0,500 ... 1,999... 19,99 ... 199,9 Ω	0,001 ... 0,1 Ω	± (5 % от L + 3 тчк)

Если одновременно измеряется выборочное сопротивление заземления (использование зонда заземления и зажима), то диапазон измерений ограничен 199,9 Ω См. главу 5.7 с описанием других характеристик, которые не изменяются (точность, испытательный ток).

#### Измерение напряжения заземления (SEV 3569) Uref x Z<sub>A</sub>/Z<sub>s</sub>

Диапазон измерения	Разрешение	Расчет результата
0 ... 200V	1 V	1. Измерение I <sub>к</sub> , затем 2. Измерение Z <sub>A</sub> (не выводится), затем 3. Расчет Z <sub>A</sub> x I <sub>к</sub> = Авар. напряжение

Сопротивление зонда макс.: ≤ 15 kΩ

Паразитное напряжение макс. 70 V относительно потенциала PE.

Выше этих напряжений измерения не выполняются.

#### Измерение Rsel с компенсацией проводов

Диапазон	Разрешение	Точность
0.0800... 1.999 Ω	0.001 Ω	± (10 % +16 цифр)
2 ... 19.99 Ω.	0.01 Ω	± (10 % +16 цифр)
20... 199.9 Ω	0.1 Ω.	± (20 % + 16 цифр)

#### Ток короткого замыкания:

Диапазон I <sub>к</sub>	Разрешение	Формула расчета
0,1 A ... 29,9 kA	0,1 A... 100 A	κ = U <sub>REF</sub> /R <sub>S</sub>

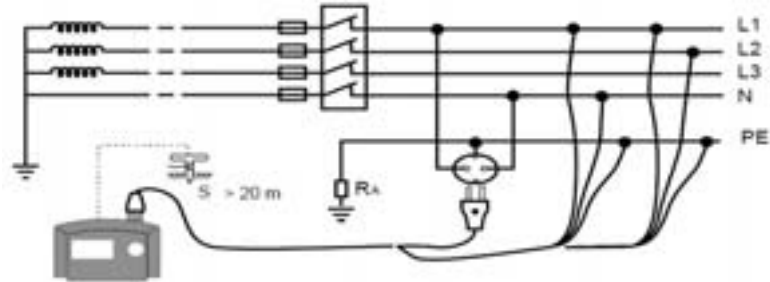


### 5.8.3 Выполнение измерения

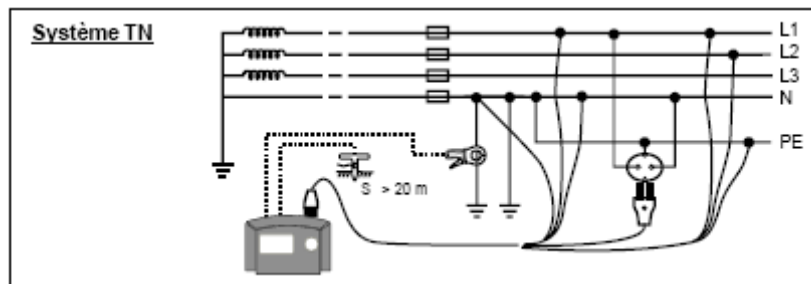
Для этой функции соединение нейтрали является обязательным только для измерения " $Z_s$ ". Для " $Z_s$ " тестовый проводник "нейтраль" может быть подсоединен к земле, а для " $Z_i$ " он может быть подсоединен к фазе (измерение цепи фаза-фаза).

1. Подсоедините прибор в соответствии с приведенными ниже схемами соединений.

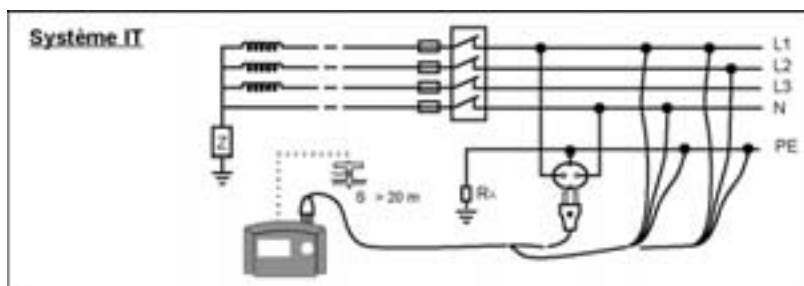
#### Система TT



**Система TT:** Измерение цепи L-PE позволяет быстро измерить заземление без забивания стержня (избыточное значение).  
Измерение цепи L-N позволяет рассчитать ток короткого замыкания и определить величины средств защиты (предохранителей или разъединителя)



**Система TN:** Измерение цепей L-PE, L-N или L-L позволяет измерить аварийные цепи и рассчитать токи короткого замыкания, чтобы определить величины предохранителей или разъединителя.



**Система IT:** Измерение цепей L-N или L-L позволяет измерить аварийные цепи и рассчитать токи короткого замыкания, чтобы определить величины предохранителей или разъединителя. Цепь L-PE не может быть измерена из-за сильного импеданса заземления трансформатора питания (> диапазона измерения) с учетом его полной изоляции от земли.

2. Установите переключатель в положение LOOP «Z<sub>S</sub>» L-PE для импеданса заземления, или в положение «Z<sub>i</sub>» L-N для импеданса схемы.

*Чтобы аварийное напряжение измерялось автоматически в положении LOOP Z<sub>S</sub>, подсоедините к прибору зонд заземления.*

*При выполнении выборочного измерения заземления одновременно с цепью (использование зонда и зажима), подсоедините зажим и провод измерения PE (белый) кабеля с 3 проводниками максимально близко к измеряемому заземлителю, и сделайте компенсацию проводов перед началом измерения!*

3. Нажмите на кнопку «TEST».
4. С помощью кнопки «MORE» выведите дополнительные измерения (ток короткого замыкания (I<sub>K</sub>), эталонное напряжение (U<sub>REF</sub>), сопротивление цепи (R<sub>S</sub>) или (R<sub>i</sub>) и, в случае использования зонда или зажима, выборочное сопротивление заземления (R<sub>SEL</sub>), ток измерения (I<sub>SEL</sub>) и аварийное напряжение (U<sub>F</sub>).

*Для запуска нового измерения нажмите опять на кнопку «TEST».*

*Для возврата к выводу сетевого напряжения U<sub>L N</sub>, установите переключатель или нажмите на CHANGE или SELECT.*

**Примечание:** Для измерений на трехфазных системах, импеданс цепи должен измеряться между каждым проводником фазы (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>), проводником нейтрали и защитным проводником (PE).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Этот прибор может работать при напряжениях от 95 до 440 V. В соответствии с действующими положениями, расчет тока короткого замыкания (I<sub>K</sub>) и напряжения заземления (U<sub>S,PE</sub>) должен относиться к «номинальному напряжению». Для этих расчетов прибор использует настройку, которая выбирается кнопками MORE, CHANGE и SELECT до запуска измерений. Эти настройки можно изменять:

1. Новое номинальное напряжение в Европе (230/400 V) - Страна поставки
2. Старое номинальное напряжение в Европе (220/380 V)
3. Реально измеряемое напряжение (выводится "---")

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для получения более точных измерений небольшого импеданса цепи или схемы, можно выполнить компенсацию проводов измерения (5.11).

В следующей таблице приведены максимальные значения сопротивления цепи и минимальные значения тока короткого замыкания (для 230 V), с учетом ошибки измерения, чтобы оставаться в допустимых пределах (см. стандарты)

**Ток короткого замыкания = Сетевое напряжение/Импеданс цепи (макс. выводимое значение)**

Импеданс цепи/Импеданс схемы		Ток короткого замыкания	
Теоретическое знач.	Макс. выводимое значение.	Теоретическое знач.	Мин. выводимое значение.
0,08 Ω.	0,056 Ω	2875 A	4,11 kA
0,1 Ω.	0,075 Ω	2300 A	3,07 kA
0,3 Ω.	0,257 Ω	766,67 A	895 A
0,5 Ω.	0,473 Ω	460 A	486 A
0,7 Ω.	0,6664 Ω	328,57 A	346 A
1,0 Ω.	0,949 Ω	230 A	242 A
3,0 Ω.	2,854 Ω	76,67 A	85,5 A
5,0 Ω.	4,73 Ω	46 A	48,6 A
10,0 Ω	9,49 Ω	23 A	24,2 A
15,0 Ω	14,25 Ω	15,33 A	16,1 A

**Максимально допустимые значения импеданса цепей для различных защитных устройств в соответствии с таблицей A1 стандарта DIN VDE 100, часть 610 (пример).**

U <sub>0</sub> = 220 V 4)	Низкое напр. согласно DIN VDE 0636				Разъединитель согл. DIN VDE 0641 с хар-кой L		Разъединитель с хар-ками 1), 2), 3)	
	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>a</sub> (5 сек) (A)	Z <sub>s</sub> (5 сек) (Ω)	I <sub>a</sub> (0,2 сек) (A)	Z <sub>s</sub> (0,2 сек) (Ω)	5 I <sub>n</sub> (A)	Z <sub>s</sub> (≤ 0,2 сек) (Ω)	15 I <sub>n</sub> (A)
2	9,21	23,9	20	11,0	10	22	30	7,3
4	19,2	11,5	40	5,5	20	11	60	3,7
6	28	7,9	60	3,7	30	7,3	90	2,4
10	47	4,7	100	2,2	50	4,4	150	1,5
16	72	3,1	148	1,5	80	2,8	240	0,9
20	88	2,5	191	1,2	100	2,2	300	0,7
25	120	1,8	270	0,8	125	1,8	375	0,6
32	156	1,4	332	0,7	160	1,4	480	0,5
35	173	1,3	367	0,6	175	1,3	525	0,4
40	200	1,1	410	0,5	200	1,1	600	0,37
50	260	0,8	578	0,4	250	0,9	750	0,29
63	351	0,6	750	0,3	315	0,7	945	0,23
80	452	0,5	-	-	400	0,6	1200	0,18
100	573	0,4	-	-	500	0,5	1500	0,15
125	751	0,3	-	-	625	0,4	1875	0,12
160	995	0,2	-	-	800	0,3	2400	0,09

- 1) Характеристика G, публикация CEE 19/1
- 2) Характеристика K, стандарт DIN VDE 0660 часть 101
- 3) Характеристика U, публикация CEE 19/2
- 4) Номинальное напряжение проводника относительно земли

5.8.4 Показания ошибок

Вывод	Значение	Примечания
	Измерения невозможны, учитывая, что напряжение за пределами допустимого диапазона	Напряжение ниже 90 V Возможно неверное подсоединение
		Напряжение выше 440 V
	Дефектный проводник защиты	Проводник защиты, возможно оборван, неверно подсоединен или находится под напряжением. <b>ВНИМАНИЕ: Опасность поражения электрическим током!</b>
	Измерения невозможны, частота за пределами допустимого диапазона	Частота больше 450 Hz
		Частота меньше 15,3 Hz
	Слишком высокая температура прибора	Подождите, пока прибор остынет. Включите приблизительно через 5 минут.
	Измерение прервано Возникла ошибка	Ошибка - Перезапустите При наличии разных причин требуется проверка в мастерской.
	Измерение невозможно	Ток короткого замыкания нельзя рассчитать, поскольку $Z_s > 200 \Omega$
	Превышение диапазона измерений	Расчетный ток короткого замыкания $> 29,9 \text{ kA}$
	Измерение невозможно, Соединение зонда неверное	Слишком высокое сопротивление заземления зонда ( $> 15 \text{ k}\Omega$ ). Обрыв кабеля.
	Напряжение заземления невозможно измерить	Превышены расчетные пределы для аварийного напряжения, $Z_s > 200 \Omega$ , напряжение зонда не может быть измерено, возможно $> 50 \text{ V}$
	Результат измерения отсутствует	Возможно, во время измерения был включен дифференциал. Используйте функцию $Z_s$ без включения дифференциала 30 mA.
	Измерение невозможно, Аккумулятор разряжен	Зарядите аккумулятор см. «Зарядка аккумулятора»

## 5.9 Измерение сопротивления / Контроль целостности

Эта функция позволяет измерять сопротивления до 1999  $\Omega$  при постоянном напряжении с автоматической инверсией полярности. Чтобы учесть сопротивления проводов, можно компенсировать их сопротивление. Кроме того, можно запрограммировать максимальный порог сопротивления с выдачей звукового сигнала для подтверждения измерения.

