

CA 6161 CA 6163



**Тестеры электрозащиты машин
и распределительных щитов**

Вы приобрели **тестер электрозащиты машин и распределительных щитов СА 6161 или СА 6163**, и мы благодарим вас за доверие.

Для максимально эффективной эксплуатации прибора необходимо:

- **внимательно** прочесть настоящее руководство по эксплуатации,
- **соблюдать** меры предосторожности.



ВНИМАНИЕ, риск ОПАСНОСТИ! Оператор должен обращаться к настоящему руководству каждый раз, когда встречается данный знак опасности.



ВНИМАНИЕ, риск поражения электрическим током. Напряжение, прикладываемое к деталям, обозначенным данным знаком, может представлять опасность.



Прибор защищен двойной изоляцией.



Клещи амперометрические



Разъем USB



Полезная информация или прием.



Компания Chauvin Arnoux разработала данный прибор в рамках глобального подхода на основе экоконцепции. Анализ жизненного цикла позволил контролировать и оптимизировать воздействие данного изделия на окружающую среду. В частности, изделие отвечает целям утилизации и использования отходов в качестве сырья, превышающим требования, предусмотренные нормативными актами.



Продукт подлежит вторичному использованию по результатам оценки жизненного цикла в соответствии со стандартом ISO 14040.



Маркировка CE указывает на соответствие положениям Европейской директивы по низковольтному оборудованию 2014/35/EU, Директивы по электромагнитной совместимости 2014/30/EU, Директивы по радиооборудованию 2014/53/EU, а также Директив по ограничению использования потенциально опасных веществ (RoHS) 2011/65/UE и 2015/863/EU.



Маркировка UKCA удостоверяет соответствие изделия требованиям, действующим в Соединенном Королевстве, что касается безопасности низковольтного оборудования, электромагнитной совместимости и ограничения использования потенциально опасных веществ.



Перечеркнутая корзина означает, что на территории Европейского Союза изделие является предметом отдельного сбора отходов согласно директиве DEEE 2012/19/EC: данное оборудование не должно перерабатываться как бытовые отходы.

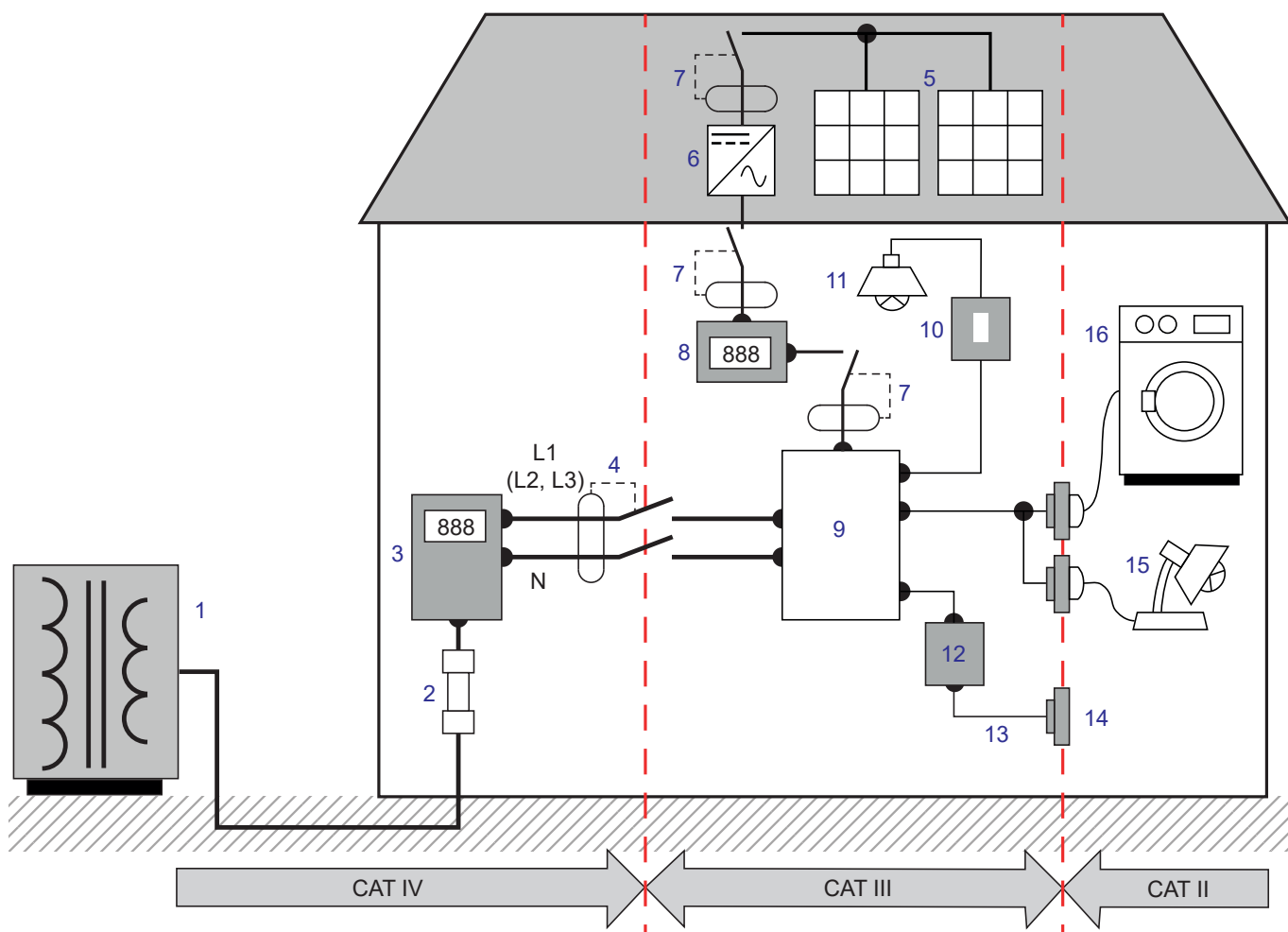
СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ	6	8.1. Общие расчетные условия	97
1.1. Состояние поставки прибора СА 6161	6	8.2. Электрические характеристики	97
1.2. Состояние поставки прибора СА 6163	7	8.3. Дополнительная погрешность в рабочем диапазоне	108
1.3. Аксессуары	8	8.4. Источник питания	112
1.4. Запасные части	8	8.5. Условия окружающей среды	112
1.5. Выбор языка	9	8.6. Передача данных	113
2. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРИБОРАМИ	10	8.7. Механические характеристики	113
2.1. СА 6161	10	8.8. Соответствие международным стандартам	113
2.2. Открывание крышки	10	8.9. Электромагнитная совместимость (ЭМС)	113
2.3. СА 6163	11	8.10. Радиоизлучение	113
2.4. Кнопки	11	8.11. GPL-код	113
2.5. Функциональные возможности приборов	12	9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	114
2.6. Дисплей	12	9.1. Чистка	114
2.7. Разъемы	13	9.2. Замена предохранителей	114
2.8. Клеммы	13	9.3. Замена испытательной розетки (TEST SOCKET)	115
3. НАСТРОЙКА	14	9.4. Хранение прибора	116
3.1. Общие сведения	14	9.5. Возврат прибора к исходным настройкам	116
3.2. Включение	14	9.6. Обновление встроенного ПО	116
3.3. Калибровка экрана	15	9.7. Юстировка прибора	118
3.4. Профили пользователей	15	9.8. Проверка памяти	120
3.5. Настройка прибора	17	10. ГАРАНТИЯ	121
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	19	11. ПРИЛОЖЕНИЕ	122
4.1. Кнопки	19	11.1. Описание символов	122
4.2. Визуальный осмотр	19	11.2. Схемы заземления	125
4.3. Звуковой сигнал	20	11.3. Таблица предохранителей	126
4.4. Температура прибора	20		
4.5. Подключение	21		
4.6. Кнопка Start/Stop (Старт/Стоп)	21		
4.7. Длительность измерения	21		
4.8. Прозвонка электрической цепи	22		
4.9. Измерение сопротивления изоляции	29		
4.10. Испытание на электрическую прочность	33		
4.11. Проверка устройства дифференциального тока (УДТ)	42		
4.12. Измерение полного сопротивления контура (Zs)	50		
4.13. Измерение полного сопротивления линии (Zl)	55		
4.14. Измерение мощности	59		
4.15. Измерение мощности и тока утечки (СА 6163)	64		
4.16. Измерение тока утечки	68		
4.17. Измерение тока прикосновения (СА 6163)	74		
4.18. Чередование фаз	79		
4.19. Время разряда	82		
4.20. Автоматический сценарий	86		
5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКСЕССУАРОВ	88		
5.1. Принтер	88		
5.2. Сканер штрихкодов	88		
5.3. RFID-приемник	88		
5.4. Кабельное соединение удлинительных разъемов	89		
5.5. Сигнальная колонна	90		
5.6. Педаль	90		
5.7. Устройство проверки закрывания дверцы	90		
6. ФУНКЦИЯ ПАМЯТИ	91		
6.1. Структура памяти	91		
6.2. Сохранение результата измерения	92		
6.3. Считывание сохраненных данных	94		
6.4. Управление памятью	95		
6.5. Ошибки	95		
7. ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
МТТ	96		
7.1. Получение МТТ	96		
7.2. Установка МТТ	96		
7.3. Использование МТТ	96		
8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	97		

Определение категорий измерения

- Категория измерения IV (CAT IV) соответствует измерениям, выполняемым на источнике низковольтной сетевой установки.
Пример: подача электроэнергии, счетчики и защитные устройства.
- Категория измерения III (CAT III) соответствует измерениям, выполняемым на сетевой установке здания.
Пример: распределительный щит, прерыватели, стационарные установки или оборудование для промышленного использования.
- Категория измерения II (CAT II) соответствует измерениям, выполняемым на цепях, напрямую соединенных с низковольтной сетевой установкой.
Пример: блоки питания бытовых приборов и портативного инструмента.

Пример идентификации мест расположения устройств соответствующих категорий измерения



- | | | | |
|---|-------------------------------------|----|---|
| 1 | Источник питания низкого напряжения | 9 | Распределительный щит |
| 2 | Служебный предохранитель | 10 | Выключатель освещения |
| 3 | Тарифный счетчик | 11 | Освещение |
| 4 | Выключатель или сетевой рубильник * | 12 | Разветвительная коробка |
| 5 | Фотоэлектрическая панель | 13 | Электропроводка розеток |
| 6 | Инвертор | 14 | Электророзетки |
| 7 | Выключатель или рубильник | 15 | Подключаемые лампы |
| 8 | Счетчик выработки | 16 | Электробытовая техника, портативные инструменты |

* : Установить выключатель или сетевой рубильник может поставщик услуг. В противном случае точкой разграничения между категорией измерения IV и категорией измерения III является первый рубильник в распределительном щите.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Данный прибор соответствует стандарту безопасности МЭК/EN 61010-2-034 или BS EN 61010-2-034.

Несоблюдение правил техники безопасности может привести к риску поражения электрическим током, возгорания, взрыва и уничтожения прибора или электроустановок.

- Оператор и (или) ответственное лицо должны внимательно прочитать и хорошо усвоить различные меры предосторожности. Для эксплуатации данного прибора требуется хорошее знание и полное осознание рисков, связанных с электрической опасностью.
- Если данный прибор используется не по назначению, то это может негативно сказаться на обеспечиваемой им защите, подвергая, таким образом, пользователя опасности.
- Не используйте прибор в электросетях, номинальное напряжение или категория которых, превышает указанные значения.
- Не используйте прибор, если его исправность, комплектность или герметичность вызывает сомнения.
- Перед каждым использованием необходимо проверять целостность изоляции проводов, корпуса и вспомогательных принадлежностей. Любой элемент с поврежденной изоляцией (даже частично) подлежит ремонту или должен быть выброшен на свалку.
- Прежде чем воспользоваться прибором, удостоверьтесь, что он полностью сухой. Если он намок, то перед подключением и включением его обязательно следует полностью высушить.
- Не держите руки возле клемм прибора.
- Необходимо использовать исключительно провода и вспомогательные принадлежности, входящие в комплект поставки. Использование проводов (или вспомогательных принадлежностей) более низкой категории или с более низким значением напряжения снижает значение номинального напряжения или категорию системы «прибор + провода (или вспомогательные принадлежности)» до уровня категории или напряжения этих проводов (или вспомогательных принадлежностей).
- При использовании проводов, щупов и зажимов типа «крокодил» держите пальцы за защитной барьерной кромкой.
- Не выполняйте прозвонку цепи, измерение сопротивления изоляции и испытание на электрическую прочность на электроустановках, включенных под напряжение.
- Постоянно пользуйтесь средствами индивидуальной защиты.
- Любые ремонтные работы или процедуры метрологического контроля должны осуществляться квалифицированным и уполномоченным персоналом.

1. ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

1.1. СОСТОЯНИЕ ПОСТАВКИ ПРИБОРА CA 6161

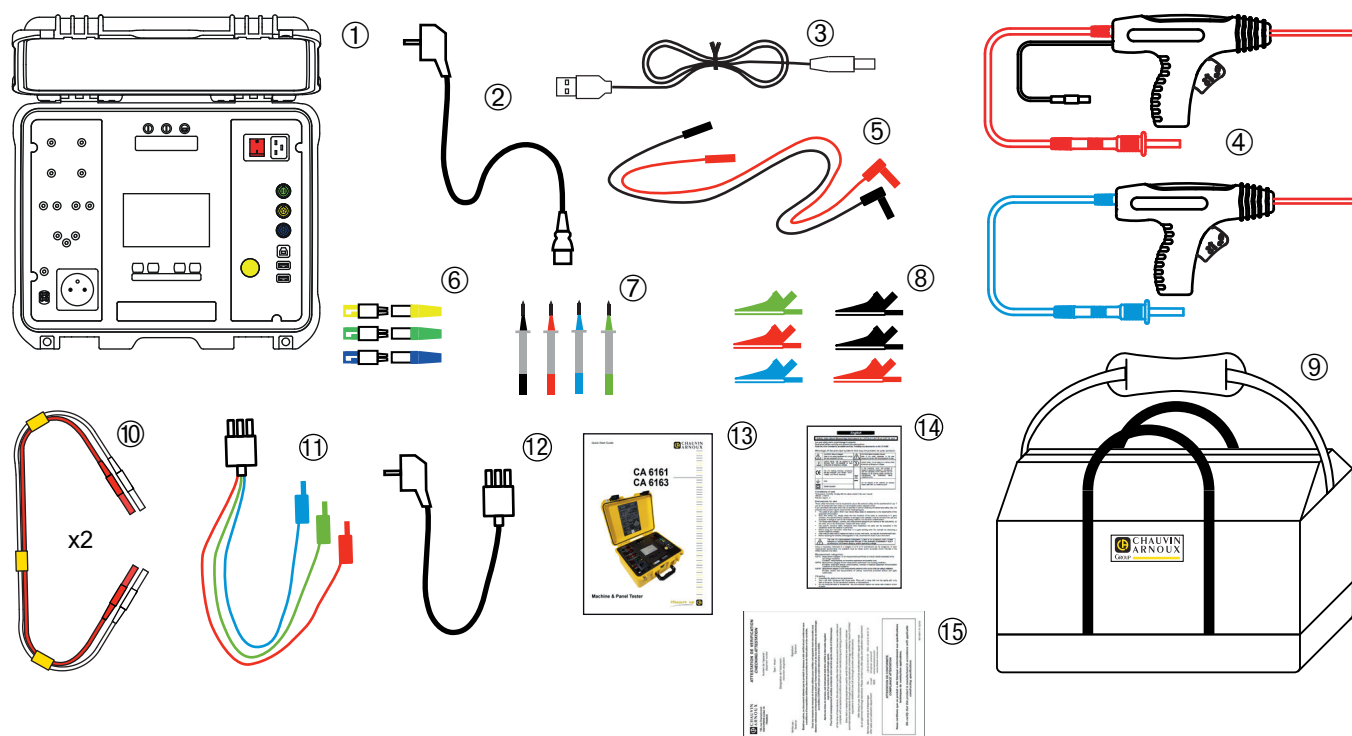


Рисунок 1

- ① Прибор CA 6161.
- ② Один сетевой шнур C19 – вилка Schuko, длина 2,5 м.
- ③ Один USB-кабель типа A-B.
- ④ Два высоковольтных пробника типа «пистолет» (красный и синий) с кабелем длиной 3 м.
- ⑤ Два предохранительных провода с угловыми/прямыми штекерами (красный и черный), длина 3 м.
- ⑥ Три удлинительных разъема (зеленый, желтый, синий).
- ⑦ Четыре измерительных щупа (черный, красный, зеленый и синий).
- ⑧ Шесть зажимов типа «крокодил» (2 красных, 2 черных, 1 зеленый и 1 синий).
- ⑨ Сумка для переноски.
- ⑩ Два двойных провода для проверки непрерывности цепи, длина 3 м.
- ⑪ Один тройной провод – 3 предохранительных провода, длина 2,5 м.
- ⑫ Один тройной провод – вилка Schuko, длина 2,5 м.
- ⑬ Краткое руководство пользователя на нескольких языках.
- ⑭ Лист данных по безопасности на нескольких языках.
- ⑮ Отчет о тестировании.

1.2. СОСТОЯНИЕ ПОСТАВКИ ПРИБОРА CA 6163

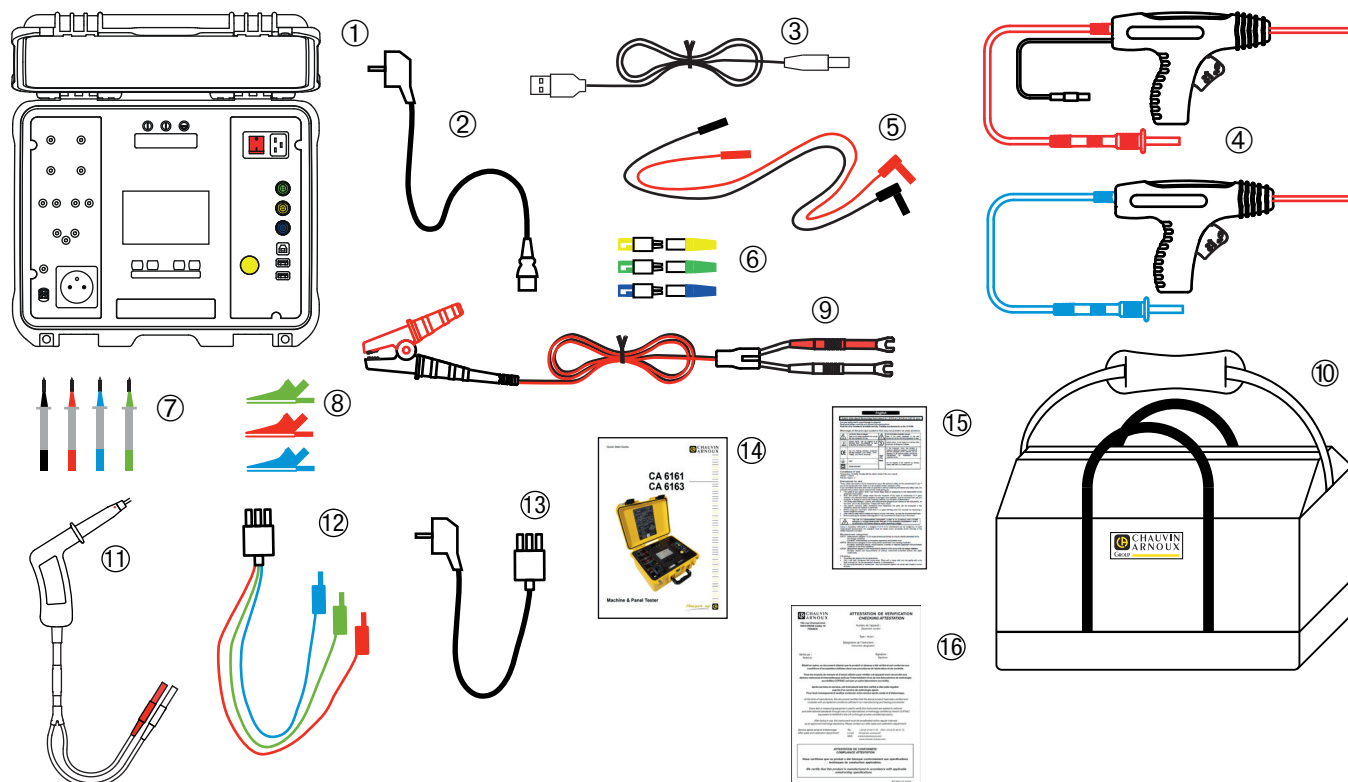
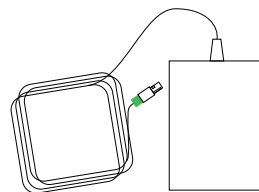


Рисунок 2

- ① Прибор CA 6163.
- ② Один сетевой шнур C19 – вилка Schuko, длина 2,5 м.
- ③ Один USB-кабель типа A-B.
- ④ Два высоковольтных пробника типа «пистолет» (красный и синий) с кабелем длиной 3 м.
- ⑤ Два предохранительных провода с угловыми/прямыми штекерами (красный и черный), длина 3 м.
- ⑥ Три удлинительных разъема (зеленый, желтый, синий).
- ⑦ Четыре измерительных щупа (черный, красный, зеленый и синий).
- ⑧ Три зажима типа «крокодил» (красный, зеленый и синий).
- ⑨ Один зажим Кельвина типа «крокодил» 25A с кабелем длиной 2,5 м.
- ⑩ Сумка для переноски.
- ⑪ Один пробник Кельвина типа «пистолет» 25A с кабелем длиной 3 м.
- ⑫ Один трехпроводной кабель – 3 предохранительных провода, длина 2,5 м.
- ⑬ Один трехпроводной кабель – вилка Schuko, длина 2,5 м.
- ⑭ Краткое руководство пользователя на нескольких языках.
- ⑮ Лист данных по безопасности на нескольких языках.
- ⑯ Отчет о тестировании.

1.3. АКСЕССУАРЫ

- Ножная педаль управления с кабелем длиной 10 м.



- 4-цветная сигнальная колонна с кабелем длиной 5 м.



- Комплект из двух высоковольтных пробников типа «пистолет» (красный и синий) с кабелем длиной 15 м.

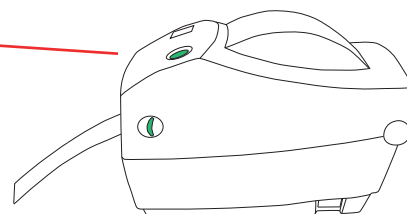
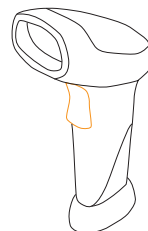
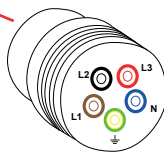
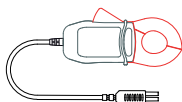
- Пробник Кельвина типа «пистолет» 25 А с кабелем длиной 6 м.

- Принтер для этикеток.

- Сканер двухмерных штрихкодов (QR-кодов).

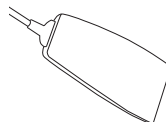
- Трехфазный адаптер – разъемы гнезда типа «банан» 16 А.

- Клещи G72.



- RFID-сканер (Radio Frequency Identification, радиочастотная идентификация).

- Комплект из 100 RFID-меток 125 кГц.



1.4. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

- Комплект из двух высоковольтных пробников типа «пистолет» (красный и синий) с кабелем длиной 3 м.

- Пробник Кельвина типа «пистолет» 25 А с кабелем длиной 3 м.

- Комплект из двух пробников Кельвина типа «пистолет» 10А с кабелем длиной 2,5 м.

- Зажим Кельвина типа «крокодил» 25А с кабелем длиной 2,5 м.

- Три удлинительных разъема.

- Три зажима типа «крокодил» (красный, зеленый и синий).

- Три измерительных щупа (красный, зеленый и синий).

- Два зажима типа «крокодил» (красный и черный)

- Два измерительных щупа (красный и черный).

- Тройной провод – 3 предохранительных провода.

- Тройной провод – вилка Schuko.

- USB-кабель типа A-B.

- Сетевой шнур C19.

- Сумка для переноски

Для получения дополнительной информации касательно аксессуаров и запасных элементов см. наш интернет-сайт:
www.chauvin-arnoux.com

1.5. ВЫБОР ЯЗЫКА

По умолчанию установлен язык страны, в которую поставляется прибор.

Однако вы можете изменить этот язык. Доступно более 15 языков.

Нажмите на .