### 5.9.1 Описание функции

Сначала проверяется, меньше ли существующее напряжение 3 V. Если это условие выполнено начинается измерение. Аккумулятор становится источником напряжения. Измеряются постоянное напряжение и проходящий ток выборки, обрабатываются процессором и выводятся как сопротивление. Изменив направление тока, получают второе значение сопротивления  $R_2$ . Чтобы избежать точек напряжения с переключающим реле после возможного наличия индуктивности в тестируемой цепи, инверсия выполняется только после затухания тока измерения. Это объясняется тем, что продолжительность измерения зависит от возможного наличия индуктивности, и может на несколько секунд увеличиться, если разрешить инверсию тока.

Фактически можно заблокировать автоматическую инверсию полярности. Достаточно оставить нажатым палец на кнопке TEST. В этом случае измерение выполняется намного быстрее, и практически сразу выдает звуковой сигнал подтверждения.

### 5.9.2 Технические характеристики

Сопротивление (измерение слабого импеданса) в соответствии с EN 61557-4 (Ред. 97)/DIN VDE 0413 часть 4 (7/77)

Диапазон измерения	Разрешение	Точность
0,16 ... 2,99 ... 19,90 $\Omega$ ... 1999 $\Omega$	0,01 ... 0,1 -1 $\Omega$	$\pm$ (5 % от L. + 4 pt)

Внутреннее сопротивление	Около 20 $\Omega$ .
Продолжительность измерений	Около 5 сек при автом. переключ. полярности, в прот. случае 1 сек
Допустимая индуктивность	Макс. 5 Н без повреждения
Доп. паразитное напр., посл. реж.	$\leq$ 3 V пер.т./пост.т, выше этого значения измер. не выполняются
Номинальное напряжение	18 V пост. т.
Ток короткого замыкания	$\geq$ 200 mA пост. т. до 10 $\Omega$ , < 250 mA пост. т.
Допустимая перегрузка	$U_{\text{эф}}$ макс. = 500 V пер.т
Компенсация проводов	до 5 $\Omega$ . макс. (= $R_A$ ) $R_{\text{вывод}} = R_{\text{измер}} - R_A$

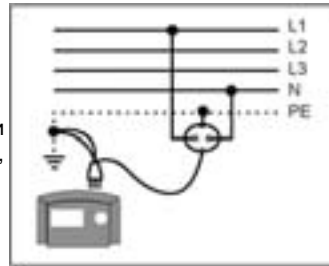
### 5.9.3 Оценка измерения

В таблице ниже приведены максимальные выводимые значения целостности, с учетом ошибки измерения, позволяющие оставаться в допустимых пределах (см. стандарты)

Теоретическое сопротивление	Максимальные выводимые значения
0,2 $\Omega$	0,15 $\Omega$
0,4 $\Omega$	0,35 $\Omega$ .
0,6 $\Omega$	0,54 $\Omega$ .
0,8 $\Omega$	0,73 $\Omega$ .
1,0 $\Omega$	0,92 $\Omega$ .
10,0 $\Omega$	9,47 $\Omega$ .

#### 5.9.4 Выполнение измерения

1. Подсоедините прибор **С.А 6115N** в соответствии с предлагаемой схемой соединений с кабелем из 3 отдельных проводов. Соедините проводник  $L_3$  (белый) с проводником  $L_2$  (желтый). Измерение можно сделать, например, между стержневым заземлителем и различными точками цепи массы: клеммы заземления сетевой розетки, металлические каркасы радиаторов или светильников....
2. Установите переключатель в положение функции «LOW  $\Omega$ ».
3. Для запуска измерения сопротивления нажмите на кнопку «TEST».



*Положительный полюс напряжения находится на  $L_1$ , масса - на  $L_3$  -  
На экран выводится  $R_1$ .*

**Удерживайте нажатой кнопку «TEST», чтобы проверить соблюдение  $R < LIMIT$ , с немедленным подтверждением звуковым сигналом.**

4. Как только отпускается кнопка **TEST**, выполняется инверсия тока.  
Выводится  $R = (R_1 + R_2)/2$ .  $R_1$  и  $R_2$  выводятся с помощью кнопки MORE. Если  $R > LIMIT$ , то раздается звуковой предупредительный сигнал.
5. Запишите усредненные измеренные результаты в память кнопкой «MEM/MR», или распечатайте - кнопкой «PRINT».

*Для запуска нового измерения нажмите опять на кнопку «TEST».*

*Для возврата к выводу сетевого напряжения  $U_{L-N}$ , установите переключатель или нажмите на CHANGE или SELECT.*

Для получения более точных измерений небольших сопротивлений, можно выполнить компенсацию проводов. (См. 5.11.)

**⚠ ВНИМАНИЕ!** Измерение сопротивления может выполняться только при отсутствии напряжения. Это условие проверяется, чтобы разрешить выполнение теста. Если во время измерений по ошибке подается напряжение  $> 300$  V, то защитный предохранитель перегорает. Если напряжение  $< 300$  V, то прибор защищен без предохранителя.

#### 5.9.5 Показания ошибок

Вывод	Значение	Примечания
	Измерения невозможны На входе измерения есть паразитное напряжение	Напряжение выше 3 V пер./пост. т.
	Превышение диапазона измерений	Сопротивление больше 1999 $\Omega$
	Измерение прервано Возникла ошибка	Ошибка - Перезапустите Возможно, компенсация проводов превышает предел. Если эта проблема остается, то требуется проверка в мастерской.
	Измерение невозможно, Аккумулятор разряжен	Зарядите аккумулятор, см. «Зарядка аккумулятора»

## 5.10 Определение последовательности фаз

Эта функция позволяет контролировать последовательность фаз в трехфазных сетях с напряжениями от 20 V до 440 V и частотами в пределах 15,3 ... 450 Hz. Также выводятся напряжения L1 - L2 или L2 - L3 и L3 - L1 и частоты. Чередование может также контролироваться между двумя проводниками и нейтралью.

### 5.10.1 Описание функции

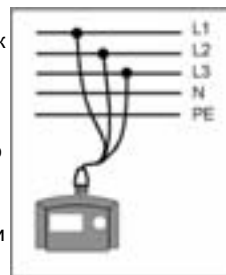
Измерение выполняется микропроцессором, который оценивает прохождение напряжения через ноль. Напряжения между всеми проводниками измеряются и выводятся как  $U_{1-2}$ ,  $U_{2-3}$ , или  $U_{3-1}$ .

Определение последовательности фаз выполняется согласно EN 61557-7 (Ред. 97) согласно DIN VDE 0413 Часть 9 (02/84)

- Ном. напряжение: 20 - 440 V пер.т.
- Допустимая перегрузка :  $U_{\text{эф}}$  макс. = 500 V
- Диапазон частот: 15,3 - 450 Hz
- Макс. аварийный ток :  $\leq 1$  mA

### 5.10.2 Выполнение измерения

1. Подсоедините прибор с помощью кабеля с 3 отдельными проводами, как показано на схеме.



2. Установите переключатель в положение "ФАЗЫ".

**Если имеются все напряжения и магнитное поле вращения, то** будет выводиться напряжение « $U_{1-2}$ », а также символ



" Положит. последовательность фаз (порядок фаз L<sub>1</sub> - L<sub>2</sub> - L<sub>3</sub>) или



" Отрицат. последовательность фаз (порядок фаз L<sub>3</sub> - L<sub>2</sub> - L<sub>1</sub>).

*Если напряжение отсутствует или нет фазового смещения между напряжениями, то символ " " начнет мигать.*

3. Нажмите на кнопку «MORE» для вывода напряжений  $U_{2-3}$ /  $U_{3-1}$  частоты.

Для записи или печати результатов нажмите сначала на кнопку «TEST» - теперь вывод «заморожен», и можно сделать запись кнопкой «MEM/MR» или напечатать кнопкой «PRINT».

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При обрыве проводника L3, будет выводиться половина значения напряжения  $U_{1-2}$  для  $U_{3-1}$  и  $U_{2-3}$ .

### 5.10.3 Показания ошибок - Примечания

Вывод	Значение	Примечания
$U_{\text{ф}}$	Невозможно определить последовательность фаз	(L1, L2, L3) находятся под напряжением < 20 V без фазового смещения, отсутствует как минимум 2 фазы

## 5.11 Компенсация проводов измерения

Эта функция позволяет записывать дополнительные сопротивления аксессуаров: пробников, зубчатых зажимов, проводов и др. до измерения.

В дальнейшем они автоматически вычитаются из измерений при выполнении всех измерений сопротивления ( $R_A, Z_S, R$ ). Можно компенсировать значения до 5  $\Omega$ .

Сопротивление кабелей измерения оригинальной поставки уже компенсировано при изготовлении, которое применяется, даже когда выводится  $R_\Delta = 0.000$ .

### 5.11.1 Технические характеристики

Диапазон измерения	Разреш.	Точность
0,01 ... 0,15 ... 2,99 ... 5,0 $\Omega$	0,01 ... 0,1 $\Omega$ .	$\pm$ (5 % от L. + 3 тчк)

Продолжительность измерений	Около 1 сек, без инверсии полярности напряжения
Допустимая индуктивность	Макс. 5 Н без повреждения
Доп. паразитное напряжение, послед. режим	$\leq 3$ V пер.т./пост.т, выше этого значения измер. не выполняются.
Номинальное напряжение	Напряжение аккумулятора: $\geq 6,5$ V; макс. 18 V пост. т.
Ток короткого замыкания	$\geq 200$ mA пост. т.
Допустимая перегрузка	$U_{\text{eff}}$ макс. = 500 V (измерение не может включиться)
Компенсация проводов	до 5 $\Omega$ . макс. ( $R_\Delta$ ) $R_{\text{вывод}} = R_{\text{измер}} - R_\Delta$

### 5.11.2 Выполнение компенсации

1. Установите переключатель в положение функций RCD, EARTH, LOOP или LOW  $\Omega$ .
2. Нажимайте на «MORE» несколько раз до появления на экране « $R_\Delta$ ».
3. Закоротите кабель с 3 отдельными проводами и/или их расширениями (удлинителями проводов...).
4. Нажмите на кнопку «TEST».
5. Измерение записано и **будет автоматически вычитаться из измерений во всех соответствующих функциях: RCD (Ra), EARTH, LOOP, LOW  $\Omega$ .**

Выводится символ "  ", указывающий на компенсацию в соответствии с EN 61557.

### 5.11.3 Удаление компенсации

Для удаления записанного значения, выполните действия, как описано выше (пункт 1 +2), разделите провода (удалите короткое замыкание), нажмите на кнопку «TEST». Выводится « $R_\Delta$  0,000  $\Omega$ .», означая, что значение удалено.

Записанное значение сопротивления компенсации удаляется при отключении питания прибора.



## 6. ИНТЕРФЕЙС RS232 / ПАМЯТЬ

Этот прибор оснащен последовательным интерфейсом RS232 (SUB-D 9 полюсов) и памятью, в которой может храниться около 800 групп значений (измерение + дополнительные измерения + контекст: напряжение, ток, частота, дата, время и т.д.). Прибор имеет часы реального времени, показывающие дату и время.

Интерфейс позволяет распечатать измеренные или сохраненные значения, или передать их в компьютер с помощью программы C.A. 6115 UTILITY (опция).

Кроме того, возможно дистанционное управление прибором через RS-232.

Благодаря внутренней изоляции, прибор может также использоваться и для измерений.

**Интерфейс:** RS232, 9 полюсов, с гальванической развязкой, для печати или передачи измеренных или сохраненных значений, а также для дистанционного управления (REMOTE). Возможна прямая печать протокола (сводная таблица) на параллельном принтере А4, либо списков измерения на последовательном принтере

**Время:** Энергозависимые часы, дата и время, питание от аккумулятора.

**Память:** Память может содержать до 800 групп значений,

Группа значений = множество всех измеренных функцией значений,

### 6.1 Технические характеристики RS232

Испытательное напряжение: 4 кV

Формат данных: 1 вых. бит, 8 бит данных, 1 стоп. бит, без контр. по чётности

Протокол Xon/Xoff handshake

Скорость в бодах : 300 бод ... 9,6 кбод, настройка в «SET UP».

Выход "- P -" позволяет использовать зонд дистанционного управления.

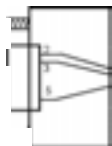
Выход "-----" позволяет печатать на параллельном принтере через опционный адаптер.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выберите скорость в бодах 9600 Bd на СА6115 для передачи данных из прибора к ПК с помощью программы Utility.

Напряжение питания: Через интерфейс

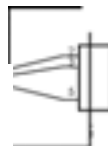
#### Последовательное соединение принтера

вид спереди



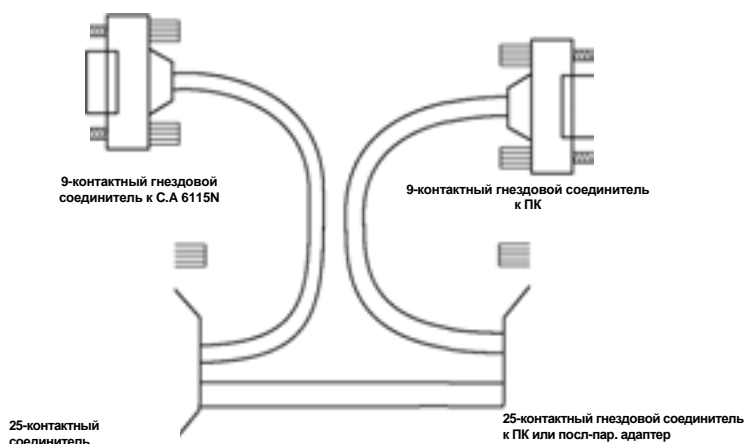
9-контактный гнездовой соединитель к С.А  
61 ТЕСТЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

вид спереди



9-контактный штырьковый  
соединитель к послед. Принтеру

## Подключение к ПК или последовательно - параллельному принтеру



### ■ Необходимые соединения DB9 + B25 (1 → 2)

(нулевой кабель - стандартный модем):

2 → 2    6 → 20

3 → 3    8 → 4

4 → 6

4 → 7

### ■ Преобразование DB25 + DB9 (2 → 3)

2 → 3    5 → 5

3 → 2    6 → 4

4 → 6    8 → 7

## 6.2 Запись в память / Чтение значений из памяти

Прибор позволяет запоминать максимум 800 групп значений (множество всех измеренных функцией значений) во внутренней памяти (функция MEM).

Сохранение в памяти может выполняться двумя различными способами:

- 1. Последовательное сохранение:** при нажатии на MEM после нового измерения, прибор предлагает автоматически выполнить сохранение под первым свободным номером ячейки памяти. Этот номер может быть изменен вручную, от 1 до 999. Таким образом, измерения будут сохраняться одно за другим.
- 2. Сохранение по группам:** Для печати протокола в формате A4, в котором каждая строка содержит ячейку памяти и столбцы функций, можно перегруппировать в одной ячейке памяти измерения, выполненные различными функциями (например, дифференциалы, изоляция, цепь, и т.д.) так, чтобы полностью заполнить каждую строку. Поэтому под тем же номером можно запомнить результаты измерений, сделанные различными функциями: измерение изоляции, измерение дифференциала, измерение заземления...

Во всех случаях, внутреннее управление памятью выполняется на основе:

1. номера записи,
2. функции измерения/положения переключателя.

### 6.2.1 Запись в память измеренных значений (MEM)

1. Выполните нужное измерение и подождите, когда на экране появится измеренное значение. Нажмите на кнопку «MEM/MR» для вызова функции записи. Мигает «MEM», предлагается следующий свободный номер записи, например:

The image shows a small rectangular LCD display. On the left side, the word 'FREE' is displayed in a small font. To its right, the number '299' is displayed in a larger, bold font.

Вывод « FREE » означает, что ячейка памяти не занята выбранной функцией

Вывод « OCC » означает, что ячейка памяти уже занята для выбранной функции

*Если нужно изменить номер, нажмите на кнопку «SELECT» и выберите модифицируемую цифру, и нажмите на кнопку «CHANGE» для модификации этой цифры от 0 до 9. Если выбирается номер уже занятой ячейки памяти другими измерениями, то это относится к режиму « Сохранение по группам ». Если каждый раз выбираются разные ячейки памяти, то это относится к « Последовательному сохранению ».*

**ПРИМЕЧАНИЕ:** в режиме « Сохранение по группам » можно нажимать на кнопку «CHANGE» в течение 2 секунд, чтобы возвратиться к последнему номеру записи. Нажатие в течение 2 секунд на кнопку «SELECT» позволяет перейти к следующей цифре десятки!

2. Нажмите на кнопку «MEM» для подтверждения выбранного номера и для сохранения значений
3. Новое нажатие на кнопку «MEM» или "MORE" выводит дату измерения. Кнопка "MORE" позволяет выводить данные, которые будут сохраняться.

*Для запуска нового измерения нажмите на кнопку «TEST».*

*Для возврата к выводу сетевого напряжения  $U_{L-N}$ , установите переключатель или нажмите на CHANGE или SELECT.*

### 6.2.2 Чтение записанных значений

Для обеспечения максимально быстрого доступа к памяти используется функция Чтения из памяти (MR), непосредственно с точным положением переключателя. Таким образом, при сохранении большого количества значений достаточно выбрать переключателем функцию, для которой нужно вызвать измерения. При поиске с помощью кнопок SELECT и CHANGE (см. ниже), прибор предлагает ТОЛЬКО номера ячеек памяти, где находятся измерения нужной функции.

**Пример:** Измерение  $R_{iso}$  L-N-PE было выполнено и запомнено в ячейке памяти № 5.

**Процедура чтения:**

1. Установите переключатель в положение INSULATION « $R_{L-N-PE}$ »:
2. Нажмите на кнопку «MR» для выполнения чтения памяти.
3. С помощью кнопок «CHANGE» + «SELECT» выберите № 5.
4. Подтвердите, нажав на «MR» : Выводится сообщение «OK 05».
5. С помощью кнопки «MORE» можно вывести записанные значения.

### 6.2.3 Очистка памяти

1. Отключите прибор от источника напряжения с помощью переключателя.
2. Нажмите на кнопку «MEM/MR» и удерживайте ее в течение 2 секунд, одновременно повернув переключатель для включения прибора.
3. Выводится информация, например:

The image shows a small rectangular LCD display. On the left side, the letters 'OCC' are displayed in a small font. To its right, the number '623' is displayed in a larger, bold font.

Вывод «OCC + цифра» показывает последнюю ячейку, занятую значением. Можно отпустить кнопку «MEM/MR».

4. Нажмите снова на кнопку «MEM/MR». Вывод возвращается в режим измерения напряжения. Все значения, расположенные в памяти, удаляются. Для проверки нажмите на кнопку «MEM/MR».



Этот вывод показывает, что память обнулена.

Можно также легко удалить значения, расположенные в памяти, с помощью опционной программы ПК.

**⚠ ВНИМАНИЕ:** Все сохраненные значения безвозвратно удаляются!

### 6.3 Печать значений измерения

Прибор позволяет выполнить печать двумя способами:

#### 1. Печать протоколов (prt)

**Значения, сохраненные** по группам или последовательно, могут быть распечатаны в формате A4 в форме сводной таблицы на внешнем принтере через интерфейс RS232, или на параллельном принтере A4 через опционный последовательно-параллельный адаптер.

Если печать протокола используется совместно с **сохранением по группам**, получается сводная таблица контролей, выполненных на установках.

В заголовке протокола указываются реквизиты пользователя прибора (заполняются вручную или печатаются автоматически, если они сохранены в памяти прибора, с помощью программы РС).

В столбцах таблицы указаны функции измерения, а в строках - номера ячеек памяти.

C.A 6115 - Test d'installation									
Son de la société: Chauvin Arnoux GmbH.					Date : 13.04.00				
Adresse: Sigmistr. 29					Heure: 13h52				
ville: A-1230 Wien					Tél.: (43) 4161961 30				
					Fax.: (43) 4161961 41				
					Protocol N° :				
Installation:.....									
.....									
Ensemble de cases mémoire: 001 - 003					N° de l'instrument: 100004				
D-Limite:.....50 V ,Fréquence (Valeur):.....49.99 Hz									
Case	Explication de l'analyse - Fonction	Min (MAX)	Max	Unité	Revue	Instrument	Contrôleurs	Etat de groupe	
001	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
002	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
003	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
004	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
005	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
006	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
007	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
008	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
009	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
010	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
011	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
012	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
013	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
014	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
015	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
016	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
017	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
018	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
019	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
020	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
021	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
022	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
023	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
024	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
025	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
026	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
027	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
028	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
029	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
030	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
031	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
032	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
033	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
034	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
035	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
036	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
037	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
038	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
039	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
040	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
041	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
042	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
043	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
044	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
045	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
046	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
047	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
048	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
049	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
050	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
051	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
052	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
053	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
054	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
055	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
056	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
057	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
058	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
059	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
060	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
061	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
062	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
063	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
064	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
065	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
066	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
067	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
068	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
069	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
070	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
071	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
072	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
073	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
074	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
075	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
076	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
077	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
078	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
079	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
080	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
081	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
082	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
083	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
084	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
085	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
086	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
087	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
088	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
089	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
090	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
091	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
092	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
093	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
094	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
095	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
096	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
097	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
098	I	0	10	A	1	CA 6115	0	0	0
099	P	0	100	W	1	CA 6115	0	0	0
100	U	0	50	V	1	CA 6115	0	0	0
Signature					Signature du contrôleur				

## 2. Печать документов (doc)

Измерения, еще не сохраненные, или измерения сохраненные, могут быть распечатаны одно за другим в формате A6 на последовательном принтере через интерфейс RS232, или на параллельном принтере A4 через опционный последовательно-параллельный адаптер.



### 6.3.1 Подготовка к печати

Настройки, приведенные ниже, которые выполняются в меню SET-UP, позволяют конфигурировать параметры печати, заданные по умолчанию.

1. Включите питание прибора или поверните переключатель.
2. Нажимайте на кнопку «PRINT/SET UP» в течение больше 2 секунд. Выводятся все сегменты ЖК-дисплея (тест дисплея) = 1-й экран режима SET-UP.
3. Нажимайте на «MORE» несколько раз до появления на экране «bd» (bd = скорость в бодах) . С помощью кнопок SELECT и CHANGE выберите скорость интерфейса RS232, изменив « скорость в бодах (bd) » в пределах от 300 бод до 9,6 кбод. Если используется параллельный принтер A4 с последовательно-параллельным адаптером, то нужно выбрать « - - » для скорости интерфейса.
4. Нажимайте снова на кнопку «MORE» до вывода «prt».

Используйте следующие кнопки:

«SELECT» - будет мигать формат печати (A4/A6) или тип печати («prt» ИЛИ «doc»)

«CHANGE» - Для выбора формата печати A4 или A6 и типа печати Протокол (prt ) или Документ (doc)

**В формате A6 может использоваться только один тип «Документ».**

5. Для выхода из «SET UP» и запоминания выполненных изменений, нажимайте на " MORE " до конца цикла SET-UP, или нажмите на «TEST». При изменении положения переключателя, измененные параметры не будут запомнены после выключения прибора.

Печать может выполняться на 10 различных языках (французский, английский, немецкий, итальянский, испанский, шведский, норвежский, литовский, голландский и чешский). Нужно использовать опционную программу ПК, чтобы изменить язык по умолчанию: английский.

### 6.3.2 Текущая печать несохраненных измерений (doc)

Эта функция позволяет сразу же распечатать выводимые значения измерения в форме «doc» (измерение с датой, временем, и т.д.).

1. Соедините прибор и принтер соответствующим кабелем (см. главу 6.1). Последовательный принтер должен включаться только после включения прибора. В противном случае могут распечатываться знаки «?».

2. Выполните требуемое измерение.
3. Когда измерение выводится на экран, нажмите на кнопку «PRINT».
4. Запускается процесс печати.

**Если используется параллельный принтер A4 с опционным последовательно - параллельным адаптером, выберите сначала формат A4 и скорость в бодах (bd) = « - - » в меню «SET UP»!**

По окончании печати можно записать измерение с помощью «MEM/MR».

Для запуска нового измерения нажмите на кнопку «TEST».