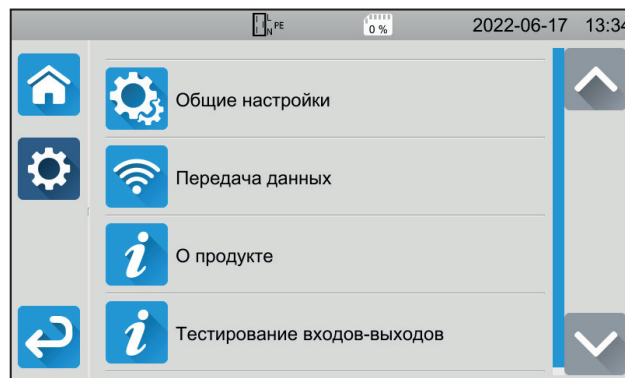
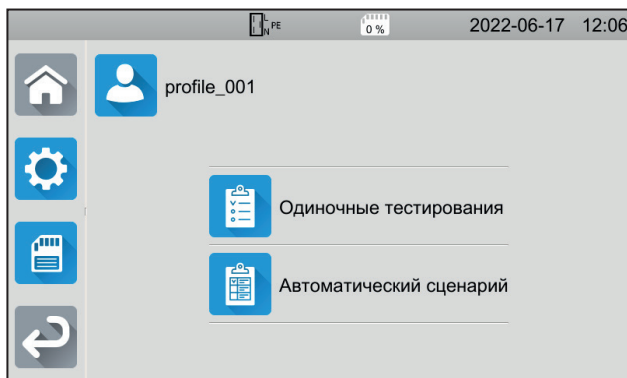


Рисунок 3

Нажмите , а затем на строку «Язык».

Выберите язык и подтвердите выбор с помощью .

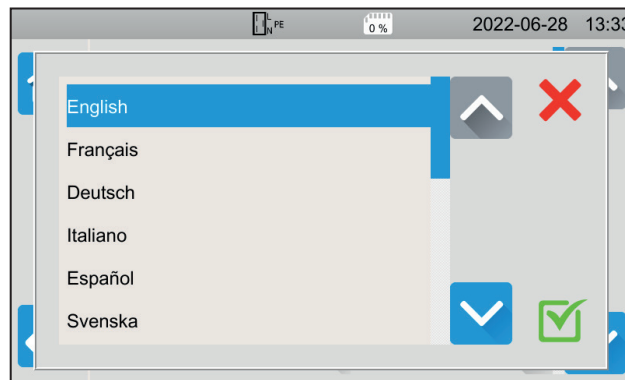
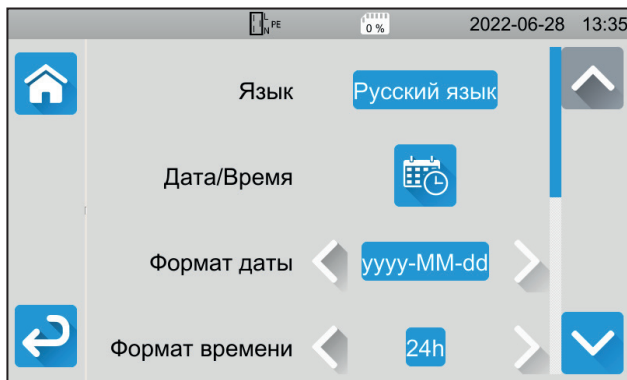


Рисунок 4

Дважды нажмите на , чтобы вернуться в главное меню.

2. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРИБОРАМИ

2.1. CA 6161

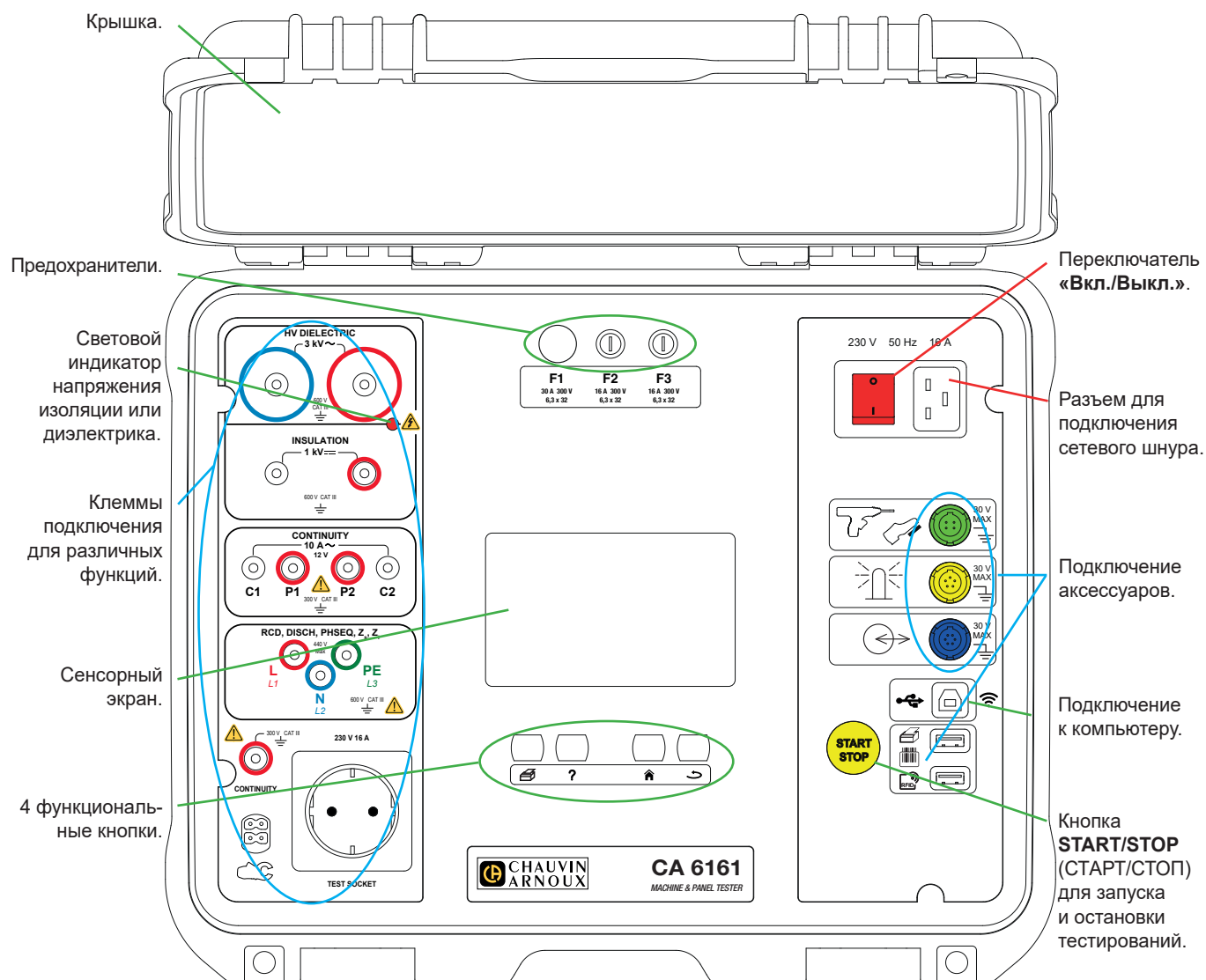


Рисунок 5

2.2. ОТКРЫВАНИЕ КРЫШКИ

Чтобы открыть крышку, опустите защелки, а затем поднимите фиксаторы корпуса.

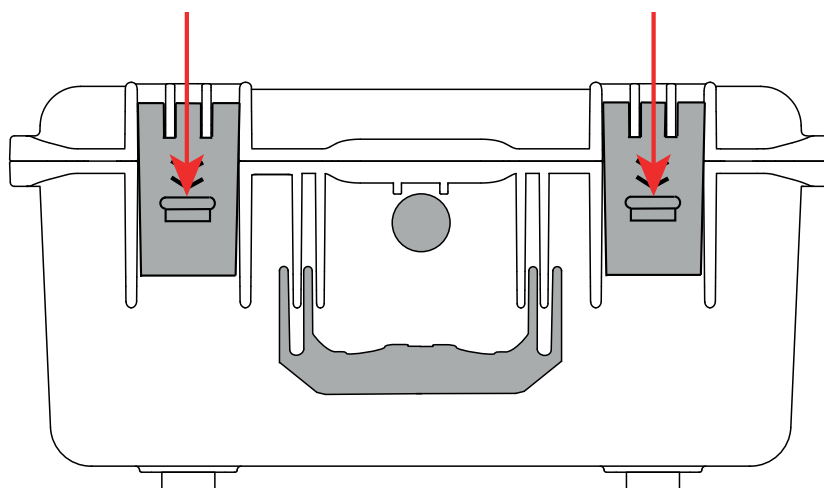


Рисунок 6

2.3. CA 6163

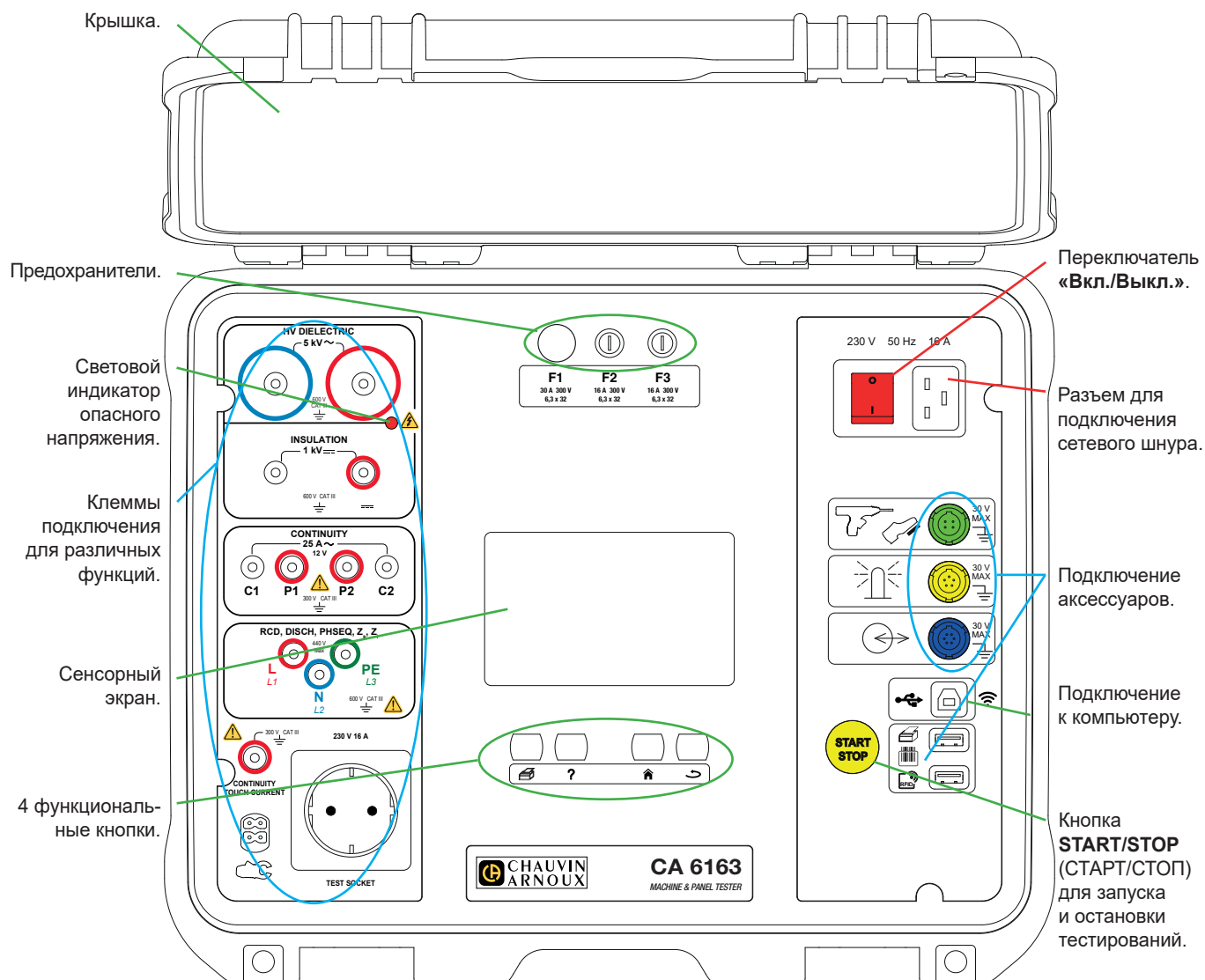


Рисунок 7

2.4. КНОПКИ



Печать этикетки для текущего измерения или выполняемого автоматического сценария.



Отображение справки касательно текущей функции.
Калибровка сенсорного экрана (долгое нажатие).



Возврат на главную страницу.



Перемещение вверх на один уровень.

2.5. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИБОРОВ

Тестеры электрозащиты машин и распределительных щитов СА 6161 и СА 6163 — это портативные измерительные приборы с цветным резистивным графическим экраном, работающие от сети.

Эти приборы предназначены для проверки электробезопасности переносного электрооборудования, машин и распределительных щитов. Они используются для проверки и сертификации нового устройства в конце производственного процесса, для его периодической проверки на предмет отсутствия опасности для пользователей или при выполнении операций технического обслуживания, а также для проверки перед выдачей разрешения на его использование.

Тестеры электрозащиты машин и распределительных щитов позволяют:

- выполнить прозвонку электрической цепи при 100 мА, 200 мА и 10 А, а также при 25 А (только прибор СА 6163),
- выполнить измерения сопротивления изоляции под напряжением 100 В, 250 В, 500 В и 1000 В,
- выполнить испытание на электрическую прочность (под напряжением до 3000 В с использованием прибора СА 6161 и до 5350 В с использованием прибора СА 6163) при фиксированном или постепенно возрастающем напряжении,
- выполнить тестирование дифференциальных автоматических выключателей или УДТ типа АС, А, В или F,
- выполнить измерения полного сопротивления контура с отключением или без отключения УДТ,
- выполнить измерения полного сопротивления линии,
- выполнить измерения мощности (с использованием амперометрических клещей G72 или без них),
- измерить прямые токи утечки, дифференциальные токи утечки или токи утечки методом замещения (СА 6163) с помощью амперометрических клещей G72, предлагаемых в порядке опции,
- измерить токи прикосновения (СА 6163),
- измерить время разряда,
- узнать направление чередования фаз в трехфазных цепях.

Для обеспечения безопасности пользователей испытания на электрическую прочность, в ходе которых генерируется опасное напряжение, требуют ввода пароля.

Звуковой сигнал позволяет проверить правильность результатов измерений без необходимости смотреть на дисплей прибора.

2.6. ДИСПЛЕЙ

Дисплей представляет собой цветной графический сенсорный экран.

- Перед началом измерений он позволяет отобразить и изменить параметры, которые будут использоваться.
- После измерения он отображает результат и указывает, является ли измерение действительным или нет.

Ниже приведен пример дисплея:

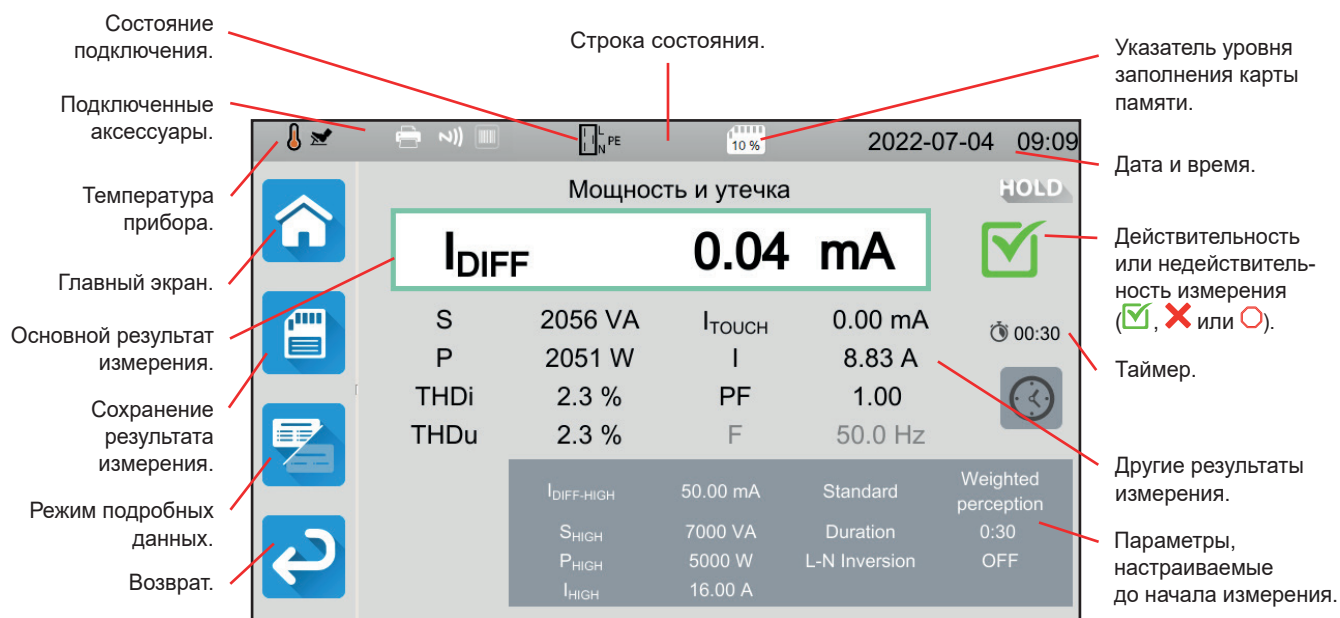


Рисунок 8

2.7. РАЗЪЕМЫ

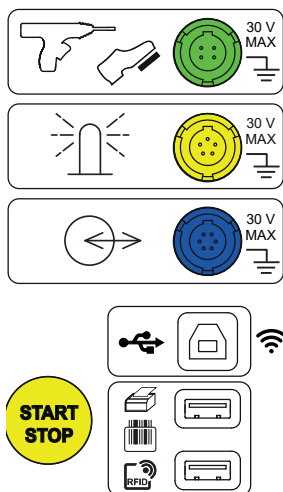


Рисунок 9

Специальный 4-контактный зеленый разъем для подключения пульта управления пробником типа «пистолет» для испытания на электрическую прочность или ножной педали управления (опция).

Специальный 5-контактный желтый разъем для подключения сигнальной колонны (опция).

Специальный 6-контактный синий разъем для подключения устройства проверки закрывания дверцы.

Разъем USB типа B для подключения к ПК для передачи записанных данных или обновления встроенного программного обеспечения.

2 разъема USB типа A для подключения принтера, сканера штрихкодов или RFID-приемника.

2.8. КЛЕММЫ

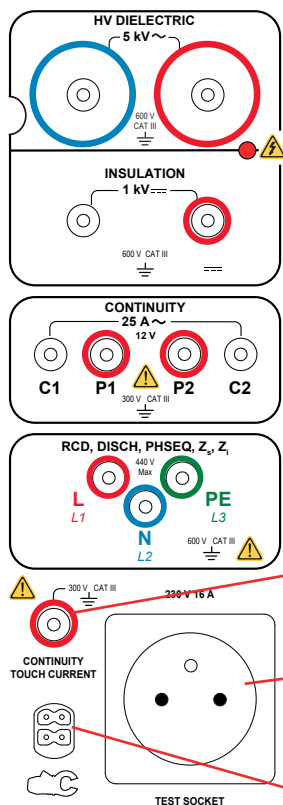


Рисунок 10

2 защитных гнезда для подключения высоковольтных пробников типа «пистолет» для выполнения испытаний на электрическую прочность.

2 защитных гнезда для подключения предохранительных проводов для выполнения измерений сопротивления изоляции.

4 защитных гнезда для подключения пробников Кельвина типа «пистолет» и (или) зажимов Кельвина типа «крокодил» для прозвонки электрической цепи.

3 защитных гнезда для подключения тройного провода для выполнения измерений в сети, на распределительном щите или панели управления.

1 защитное гнездо для подключения предохранительного провода для прозвонки электрической цепи розетки и выполнения измерений тока прикосновения (CA 6163).

1 розетка Schuko для подключения шнура питания проверяемого устройства для прозвонки электрической цепи, измерения сопротивления изоляции, мощности или времени разряда. Данную розетку можно заменить на розетку, используемую в вашей стране.

1 специальный 4-контактный разъем для подключения амперометрических клещей (опция) для выполнения измерений тока.

3. НАСТРОЙКА

3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

При выходе с завода прибор настроен таким образом, чтобы его можно было использовать, не изменяя параметры. Для большинства измерений достаточно просто выбрать измерительную функцию и нажать на кнопку **Start / Stop** (Старт/Стоп).

Однако у вас есть возможность настроить прибор и измерения.

3.1.1. НАСТРОЙКА

При настройке измерений обычно можно:

- подтвердить выбор, нажав на ,
- или выйти без сохранения параметров, нажав на  или на кнопку .

Когда подтверждение не требуется, отменить действие невозможно. Необходимо заново изменить настройку.

3.1.2. СПРАВКА

Помимо интуитивно понятного интерфейса, прибор предоставляет пользователям максимальную поддержку.

- Доступ к справке обеспечивается с помощью кнопки . Здесь указаны схемы подключений, необходимые для каждой функции.
- Сообщения об ошибках появляются сразу после нажатия кнопки **TEST** (ТЕСТИРОВАНИЕ), а иногда и раньше, указывая на ошибки подключения, ошибки настройки измерения, выход за пределы диапазона измерения, неисправные проверяемые электроустановки и т.д.

3.2. ВКЛЮЧЕНИЕ

Подключите сетевой шнур к разъему прибора и сетевой розетке. Прибор может работать только в сетях с системой заземления TT или TN (см. § 11.2).



Сеть питания должна быть защищена дифференциальным автоматическим выключателем в соответствии с электроустановкой.

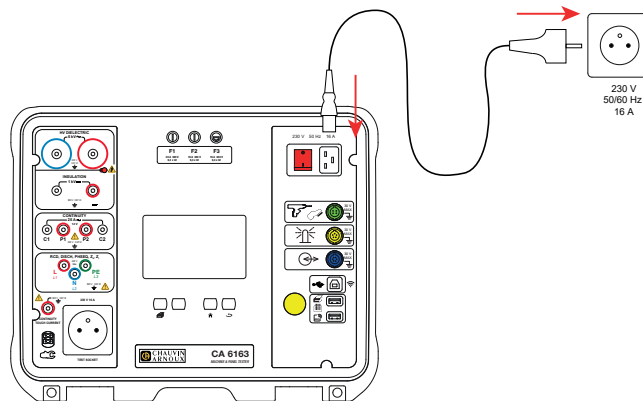


Рисунок 11



Нажмите на переключатель «Вкл./Выкл.». Он загорается, указывая на наличие напряжения в сети. Также загорается кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп). Если прибор не включается, проверьте предохранители F2 и F3 (см. § 9.2).

При запуске прибор проверяет:

- правильность напряжения в сети, т.е. в диапазоне от 207 до 253 В,
- правильность частоты, т.е. в диапазоне от 45 до 55 Гц,
- подключение защитного проводника (РЕ).

Если напряжение или частота не соответствуют требуемому значению, прибор сигнализирует об этом, и выполнять измерения не разрешается.

Если проводник РЕ не подключен или системой заземления распределительной сети является система IT, прибор сигнализирует об этом, но выполнять измерения все равно разрешается.

Если фаза и нейтраль подключены в обратном порядке, прибор сигнализирует об этом, но выполнять измерения все равно разрешается.

3.3. КАЛИБРОВКА ЭКРАНА

При первом запуске прибор попросит вас откалибровать сенсорный экран.



Рисунок 12

Нажмите на перекрестие  столько раз, сколько попросит вас прибор. Затем прибор перезапускается, чтобы применить калибровку.

Если вы снова хотите откалибровать экран, выполните долгое нажатие кнопки справки .

3.4. ПРОФИЛИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Отображается главный экран:

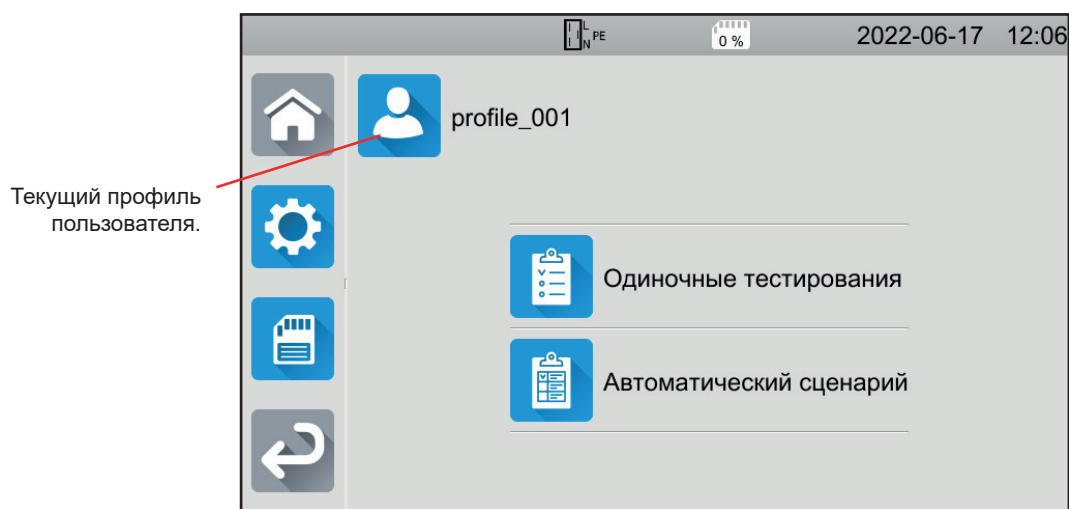


Рисунок 13



Прибор позволяет управлять несколькими профилями пользователей. Нажмите на  для входа в меню пользователей.

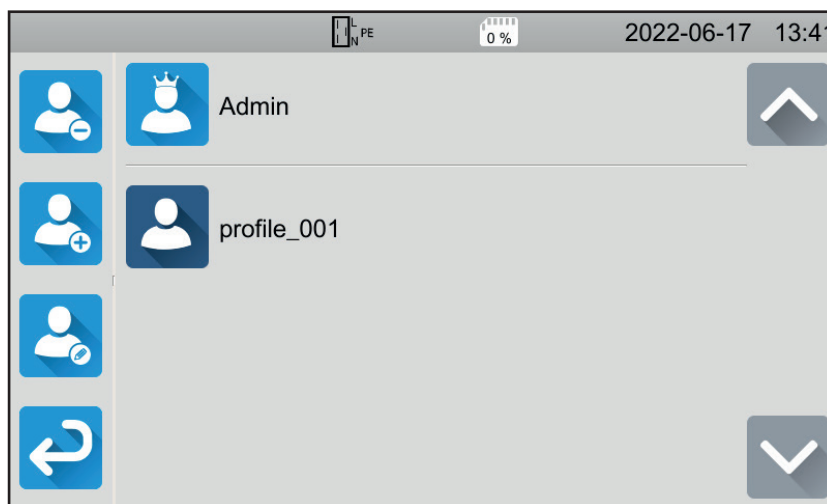


Рисунок 14



Удаление пользователя. Это может сделать только администратор, и данное действие защищено неизменяемым паролем: `admin@1234`.



Создание нового пользователя.



Изменение пользователя. Прежде чем нажать данную кнопку, выберите пользователя, которого нужно изменить.

При первом использовании прибора создайте свой профиль пользователя. Таким образом, каждый раз, когда вы будете пользоваться прибором, будут применяться ваши настройки.

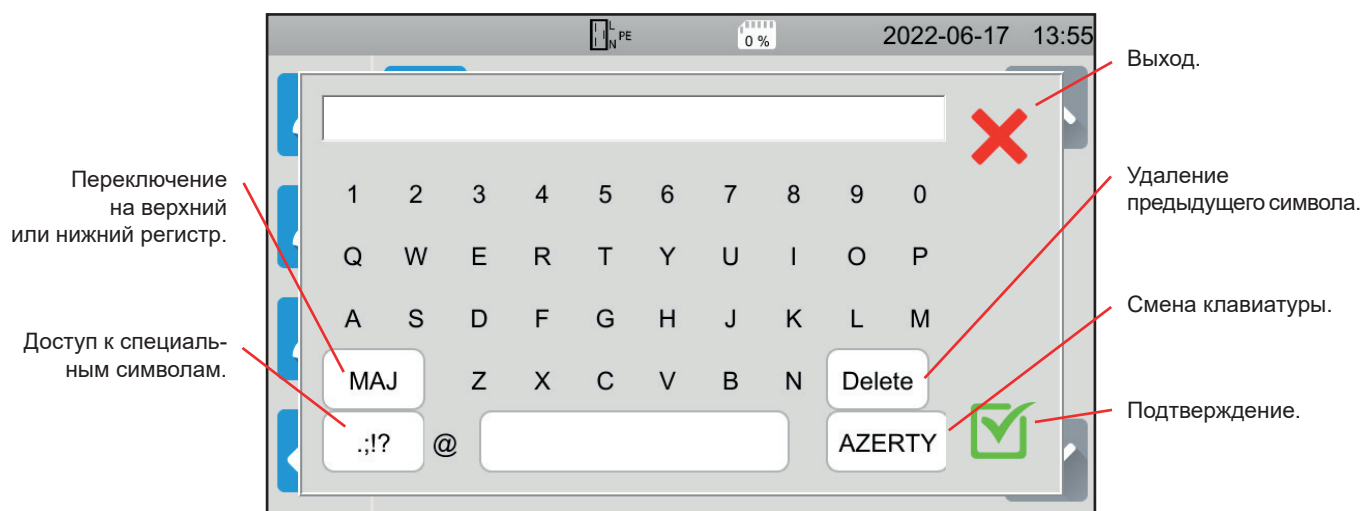


Рисунок 15

Также можно создать несколько профилей пользователей. У каждого может быть свой язык.

Профиль администратора (**Admin**, пароль **admin@1234**) позволяет настроить некоторые специальные функции, такие как устройство проверки закрывания дверцы и установка пароля для выполнения испытаний на электрическую прочность.

3.5. НАСТРОЙКА ПРИБОРА



Нажмите на  для входа в настройки.

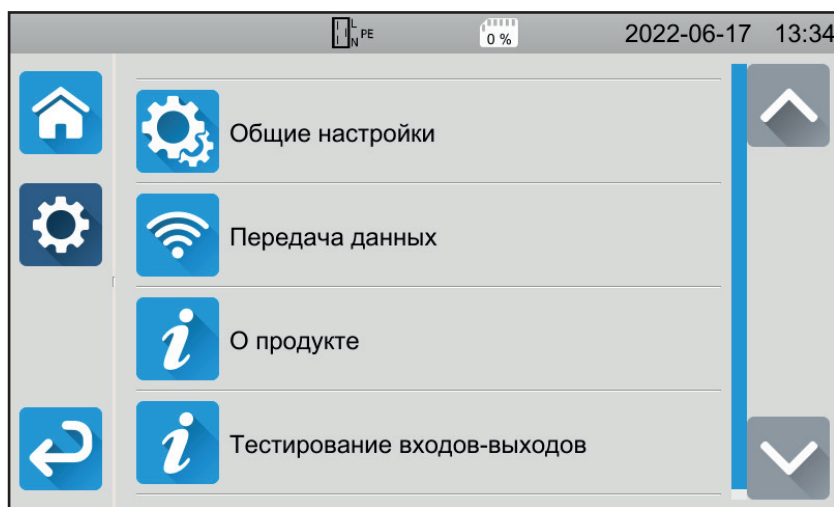


Рисунок 16



Вход в общие настройки прибора.

Общие настройки позволяют:

- выбрать язык,
- настроить дату и время, а также их форматы,
- включить или отключить звук сенсорной клавиатуры,
- включить или отключить уведомления, т.е. тревожные сигналы,
- настроить яркость дисплея.
- указать состояние устройства проверки закрывания дверцы для выполнения испытаний на электрическую прочность. Включение или отключение производится в профиле администратора (см. § 4.10.3).

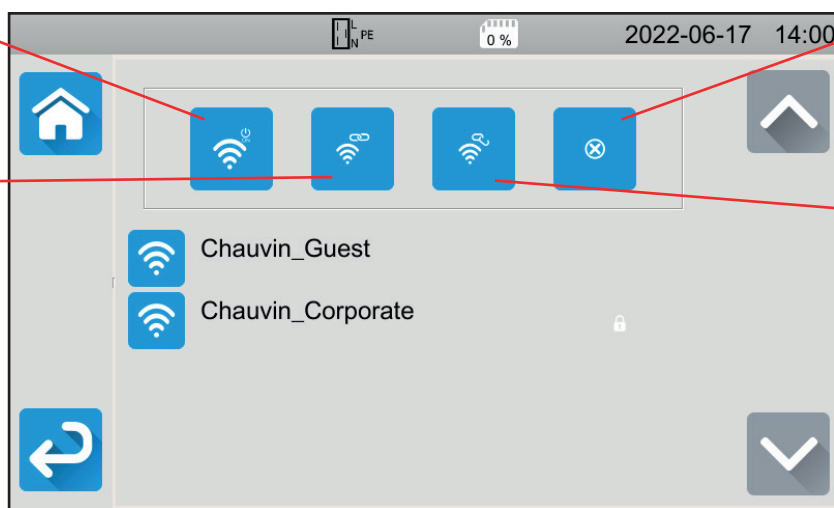


Настройка связи с прибором:

- для подключения к сети WiFi,
- для указания подключенных аксессуаров.

Поиск сетей WiFi.

Подключение
к выбранной
сети WiFi.



Удаление выбранной
сети WiFi.

Отключение
от выбранной
сети WiFi.

Рисунок 17

Поиск сетей WiFi может занять несколько минут.





О приборе

Отображение информации о приборе, а именно:

- модель,
- версии встроенного программного обеспечения,
- версии плат с кабельным подключением,
- серийный номер,
- IP-адрес, WiFi.
- MAC-адрес, WiFi.



Проверка периферийных устройств

Проверка наличия аксессуаров, подключенных к разъемам:

- ножной педали управления,
- сигнальной колонны,
- устройства для проверки закрывания дверцы,

Проверка работы кнопки **Start/Stop** (Старт/Стоп):

- светится зеленым,
- светится красным,
- не горит.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

4.1. КНОПКИ

Вы также можете в любой момент нажать на кнопку , чтобы вернуться на главную страницу, или на кнопку , чтобы переместиться вверх на один уровень.

Во время измерения вы можете нажать на кнопку справки , чтобы получить рекомендации касательно подключения.

4.2. ВИЗУАЛЬНЫЙ ОСМОТР

Перед тестированием машины необходимо произвести визуальный осмотр, чтобы убедиться в ее безопасности.

На главном экране нажмите на «Единичные тестирования» , а затем на «Визуальные осмотры» .

Отображается следующий экран:

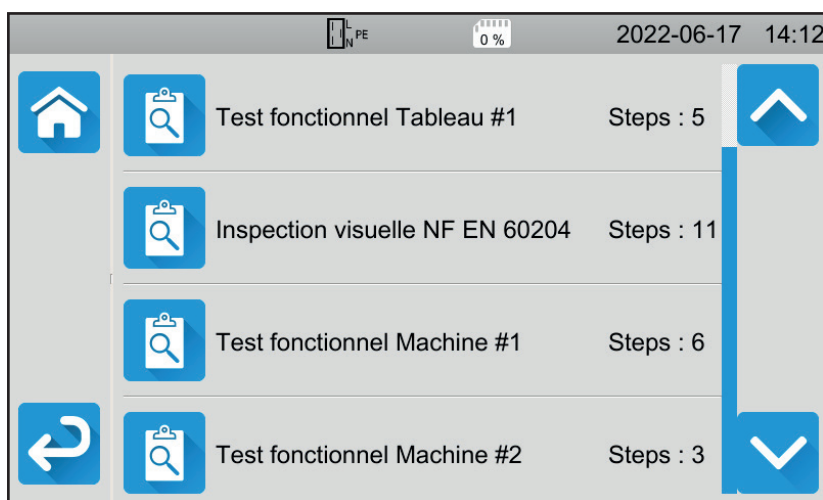


Рисунок 18

Визуальный осмотр состоит из ряда разделов, каждый из которых может иметь несколько подуровней.

Если выбрать первый раздел, появится следующий экран:

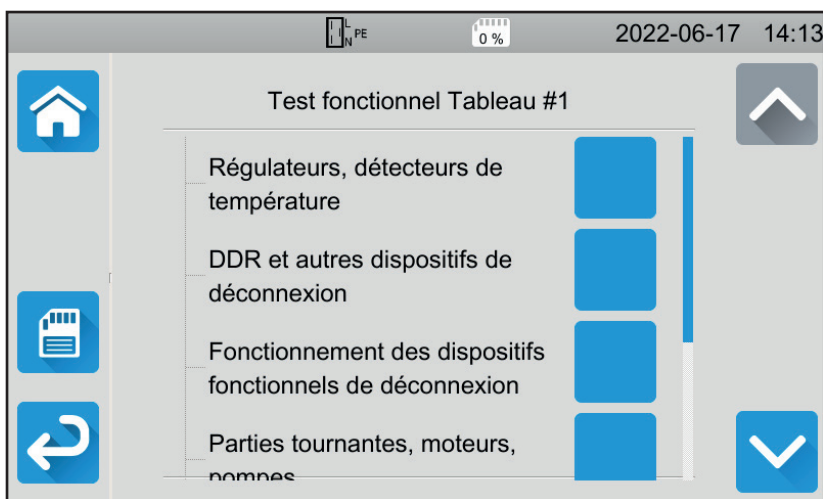


Рисунок 19

В каждом разделе и подуровне визуальный осмотр заключается в указании следующего:

-  Визуальный осмотр был проведен, и испытание прошло успешно.
-  Визуальный осмотр был проведен, и испытание не прошло успешно.
-  Визуальный осмотр был проведен без результата.
-  Визуальный осмотр не был проведен.
-  Визуальный осмотр не применим.

Нажимайте на синий квадрат до получения нужного значения.

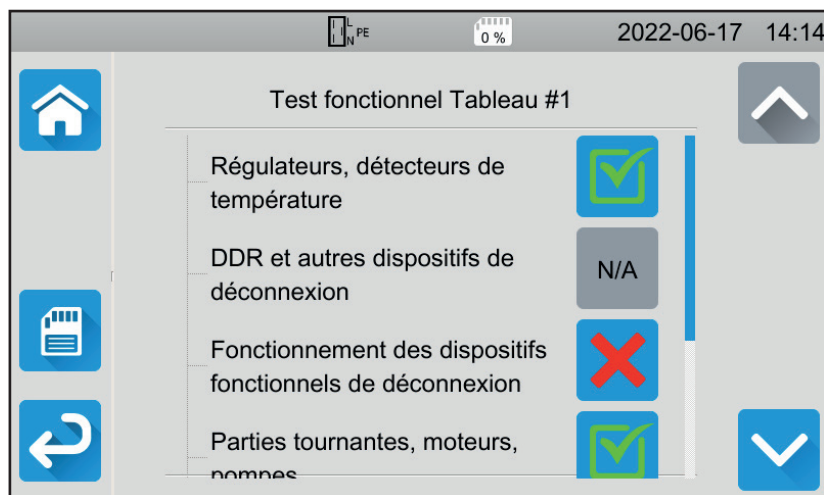


Рисунок 20

Общий статус визуального осмотра является логической функцией подтверждения или неподтверждения разделов и подуровней.

В приборе имеются типовые библиотеки осмотров (согласно EN 60204-1 или EN 61439-1). Вы можете их персонализировать с помощью прикладного программного обеспечения МТТ.

4.3. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ

Звуковой сигнал указывает:

- что результат измерения является действительным,
- что результат измерения является недействительным,
- что измерение было прервано,
- что результат измерения выходит за пределы диапазона измерения.
- что результат измерения был сохранен,
- что в режиме прозвонки электрической цепи результат измерения ниже установленного порога.

4.4. ТЕМПЕРАТУРА ПРИБОРА

В режиме прозвонки электрической цепи, измерения полного сопротивления контура или линии, проверки устройства дифференциального тока или испытания на электрическую прочность прибор может генерировать сильные токи. При этом повышается его внутренняя температура.

Если прибор слишком горячий для нормальной работы, он сигнализирует об этом, отображая символ в строке состояния.

- : температура прибора высокая, но выполнять измерения все еще можно.
- : температура прибора слишком высокая, и выполнять измерения больше нельзя.

4.5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Строка состояния в верхней части экрана указывает на состояние прибора:

- : L и N не подключены в обратном порядке и подсоединен проводник PE.
- : L и N подключены в обратном порядке и подсоединен проводник PE.
- : проводник PE отсоединен. Положение L и N невозможно определить.



Для правильной работы прибора необходимо подсоединить проводник PE.

4.6. КНОПКА START/STOP (СТАРТ/СТОП)

Вы можете нажать на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп) только тогда, когда она светится зеленым.

Если кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным, это означает, что условия не позволяют выполнить измерение. Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), и сообщение об ошибке позволит вам исправить подключение.

Например, снять напряжение для выполнения измерений при отключенном питании или подключиться к электросети для выполнения измерений под напряжением.

Как только проблема будет устранена, кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) станет зеленой, и вы сможете начать измерение.

Для некоторых измерений (сопротивление изоляции, испытание на электрическую прочность) удерживайте кнопку в нажатом положении в течение нескольких секунд.

Во время измерения кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) горит красным, а по окончании измерения она гаснет.



4.7. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ

Для каждого измерения можно задать критерий остановки:

-  измерение будет длиться столько, сколько необходимо для его завершения.
-  измерение будет длиться в течение запрограммированного времени.
-  длительность измерения устанавливается вручную. Вы запускаете и останавливаете его нажатием кнопки **Start/Stop** (Старт/Стоп).

4.8. ПРОЗВОНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Прозвонка электрической цепи выполняется при отключенном питании. Ее можно выполнить с использованием 2 или 4 проводов. Она служит для проверки соединения между металлическим каркасом машины или любыми доступными металлическими частями и защитным проводником (РЕ).

Для обеспечения соответствия стандарту МЭК 61557 измерения должны выполняться под током силой не менее 200 мА.

Нажмите на значок «Единичные тестирования»



, а затем на значок «Прозвонка цепи»



4.8.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Для прозвонки электрической цепи прибор генерирует переменный ток с частотой электросети между клеммами **C1** и **C2**. Затем он измеряет напряжение между этими двумя клеммами и вычитает значение $R = V / I$.

В случае использования 4-проводного метода измерения напряжение измеряется между клеммами **P1** и **P2**.

4.8.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ



Прозвонка электрической цепи должна выполняться при отключенном питании.

Подключите тестируемую машину к прибору. Существует несколько способов сделать это.

4.8.2.1. Прозвонка электрической цепи 2-проводным методом



- Выберите подключение «Внешние клеммы»
- Подключите предохранительный провод к клемме **C1** прибора и защитному проводнику машины.
- Подключите другой предохранительный провод к клемме **C2** прибора и соедините с каркасом машины.

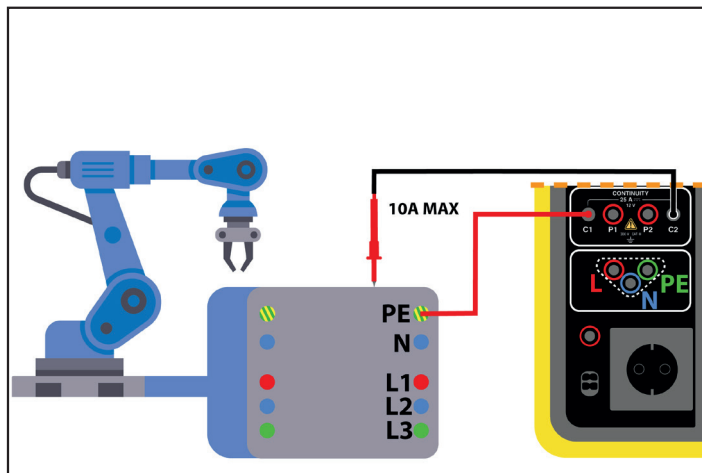


Рисунок 21

4.8.2.2. Прозвонка электрической цепи 4-проводным методом

Данный вид измерения обеспечивает более высокую точность, поскольку сопротивление проводов не включается в результат измерения.

- Выберите подключение «**Внешние клеммы**» 

Для прибора **CA 6161**:

- Подключите двойной провод для проверки непрерывности цепи к клеммам **C1** и **P1** прибора и соедините его с защитным проводником машины с помощью 2 зажимов типа «крокодил».
- Подключите другой двойной провод для проверки непрерывности цепи к клеммам **C2** и **P2** прибора и соедините его с каркасом машины с помощью 2 зажимов типа «крокодил».

Для прибора **CA 6163**:

- Подключите зажим Кельвина типа «крокодил» к клеммам **C1** и **P1** прибора, а затем соедините его с защитным проводником машины.
- Подключите пробник Кельвина типа «пистолет» к клеммам **C2** и **P2** прибора, а затем удерживайте контакт на каркасе машины.

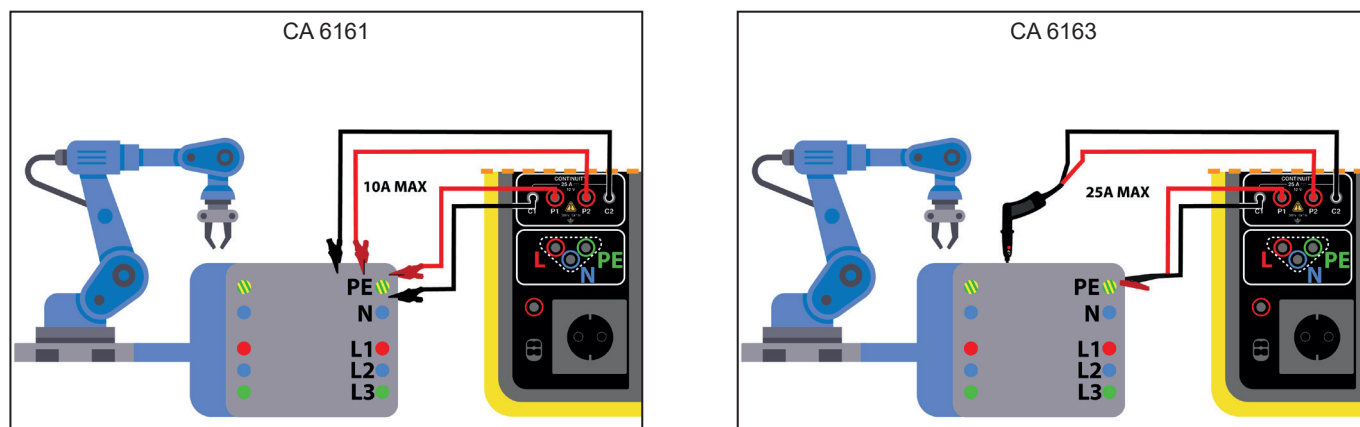


Рисунок 22

4.8.2.3. Измерение через испытательную розетку

Если машина оборудована сетевой вилкой типа Schuko, вы можете использовать розетку прибора для подключения защитного проводника. Измерительный ток не должен превышать 10 A.

- Выберите подключение «**Испытательная розетка**» 
- Подключите сетевую вилку машины к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) прибора.
- Подключите предохранительный провод к клемме **CONTINUITY** (НЕПРЕРЫВНОСТЬ ЦЕПИ) прибора и соедините его с каркасом машины.

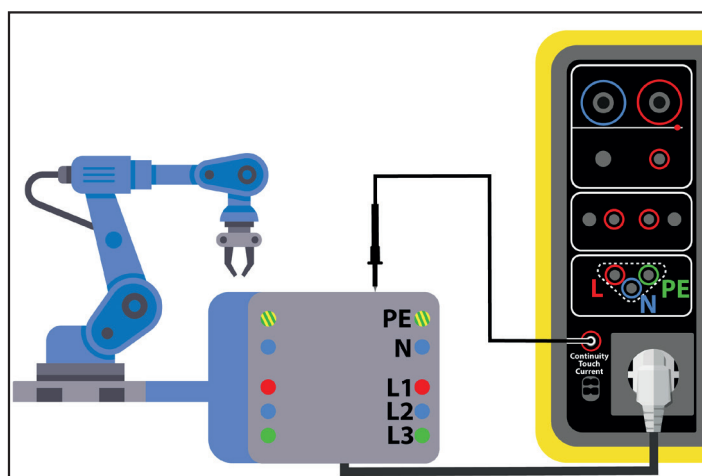


Рисунок 23

4.8.3. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

Отображается следующий экран:

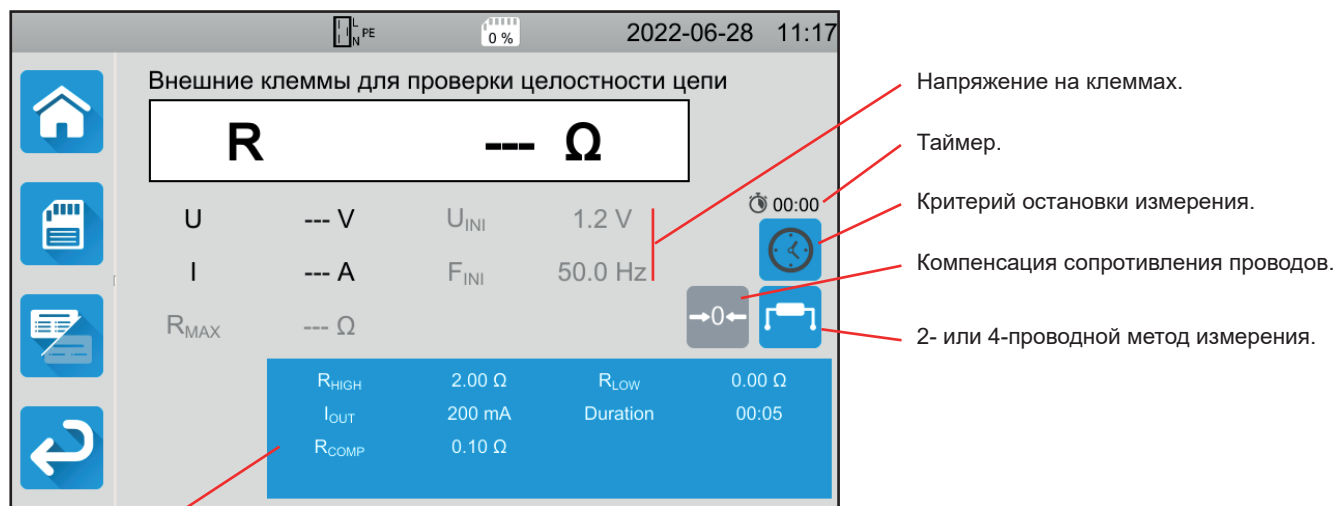


Рисунок 24

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить. Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробных данных. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите на , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

В случае проверки непрерывности цепи с использованием **испытательной розетки** отображается следующий экран:

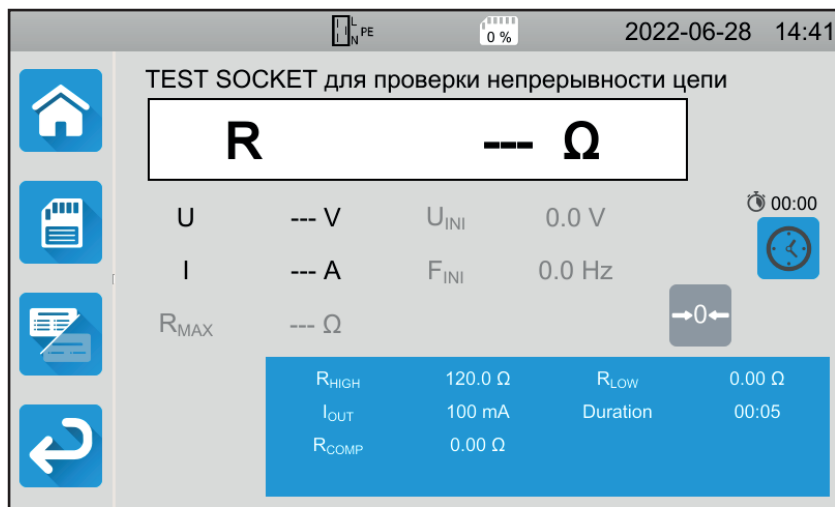


Рисунок 25

Это тот же экран, который отображается для типа подключения «Внешние клеммы», но без возможности выбора 2- или 4-проводного метода измерения.