Для возврата к выводу сетевого напряжения  $U_{LN}$ , установите переключатель или нажмите на CHANGE или SELECT.

### 6.3.3 Печать записанных значений

Эта функция позволяет печатать сохраненные в памяти измерения в формате «doc» (измеренные одно за другим, с датой, временем, и т.д.) или в формате «prt» (протокол измерения = сводная таблица в формате A4).

1. **Соедините прибор и принтер соответствующим кабелем (см. главу 6.1).**  
**Последовательный принтер должен включаться только после включения прибора. В противном случае могут распечатываться знаки «?».**
2. Установите переключатель в положение «Измерение напряжения»
3. Нажмите на PRINT: выводится «Pr»  
Выводится формат печати A4 или A6, запрограммированные в SET-UP (возможно изменение с помощью CHANGE).
4. Нажмите снова на PRINT:  
Выводится тип печати, запрограммированный в SET-UP (возможно изменение «Prt» или «doc» с помощью CHANGE). Малый дисплей сверху показывает адрес памяти, с которого начинается печать. Основной дисплей показывает адрес памяти, где заканчивается печать (возможно изменение с помощью SELECT и CHANGE).
5. Нажмите третий раз на PRINT:  
Подтверждение и начало печати.

### 6.3.4 Показания ошибок

Вывод	Значение	Примечания
	Интерфейс не может установить соединение	Дефектный кабель, неверная настройка принтера, неверная скорость в бодах (bd)
	Ошибка интерфейса Данные в EEPROM утеряны	Для изменения конфигурации прибора используйте программу ПК

## 6.4 Запись или печать с запрограммированными интервалами

Метод «Интервал» используется для автоматической записи или печати с запрограммированной частотой, для измерений «Цепи» или «Земли». Можно также наблюдать за изменением этих параметров во времени, например, в зависимости от метеоусловий.

Интервал между каждым измерением (int.) можно легко изменять от 0,1 до 199,9 минут.

Вместе с параметрами окружения измерения (напряжение, частота, ток и т.д.), которые всегда измеряются и сохраняются одновременно с измерениями, эта функция может, например, использоваться для записи токов утечки установки в течение определенного периода времени.

**ВНИМАНИЕ:** если токовый зажим соединен в положении Ra SEL и Zs SEL, то запоминаться будет ток выборочного измерения заземления, а не ток утечки установки. Для запоминания токов утечки лучше пользоваться функцией Zs без включения дифференциалов (—).

Сохранение в памяти начинается с первой свободной ячейки памяти.

#### Пуск режима «Интервал»:

1. Установите переключатель на нужную функцию (R<sub>d</sub>, Z<sub>s</sub> Z<sub>i</sub>)
2. Нажимайте на кнопку «PRINT/SET UP» в течение больше 2 секунд  
Выводятся все сегменты ЖК-дисплея
3. Нажимайте на «MORE» несколько раз до появления на экране «int.».

4. Установите частоту в минутах (0,1 ... 199,9) с помощью кнопок:  
«SELECT» - для выбора цифры, которую нужно изменить  
«CHANGE» - для изменения выбранной цифры в пределах 0 - 9.
5. После настройки интервала времени между каждым измерением, нажимайте на «SELECT» - пока не начнет мигать «MEM» или «COM». С помощью кнопки «CHANGE» выберите MEM - измеренные значения будут сохранены в памяти, или COM - все измерения будут передаваться через интерфейс RS232.  
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Описание печати измерений приведено в главе 6.3 «Печать значений измерения».
6. Нажмите на кнопку «TEST» для записи настроек и включения режима Интервал.
7. Остановите измерение, повернув переключатель.

## 7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО - ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АДАПТЕР (RS232 - CENTRONICS) (ОПЦИЯ)

Адаптер RS232/Centronics, являющийся опцией, позволяет преобразовать последовательный интерфейс (RS232) в параллельный интерфейс принтера (Centronics), что дает возможность непосредственной печати всех измерений на офисном принтере в формате A4, без использования персонального компьютера.

### ■ Включение адаптера SET-UP:

1. Включите питание прибора или поверните переключатель.
2. Нажимайте на кнопку «PRINT/SET UP» в течение больше 2 секунд.  
Выводятся все сегменты ЖК-дисплея.
3. Нажимайте на кнопку «MORE» несколько раз до появления на экране «bd» (скорость в бодах). С помощью кнопок SELECT и CHANGE выберите скорость интерфейса RS232, изменяя « скорость в бодах (bd) » до вывода « - - »
4. Нажимайте снова на кнопку «MORE» до вывода «prt».  
Используйте следующие кнопки:  
«SELECT» - будет мигать **формат печати (A4/A6) или тип печати («prt» ИЛИ «doc»)**  
«CHANGE» - Для выбора **формата печати A4 или A6 и типа печати Протокол (prt ) или Документ (doc)**  
**В формате A6 может использоваться только один тип «Документ».**
5. Для выхода из «SET UP» и запоминания выполненных изменений, нажимайте на " MORE " до конца цикла SET-UP, или нажмите на «TEST». При изменении положения переключателя, измененные параметры не будут запомнены после выключения прибора.

### ■ Печать с последовательно-параллельным адаптером:

1. Подсоедините нулевой кабель RS232 - модема к С.А 6115N.
2. Подсоедините этот кабель к адаптеру, затем соедините адаптер с кабелем принтера.
3. Включите питание С.А 6115N и ожидайте, когда на экране появится значение напряжения.
4. Включите питание принтера.
5. Для печати измерений, которые не были сохранены в памяти (текущая печать), нажмите на PRINT после измерений.
6. Для печати измерений, которые были сохранены в памяти, нажмите на кнопку «PRINT» (см. § 6.3) в режиме «измерение напряжения».

**⚠ ВНИМАНИЕ:** Этот адаптер предназначен только для использования с С.А 6115N , и не подходит для другого применения.

## 8. ПРОГРАММА WINDOWS С.А 6115 UTILITY ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА (ОПЦИЯ)

Программа Windows (3.11, 95, 98 или NT) является опционной для прибора С.А 6115N. Эта программа позволяет читать записанные измерения, настраивать все переменные, например, дату, время, пределы и др., составлять протоколы испытаний и создавать текстовые файлы, которые можно читать с помощью программ электронных таблиц, таких как EXCEL™.

### Установка

1. Вставьте дискету в считыватель
2. Прочитайте дискету с помощью файловой программы
3. Дважды щелкните на «SETUP».
4. Следуйте инструкциям установки.


### Использование программы

1. Проверьте, чтобы скорость интерфейса RS232, задаваемого в меню SET-UP прибора, была установлена на 9,6 кбод.
2. Подсоедините С.А 6115N к ПК с помощью кабеля RS 232 (Кабели, см. «Интерфейс RS232»)
3. Запустите программу, щелкнув на значок «С.А 6115»
4. Включите питание С.А 6115N

Проверьте, чтобы параметр Power Down (Pd) в SET-UP был установлен на «OFF»

5. Работа программы описана в меню "Помощь", которое находится в этой программе, а также в файле engred.doc.

Если размер Вашего экрана составляет 15", то может потребоваться изменение формата вывода (в «Панели управления» Windows), чтобы иметь не менее 800 x 600 точек. Тогда окна программы будут выводиться полностью.

Вывод	Значение	Примечания
	Ошибка интерфейса Данные в EEPROM утеряны	Для изменения конфигурации прибора используйте программу ПК



## 9. УХОД И ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 9.1 Технический уход

Прибор С.А 6115N не требует никакого технического ухода, если он правильно используется. Для очистки прибора пользуйтесь только тканью, слегка смоченной в мыльной воде. Ни в коем случае не пользуйтесь абразивными продуктами, поскольку они могут повредить прибор.

**⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!** **Перед началом работ по техническому уходу, обслуживанию или замене элементов или предохранителей, отсоедините прибор от источника питания.**

### 9.2 Зарядка аккумулятора

1. Подсоедините С.А 6115N кабель с сетевой вилкой к сети питания (90-250 V пер.т. 50 / 60 Hz).
2. Установите переключатель в положение «OFF/CHARGE».

*Зарядка начнется автоматически через несколько секунд - горит красный светодиод зарядки.*

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если светодиод медленно мигает, то это значит, что он готов к быстрой зарядке (которая может продолжаться несколько минут, если температура ниже 5°C).

Если светодиод горит постоянно: выполняется быстрая зарядка.

Если светодиод быстро мигает: аккумулятор полностью заряжен, и зарядка находится в режиме ожидания.

**⚠ ВНИМАНИЕ:** Если температура выходит за пределы +10....40 °C или аккумулятор дефектный, то быстрая зарядка не может быть активирована!

3. Заряжайте прибор, пока светодиод не будет регулярно мигать (приблизительно через 120 минут, если аккумулятор был полностью разряжен).
4. Прибор готов к работе.

**⚠ ВНИМАНИЕ:** Если прибор С.А 6115N подключен к сети питания, и активирована зарядка аккумулятора (горит или мигает светодиод), то входы амперметрического зажима могут быть под напряжением!

**Поэтому нельзя подсоединять провода измерения к имеющимся контактам и т.д.; только зажим, соответствующий стандарту EN 61010 с защищенными соединительными клеммами, поставляется как опционный аксессуар С.А 6115N!**

Замена аккумулятора через несколько лет использования должна выполняться квалифицированной организацией, авторизованной компанией CHAUVIN ARNOUX, например MANUMESURE.

### 9.3 Замена предохранителей

Если предохранители, необходимые для выполнения измерений, являются дефектными, то на ЖК-дисплее прибора выводится " \_ \_ \_ \_ ". Используемые предохранители оговорены компанией CHAUVIN ARNOUX; нарушение этого требования может привести к аннулированию гарантии.

#### 9.3.1 Предохранитель для входа амперметрического зажима (11) (M 2 A - 380 V - 5 x 20 мм)

**⚠ ВНИМАНИЕ:** **Перед заменой предохранителя отсоедините все подключения прибора к источникам питания!**

1. Откройте плавкую вставку соответствующим инструментом, отверткой или монетой.
2. Замените предохранитель аналогичным или оригинальным предохранителем.
3. Закройте вставку и правильно заблокируйте.
4. Проверьте работу.  
Прибор снова находится в рабочем состоянии.

### 9.3.2 Защита измерительного входа

**⚠ ВНИМАНИЕ:** Прибор содержит предохранители большой мощности (М - 3,15 А - 500 В - 10 кА - 6,3 x 32 мм) с разрывной способностью 10 кА. Если предохранители перегорели, то выводится «- Е -». **В этом случае требуется проверка С.А 6115N авторизованной организацией.**

### 9.4 Хранение

Если прибор С.А 6115N хранится или не используется длительный период, время от времени нужно заряжать аккумулятор, чтобы не допустить повреждения прибора.

### 9.5 Калибровочная проверка

Важно регулярно выполнять калибровочную проверку всех измерительных приборов. Для выполнения калибровочной проверки Вашего прибора обратитесь в наши авторизованные лаборатории (перечень предоставляется по запросу), в филиал или в ближайшее агентство CHAUVIN ARNOUX.

### 9.6 Послепродажное обслуживание

Для выполнения операций технического обслуживания пользуйтесь только указанными запасными частями. Изготовитель не несет ответственность за какое-либо происшествие, произошедшее вследствие ремонта, выполненного не в соответствии с требованиями послепродажного обслуживания или не оговоренным мастером по ремонту.

Для выполнения проверок и калибровок прибора обращайтесь в наши аккредитованные метрологические лаборатории COFRAC или агентства MANUMESURE.

Справки по требованию: Тел. 02 31 64 51 43

Факс 02 31 64 51 09

#### ■ Гарантийный и не гарантийный ремонт.

Направляйте приборы в одно из агентств MANUMESURE, авторизованных компанией CHAUVIN ARNOUX

Справки по требованию: Тел.. 02 31 64 51 43

Факс 02 31 64 51 09

#### ■ Ремонт вне Франции.

Для выполнения гарантийного или не гарантийного ремонта возвратите прибор своему продавцу.

# 10. ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАКАЗА

## ■ Тестер С.А.6115N(F)

P01.1454.11B

Поставляется с небольшой сумкой, содержащей кабель для измерения или зарядки с разъемом типа schuko, измерительный кабель с 3 отдельными проводами, 3 пробника, 3 зубчатых зажима, зеленый провод + его пробник и руководство пользователя на французском языке.

## ■ Тестер С.А. 6115N (F) + T

P01.1454.21A

Поставляется с переносной сумкой для прибора + аксессуаров; содержит кабель для измерения или зарядки с разъемом типа schuko, измерительный кабель с 3 отдельными проводами, 3 пробника, 3 зубчатых зажима, зеленый провод + его пробник, намотанный кабель 30 м + стержневой заземлитель для измерения заземления с дополнительным стержнем, и руководство пользователя на французском языке.

Для индивидуального заказа (язык руководства пользователя, сетевой кабель, и т.д.), нужно заполнить следующую

СЕТКУ:

СТРАНА ПОСТАВКИ: КАК ОПИСАНО В СЕТКЕ + КАБЕЛЬ С 3 ПРОВОДАМИ, 3 ПРОБНИКА, 3 ЗУБЧАТЫХ ЗАЖИМА, 1 ЗЕЛЕНЫЙ ПРОВОД + ПРОБНИК.

## ■ Тестер электрических установок C A 6 1 1 5 N

### Язык руководства пользователя и ярлык Iexap (соединения):

Французский .....	F	X
Английский .....	G	B
Немецкий .....	D	X
Итальянский .....	I	X
Испанский .....	E	X

### Сетевой кабель для зарядки и измерения:

Франция/Германия/Испания (schuko) .....	F	R
Великобритания .....	G	B
Италия .....	I	T
Швейцария .....	C	H
США/Бразилия .....	U	S

### Сумки:

Для сетевого кабеля и кабеля с 3 проводами .....	1
Комплект заземления + переносная сумка для прибора и аксессуаров .....	2

## ■ Аксессуары

Зонд дистанционного управления №2 .....	P01.1019.42
Программа ПК «С.А. 6115 UTILITY» Windows .....	P01.1019.02
Поставляется с кабелем DB9F-DB25Fx2 + преобразователь DB9M-DB9M	
Программа ПК «С.А. 6115 UTILITY» для Германии .....	P01.1019.02A
Поставляется с кабелем DB9F-DB25Fx2 + преобразователь DB9M-DB9M	
Последовательный принтер № 05 .....	P01.1029.03
Поставляется с кабелем DB9F-DB9M + преобразователь DB9M-DB9M	
Адаптер для параллельного принтера+ кабель DB9F-DB25F x 2 преобразователь DB9M-DB9M .....	P01.1019.04
Комплект заземления(1 Т-стержень + 1 смотанный зеленый кабель длиной 30 м) .....	P01.1019.03
Жесткая переносная сумка (для прибора и всех аксессуаров) .....	P01.2980.31
Токовый зажим С103 1000/1 .....	P01.1203.03
Токовый зажим MN21 200/0.2 .....	P01.1204.18

## ■ Запасные части:

Комплект из 3 зубчатых зажимов (красный, желтый, белый) .....	P01.1019.05
Комплект из 3 пробников (красный, желтый, белый) .....	P01.1019.06
Кабель измерения/зарядки с 3 отдельными проводами .....	P01.2951.32
Кабель измерения/зарядки для сетевой розетки (ФРА/ГЕР/ИСП) .....	P01.2951.23
Кабель измерения/зарядки для сетевой розетки (ШВЕЙЦ) .....	P01.2951.24
Кабель измерения/зарядки для сетевой розетки (ВЕЛБР) .....	P01.2951.25
Кабель измерения/зарядки для сетевой розетки (ИТА) .....	P01.2951.26
Кабель измерения/зарядки для сетевой розетки (США/Бразилия) .....	P01.2951.88
Зеленый кабель 3 метра (набор из 4 цветов) .....	P01.2950.98
Зеленый пробник .....	P01.1019.20
Зеленый смотанный кабель 30 м (для измерения заземления) .....	P01.2951.28
Т-стержень (для измерения заземления) .....	P01.1018.29
Маленькая переносная сумка для 2 кабелей измерения/зарядки .....	P01.2980.32
Кабель ПК RS232 DB9F-DB25Fx2 + преобразователь DB9M-DB9M .....	P01.2951.72
Кабель последовательной печати RS232 DB9F-DB9M + преобразователь DB9M-DB9M .....	P01.2951.73
Рулон бумаги (набор из 5) .....	P01.1018.42
Предохранитель 2А-380 V-10 кА-5 x 20 М (набор из 10) для входа зажима .....	P01.2970.26
Предохранитель 3,15А-500 V-10 кА-6,3 x 32 М (набор из 10) для входа зажима .....	P01.2970.80

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ЦС СИ ФГУП «ВНИИМС»  
В.П. Яглицкий  
М.П. «04» Октябрь 2006 г.

**Приборы для комплексной проверки  
параметров электроустановок  
С.А 6115, С.А 6114, С.А 6030, МХ435В.**

**Методика поверки**

г.р. 20246-04

Москва  
2006 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	<b>Раздел</b>	<b>стр.</b>
	Введение	3
1.	Открытия поверки	3
2.	Средства поверки	4
3.	Требования безопасности	5
4.	Условия проведения поверки	5
5.	Подготовка к поверке	5
6.	Проведение поверки	5
7.	Оформление результатов поверки	18

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок приборов для комплексной проверки параметров электроустановок моделей С.А 6115, С.А 6114, С.А 6030 (тестера устройств защитного отключения) и МХ435В (цифрового тестера заземления), выпускаемых по технической документации фирмы «CHAUVIN-ARNOUX», Франция.

Приборы для комплексной проверки параметров электроустановок С.А 6114, С.А 6115 предназначены для измерения напряжения, частоты, тока (кроме С.А 6114), сопротивления изоляции, характеристик дифференциальных выключателей (УЗО), сопротивления заземления, импеданса контура (петли), сопротивления/проводимости цепи, вычисления тока короткого замыкания, определения порядка следования фаз, проверки правильности подключения.

Тестер устройств защитного отключения С.А 6030 предназначен для измерения напряжения, частоты, тока, характеристик дифференциальных выключателей (УЗО), импеданса контура (петли), вычисления тока короткого замыкания, определения порядка следования фаз, проверки правильности подключения.

Цифровой тестер заземления МХ435В предназначен для измерения сопротивления цепи, сопротивления заземления, сопротивления изоляции, переменных тока и напряжения.

Основная область применения – комплексная проверка параметров, влияющих на электробезопасность, в режимов работы электроустановок при палатке и обслуживании.

### 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении проверки прибора должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Пункт	Тип прибора			
		С.А 6115	С.А 6114	С.А 6030	МХ435В
1. Внешний осмотр	6.3	Да	Да	Да	Да
2. Спробование	6.4	Да	Да	Да	Да
3. Определение основной погрешности измерения постоянного напряжения	6.5.1	Да	Да	Да	Нет
4. Определение основной погрешности измерения переменного напряжения	6.5.2	Да	Да	Да	Да
5. Определение основной погрешности измерения частоты	6.5.3	Да	Да	Да	Нет
6. Определение основной погрешности измерения силы переменного тока	6.5.4	Да	Нет	Да	Да
7. Определение основной погрешности измерения сопротивления изоляции	6.5.5	Да	Да	Нет	Да
8. Определение основной погрешности уст. номинального проверочного тока «I <sub>ΔN</sub> »	6.5.6	Да	Да	Да	Нет
9. Определение основной погрешности измерения тока срабатывания «I <sub>A</sub> »	6.5.7	Да	Да	Да	Нет
10. Определение основной погрешности измерения времени срабатывания «t <sub>A</sub> »	6.5.8	Да	Да	Да	Нет
11. Определение основной погрешности измерения сопротивления заземления	6.5.9	Да	Да	Нет	Да
12. Определение основной погрешности измерения полного сопротивл. контура (петли)	6.5.10	Да	Да	Да	Нет
13. Определение основной погрешности измерения сопротивления постоянному току	6.5.11	Да	Да	Нет	Да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки прибора должны применяться средства измерений, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование воспроизводимой /измеряемой величины	Требуемый диапазон	Требуемый класс точности, погрешность, разрешение	Рекомендуемый тип
Напряжение постоянного тока	95 – 440 В	0,3	Калибратор программируемый ПС20
Напряжение переменного тока	95 – 440 В частота 50 Гц	0,3	Прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9 с Я1В-22
Частота	15,3 – 450 Гц	0,03	Электронно-счетный частотомер ЧЗ-54 Генератор питких частот ГЗ-109 Усилитель мощности РШШ11
Сила переменного тока	5 – 400 В 0,003 – 300 А	2,5 0,5	Вольтметр переменного тока 2533 Амперметр Д5079 Установка УПС-300 (У300)
Сопротивление	5 кОм – 600 МОм	1,0	Магазины сопротивлений МСР-63 Р40108
	0,01 Ом – 9,99 кОм	1,0	Магазин сопротивлений Р4830-1
	0,08 Ом – 2 кОм	0,05	Омметр цифровой ЦС34
	0,08; 0,1; 0,15; 0,2; 0,5; 0,7; 2; 5; 10; 15; 20; 33; 40; 66; 100; 200; 330 Ом; 0,5; 1; 1,5; 2 кОм	0,5	Резисторы типа ПРБ-10
Напряжение постоянного тока	100, 250, 500 В	3,0	Вольтметр электростатический С502
Измерение параметров сигнала	0 – 100 В 0 – 1000 мс	1,5	Осциллограф запоминающий С185-6032
Температура	0 – 50° С	± 1° С	Термометр лабораторный СТ-1
Давление	80 – 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид БАММ - 1
Влажность	10 – 100 %	1 %	Психрометр аспирационный М-34

### Примечания:

1. Вместо средств поверки, указанных в таблице 2 разрешается применять другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

Подключение входных клемм устройства к токоведущим цепям должно производиться после проверки отсутствия напряжения.

Подключение соединительных проводов должно проводиться сначала к прибору, а затем уже к испытываемому объекту.

### 4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 25176:

- температура  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- влажность  $(65 \pm 15) \%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4) \text{ кПа}$  или  $(750 \pm 30) \text{ мм. рт. ст.}$

### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации используемые при поверке средства измерений.
3. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности производимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
4. Аккумулятор поверяемого прибора должен быть полностью заряжен.

### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 6.1 Общие требования

Соотношение пределов допускаемых значений погрешностей эталонных и поверяемого средств измерений должно быть не хуже, чем 1/3. Поверка должна проводиться в нормальных условиях эксплуатации с соблюдением времени установления рабочего режима.

#### 6.2 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Метрологические характеристики приборов для комплектов проверки параметров электроустановок, подлежащие определению, приведены в таблице 3.

Таблица 3. Метрологические характеристики

модель	Измеряемые величины	Диапазон измерения	Пределы основных допуск. погрешностей
СА 6115	Напряжение постоянного тока и переменного тока В	95 – 440	$\pm (1\% + 1 \text{ с.м.р.})$
		Сила переменного тока, А	$+ (2\% + 1 \text{ с.м.р.})$
		0,004 – 300	
		0,003 – 200	
	Частота, Гц	15,3 – 450	$\pm (0,1\% + 1 \text{ с.м.р.})$
	Сопротивление изоляции, МОм	0,005 – 300 (600)	$\pm (6\% + 1 \text{ с.м.р.})$
	Сила переменного тока срабатывания УЗО, мА	6 – 1000	$\pm (7\% + 3,3\% \text{ ступени измерения})$
	Время срабатывания УЗО, мс	7 – 500 с	$\pm 2$
	Сопротивление заземления, Ом	0,15 – 19,9	$\pm (10\% + 3 \text{ с.м.р.})$
		0,02 – 9990	$\pm (15 + 10 \text{ с.м.р.})$
RA $\leq$ 0,15 – 9990		$\pm (10\% + 3 \text{ с.м.р.})$	
	RA SEI : 0,7 – 199,9	$\pm (15\% + 10 \text{ с.м.р.})$	



Таблица 3. Метрологические характеристики. Продолжение.