- R_{HIGH} = максимальное значение сопротивления непрерывной цепи. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения превышает значение R_{HIGH}, он будет признан недействительным.

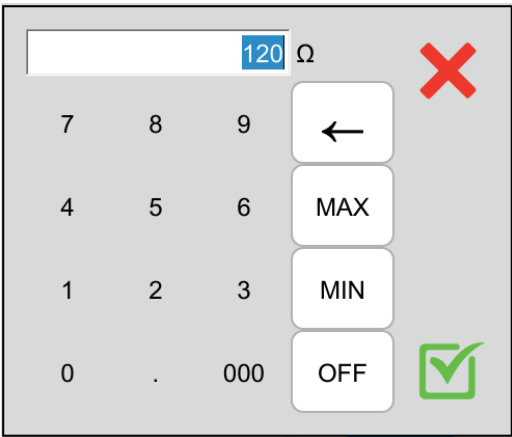


Рисунок 26

- R_{LOW} = минимальное значение сопротивления непрерывной цепи. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если результат измерения ниже значения R_{LOW}, он будет признан недействительным.
- I_{OUT} = значение измерительного тока: 100 мА, 200 мА или 10 А, или 25 А (только для прибора CA 6163, но не на розетке **TEST SOCKET** прибора). Сильные токи позволяют измерять очень низкое сопротивление непрерывной цепи. Значения R_{HIGH} и R_{LOW} зависят от значения измерительного тока.

Измерительный ток I _{OUT}	100 мА	200 мА	10 А	25 А (CA 6163)
R _{HIGH}	120,0 Ом	60,0 Ом	0,500 Ом	0,400 Ом
R _{LOW}	0,00 Ом	0,00 Ом	0,000 Ом	0,000 Ом

- 2- или 4-проводной метод измерения (Wires).

Вы также можете сделать этот выбор, нажав на символ  или .

- ΔU TEST = значение доступно только для 4-проводного метода измерения под током 10 А. Это максимальное значение напряжения в зависимости от сечения кабеля. Вы можете его применить. Затем необходимо ввести сечение кабеля.

Сечение (мм²)	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	≥ 6
ΔU test (В)	5,0	5,0	3,3	2,6	1,9	1,4	1,0

- Критерий остановки (Stop Criterion): измерение останавливается либо вручную, либо по истечении заданного времени.

Вы также можете сделать этот выбор, нажав на символ .

-  измерение будет длиться в течение запрограммированного времени.
-  длительность измерения устанавливается вручную. Вы запускаете и останавливаете его нажатием кнопки **Start/Stop** (Старт/Стоп).
- Длительность (Duration): длительность измерения в секундах в случае применения запрограммированного периода времени. Вы также можете задать MIN для минимального значения времени, MAX для максимального значения времени или OFF для измерения в ручном режиме.
- R_{COMP} служит для компенсации значения сопротивления испытательных проводов только при 2-проводном методе измерения или при измерении с использованием испытательной розетки. Вы можете вручную ввести значение (от 0 до 5 Ом для токов силой 100 или 200 мА и от 0 до 0,3 Ом для токов силой 10 и 25 А) или измерить сопротивление проводов и ввести его в прибор для применения ко всем измерениям.

4.8.4. КОМПЕНСАЦИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДОВ

В режиме прозвонки электрической цепи 2-проводным методом на **внешних клеммах** или с использованием **испытательной розетки** для получения более точного результата при измерении можно вычесть сопротивление проводов.

- Закоротите испытательные провода в соответствии с одной из двух приведенных ниже схем (в зависимости от типа подключения).

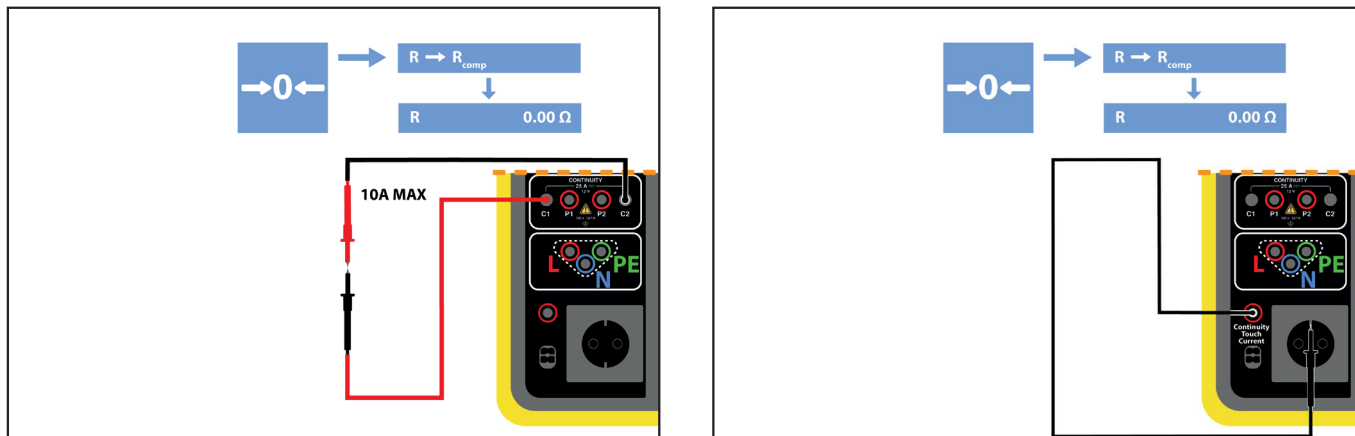


Рисунок 27

- Выполните измерение, нажав на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп).
- По окончании измерения нажмите на символ . Измеренное значение вводится как значение компенсации сопротивления проводов, а новое значение R_{comp} отображается в «прямоугольнике» с параметрами.

4.8.5. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЗВОНКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Прежде чем запустить измерение, убедитесь, что напряжение U_{in1} равно нулю. Действительно, даже небольшое напряжение может исказить результаты измерения.

Если на клеммах присутствует напряжение в нескольких вольт, прибор сигнализирует об этом и блокирует измерение.

Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), чтобы запустить измерение.

Нажимать на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп) можно только тогда, когда она светится зеленым. Она светится красным, пока выполняется измерение, а затем гаснет.



Если вы не выбрали длительность с автоматическим отсчетом времени, подождите, пока измерение не станет стабильным, а затем снова нажмите кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), чтобы его остановить.

Если вы выбрали длительность с автоматическим отсчетом времени, таймер будет показывать истекшее время.

4.8.6. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.8.6.1. Пример измерения 2-проводным методом при токе силой 200 мА в расширенном режиме

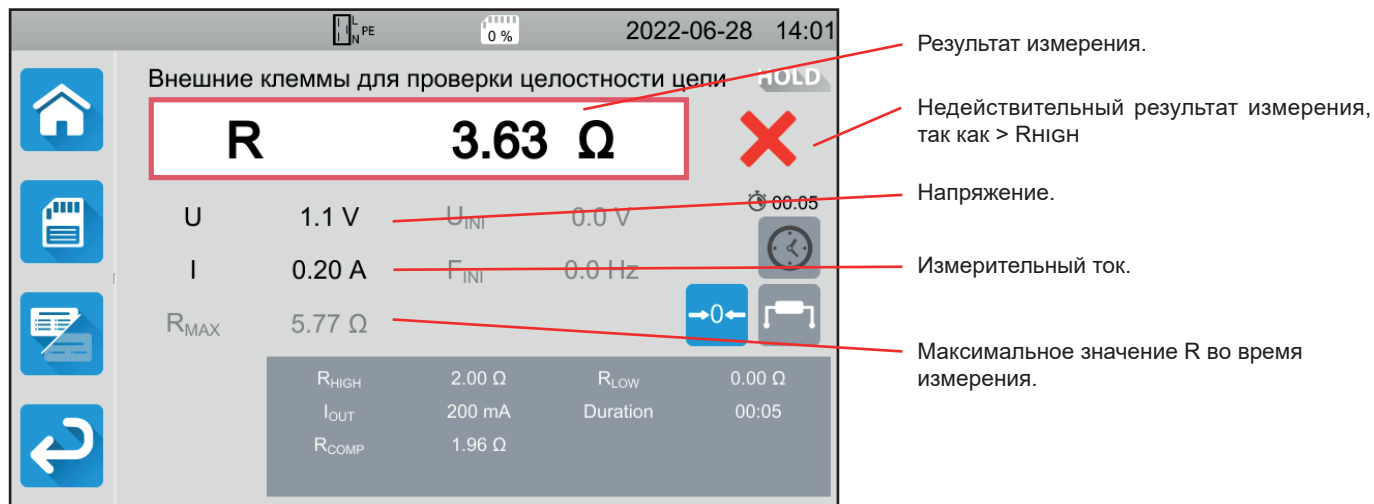


Рисунок 28

Результат измерения не подтвержден, так как превышает значение R_{HIGH}.

4.8.6.2. Пример измерения 4-проводным методом при токе силой 10 мА в нормальном режиме

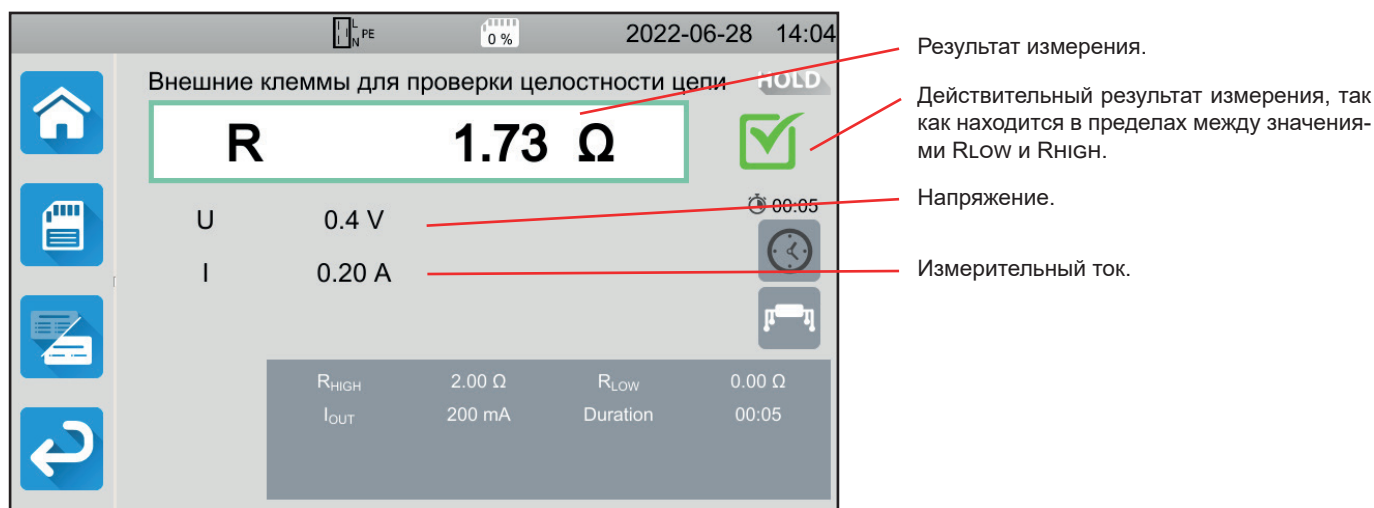


Рисунок 29

4.8.6.3. Пример измерения с использованием испытательной розетки при токе силой 100 мА без заданного предельного значения

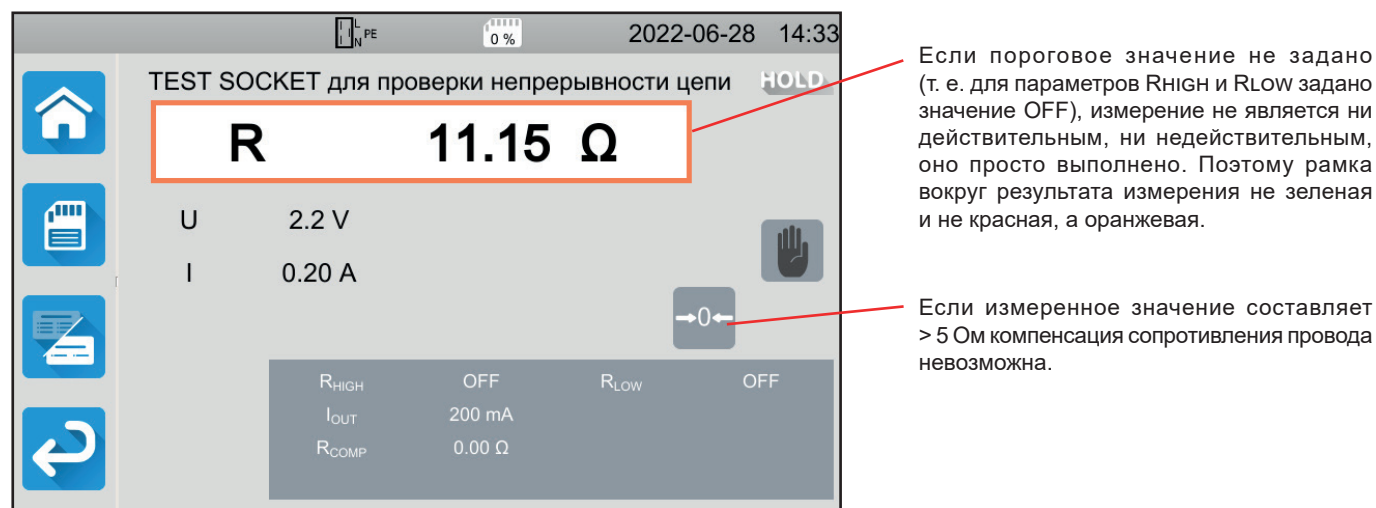


Рисунок 30

Вы можете сохранить результат измерения, нажав на .

Если вы подключили к прибору принтер, вы также можете распечатать этикетку, нажав на кнопку .

Для выполнения нового измерения нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Она снова светится зеленым.

4.8.7. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенной ошибкой при прозвонке электрической цепи является наличие напряжения на клеммах. Если обнаружено напряжение выше 5 В, кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) становится красной. Если вы все равно ее нажимаете, прибор выдает сообщение об ошибке.

Снимите напряжение и снова начните измерение.

Если при измерениях под током силой 10 или 25 А ток не генерируется, проверьте предохранитель F1 (см. § 9.2).

4.9. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Измерение сопротивления изоляции выполняется при отключенном питании. Служит для проверки сопротивления изоляции между проводниками и доступными металлическими частями (заземленными или изолированными). Это тестирование выявляет дефекты, вызванные старением материалов.

Данное измерение, обычно выполняемое между токоведущими закороченными проводниками и заземлителем, состоит в приложении постоянного напряжения, измерении результирующего тока и, таким образом, определении значения сопротивления изоляции.

Нажмите на значок «Единичные тестирования» , а затем на значок «Сопротивление изоляции» .

4.9.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Прибор генерирует испытательное постоянное напряжение между клеммами **INSULATION** (ИЗОЛЯЦИЯ). Значение этого напряжения зависит от измеряемого сопротивления: оно превышает или равняется $U_{ном}$, когда $R \geq U_{ном} / 1 \text{ mA}$, а в противном случае — ниже. Прибор измеряет напряжение и силу тока между двумя клеммами и вычитает значение $R = V / I$.

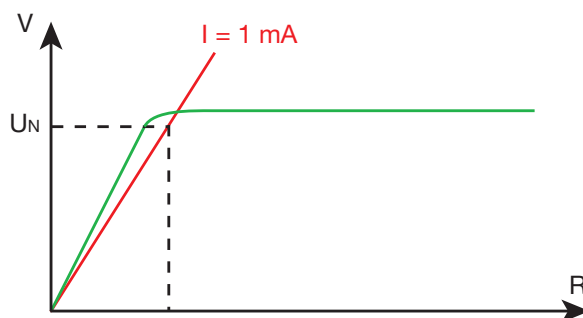


Рисунок 31

Красная клемма является контрольной точкой напряжения.

4.9.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ



Измерение сопротивления изоляции должно выполняться при отключенном питании.

Подключите тестируемую машину к прибору. Существует несколько способов сделать это.

4.9.2.1. Измерение сопротивления изоляции на внешних клеммах



- Выберите подключение «Внешние клеммы»
- Подключите предохранительный провод к черной клемме **INSULATION** (ИЗОЛЯЦИЯ) прибора и к клемме N и всем фазам машины, соединенным вместе.
- Подключите другой предохранительный провод к красной клемме **INSULATION** (ИЗОЛЯЦИЯ) прибора и соедините с каркасом машины.

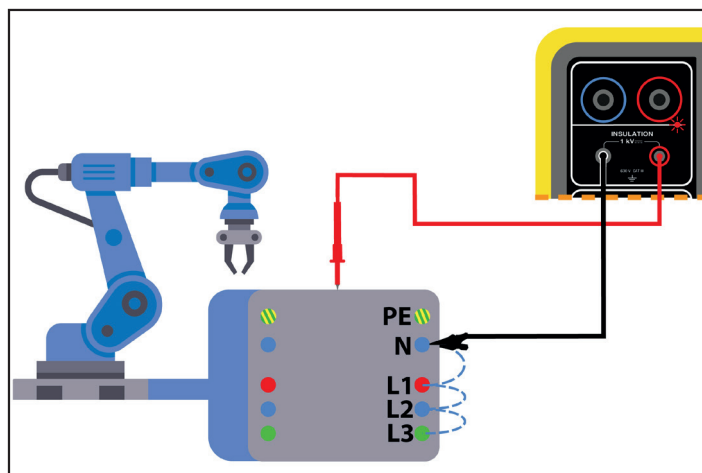


Рисунок 32

4.9.2.2. Измерение через испытательную розетку



- Выберите подключение «Испытательная розетка».
- Подключите сетевую вилку машины к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) прибора. Измерение будет производиться между соединенными вместе клеммами L и N и проводником PE.

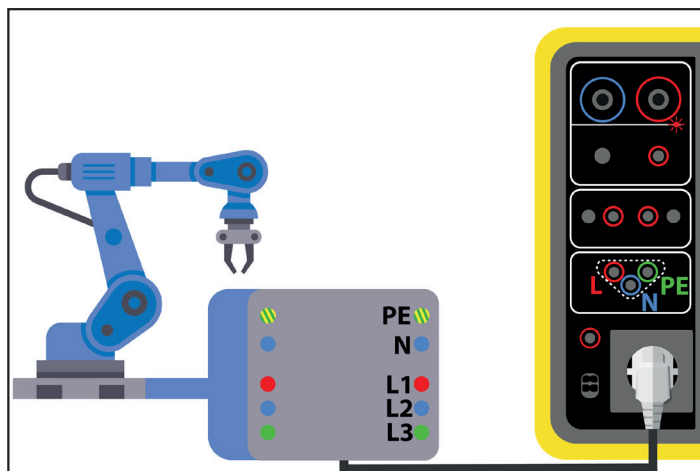


Рисунок 33

4.9.3. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

Отображается следующий экран:

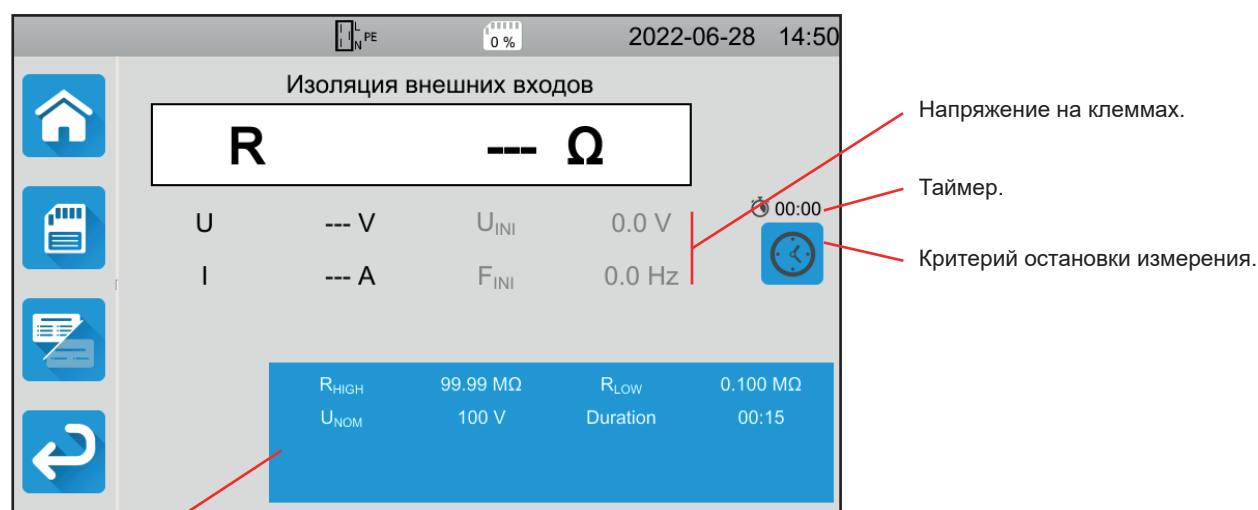


Рисунок 34

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробной информации. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите

на , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

- R_{HIGH} = максимальное значение сопротивления изоляции. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения превышает значение R_{HIGH} , он будет признан недействительным.
- R_{LOW} = минимальное значение сопротивления изоляции. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если результат измерения ниже значения R_{LOW} , он будет признан недействительным.
- U_{NOM} = значение испытательного напряжения: 100 В, 250 В, 500 В или 1000 В. Выбор испытательного напряжения зависит от значения напряжения в электросети, к которой подключена машина.

- Критерий остановки (Stop Criterion): измерение останавливается либо вручную, либо по истечении заданного времени.

Вы также можете сделать этот выбор, нажав на символ :

-  измерение будет длиться столько, сколько необходимо для его завершения.
-  измерение будет длиться в течение запрограммированного времени.
-  длительность измерения устанавливается вручную. Вы запускаете и останавливаете его нажатием кнопки **Start/Stop** (Старт/Стоп).
- Длительность (Duration): длительность измерения в секундах в случае применения запрограммированного периода времени. Вы также можете задать MIN для минимального значения времени, MAX для максимального значения времени.

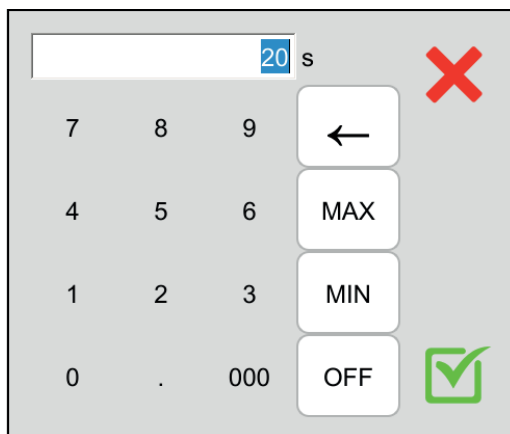


Рисунок 35

4.9.4. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Прежде чем запустить измерение, убедитесь, что напряжение U_{in} равно нулю. Если на клеммах присутствует напряжение выше 90 В, прибор сигнализирует об этом и блокирует измерение.

Вы можете нажать на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп) только тогда, когда она светится зеленым.

При появлении испытательного напряжения, загорается световой индикатор .

Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), чтобы начать измерение, и удерживайте ее, пока она не загорится красным, после чего ее можно отпустить. По окончании измерения она гаснет.



Если вы выбрали ручной режим, подождите, пока измерение не станет стабильным, а затем снова нажмите кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), чтобы его остановить.

Во время измерения таймер показывает истекшее время.