модель	Измеряемые величины	Диапазон измерения	Пределы основных допусков по разностям
	Сопротивление контура (петли), Ом	ZS : 0,08 – 0,5	$\pm (10\% + 16 \text{ е.м.р.})$
		ZS : 0,5 – 199,9	$\pm (5\% + 3 \text{ е.м.р.})$
		ZS $\times 10^2$ : 0,2 – 1,99	$\pm (15\% + 3 \text{ е.м.р.})$
		ZS $\times 10^3$ : 0,2 – 199,9	$\pm (5\% + 3 \text{ е.м.р.})$
		ZS SEL : 0,7 – 199,9	$\pm (15\% + 10 \text{ е.м.р.})$
	Сопротивление постоянному току, Ом	0,16 – 1999	$\pm (5 + 4 \text{ е.м.р.})$
С.А 6114	Повторяет характеристики С.А 6115 за исключением отсутствия измерения силы переменного тока		
С.А 6030	Напряжение постоянного и переменного тока, В	2 – 79,9	$\pm (4\% + 3 \text{ е.м.р.})$
		80,0 – 550	$\pm (2\% + 1 \text{ е.м.р.})$
	Частота, Гц	15,3 – 450	$\pm (0,1\% + 1 \text{ е.м.р.})$
	Сила переменного тока, А	0 – 200	$\pm (2\% + 10 \text{ е.м.р.})$
	Сила переменного тока срабатывания УЗО, мА	6 – 650	$\pm (7\% + 3,3\% \text{ ступени изменения})$
	Время срабатывания УЗО, мс	5 – 500	$\pm 2$
	Сопротивление петли заземления, Ом	0,1 – 4000	$\pm (10\% + 15 \text{ е.м.р.})$
MX435B	Напряжение переменного тока, В	0 – 600	$\pm (1,5\% + 5 \text{ е.м.р.})$
		Сила переменного тока, А	0 – 200
	Сопротивление изоляции, МОм	0,1 – 0,6	$\pm 1,5 \text{ е.м.р.}$
		0,7 – 0,8	$(3\% + 2 \text{ е.м.р.})$
		0,9 – 10,0	$(3\% + 2,5 \text{ е.м.р.})$
		10,1 – 200,0	$(3\% + 3 \text{ е.м.р.})$
	Сопротивление заземления, Ом	0,15 – 0,20	$\pm (2\% + 4 \text{ е.м.р.})$
		0,21 – 0,50	$\pm (2\% + 5 \text{ е.м.р.})$
		0,51 – 20,00	$\pm (2\% + 8 \text{ е.м.р.})$
		15 – 50	$\pm (2\% + 4 \text{ е.м.р.})$
		50 – 2000	$\pm (2\% + 5 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току, Ом	0,10 – 0,12	$\pm 3 \text{ е.м.р.}$	
	0,13 – 0,19	$\pm (2\% + 4 \text{ е.м.р.})$	
	0,2 – 20,00	$\pm (2\% + 5 \text{ е.м.р.})$	

### 6.3 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях. Указатель позиции должен совпадать с соответствующими надписями на лицевой панели.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов проверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

### 6.4 Опробование

Опробование прибора проводится в следующей последовательности:

1. Разместить проверяемый прибор на рабочем месте для проведения проверки.

2. Исклучить поверяемый прибор и выдерживать его во включенном состоянии в течение времени, указанного в нормативной документации для установления нормальных режимов работы.

3. Проверить возможность измерения напряжения и частоты сети переменного тока, а также возможность установки тестовых напряжений при проверке сопротивления изоляции.

При отсутствии показаний или значительных отклонениях прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 6.5 Определение погрешностей измерения

### 6.5.1 Определение основной погрешности измерения постоянного напряжения

Определение основной погрешности прибора в режиме измерения постоянного напряжения производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором программируемым ПЗ20.

Перевести поверяемый прибор в режим измерения постоянного напряжения и подключить к его входу калибратор ПЗ20.

Установить на выходе калибратора напряжение, соответствующее поверяемой точке и произвести его измерение поверяемым прибором.

Определение основной погрешности производить при обеих полярностях входного сигнала в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$\begin{aligned} X_1 &= U_{\min}; \\ X_2 &= 0,25 \cdot U_{\max}; \\ X_3 &= 0,5 \cdot U_{\max}; \\ X_4 &= 0,75 \cdot U_{\max}; \\ X_5 &= U_{\max}. \end{aligned}$$

где  $U_{\min} = 95 \text{ В}$ ,  $U_{\max} = 440 \text{ В}$  (С.А 6115, С.А 6114);

$U_{\min} = 2 \text{ В}$ ,  $U_{\max} = 550 \text{ В}$  (С.А 6030).

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания поверяемого прибора ( $U_x$  (мВ)) удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \delta)U_0 - N \leq U_x \leq (100 + \delta)U_0 + N;$$

где:  $\delta$  – допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;

$U_0$  – заданное эталонное значение напряжения, В;

$N$  – допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, ед.изм., В.

При невыполнении указанного неравенства прибор бракуется и направляется в ремонт.

### 6.5.2 Определение основной погрешности измерения переменного напряжения

Определение основной погрешности прибора в режиме измерения переменного напряжения производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – прибором для поверки вольтметров переменного тока В1-9 с усилителем напряжения Я1В-22.

Перевести поверяемый прибор в режим измерения переменного напряжения и подключить к его входу прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9 с усилителем напряжения Я1В-22.

Установить на выходе прибора для поверки вольтметров напряжение, соответствующее поверяемой точке и произвести его измерение поверяемым прибором.

Определение основной погрешности производить при частотах входного сигнала 50 и 400 Гц в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$\begin{aligned} X_1 &= U_{\min} (0,15 \cdot U_{\max} - \text{для прибора МХ435В}); \\ X_2 &= 0,25 \cdot U_{\max}; \end{aligned}$$

$$X_3 = 0,5 \cdot U_{\text{макс}};$$

$$X_4 = 0,75 \cdot U_{\text{макс}};$$

$$X_5 = U_{\text{макс}};$$

где  $U_{\text{мин}} = 95 \text{ В}$ ,  $U_{\text{макс}} = 440 \text{ В}$  для приборов С.А 6115, С.А 6114;  
 $U_{\text{мин}} = 2 \text{ В}$ ,  $U_{\text{макс}} = 550 \text{ В}$  (С.А 6030);  
 $U_{\text{макс}} = 610 \text{ В}$  для прибора МХ435Н.

Результаты проверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания поверяемого прибора  $U_x$  (вольт) удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \delta)U_0 - N \leq U_x \leq (100 + \delta)U_0 + N;$$

где:  $\delta$  – допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;  
 $U_0$  – заданное эталонное значение напряжения, В;  
 $N$  – допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, с.д.м.р., В.

При невыполнении указанного неравенства прибор бракуется и направляется в ремонт.

### 6.5.3 Определение основной погрешности измерения частоты

Определение основной погрешности измерения частоты проводить методом сравнения с показаниями эталонного частотомера по схеме, приведенной на рис. 1.

В качестве задающего генератора можно использовать любой генератор синусоидального напряжения (например, ГЗ-109), перекрывающий диапазон частот поверяемого прибора. Усилитель мощности необходим для усиления напряжения генератора до номинального для поверяемого прибора. В качестве усилителя мощности можно использовать прибор типа РИЦПН (регулятор постоянных и переменных токов и напряжений). Эталонным может служить любой цифровой частотомер, основная погрешность которого в 3 раза меньше допускаемой погрешности поверяемого прибора (например, ЧЗ-54). В этом случае, для уменьшения методической погрешности цифрового частотомера при измерении низких частот (50 Гц) следует измерять не частоту сигнала, подаваемого на поверяемый прибор, а его период. Полученный результат пересчитывается в частоту или непосредственно сравнивается с допускаемым значением периода, рассчитываемым заранее.

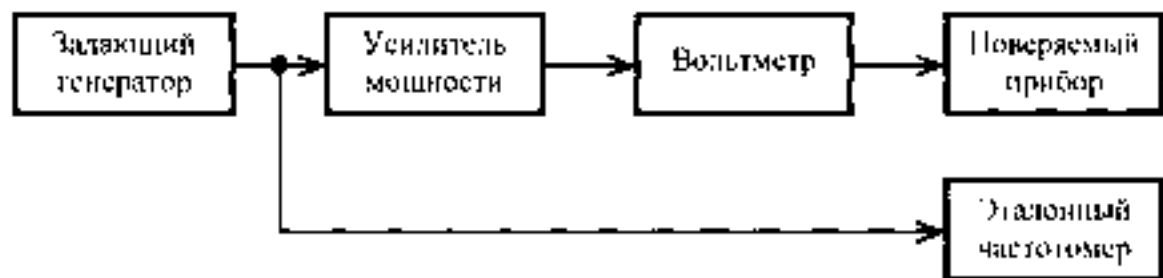


Рис. 1. Структура схемы проверки измерения частоты.

Определение основной погрешности проводить следующим образом. Установить частоту задающего генератора 50 Гц, на выходе усилителя мощности установить напряжение 220 В, которое контролировать в процессе проверки по вольтметру (0533), действительное значение частоты отсчитывать по эталонному частотомеру.

Повторить то же самое для частоты 400 Гц и напряжения 115 Вольт.

Результаты проверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания поверяемого прибора  $F_x$  (герц) удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \delta)F_0 - N \leq F_x \leq (100 + \delta)F_0 + N;$$

где:  $\delta$  – допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;  
 $F_0$  – эталонное значение частоты, Гц;  
 $N$  – допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, с.д.м.р., Гц.

При невыполнении указанного неравенства прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 6.5.4 Определение основной погрешности измерения силы переменного тока

Определение основной погрешности измерения силы переменного тока производится на частоте 50 Гц методом непосредственного единения с эталонным амперметром.

Измерительная цепь создается путем закорачивания выхода установки УПС-300 токковой шиной соответствующего сечения.

Эталонный амперметр включается в измерительную цепь через эталонный трансформатор тока УТТ-5, уже встроенный в установку УПС-300.

Поверяемый прибор включается в измерительную цепь с помощью токовых клещей.

Определение основной погрешности производится следующим образом. Регулируя выходной ток установки УПС-300 установить значение тока в измерительной цепи, соответствующее точкам, указанным в таблице 7 и снять показания  $I_x$  поверяемого прибора.

Тип токовых клещей прибора	Значения первичного тока, А
С103 (С.А. 6115, С.А. 6114)	45; 75; 150; 225; 300
MN21 (С.А. 6115, С.А. 6114)	30; 50; 100; 150; 200
MN 20, С172А (С.А. 6030)	3; 5; 10; 15; 20
С174 (С.А. 6030)	30; 50; 100; 150; 200
AM0019N (MX435B)	0,3; 0,5; 1; 1,5; 2 30; 50; 100; 150; 200*

\* - при измерении в диапазоне 200 А показания поверяемого прибора необходимо умножить на 10.

Действительное значение тока  $I_0$  определить по формуле:

$$I_0 = C_{на} \cdot \alpha \cdot K,$$

где:  $C_{на}$  – номинальная цена деления шкалы эталонного амперметра, А/деление;

$\alpha$  – отсчет по шкале эталонного амперметра, деление;

$K$  – номинальный коэффициент трансформации трансформатора тока.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания поверяемого прибора  $I_x$  (ампер) удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \delta)I_0 - N \leq I_x \leq (100 + \delta)I_0 + N;$$

где:  $\delta$  – допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;

$I_0$  – действительное значение тока, А;

$N$  – допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, ед.м.р., А.

При невыполнении указанного неравенства прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 6.5.5 Определение основной погрешности измерения сопротивления изоляции

Перед определением основной погрешности измерения сопротивления изоляции необходимо определить напряжение на разомкнутых зажимах прибора.

Для этого в зажимы поверяемого прибора подключить эталонный вольтметр (например, С502), перевести прибор в режим измерения сопротивления изоляции и измерить выходное напряжение прибора в точках 100, 250, 500 вольт (для MX435B – 500 вольт).

Результаты определения напряжения на разомкнутых зажимах приборов С.А. 6115, С.А. 6114 считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания поверяемого прибора  $U_x$  (вольт) удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \delta)U_0 - N \leq U_x \leq (100 + \delta)U_0 + N,$$

где:  $\delta$  – допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;

$U_0$  – показания эталонного вольтметра, В;

$N$  - допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, ед.м.п.р., В.

Результаты определения напряжения на разомкнутых зажимах прибора МХ435В считаются удовлетворительными, если показания эталонного вольтметра находятся в пределах  $500 \text{ В} < U_0 \leq 550 \text{ В}$ .

При невыполнении указанных неравенств прибор бракуется и направляется в ремонт.

Основную погрешность измерения сопротивления изоляции определять методом прямого измерения поверяемым прибором сопряжения эталонной меры.

Для приборов С.А. 6115, С.А. 6114 установить выходное напряжение прибора 100 В, эталонный магазин сопротивлений подключить к зажимам поверяемого прибора и поочередно устанавливая на нем значения сопротивления, соответствующие точкам

$$\begin{aligned} X_1 &= 5 \text{ кОм} \\ X_2 &= (0,1 - 0,15) R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\ X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\ X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\ X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}, \end{aligned}$$

где  $R_{\text{в}}$  - верхний предел диапазона измерений, снять показания прибора.

Установить другие значения испытательного напряжения прибора и провести измерения в тех же точках.

$R_{\text{в}} = 300 \text{ МОм}$  для испытательного напряжения 100 или 250 вольт.

$R_{\text{в}} = 600 \text{ МОм}$  для испытательного напряжения 500 вольт.

Для прибора МХ435В эталонный магазин сопротивлений подключить к зажимам поверяемого прибора и поочередно устанавливая на нем значения сопротивления, соответствующего точкам

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,5 \text{ МОм} \\ X_2 &= (0,1 - 0,15) R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\ X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\ X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\ X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}, \end{aligned}$$

где  $R_{\text{в}}$  - верхний предел диапазона измерений (200 МОм), снять показания прибора.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если на всех поверяемых точках показания поверяемого прибора  $R_x$  (ом) удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \delta)R_0 - N \leq R_x \leq (100 + \delta)R_0 + N;$$

где:  $\delta$  - допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;

$R_0$  - эталонное значение сопротивления, Ом;

$N$  - допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, ед.м.п.р., Ом.

При невыполнении указанного неравенства прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 6.5.6 Определение основной погрешности установки номинального проверочного тока «I<sub>н</sub>»

Для определения основной погрешности установки номинального проверочного тока «I<sub>н</sub>» необходимо собрать схему согласно рис. 2.

Установить многопозиционный переключатель прибора в сектор «RCD/TI» напротив номинального значения проверочного тока «I<sub>н</sub>» - 10 мА. Подключить к поверяемому прибору эталонный резистор, действительное значение сопротивления которого определено с погрешностью не хуже чем 1 %. Значения сопротивления эталонных резисторов для различных значений проверочного тока приведены в таблице 8.

Таблица 8. Сопротивления угловых резисторов

Ток «I <sub>из</sub> », А	0,01	0,03	0,1	0,15	0,25	0,3	0,5	1
Сопротивление, Ом	1000	330	100	66	40	33	20	10
Мощность, Вт	0,5	0,5	2	2	10	10	10	10

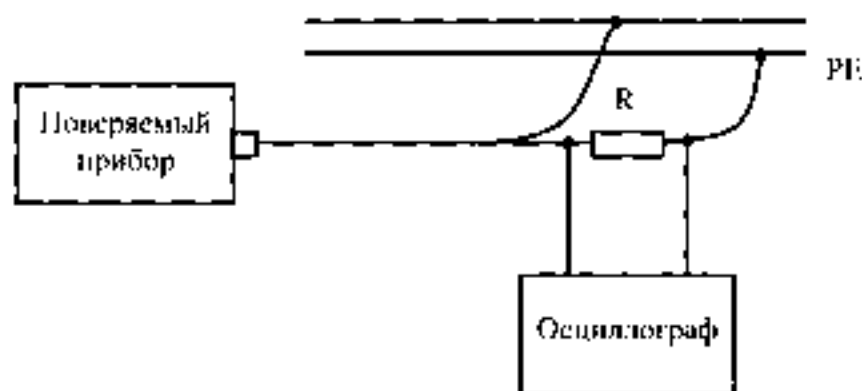


Рис. 3. Схема определения основной погрешности установки проверочного тока.

Нажать кнопку «TEST». По величине напряжения на экране осциллографа рассчитать действующее значение тока.

Целесообразно установить переключатель в положения «21А», «51А», каждый раз нажимать кнопку «TEST» и по экрану осциллографа рассчитать действующее значение тока.

Провести вышеперечисленные операции при установке переключателя «I<sub>из</sub>» в положения «30 мА», «100 мА», «300 мА», «500 мА», а также для токов «150» и «250 мА».

Провести вышеперечисленные операции при установке переключателя «I<sub>из</sub>» в положение «VAR», плавно устанавливая значения тока 6, 150, 250, 500, 750, 1000 мА.

Относительная погрешность установки номинального проверочного тока, рассчитанная по формуле

$$\delta_r = \pm \frac{I_0 - I_x}{I_x} \times 100\%,$$

где:  $I_0$  - значение проверочного тока, рассчитанное по экрану осциллографа;

$I_x$  - значение проверочного тока, установленное на проверяемом приборе, не должна превышать  $\pm 7\%$ .

При невыполнении указанного условия прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 6.5.7 Определение основной погрешности измерения тока срабатывания I<sub>ср</sub>

Для определения основной погрешности измерения тока срабатывания необходимо собрать схему согласно рис. 3.

Установить многопозиционный переключатель прибора в сектор «RCD/FI» напротив номинального значения проверочного тока «I<sub>из</sub>» - 10 мА. Установить кнопками «CHANGE» и «SELECT» метод проверки «RAMP», тип сигнала AC.

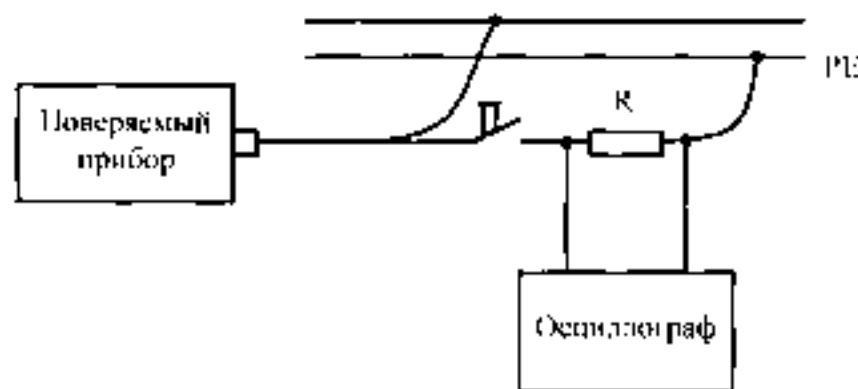


Рис. 3 Схема определения основной погрешности измерения тока срабатывания.

Нажать кнопку «TEST». Нажать вспомогательную кнопку и удерживая ее, наблюдать нарастание тока по индикатору прибора до значения, соответствующего 20-30 % диапазона измерения (2-3 мА). Отпустить вспомогательную кнопку. Снять показания индикатора прибора и рассчитать действующее значение тока по экрану осциллографа.

Повторить измерения при возрастании тока до значений: 45-55 % (4,5-5,5 мА); 95-105 % (9,5-10,5 мА).

Провести аналогичные измерения при нарастании тока до значений 20-30 %, 45-55 %, 95-105 % для пределов 30, 100, 300, 500, 1000 мА, устанавливаемых переключателем «А».

Установить кнопками «CHANGE» и «SELECT» тип сигнала AC<sup>1</sup> и повторить измерения для тех же пределов.

Основную погрешность определить по формуле:

$$\delta_1 = \pm \frac{I_0 - I_x}{I_x} \times 100\%$$

где:  $I_0$  – значение померочного тока, рассчитанное по экрану осциллографа;

$I_x$  – показания поверяемого прибора.

Относительная погрешность всех измерений тока срабатывания не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

При невыполнении указанного условия прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 6.5.8 Определение основной погрешности измерения времени срабатывания $T_x$

Определение основной погрешности измерения времени срабатывания проводится по методике п. 6.5.7, измеряя время срабатывания по экрану осциллографа.

Основную погрешность определить по формуле:

$$\delta_1 = \pm (T_0 - T_x)$$

где:  $T_0$  – значение времени срабатывания, рассчитанное по экрану осциллографа;

$T_x$  – показания поверяемого прибора.

Абсолютная погрешность всех измерений времени срабатывания не должна превышать значений, указанных в таблице 3 (4).

При невыполнении указанного условия прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 6.5.9 Определение основной погрешности измерения сопротивления заземления $R_x$

Для приборов С.А 6113, С.А 6114 при определении основной погрешности измерения сопротивления заземления, измерения проводить в трех режимах: « $R_{\Delta}$ », « $R_A$ », « $R_{\Delta}$  мГ» с использованием эталонных магазинов сопротивлений P4830-1 и резисторов типа

ИЭВ, действительное значение сопротивления которых должно быть определено с погрешностью не хуже 3 %.

Для этого перед измерением определяют действительное значение сопротивления используемого резистора с помощью эталонного омметра.

Для определения основной погрешности измерения сопротивления заземления  $R_A$  необходимо провести измерения в два этапа.

**1 этап.** Подключить поверяемый прибор согласно схеме, приведенной на рис. 4.

Установить многопозиционный переключатель прибора в положение « $R_A$ ».

Нажать кнопку «TEST». Считать измеренное значение величины сопротивления заземления « $R_{из}$ » по индикатору прибора.

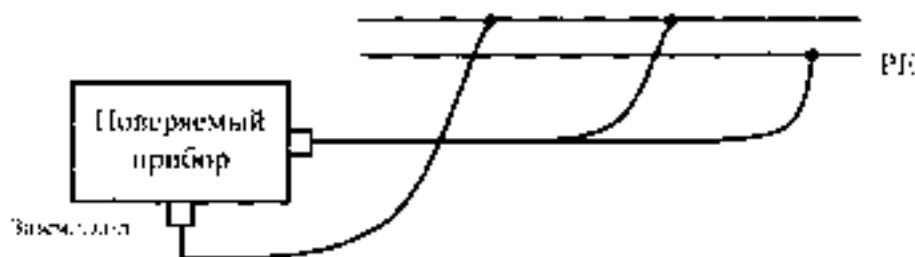


Рис. 4. Схема измерения значения величины сопротивления заземления « $R_A$ »

**2 этап.** Подключить поверяемый прибор согласно схеме, приведенной на рис. 5.

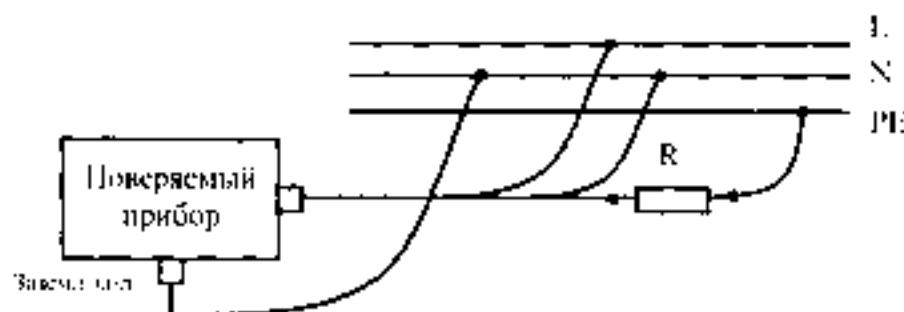


Рис. 5. Схема измерения значения величины сопротивления заземления « $R_{из}$ »

Установить многопозиционный переключатель прибора в положение « $R_{из}$ ».

Нажать кнопку «TEST». Считать измеренное значение величины сопротивления заземления « $R_{из}$ » по индикатору прибора.