4.9.5. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.9.5.1. Пример измерения при испытательном напряжении 500 В в расширенном режиме

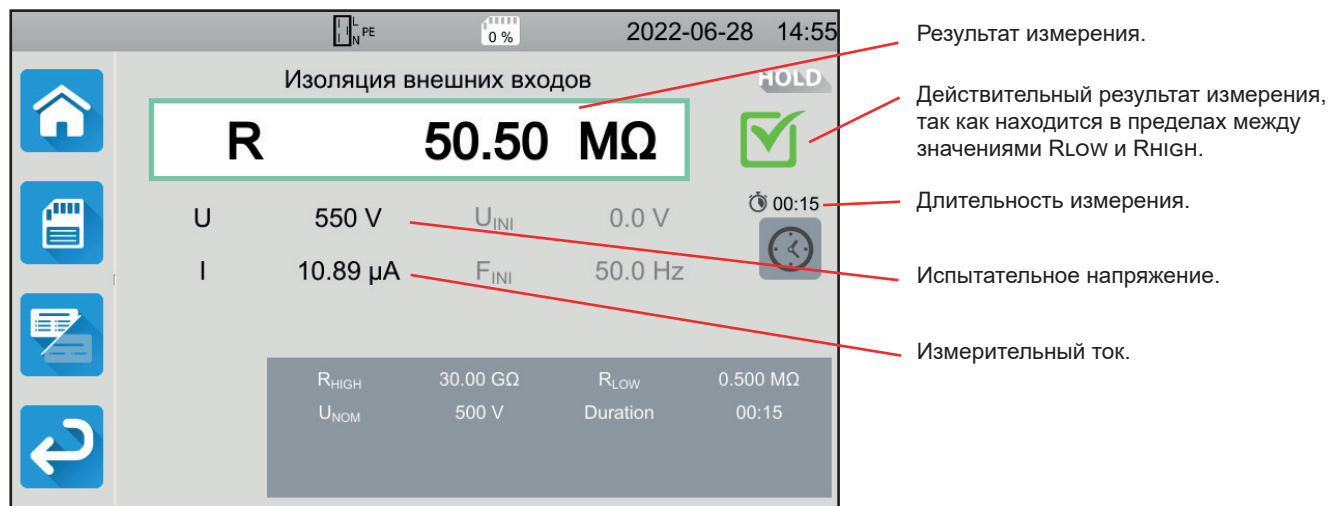


Рисунок 36

4.9.5.2. Пример измерения при испытательном напряжении 1000 В в нормальном режиме

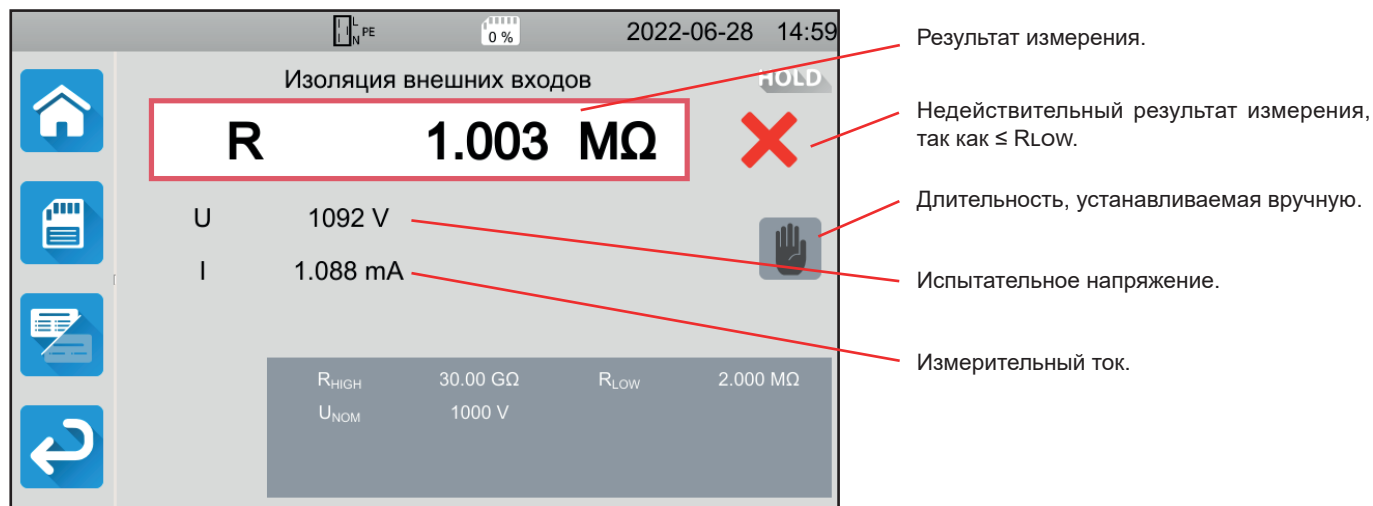


Рисунок 37

Вы можете сохранить результат измерения, нажав на .

Если вы подключили к прибору принтер, вы также можете распечатать этикетку, нажав на кнопку .

Для выполнения нового измерения нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Она снова светится зеленым.



Прежде чем отсоединить провода или начать другое измерение, подождите несколько секунд, чтобы прибор разрядил тестируемую машину.

Если нагрузка является высокоемкостной, вы можете наблюдать понижение напряжения U . Когда оно опускается ниже 25 В, U возвращается к значению испытательного напряжения.

4.9.6. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенной ошибкой в случае измерения сопротивления изоляции является наличие напряжения на клеммах. Если оно превышает 90 В, выполнять измерение сопротивления изоляции не разрешается. Снимите напряжение и снова начните измерение.

4.10. ИСПЫТАНИЕ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ

Испытание на электрическую прочность между двумя проводящими частями предназначено для проверки электрической прочности диэлектрика. Оно позволяет убедиться, что в случае неисправности электрической сети, например, перенапряжение вследствие удара молнии, две проводящие части останутся изолированными и не вызовут короткого замыкания.

Испытание обычно выполняется между двумя обмотками трансформатора, между источником питания и каркасом машины или на фидерах распределительного щита.



Данное измерение представляет опасность. При несоблюдении мер предосторожности оно может вызвать электризацию.



Для обеспечения безопасности тестируемая машина должна быть обозначена предупредительными знаками.



В случае наличия дефекта испытание может быть разрушительным для оборудования.

Существует 2 возможных варианта испытания на электрическую прочность:

- испытание на электрическую прочность при фиксированном напряжении,
- испытание на электрическую прочность при линейном изменении напряжения.

Их отличие заключается в форме генерируемого сигнала напряжения. В случае испытания на электрическую прочность с линейным изменением напряжения можно выбрать наклон нарастающего напряжения и наклон спадающего напряжения. Тогда как в режиме фиксированного напряжения эти наклоны неизменны.

Нажмите на значок «Единичные тестирования» , а затем либо на значок «Электрическая прочность при фиксированном напряжении» , либо на значок «Электрическая прочность при линейном изменении напряжения» .

4.10.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ



Испытания на электрическую прочность необходимо проводить при отключенном питании.

- Подключите синий высоковольтный пробник типа «пистолет» к синей клемме **HV DIELETRIC** (ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ДИЭЛЕКТРИК) прибора и поместите его наконечник на клемму N и все фазы машины, соединенные вместе.
- Подключите красный высоковольтный пробник типа «пистолет» к красной клемме **HV DIELETRIC** (ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ДИЭЛЕКТРИК) прибора и соедините с каркасом машины.

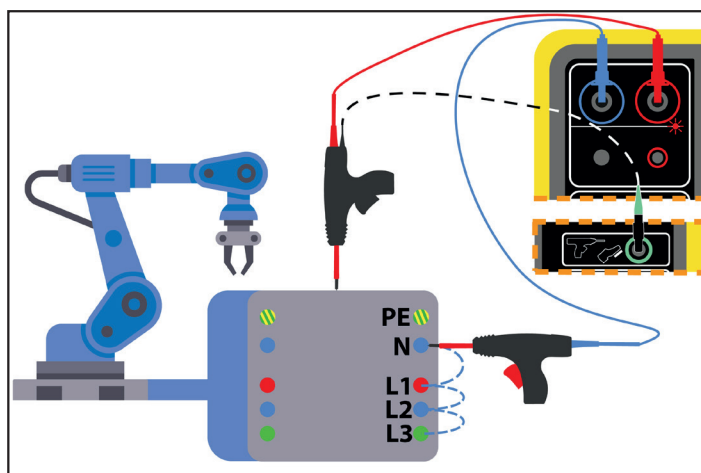


Рисунок 38

Если речь идет о трансформаторе, поместите наконечник каждого высоковольтного пробника типа «пистолет» на обмотку трансформатора.

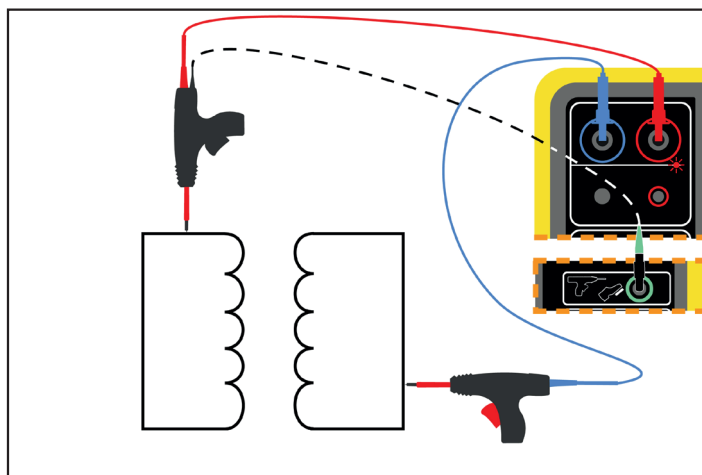


Рисунок 39

Во время измерения вам нужно нажать на спусковые рычаги обоих пробников типа «пистолет», чтобы выдвинуть их наконечники. Это означает, что у вас нет свободных рук, чтобы нажать на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп) прибора.

Поэтому подключите черный провод красного пробника типа «пистолет» к зеленому разъему прибора. Таким образом, когда вы нажмете на спусковой рычаг, запустится измерение. Кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) будет неактивна.



Для разблокировки спускового рычага высоковольтного пробника типа «пистолет» нажмите вниз.

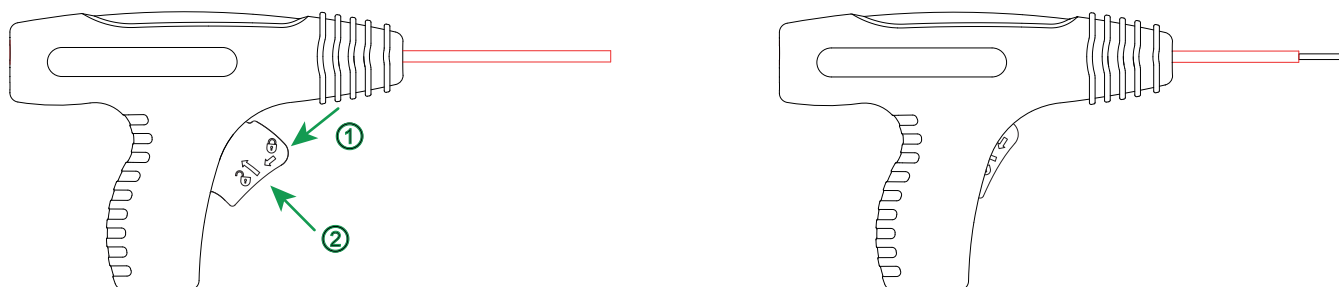


Рисунок 40

4.10.2. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

4.10.2.1. Испытание на электрическую прочность при фиксированном напряжении

Отображается следующий экран:

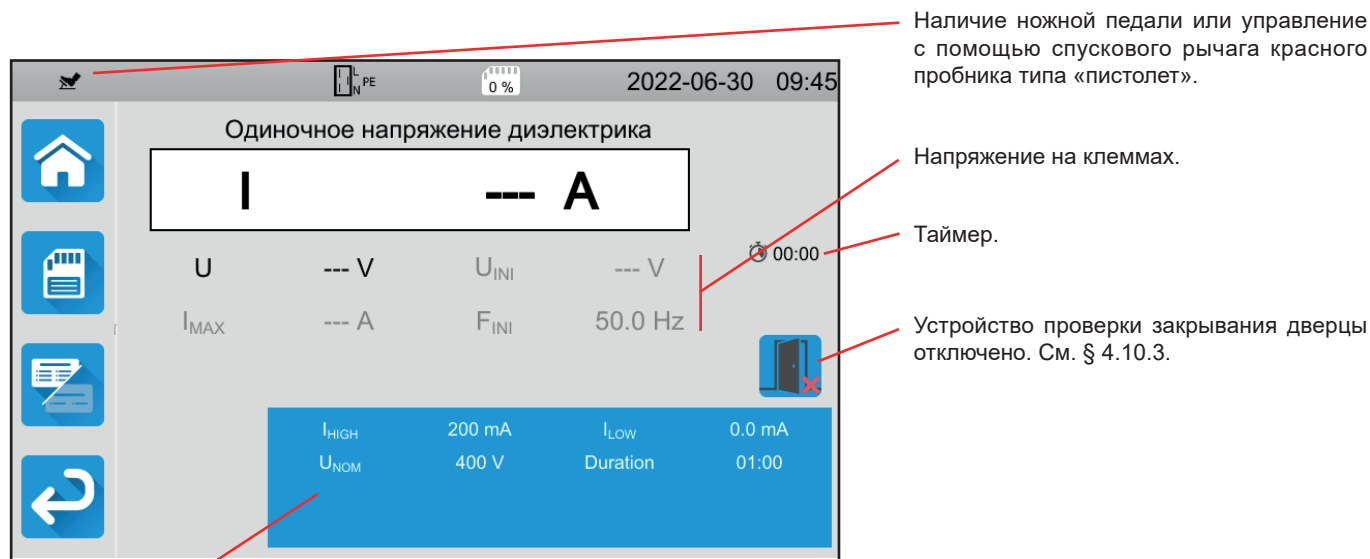


Рисунок 41

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробной информации. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите

на , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

- I_{HIGH} = максимальное значение тока в диэлектрике. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего предела. Если результат измерения превышает значение I_{HIGH} , он будет признан недействительным.
- I_{LOW} = минимальное значение тока в диэлектрике. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если результат измерения ниже значения I_{LOW} , он будет признан недействительным.
- U_{NOM} = значение испытательного напряжения: от 40 до 3000 В для прибора CA 6161 и 5350 В для прибора CA 6163.
- Длительность (Duration): длительность измерения в секундах в случае применения запрограммированного периода времени. Вы также можете задать MIN для минимального значения времени, MAX для максимального значения времени. Она может составлять от 1 до 180 секунд.

Напряжение соответствует следующей кривой:

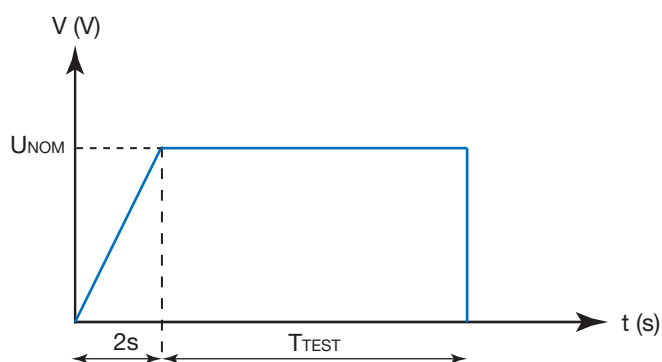
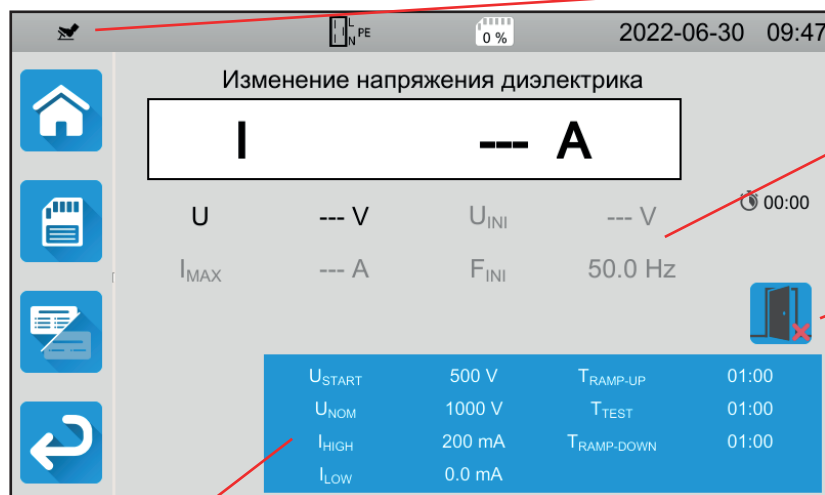


Рисунок 42

4.10.2.2. Испытание на электрическую прочность при линейном изменении напряжения

Отображается следующий экран:



Наличие ножной педали или управление с помощью спускового рычага красного пробника типа «пистолет».

Напряжение на клеммах.

Таймер.

Устройство для проверки закрывания дверцы отключено.

Рисунок 43

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробных данных. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите

на , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

- U_{START} = значение напряжения, с которого начинается линейное нарастание напряжения. Оно должно быть ниже значения U_{NOM} . Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF.

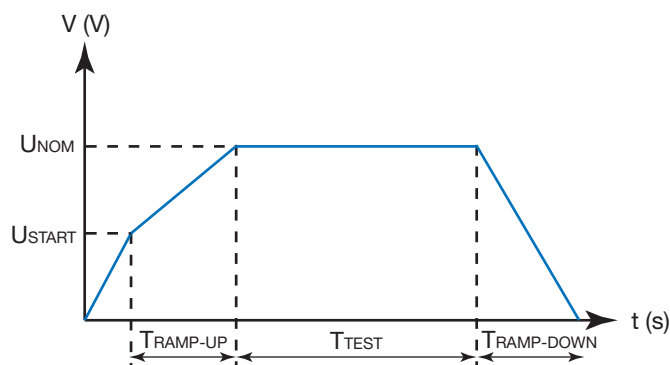


Рисунок 44

- U_{NOM} = значение испытательного напряжения: от 40 до 3750 В для прибора CA 6161 и 5350 В для прибора CA 6163.
- $T_{RAMP-UP}$ = длительность нарастания напряжения между U_{START} и U_{NOM} . Она может составлять от 1 до 60 секунд.
- T_{TEST} = период времени, в течение которого прикладывается напряжение U_{NOM} . Он может составлять от 1 до 180 секунд.
- $T_{RAMP-DOWN}$ = длительность спада напряжения между U_{NOM} и 0. Она может составлять от 1 до 60 секунд.
- I_{HIGH} = максимальное значение тока в диэлектрике. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения превышает значение I_{HIGH} , он будет признан недействительным.
- I_{LOW} = минимальное значение тока в диэлектрике. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если результат измерения ниже значения I_{LOW} , он будет признан недействительным.

4.10.3. УСТРОЙСТВО ПРОВЕРКИ ЗАКРЫВАНИЯ ДВЕРЦЫ

По умолчанию устройство проверки закрывания дверцы отключено. Чтобы его включить, выполните следующую процедуру:

- Перейдите на главный экран  , а затем в профили пользователей .

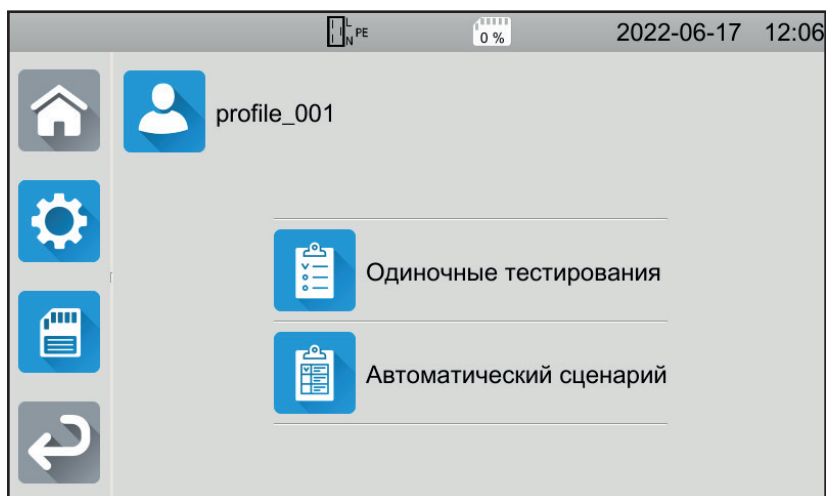


Рисунок 45

- Выберите профиль **Admin**. Прибор просит ввести пароль: **admin@1234**. Будьте внимательны при вводе прописных и строчных букв!
- Затем перейдите в меню настройки , а затем в **общие параметры** .
- Вы можете включить функцию устройства проверки закрывания дверцы и изменить пароль для испытаний на электрическую прочность

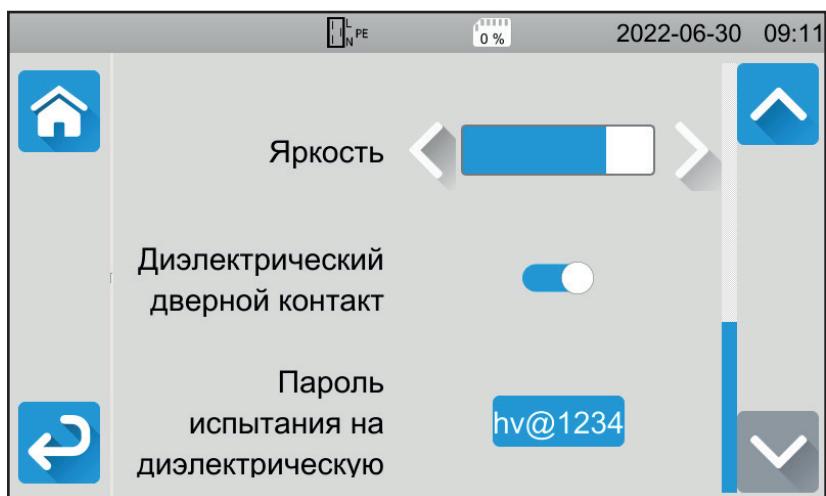


Рисунок 46

- Затем вернитесь в свой профиль пользователя.

Когда вы входите в режим испытаний на электрическую прочность, устройство проверки закрывания дверцы включено.

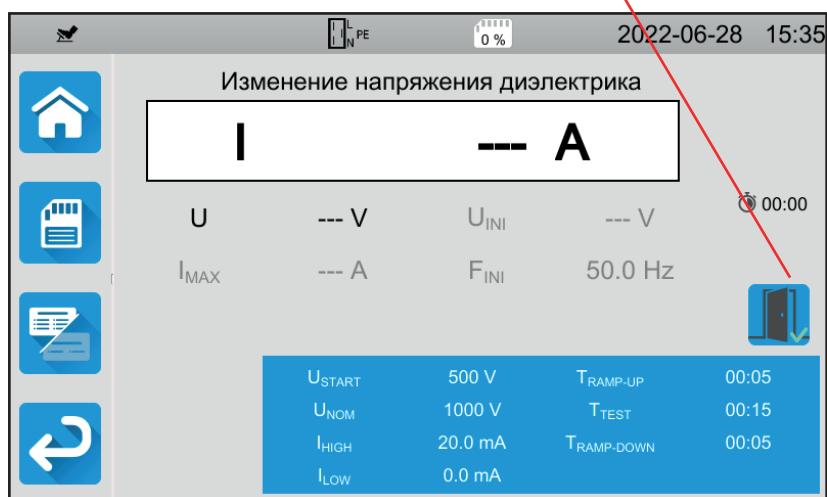


Рисунок 47

- Подключите устройство проверки закрывания дверцы к синему разъему



Если дверь не закрыта, когда вы запускаете испытание, прибор сигнализирует об этом, и выполнить испытание невозможно:

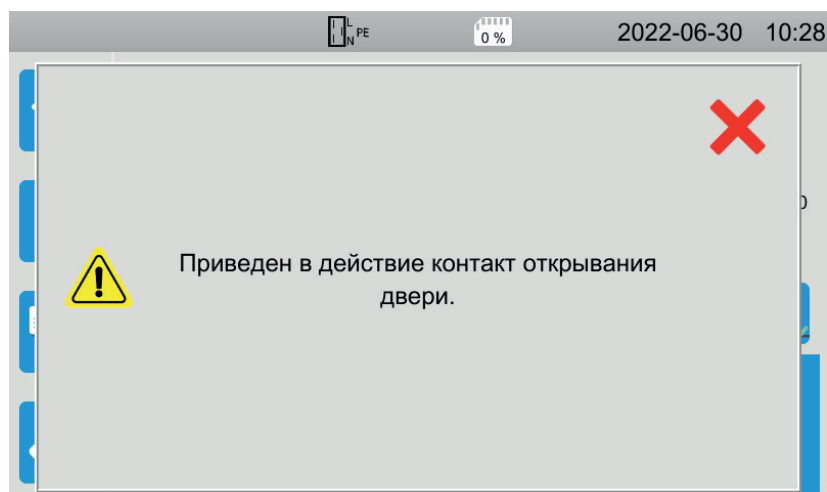


Рисунок 48

4.10.4. ВЫПОЛНЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ

Прежде чем запустить измерение, убедитесь, что напряжение U_{ini} равно нулю. Если на клеммах присутствует напряжение выше 90 В, прибор сигнализирует об этом и блокирует измерение.



Во время проведения испытания на электрическую прочность в обеих руках нужно держать высоковольтные пробники типа «пистолет».

Вы можете запустить измерение нажатием на спусковой рычаг красного пробника типа «пистолет», только когда кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) светиться зеленым. Продолжайте нажимать, пока кнопка **Start/Stop** не начнет светиться красным,

При первом измерении прибор запросит у вас пароль:

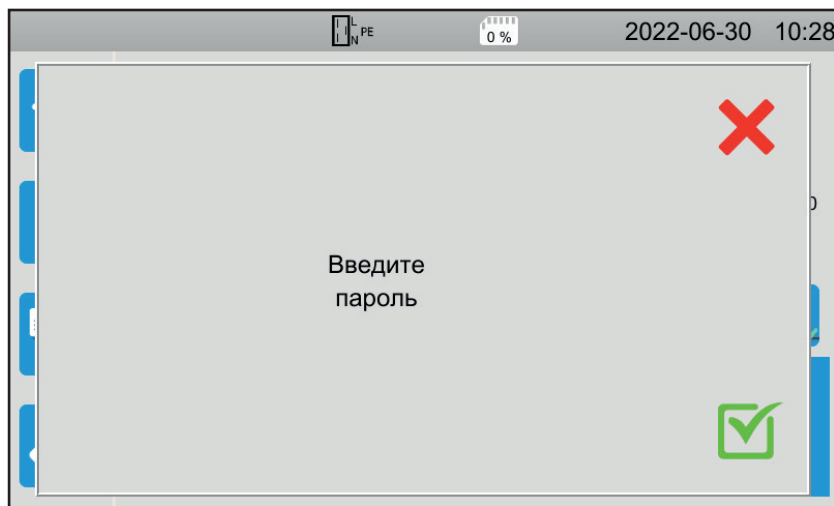


Рисунок 49

Нажмите на  и введите пароль **hv@1234** или установленный вами пароль (см. § 4.10.3). Будьте внимательны при вводе прописных и строчных букв!

Снова нажмите на спусковой рычаг для запуска измерения.

При появлении испытательного напряжения, загорается световой индикатор .



Во время измерения таймер показывает истекшее время. По окончании измерения кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) гаснет.

Вы можете видеть, как значение напряжения постепенно увеличивается, стабилизируется, а затем постепенно снижается до нуля в соответствии с кривой диэлектрика в режиме фиксированного напряжения или диэлектрика в режиме линейного изменения напряжения.

4.10.5. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.10.5.1. Пример испытания на электрическую прочность при фиксированном напряжении 1000 В

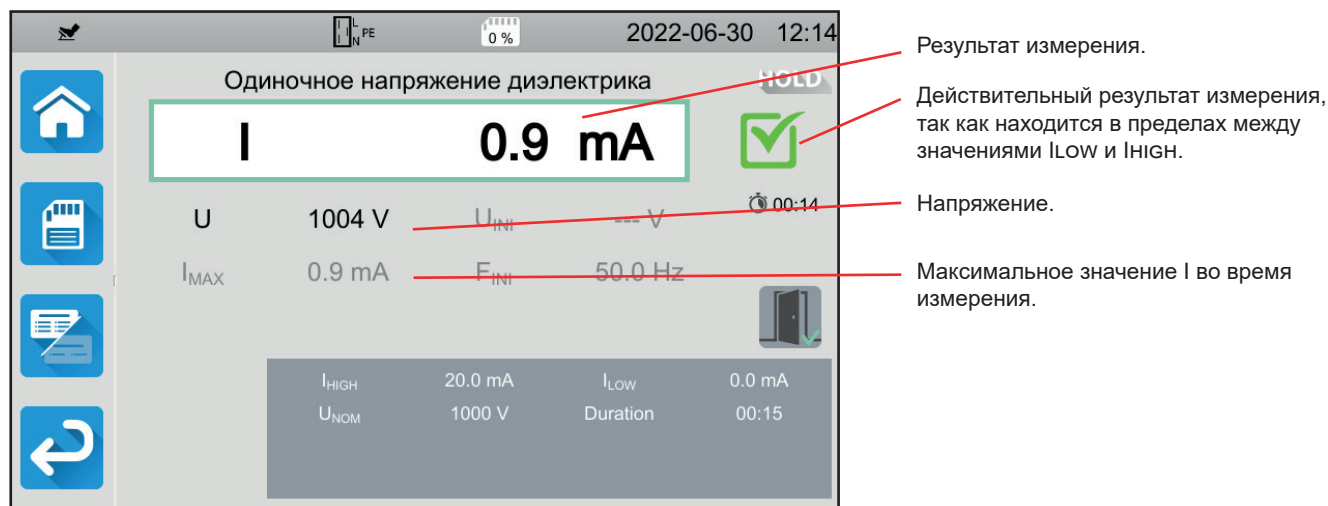


Рисунок 50

4.10.5.2. Пример испытания на электрическую прочность при фиксированном напряжении 400 В, остановленного до истечения запрограммированного периода времени

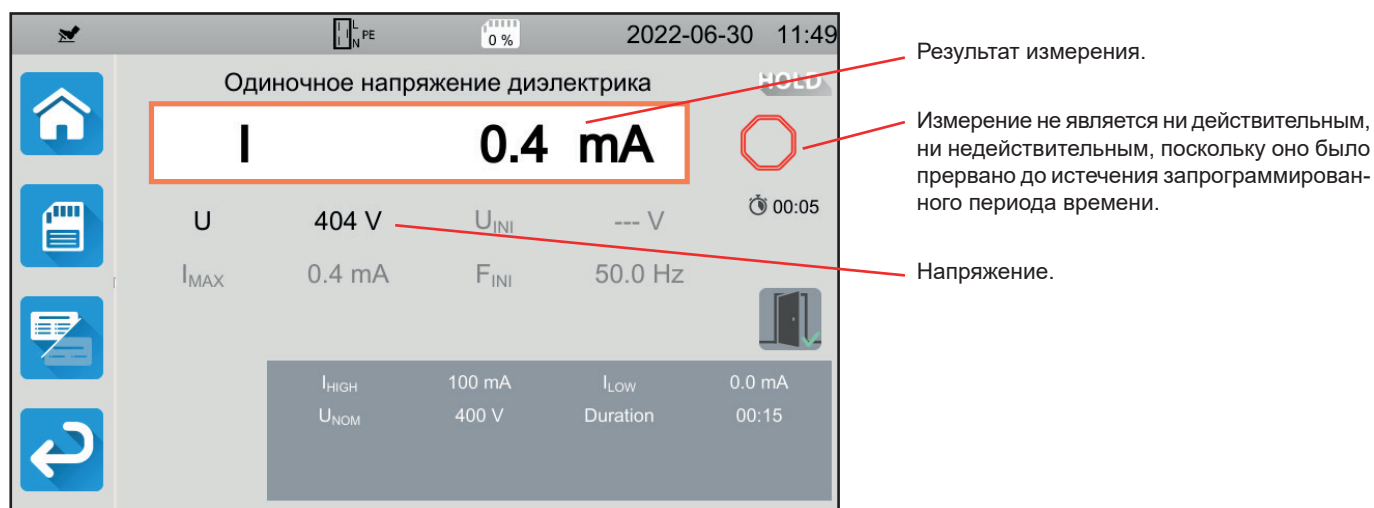


Рисунок 51

4.10.5.3. Пример испытания на электрическую прочность при линейном изменении напряжения до 1000 В

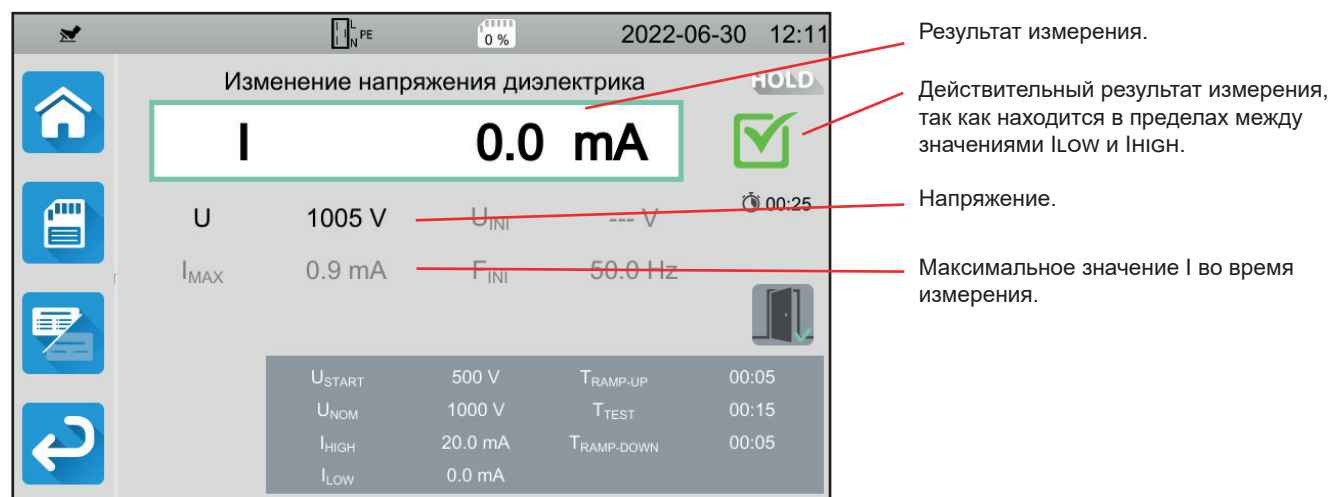


Рисунок 52

Вы можете сохранить результат измерения, нажав на

Если вы подключили к прибору принтер, вы также можете распечатать этикетку, нажав на кнопку

Для выполнения нового измерения нажмите на спусковой рычаг. Кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) снова светится зеленым.

4.10.6. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенной ошибкой при испытании на электрическую прочность является наличие напряжения на клеммах. Если обнаружено напряжение выше 25 В, а вы нажимаете на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), прибор выдает сообщение об ошибке.

В таком случае выполнять измерение не разрешается. Снимите напряжение и снова начните измерение.

4.11. ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА (УДТ)

Прибор позволяет проводить на устройствах дифференциального тока три вида тестирований:

- тестирование без отключения УДТ,
- тестирование с отключением УДТ в импульсном режиме,
- тестирование с отключением УДТ в режиме линейного изменения тока.

Тестирование без отключения УДТ служит для того, чтобы убедиться, что устройство дифференциального тока не срабатывает при токе, равном $0,5 I_{\Delta N}$. Чтобы данное тестирование было действительным, токи утечки должны быть пренебрежимо малы по сравнению с $0,5 I_{\Delta N}$, а для этого все нагрузки, подключенные к электроустановке, защита которой обеспечивается проверяемым устройством дифференциального тока, должны быть отключены.

Тестирование в импульсном режиме служит для определения времени срабатывания УДТ.

Тестирование в режиме линейного изменения тока служит для определения точного значения тока, вызывающего срабатывание УДТ.

Нажмите на значок «Единичные тестирования» , затем на «УДТ без отключения» , «УДТ в импульсном режиме»  или на «УДТ в режиме линейного изменения тока» .

4.11.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

При выполнении каждого из трех видов тестирований прибор сначала проверяет возможность тестирования устройства дифференциального тока без угрозы для безопасности пользователя, т.е. что аварийное напряжение (U_L) не превышает 25 В или 50 В, в зависимости от сделанного выбора.

Прибор генерирует небольшой ток (12 мА) между L и PE для измерения $Z_{L-PE} = Z_s$.

Затем он вычисляет значение $U_f = Z_s \times I_{\Delta N}$ (или $Z_s \times I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$ в зависимости от настройки нужного тестирования), которое будет соответствовать максимальному напряжению, производимому во время тестирования. Если это напряжение превышает значение U_L , то прибор тестирование не выполняет.

После завершения первого этапа измерения прибор переходит ко второму этапу, который зависит от вида тестирования.

- При тестировании без отключения УДТ прибор генерирует ток, равный $0,5 I_{\Delta N}$, в течение одной или двух секунд, в зависимости от того, что запрограммировал пользователь. В норме устройство дифференциального тока не должно сработать.
- При тестировании в импульсном режиме прибор генерирует между клеммами L и PE синусоидальный ток с частотой электро-сети и амплитудой $I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$. Он измеряет время, необходимое устройству дифференциального тока, чтобы разомкнуть цепь. Это время должно быть меньше времени, которое зависит от типа устройства дифференциального тока (см. § 8.2.5).
- При тестировании в режиме линейного изменения тока прибор генерирует между клеммами L и PE синусоидальный ток, амплитуда которого постепенно увеличивается от 0,3 до $1,06 I_{\Delta N}$ для УДТ типа AC или A и от 0,2 до $2,2 I_{\Delta N}$ для УДТ типа B. Когда устройство дифференциального тока размыкает цепь, прибор отображает точное значение отключающего тока, а также время срабатывания. Это время является приблизительным и может отличаться от времени срабатывания в импульсном режиме, которое ближе к реальным рабочим условиям.

4.11.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ



Если клеммы L и N подключены в обратном порядке, прибор сообщает об этом , но выполнить измерение возможно. Если клеммы L и PE подключены в обратном порядке , то выполнить измерение невозможно. Если клеммы N и PE подключены в обратном порядке, прибор не может это обнаружить, но УДТ отключится сразу, как только начнется измерение.



Убедитесь, что источник питания прибора не подключен к тестируемой цепи. В противном случае при размыкании цепи он выключится.

4.11.2.1. С помощью тройного провода – вилка Schuko

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L**, **N**, **PE** прибора.
- Подключите вилку Schuko к розетке, защищенной УДТ, которое необходимо проверить.

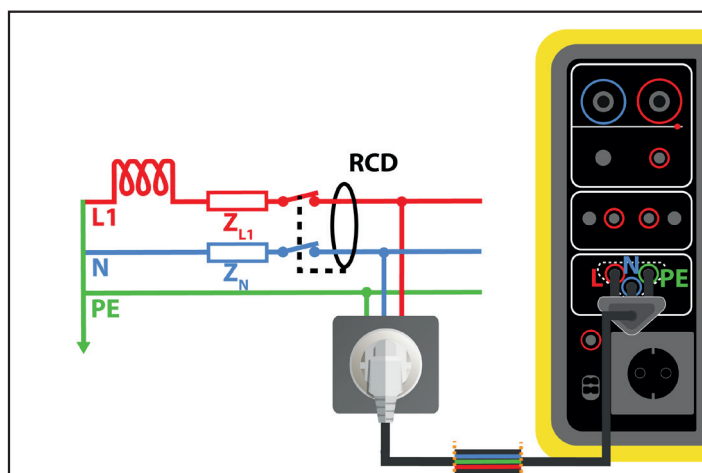


Рисунок 53

4.11.2.2. С помощью тройного провода – 3 предохранительных провода

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L**, **N**, **PE** прибора.
- Подключите красный провод к одной из фаз электроустановки, защищенной проверяемым УДТ.
- Подключите синий провод к одной из фаз электроустановки, защищенной проверяемым УДТ.
- Подключите зеленый провод к проводнику PE электроустановки.

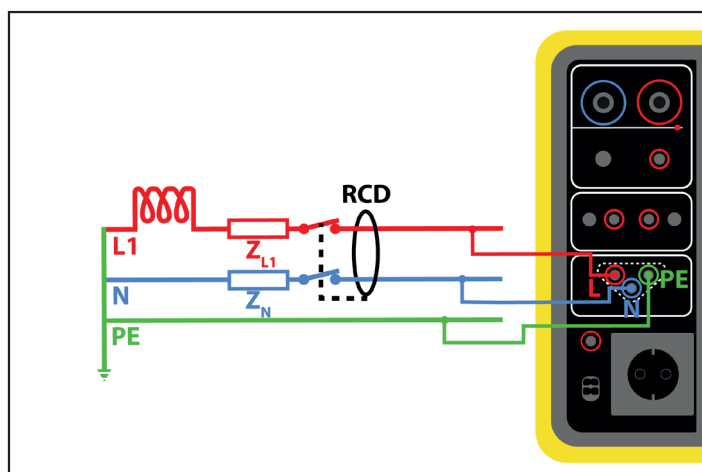


Рисунок 54

4.11.2.3. Монтаж снизу вверх

Данное подключение используется для тестирования УДТ на выходе другого УДТ с более низким номинальным током.

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L**, **N**, **PE** прибора.
- Подключите красный провод к одной из фаз электроустановки перед проверяемым УДТ.
- Подключите синий провод к нейтрали электроустановки перед проверяемым УДТ.
- Подключите зеленый провод к нейтрали электроустановки за проверяемым УДТ.

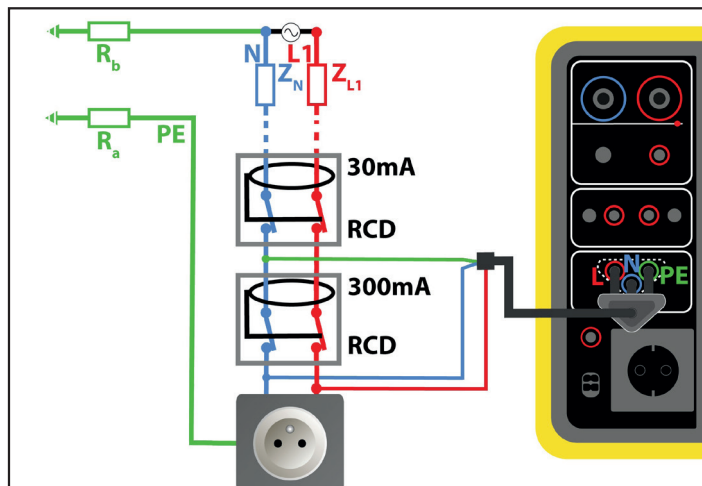


Рисунок 55

4.11.2.4. Монтаж снизу вверх между фазами

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L**, **N**, **PE** прибора.
- Подключите красный провод к одной из фаз электроустановки перед проверяемым УДТ.
- Подключите синий провод и зеленый провод к другой фазе электроустановки за проверяемым УДТ.

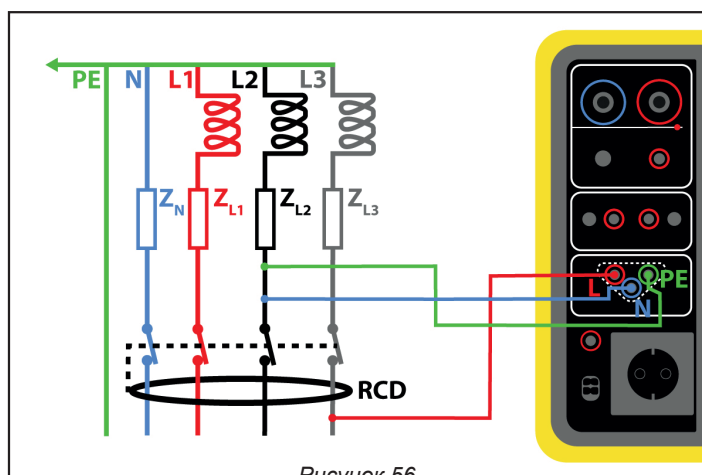


Рисунок 56

4.11.3. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

4.11.3.1. УДТ без отключения

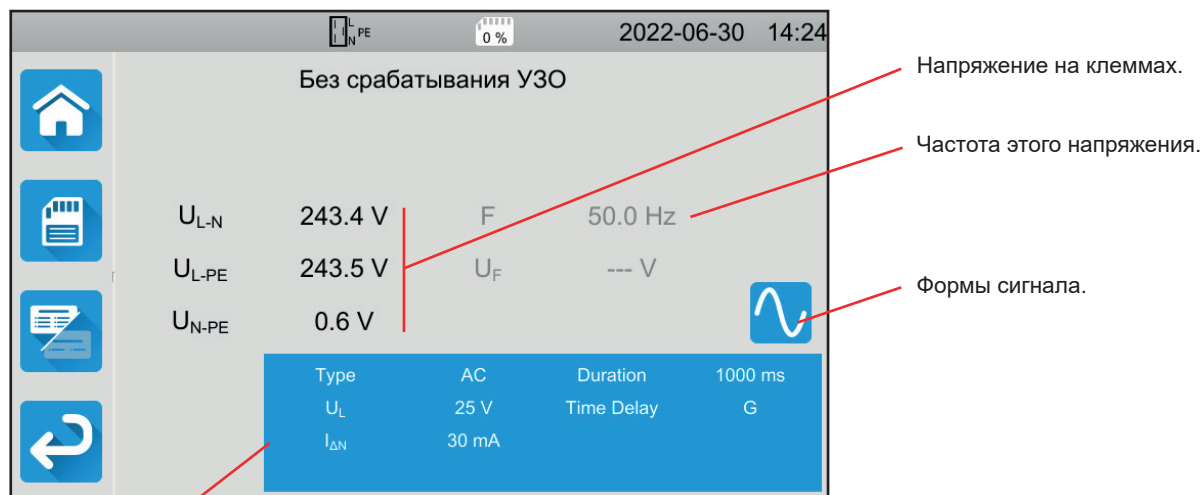


Рисунок 57

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

- U_L = аварийное напряжение: 25, 50 или 65 В. Это максимальное напряжение, которое может генерироваться при проверке устройства дифференциального тока.
Напряжение 50 В — это стандартное напряжение (по умолчанию).
Напряжение 25 В используется для измерений во влажной среде.
Напряжение 65 В — это аварийное напряжение в некоторых странах (например, в Австрии).
- Time Delay (Задержка по времени) = G или S.
G: УДТ для общего применения, без выдержки времени между двумя испытаниями.
S: УДТ для обеспечения селективности.



При проверке УДТ типа S необходимо подождать 30 секунд между двумя испытаниями, пока не произойдет его деполяризация.

- Тип УДТ = AC, A или B.
УДТ типа AC: срабатывает при внезапном приложении переменного тока.
УДТ типа A: дополнительно срабатывает при неисправности только в положительные или только в отрицательные полупериоды.
УДТ типа B: дополнительно срабатывает при внезапном приложении постоянного тока.
- $I_{\Delta N}$: номинальный рабочий ток тестируемого УДТ: 10 мА, 30 мА, 100 мА, 300 мА, 500 мА, 1000 мА или I_{VAR} (6–1000 мА).
- $I_{\Delta N-Var}$: значение $I_{\Delta N}$ при выборе I_{VAR} . Вы можете с точностью настроить его в диапазоне от 6 мА до максимального значения, приведенного в таблице ниже.
- I_{FORM} = форма сигнала:
 - сигнал, начинающийся с положительного полупериода (УДТ типа AC, A и B).
 - сигнал, начинающийся с отрицательного полупериода (УДТ типа AC, A и B).
 - сигнал, образованный только положительными полупериодами (УДТ типа A и B).
 - сигнал, образованный только отрицательными полупериодами (УДТ типа A и B).
 - положительный сигнал постоянного тока (УДТ типа B).
 - отрицательный сигнал постоянного тока (УДТ типа B).
- Длительность (Duration): длительность применения сигнала 1000 или 2000 мс.



Для проверки соответствия УДТ типа A и B испытание на срабатывание должно проводиться в обеих полярностях.

Тип УДТ	IFACTOR	IFORM	I _{ΔN} (mA)	IDN-VAR
AC	0,5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6; 1000]
	I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6; 1000]
	2 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300, 500	[6; 500]
	5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6; 300]
A	0,5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6; 1000]
	I _{ΔN}	   	10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6; 1000]
	2 I _{ΔN}	   	10, 30, 100, 300, 500	[6; 500]
	5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6; 300]
		 	10, 30, 100	[6; 100]
B	0,5 I _{ΔN}	   	10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6; 1000]
	2 I _{ΔN}	     	10, 30, 100, 300, 500	[6; 500]
	4 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6; 300]
	5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6; 300]
		 	10, 30, 100	[6; 100]
	10 I _{ΔN}	 	10, 30, 100	[6; 100]

Таблица 1

Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробных данных. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите на , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

4.11.3.2. УДТ в импульсном режиме

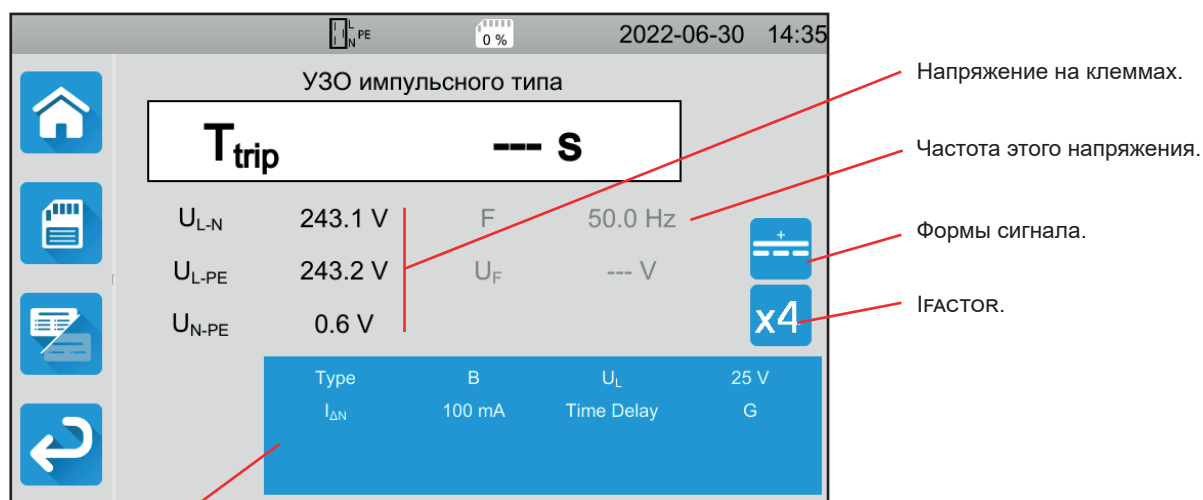


Рисунок 58

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

В дополнение к вышеуказанным параметрам:

$I_{\Delta N}$ FACTOR = коэффициент умножения $I_{\Delta N}$: 0,5, 1, 2, 4, 5 или 10. Возможные значения зависят от формы сигнала, значения $I_{\Delta N}$ и типа УДТ (см. таблицу выше).