Провести аналогичные измерения из двух этапов для остальных режимов измерений в точках:

- в режиме « $R_A$ », в диапазоне 0,15 – 19,9 Ом в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$X_1 = 0,15 \text{ Ом}$$

$$X_2 = (0,1 - 0,15) R_{в};$$

$$X_3 = (0,2 - 0,3) R_{в};$$

$$X_4 = (0,4 - 0,6) R_{в};$$

$$X_5 = (0,7 - 0,8) R_{в};$$

$$X_6 = (0,9 - 1,1) R_{в};$$

где  $R_{в}$  – верхний предел диапазона измерений;

- в режиме « $R_{из}$ », в диапазоне 20 – 199,9 Ом в точках  $X_i$ , соответствующих:



$$\begin{aligned}
 X_1 &= 20 \text{ Ом} \\
 X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\
 X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\
 X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\
 X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\
 X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}.
 \end{aligned}$$

где  $R_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений;  
 - в режиме «R $\Omega$ », в диапазоне 200 Ом - 1,999 кОм в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 200 \text{ Ом} \\
 X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\
 X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\
 X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\
 X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\
 X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}.
 \end{aligned}$$

где  $R_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений;  
 - в режиме «R $\mu$ », в диапазоне 2 – 9,99 кОм в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 2 \text{ кОм} \\
 X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\
 X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\
 X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\
 X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\
 X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}.
 \end{aligned}$$

где  $R_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений;  
 - в режиме «R $\mu$ -L», в диапазоне 0,15 – 199,9 Ом в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 0,15 \text{ Ом} \\
 X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\
 X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\
 X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\
 X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\
 X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}.
 \end{aligned}$$

где  $R_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений;  
 - в режиме «R $\mu$ -L», в диапазоне 0,2 – 1,999 кОм в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 0,2 \text{ кОм} \\
 X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\
 X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\
 X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\
 X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\
 X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}.
 \end{aligned}$$

где  $R_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений;  
 - в режиме «R $\mu$ -L», в диапазоне 2 – 9,99 кОм в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 2 \text{ кОм} \\
 X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\
 X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\
 X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\
 X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\
 X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}.
 \end{aligned}$$

где  $R_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений;  
 - в режиме «R $\mu$ ML», в диапазоне 0,7 – 19,99 Ом в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 0,7 \text{ Ом} \\
 X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\
 X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\
 X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}.
 \end{aligned}$$

$$X_5 = (0,7 - 0,8) R_{в};$$

$$X_6 = (0,9 - 1,1) R_{в};$$

где  $R_{в}$  – верхний предел диапазона измерений;

- в режиме «R<sub>д</sub> M1», в диапазоне 20 – 199,9 Ом в точках  $X_i$ , соответствующих:

$$X_1 = 20 \text{ Ом}$$

$$X_2 = (0,1 - 0,15) R_{в};$$

$$X_3 = (0,2 - 0,3) R_{в};$$

$$X_4 = (0,4 - 0,6) R_{в};$$

$$X_5 = (0,7 - 0,8) R_{в};$$

$$X_6 = (0,9 - 1,1) R_{в};$$

где  $R_{в}$  – верхний предел диапазона измерений.

Для прибора МХ435В при определении основной погрешности измерения сопротивления заземления, измерения проводить с использованием эталонного магазина сопротивлений Р4830/1. Провести измерения для двух диапазонов в точках:

$$X_1 = 0,15 \text{ Ом (15 Ом)};$$

$$X_2 = (0,1 - 0,15) R_{в};$$

$$X_3 = (0,2 - 0,3) R_{в};$$

$$X_4 = (0,4 - 0,6) R_{в};$$

$$X_5 = (0,7 - 0,8) R_{в};$$

$$X_6 = (0,9 - 1,1) R_{в};$$

где  $R_{в}$  – верхний предел диапазона измерений (20 и 2000 Ом).

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания поверяемого прибора  $R_x$  (Ом) удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \delta) R_0 - N \leq R_x \leq (100 + \delta) R_0 + N;$$

где:  $\delta$  – допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;

$R_0$  – действительное значение сопротивления магазина, Ом;

$N$  – допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, ед.мд.р., Ом.

При невыполнении указанного неравенства прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 6.5.10 Определение основной погрешности измерения полного сопротивления контура (петли) $Z_0$

При определении основной погрешности измерения полного сопротивления контура (петли) измерения проводить в трех режимах: «Z<sub>0</sub>», «Z<sub>0</sub>», «Z<sub>0</sub> set» с использованием эталонных магазина сопротивлений Р4830/1 и резисторов типа ПЭВ, действительные значения сопротивления которых должно быть определено с погрешностью не хуже 1 %.

Для этого перед измерением определяю действительное значение сопротивления используемого резистора с помощью эталонного омметра.

Для определения основной погрешности измерения полного сопротивления контура (петли) необходимо провести измерения в два этапа.

1 этап. Подключить поверяемый прибор согласно схеме, приведенной на рис. 6.

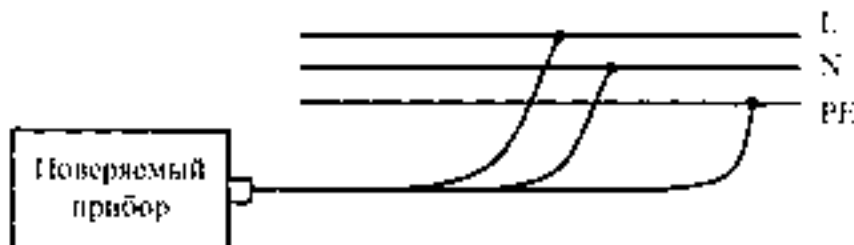


Рис. 6. Схема опред. основной погрешности измерения полного сопротивления контура

Установить многопозиционный переключатель прибора в положение «Z»,  
 Нажать кнопку «TEST». Считать измеренное значение величины полного сопротивления контура (петли) «Z<sub>кз</sub>» по индикатору прибора.

2 этап. Подключить проверяемый прибор согласно схеме, приведенной на рис. 7.

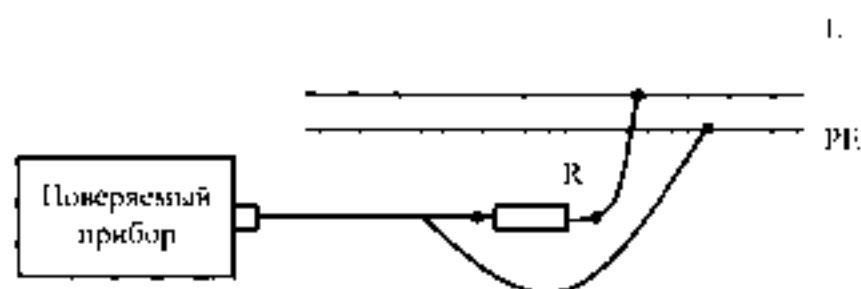


Рис. 7. Схема измерения величины полного сопротивления контура (петли) «Z<sub>кз</sub>»

Установить многопозиционный переключатель прибора в положение «Z»,  
 Нажать кнопку «TEST». Считать измеренное значение величины полного сопротивления контура (петли) «Z<sub>кз</sub>» по индикатору прибора.

Провести аналогичные измерения из двух этапов для остальных режимов измерений в точках:

- в режиме «Z», в диапазоне 0,08 – 0,5 Ом в точках X<sub>i</sub>, соответствующих:

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,08 \text{ Ом} \\ X_2 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\ X_4 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\ X_5 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}; \end{aligned}$$

где R<sub>в</sub> – верхний предел диапазона измерений;

- в режиме «Z», в диапазоне 0,5 – 199,9 Ом в точках X<sub>i</sub>, соответствующих:

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,5 \text{ Ом} \\ X_2 &= (0,1 - 0,15) R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\ X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\ X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\ X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}; \end{aligned}$$

где R<sub>в</sub> – верхний предел диапазона измерений;

- в режиме «Z», в диапазоне 0,2 – 1,99 Ом в точках X<sub>i</sub>, соответствующих:

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,2 \text{ Ом} \\ X_2 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\ X_4 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\ X_5 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}; \end{aligned}$$

где R<sub>в</sub> – верхний предел диапазона измерений;

- в режиме «Z», в диапазоне 2 – 199,9 Ом в точках X<sub>i</sub>, соответствующих:

$$\begin{aligned} X_1 &= 2 \text{ Ом} \\ X_2 &= (0,1 - 0,15) R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\ X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\ X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\ X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}; \end{aligned}$$

где R<sub>в</sub> – верхний предел диапазона измерений;

- в режиме «Z<sub>5</sub> м.О», в диапазоне 0,7 – 19,99 Ом в точках X<sub>i</sub>, соответствующих:

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,7 \text{ Ом} \\ X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\ X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\ X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\ X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}. \end{aligned}$$

где R<sub>в</sub> – верхний предел диапазона измерений;

- в режиме «Z<sub>5</sub> м.О», в диапазоне 20 – 199,9 Ом в точках X<sub>i</sub>, соответствующих:

$$\begin{aligned} X_1 &= 20 \text{ Ом} \\ X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\ X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\ X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\ X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}. \end{aligned}$$

где R<sub>в</sub> – верхний предел диапазона измерений.

Для прибора С.А. 6030 при определении основной погрешности измерения сопротивления заземления, измерения проводить с использованием эталонного магазина сопротивлений Р4830/1.

Провести измерения в точках:

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,1 \text{ Ом}; \\ X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \\ X_4 &= (0,4 - 0,6) R_{\text{в}}; \\ X_5 &= (0,7 - 0,8) R_{\text{в}}; \\ X_6 &= (0,9 - 1,1) R_{\text{в}}. \end{aligned}$$

где R<sub>в</sub> – верхний предел диапазона измерений (4000 Ом).

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания поверяемого прибора Z<sub>из</sub> (Ом) удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \delta) Z_{\text{э}} - N \leq Z_{\text{из}} \leq (100 + \delta) Z_{\text{э}} + N;$$

где:  $\delta$  – допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;

Z<sub>э</sub> – действительное значение сопротивления магазина или эталонного резистора, Ом;

N – допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, с.л.м.р., Ом;

$$Z_{\text{из}} = Z_{\text{из}2} - Z_{\text{из}1}, \text{ Ом.}$$

При невыполнении указанного неравенства прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 6.5.11 Определение основной погрешности измерения сопротивления постоянному току

Основную погрешность измерения сопротивления постоянному току определять методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления эталонной меры.

Для приборов С.А. 6115, С.А. 6114 при определении основной погрешности измерения сопротивления постоянному току, измерения проводить с использованием резисторов типа ПЭВ, действительное значение сопротивления которых должно быть определено с погрешностью не хуже 1 %.

Для этого перед измерением определяют действительное значение сопротивления неиспользуемого резистора с помощью эталонного омметра.

Почередно подключать к поверяемому прибору резисторы, соответствующие точкам

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,16 \text{ Ом} \\ X_2 &= (0,1 - 0,15)R_{\text{в}}; \\ X_3 &= (0,2 - 0,3) R_{\text{в}}; \end{aligned}$$

$$X_1 = (0,4 - 0,6) R_{\text{в}};$$

$$X_2 = (0,7 - 0,8) R_{\text{в}};$$

$$X_3 = (0,9 - 1,1) R_{\text{в}},$$

где  $R_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений (1,999 кОм), снять показания поверяемого прибора.

Для прибора МХ435В при определении основной погрешности измерения сопротивления постоянному току, измерения проводить в с использованием резисторов типа ПЭВ, действительное значение сопротивления которых должно быть определено с погрешностью не хуже 0,5 %.

Для этого перед измерением определяют действительное значение сопротивления используемого резистора с помощью калиброванного омметра.

Поочередно подключать к поверяемому прибору резисторы, соответствующие точкам

$$X_1 = 0,1 \text{ Ом}$$

$$X_2 = (0,1 - 0,15) R_{\text{в}},$$

$$X_3 = (0,2 - 0,3) R_{\text{в}};$$

$$X_4 = (0,4 - 0,6) R_{\text{в}};$$

$$X_5 = (0,7 - 0,8) R_{\text{в}};$$

$$X_6 = (0,9 - 1,1) R_{\text{в}},$$

где  $R_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений (20 Ом), снять показания поверяемого прибора.

Измерения проводить при двух направлениях тестового тока. Сопротивление тогда можно вычислить как среднее значение  $R_x = (R1 + R2)/2$ , где  $R1$  и  $R2$  – сопротивления, измеренные при разных направлениях тестового тока.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания поверяемого прибора  $R_x$  (ом) удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \delta)R_0 - N \leq R_x \leq (100 + \delta)R_0 + N;$$

где:  $\delta$  – допустимая относительная погрешность поверяемого прибора, %;

$R_0$  – номинальное значение сопротивления, Ом;

$N$  – допустимая абсолютная погрешность поверяемого прибора, ед.изм., Ом.

При невыполнении указанного неравенства прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах периодической поверки на корпусе прибора наносится оттиск поверительного клейма и выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.