4.11.3.3. УДТ в режиме линейного изменения тока

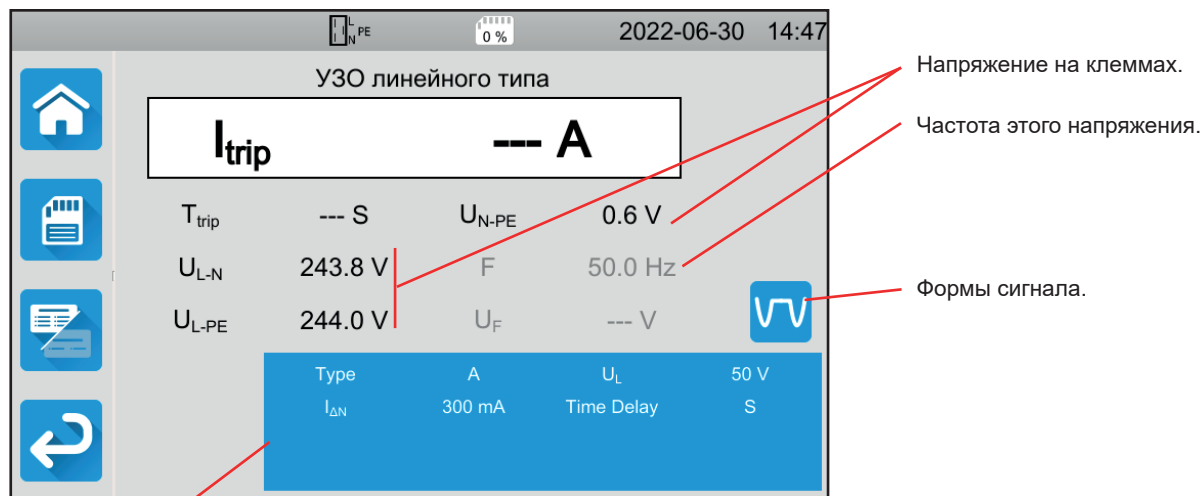


Рисунок 59

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

4.11.4. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОВЕРКИ УСТРОЙСТВА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА

Прежде чем запустить измерение, прибор проверяет значения напряжений. Если напряжения не соответствуют норме, кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным, и вы не можете запустить тестирование. Устраните проблему, чтобы кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) загорелась зеленым.

Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Она светится красным, пока выполняется тестирование, а затем гаснет.



При проверке УДТ в режиме линейного изменения тока вы наблюдается увеличение тока.

4.11.5. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.11.5.1. Пример проверки УДТ без отключения: автоматический выключатель 300 мА, тип AC, сигнал

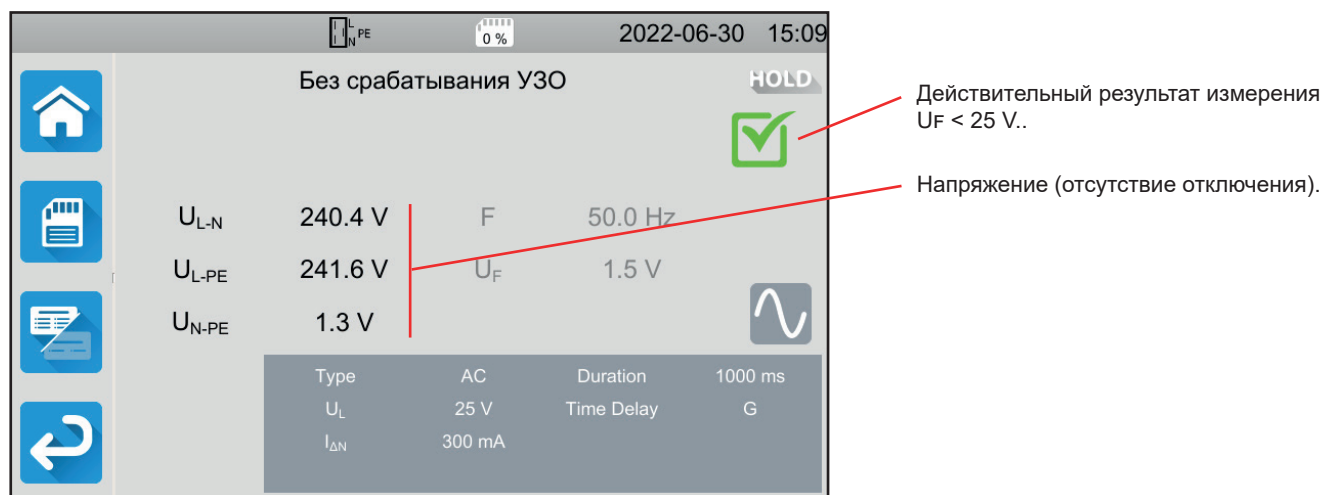
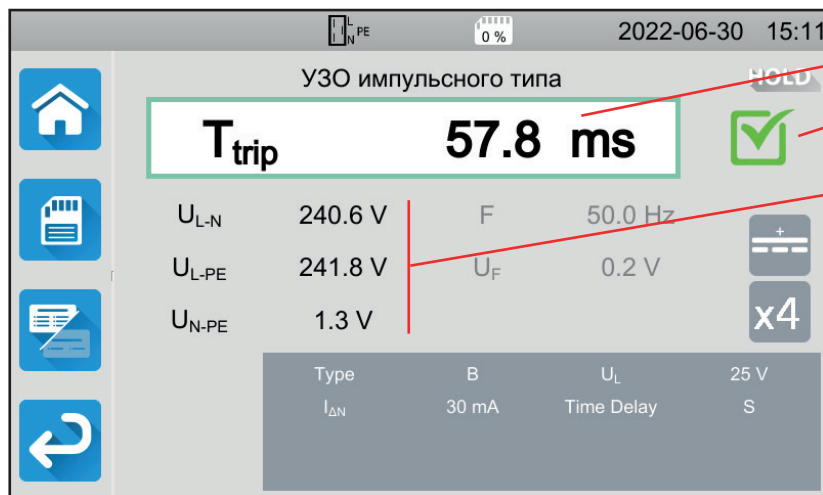


Рисунок 60

4.11.5.2. Пример проверки УДТ в импульсном режиме: автоматический выключатель 30 мА, тип В, сигнал



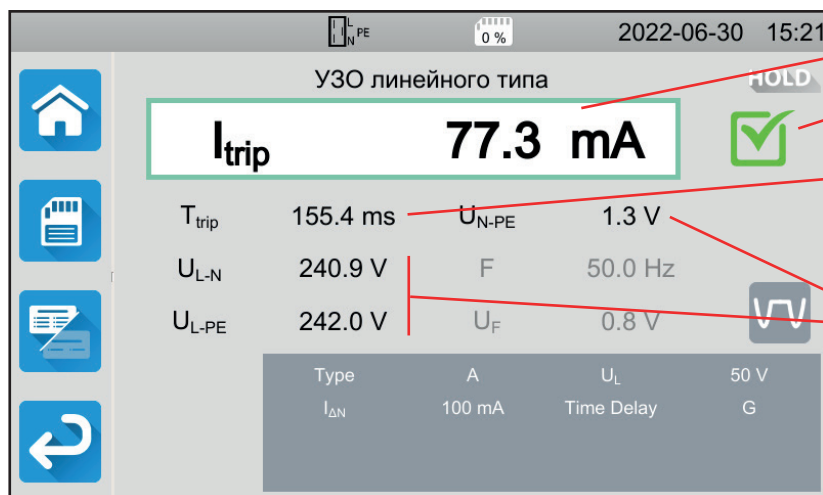
Результат измерения.

Действительный результат измерения, так как T_{trip} < 200 мс.

Напряжение перед тестированием.

Рисунок 61

4.11.5.3. Пример проверки УДТ в режиме линейного изменения тока: автоматический выключатель 100 мА, тип А, сигнал



Результат измерения.

Действительный результат измерения, так как I_{trip} < 1,06 I_{ΔN}.

Время отключения.

Напряжение перед тестированием.

Рисунок 62

Вы можете сохранить результат измерения, нажав на .

Если вы подключили к прибору принтер, вы также можете распечатать этикетку, нажав на кнопку .

Для выполнения нового измерения верните сработавшее УДТ в исходное положение и нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Она снова светится зеленым.

4.11.6. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенными ошибками при проверке устройства дифференциального тока являются:

- Ошибка подключения: кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным. Исправьте подключение. При необходимости желательно использовать тройной провод в варианте с 3 предохранительными проводами, чем в варианте с вилкой Schuko.
- Отсутствие напряжения на клеммах: кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным. Проверьте подключение, а также убедитесь, что автоматический выключатель переведен в исходное рабочее положение.
- УДТ срабатывает тогда, когда не должно. Причиной, вероятно, служат слишком большие токи утечки. Сначала отключите все нагрузки от сети, в которой проводится тестирование. Затем выполните новое тестирование. Если проблема не устранена, то УДТ признается неисправным.
- УДТ не срабатывает во время тестирования. Однако, для обеспечения безопасности пользователей УДТ должно срабатывать в определенное время, которое зависит от типа УДТ.
Проверьте кабельное соединение УДТ.
Поменяйте местами N и PE и повторите тестирование.
Если проблема не устранена, то УДТ признается неисправным и подлежит замене.

4.12. ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОНТУРА (Z_s)

В электроустановке с системой заземления типа TN или TT измерение полного сопротивления контура позволяет вычислить ток короткого замыкания и характеристики защитных устройств электроустановки (предохранителей или устройств дифференциального тока), особенно с точки зрения отключающей способности.

В электроустановке с системой заземления типа TT измерение полного сопротивления контура позволяет с легкостью определить значение сопротивления заземления без необходимости установки стержней-электродов или отключения электропитания. Полученный результат — Z_s — это полное сопротивление контура электроустановки между проводниками L и PE. Оно лишь немного превышает сопротивление заземления.

Зная это значение и значение напряжения прикосновения (U_L), можно выбрать номинальный рабочий дифференциальный ток УДТ: $I_{\Delta N} < U_L / Z_s$.

Данное измерение невозможно выполнить на электроустановке с системой заземления типа IT по причине высокого полного сопротивления заземления трансформатора питания или даже его полной изоляции относительно «земли».

Нажмите на значок «Единичные тестирования»



, а затем на значок «Полное сопротивление контура»



4.12.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Измерение слабым током (No Trip):

Прибор поглощает ток между клеммами L и N. Затем он измеряет напряжение между этими клеммами и производит вычитание $Z_{L-N} = Z_L$.

После этого он измеряет напряжение между клеммами N и PE и производит вычитание Z_N .

Затем он подает ток силой 12 мА между клеммами N и PE. Такой низкий ток предотвращает срабатывание УДТ с номинальным током выше или равным 30 мА. Это третье измерение позволяет определить значение Z_{N-PE} .

Затем прибор вычисляет сопротивление контура $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE} = (Z_{L-N} - Z_N) + (Z_{N-PE} - Z_N)$, а также ток короткого замыкания $I_k = U_{L-PE} / Z_s$.

Значение I_k используется для проверки правильности определения характеристик устройств защиты электроустановки (предохранителей или устройств дифференциального тока).

Измерение сильным током (Trip):

Для получения более точного результата можно выполнить измерение Z_s сильным током (режим Trip (со срабатыванием УДТ)), но данное измерение может вызвать срабатывание УДТ электроустановки. Прибор поглощает сильный ток между клеммами L и PE и измеряет напряжение между этими клеммами. Он производит вычитание $Z_{L-PE} = Z_s$.

4.12.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ



Если клеммы L и N подключены в обратном порядке , прибор сообщает об этом, но выполнить измерение возможно.

Если клеммы L и PE подключены в обратном порядке , то выполнить измерение невозможно. Если клеммы N и PE подключены в обратном порядке, прибор не может это обнаружить, но УДТ отключится сразу, как только начнется измерение.

4.12.2.1. С помощью тройного провода – 3 предохранительных провода

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам L, N, PE прибора.
- Подключите красный провод к одной из фаз электроустановки.
- Подключите синий провод к нейтрали электроустановки.
- Подключите зеленый провод к проводнику PE электроустановки.

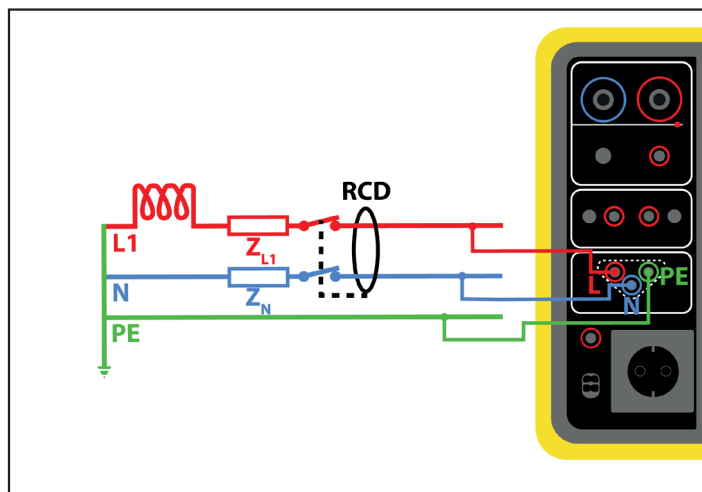


Рисунок 63

4.12.2.2. С помощью тройного провода – вилка Schuko

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L**, **N**, **PE** прибора.
- Подключите вилку Schuko к розетке тестируемой цепи.

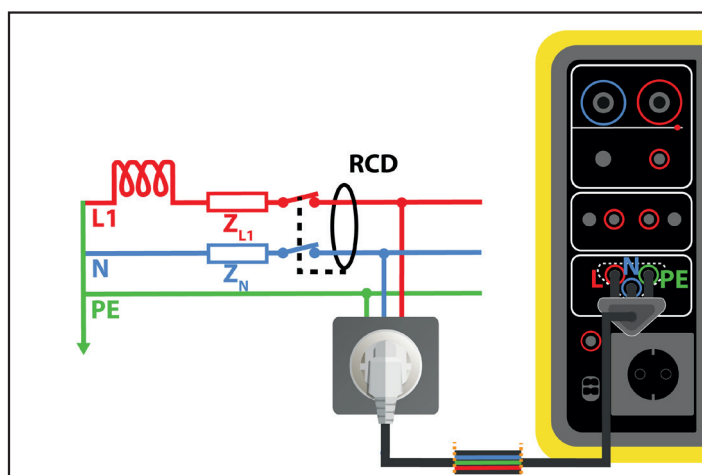


Рисунок 64

4.12.3. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

Отображается следующий экран:

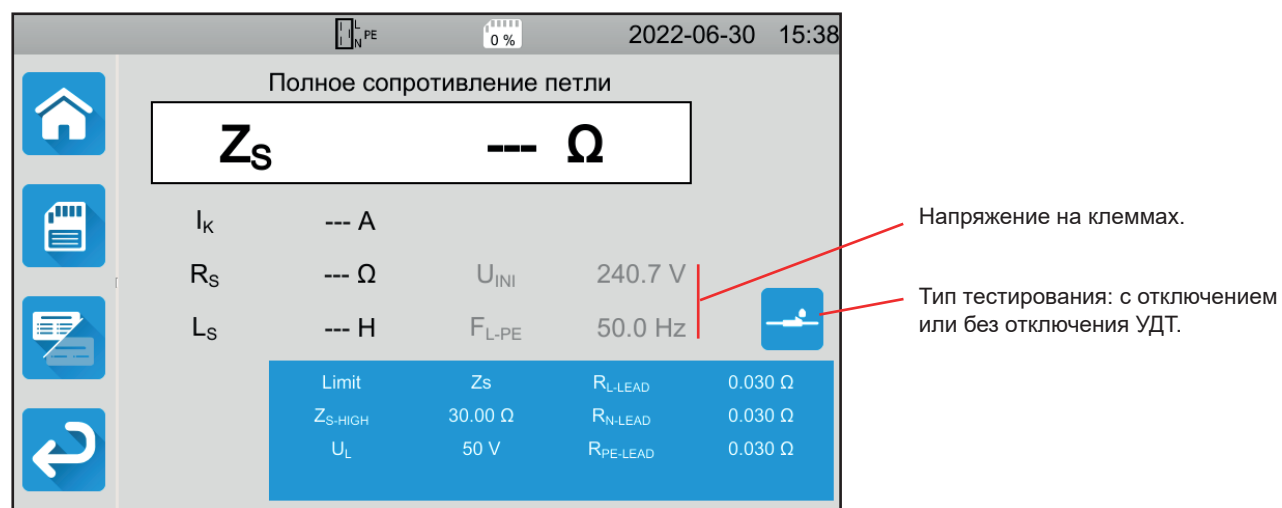


Рисунок 65

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

- Пороговое значение (Limit) = Ik, Zs, Isc или OFF. Задайте параметр подтверждения действительности результата измерения: Ik, Zs, Isc или ни один из этих трех параметров.
- Ik-high = максимальное значение тока короткого замыкания. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если значение Ik превышает значение Ik-high, измерение будет признано недействительным.
- Zs-high = максимальное значение полного сопротивления контура. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения превышает значение Zs-high, он будет признан недействительным.
- Isc-high = максимальное значение выдерживаемого тока. Это значение определяется значениями параметров Fuse Delay (Задержка срабатывания предохранителя), Fuse Type (Тип предохранителя), Fuse In (In предохранителя). Если значение Isc превышает значение Isc-high, измерение будет признано недействительным.
- Fuse Delay = Нужное время срабатывания предохранителя: 35 мс, 0,1 с, 0,2 с, 0,4 с или 5 с.
- Fuse Type = Тип предохранителя: LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. См. § 11.3.
- Fuse In = Номинальный ток предохранителя: от 2 до 100 А.
- Itest = No Trip (без срабатывания УДТ) или Trip (со срабатыванием УДТ) Значение испытательного тока. В режиме No Trip автоматический выключатель не отключается. В режиме Trip он может отключиться.
- Ul = напряжение при повреждении: 25 или 50 В. Это максимально допустимое аварийное напряжение во время измерения. Напряжение 50 В — это стандартное напряжение (по умолчанию). Напряжение 25 В задается для измерений во влажной среде.
- Lead Compensation = Компенсация сопротивления проводов. Поскольку значение полного сопротивления контура очень мало, для получения максимально точного значения важно компенсировать значение сопротивления испытательных проводов. По умолчанию (Default): это значение по умолчанию для проводов, входящих в комплект поставки прибора. Задается пользователем (User Defined): введите значения сопротивления для 3 проводов: L, N и PE.

Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробных данных. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите

на , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

4.12.4. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОНТУРА

Прежде чем запустить измерение, прибор проверяет значения напряжений. Если напряжения не соответствуют норме, кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает, и вы не можете запустить тестирование. Устраните проблему, чтобы кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) загорелась зеленым.

Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Она светится красным, пока выполняется измерение, а затем гаснет.



4.12.5. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.12.5.1. Пример измерения полного сопротивления контура без отключения УДТ с пороговым значением, соответствующим Zs

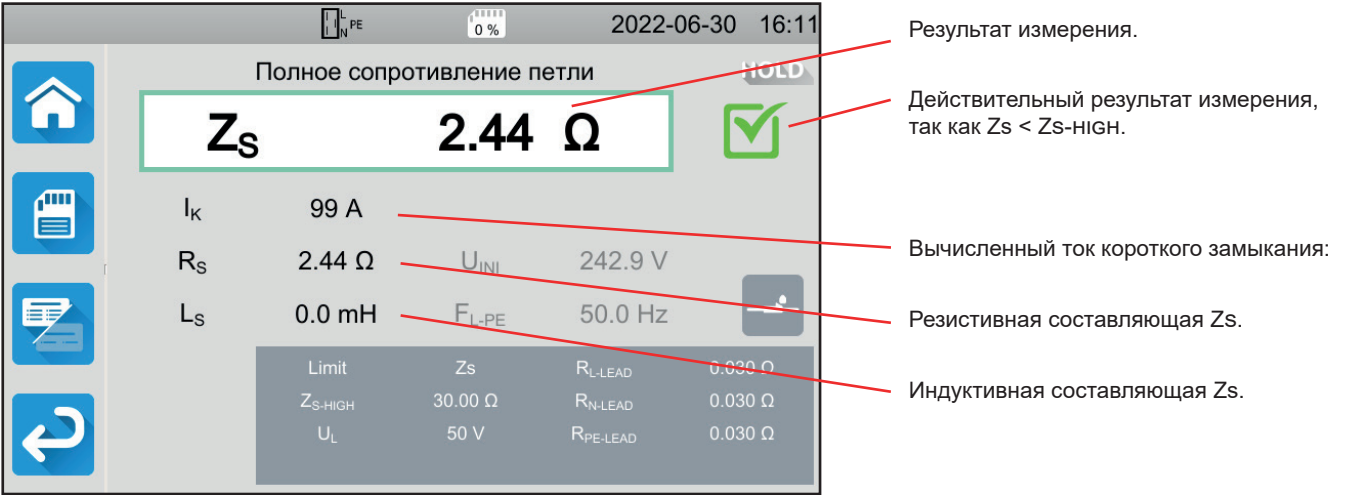


Рисунок 66

4.12.5.2. Пример измерения полного сопротивления контура без отключения УДТ с пороговым значением, соответствующим Ik

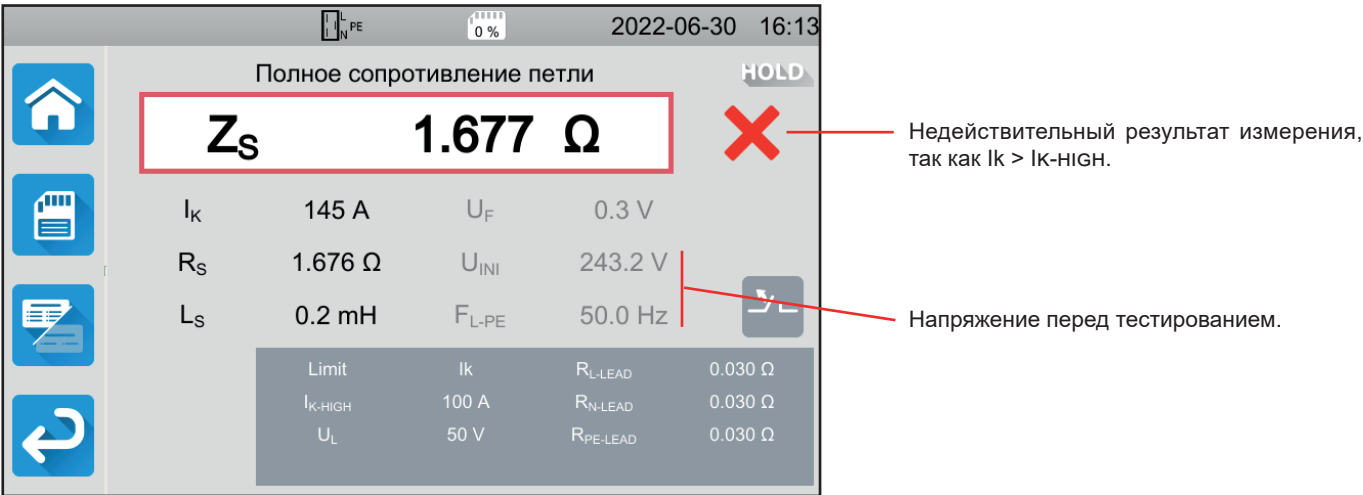


Рисунок 67

4.12.5.3. Пример измерения полного сопротивления контура с отключением УДТ и пороговым значением, соответствующим Zs

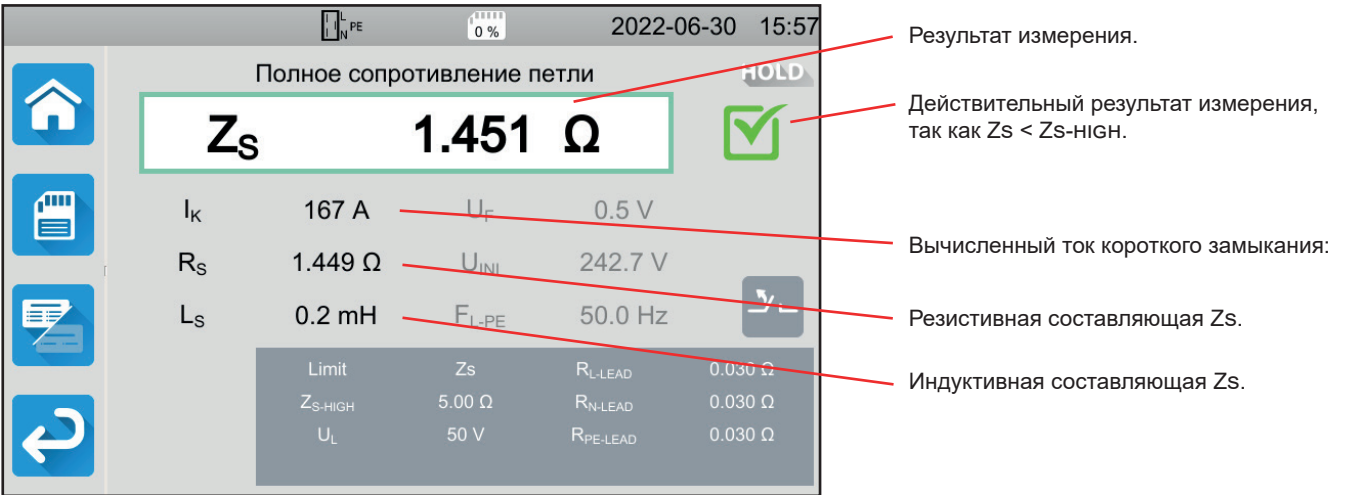


Рисунок 68

При более высоком измерительном токе измерение Z_s является более точным.



Убедитесь, что источник питания прибора не подключен к тестируемой цепи. В противном случае при размыкании цепи он выключится.

4.12.5.4. Пример измерения полного сопротивления контура без отключения УДТ с пороговым значением, соответствующим I_{sc}

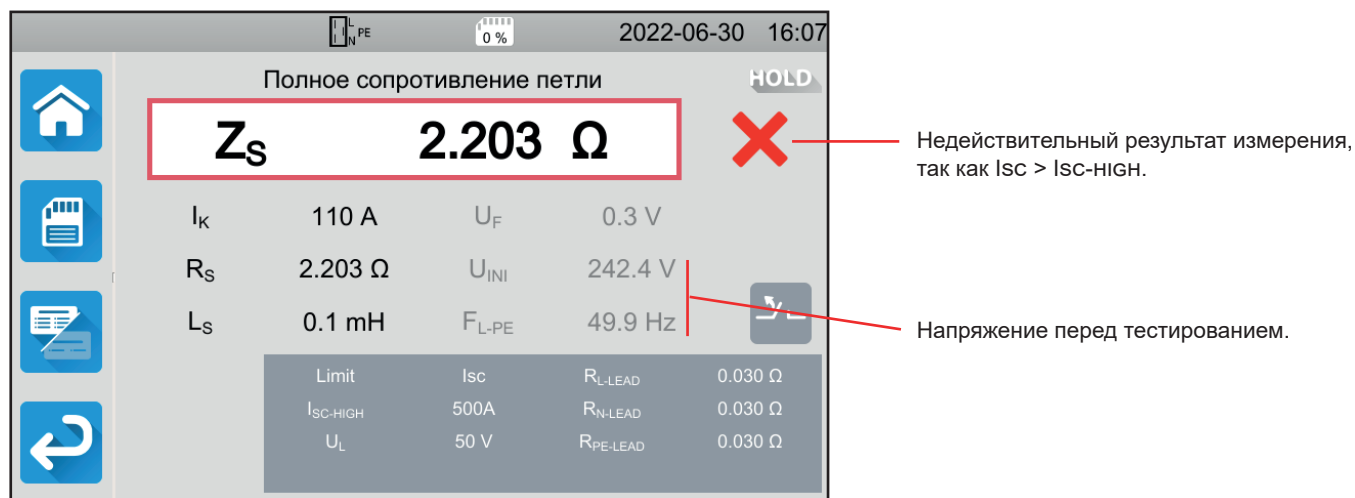


Рисунок 69



Вы можете сохранить результат измерения, нажав на .

Если вы подключили к прибору принтер, вы также можете распечатать этикетку, нажав на кнопку

Для выполнения нового измерения нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Она снова светится зеленым.

4.12.6. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенными ошибками при измерении полного сопротивления контура являются:

- Ошибка подключения: кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным. Исправьте подключение. При необходимости желательно использовать тройной провод в варианте с 3 предохранительными проводами, чем в варианте с вилкой Schuko.
- Напряжение между N и PE составляет > 5 В: кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным. Проверьте подключение.
- Отсутствие напряжения на клеммах: кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным. Проверьте подключение, а также убедитесь, что автоматический выключатель переведен в исходное рабочее положение.
- УДТ отключается во время тестирования No Trip (без срабатывания). Причиной, вероятно, служат слишком большие токи утечки. Отключите все нагрузки от сети, в которой проводится тестирование. Затем выполните новое тестирование.

4.13. ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЛИНИИ (Z_i)

Измерение полного сопротивления линии Z_i (между L-N, или L1-L2, или L2- L3, или L1- L3) позволяет вычислить ток короткого замыкания и характеристики защитных устройств электроустановки (предохранителя или устройства дифференциального тока), независимо от системы заземления электроустановки.

4.13.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Прибор поглощает сильный ток между клеммами L и N. Затем он измеряет напряжение между этими клеммами и производит вычитание $Z_{L-N} = Z_i$.

Затем прибор вычисляет ток короткого замыкания $I_k = U_{L-N} / Z_i$, значение которого используется для проверки правильности определения характеристик устройств защиты электроустановки.

Нажмите на значок «Единичные тестирования» , а затем на значок «Полное сопротивление линии» .

4.13.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.13.2.1. С помощью тройного провода – вилка Schuko

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам L, N, PE прибора.
- Подключите вилку Schuko к розетке тестируемой цепи.

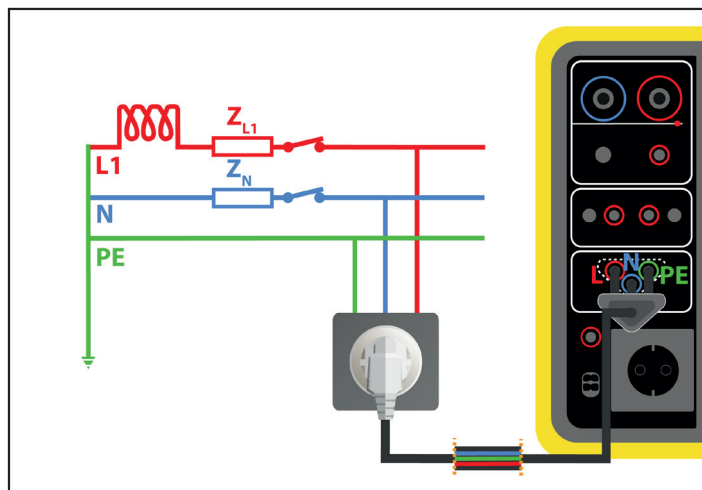


Рисунок 70

4.13.2.2. С помощью тройного провода – 3 предохранительных провода (подключение к однофазной цепи)

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам L, N, PE прибора.

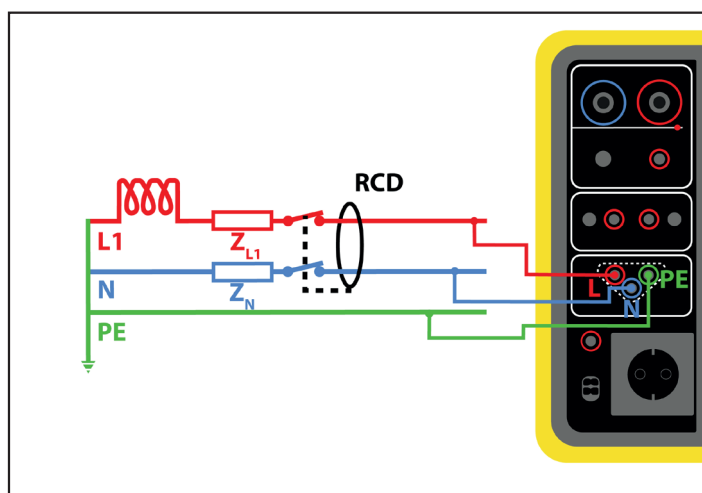


Рисунок 71

- Подключите красный провод к фазе электроустановки.
- Подключите синий провод к нейтрали электроустановки.
- Подключите зеленый провод к проводнику РЕ электроустановки.

Если клеммы L и N подключены в обратном порядке, прибор сообщает об этом **L↔N**, но выполнить измерение возможно.

Если клеммы L и PE подключены в обратном порядке **L↔PE**, то выполнить измерение невозможно. Если клеммы N и PE подключены в обратном порядке, прибор не может это обнаружить.

4.13.2.3. С помощью тройного провода – 3 предохранительных провода (подключение к трехфазной цепи)

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам L, N, PE прибора.
- Подключите красный провод к одной из фаз электроустановки.
- Подключите синий и зеленый провода к одной из двух других фаз электроустановки.

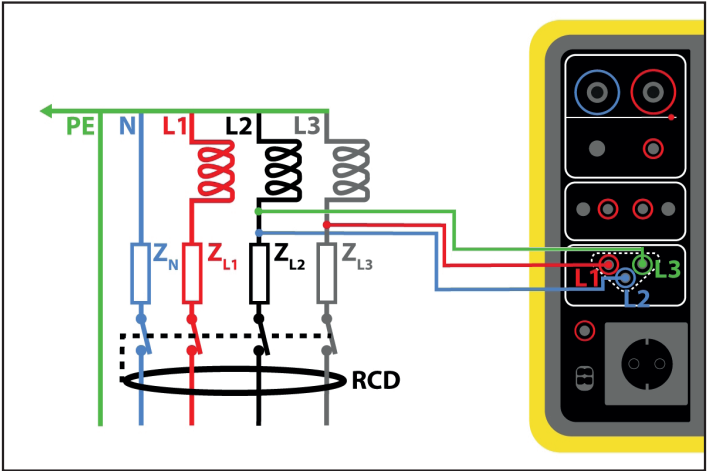


Рисунок 72

4.13.3. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

Отображается следующий экран:

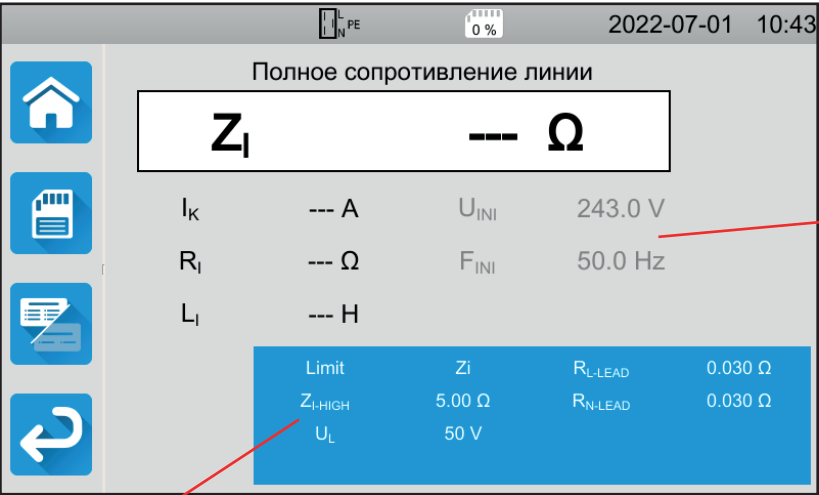


Рисунок 73

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

- Пороговое значение (Limit) = I_k , Z_i , I_{sc} или OFF. Задайте параметр подтверждения действительности результата измерения: I_k , Z_i , I_{sc} или ни один из них.
- I_{k-HIGH} = максимальное значение тока короткого замыкания. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если значение I_k превышает значение I_{k-HIGH} , измерение будет признано недействительным.
- Z_{i-HIGH} = максимальное значение полного сопротивления линии. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения превышает значение Z_{i-HIGH} , он будет признан недействительным.
- $I_{sc-HIGH}$ = максимальное значение выдерживаемого тока. Это значение определяется значениями параметров Fuse Delay (Задержка срабатывания предохранителя), Fuse Type (Тип предохранителя), Fuse In (In предохранителя). Если значение I_{sc} превышает значение $I_{sc-HIGH}$, измерение будет признано недействительным.
- Fuse Delay = Нужное время срабатывания предохранителя: 35 мс, 0,1 с, 0,2 с, 0,4 с или 5 с.
- Fuse Type = Тип предохранителя: LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. См. § 11.3.
- Fuse In = Номинальный ток предохранителя: от 2 до 100 A.
- U_L = аварийное напряжение: 25 или 50 В. Это максимальное напряжение, которое может генерироваться при измерении полного сопротивления линии.
Напряжение 50 В — это стандартное напряжение (по умолчанию).
Напряжение 25 В задается для измерений во влажной среде.
- Lead Compensation = Компенсация сопротивления проводов. Поскольку значение полного сопротивления линии очень мало, для получения максимально точного значения важно компенсировать значение сопротивления испытательных проводов.
По умолчанию (Default): это значение по умолчанию для проводов, входящих в комплект поставки прибора.
Задается пользователем (User Defined): введите значения сопротивления для 2 проводов: L и N.

Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробных данных. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите на  , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

4.13.4. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЛИНИИ

Прежде чем запустить измерение, прибор проверяет значения напряжений. Если напряжения не соответствуют норме, кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным, и вы не можете запустить тестирование. Устраните проблему, чтобы кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) загорелась зеленым.

Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Она светится красным, пока выполняется измерение, а затем гаснет.



4.13.5. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.13.5.1. Пример измерения полного сопротивления линии с пороговым значением, соответствующим Z_i

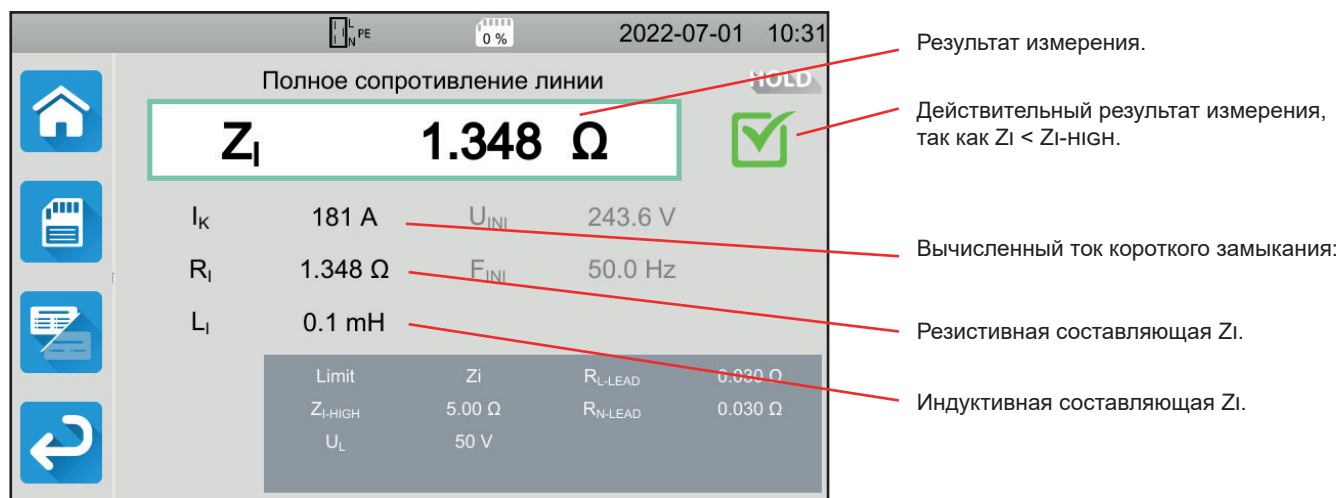


Рисунок 74

4.13.5.2. Пример измерения полного сопротивления линии с пороговым значением, соответствующим I_k

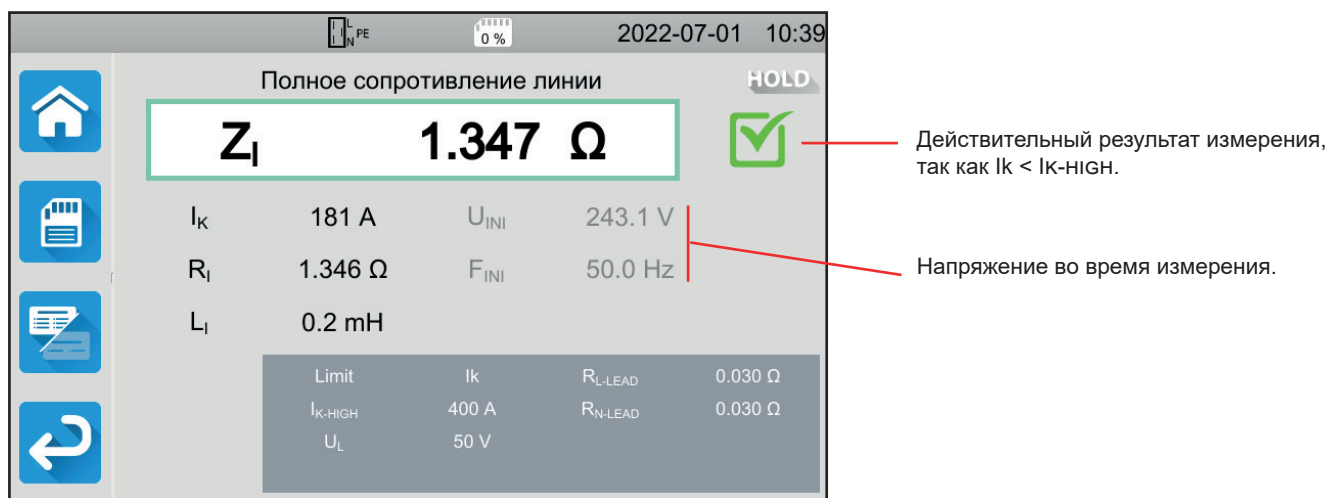


Рисунок 75

4.13.5.3. Пример измерения полного сопротивления линии с пороговым значением, соответствующим I_{sc}

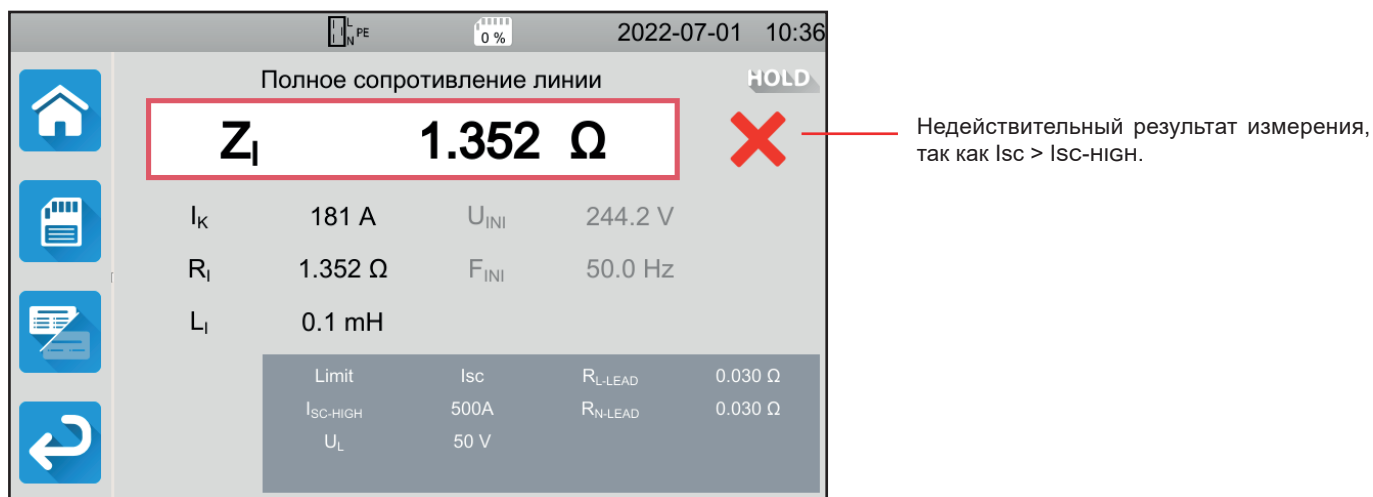


Рисунок 76

Вы можете сохранить результат измерения, нажав на .

Если вы подключили к прибору принтер, вы также можете распечатать этикетку, нажав на кнопку .

Для выполнения нового измерения нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Она снова светится зеленым.

4.13.6. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенными ошибками при измерении полного сопротивления линии являются:

- Ошибка подключения: кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным. Исправьте подключение. При необходимости желательно использовать тройной провод в варианте с 3 предохранительными проводами, чем в варианте с вилкой Schuko.
- Отсутствие напряжения на клеммах: кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным. Проверьте подключение, а также убедитесь, что автоматический выключатель переведен в исходное рабочее положение.

4.14. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ

Данная функция позволяет измерить:

- полную мощность (S),
- активную мощность (P),
- ток (I), потребляемый машиной,
- напряжение (UL-N),
- частоту (f),
- коэффициенты мощности (PF и $\cos \phi$),
- коэффициент нелинейного искажения по току (THDi),
- коэффициент нелинейного искажения по напряжению (THDu).

4.14.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Если речь идет об однофазной цепи, прибор измеряет напряжение между L и PE, затем умножает его на ток в фазе, измеренный с помощью розетки или токоизмерительных клещей.

Если речь идет о трехфазной цепи, прибор измеряет одно из трех напряжений между фазами, а затем умножает его на ток, измеренный с помощью токоизмерительных клещей. Затем он умножает полученный результат на $\sqrt{3}$.

Нажмите на значок «Единичные тестирования»



, а затем на значок «Мощность»



4.14.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.14.2.1. Измерение через испытательную розетку

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети, которая оборудована сетевой вилкой типа Schuko и потребляемый ток которой ниже или равен 16 A.



- Выберите подключение «Испытательная розетка»
- Подключите сетевую вилку машины к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) прибора.

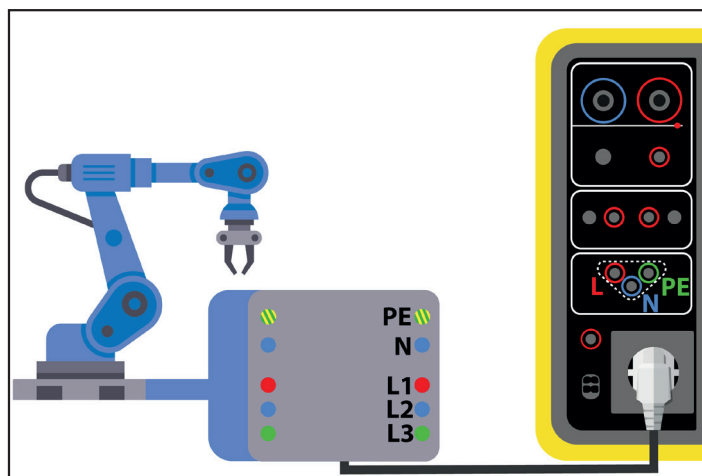


Рисунок 77

4.14.2.2. С помощью тройного провода – 3 предохранительных провода и клещи G72 (опция) (подключение к однофазной цепи)

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети, и потребляемый ток которой превышает 16 А.



- Выберите подключение «Клещи».
- Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L**, **N**, **PE** прибора.
- Подключите 3 предохранительных провода к источнику питания машины: красный провод к клемме **L**, синий провод к клемме **N** и зеленый провод к клемме **PE**.
- Подсоедините токоизмерительные клещи G72 к клемме прибора, а затем зажмите фазу **L**. Стрелка на корпусе клещей должна быть обращена в предполагаемом направлении протекания тока, т. е. в сторону машины.

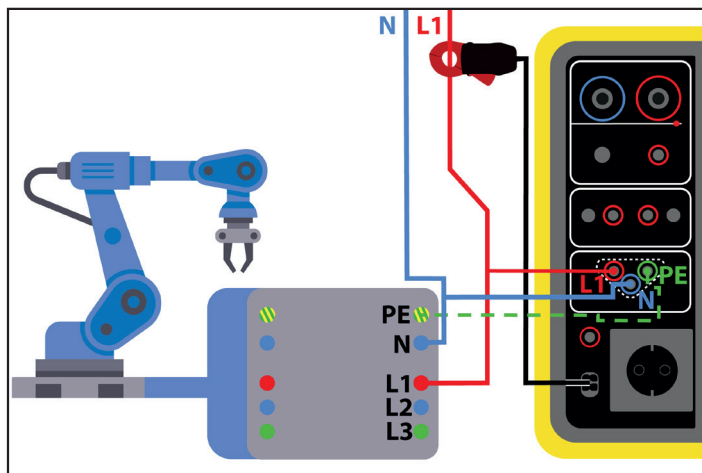


Рисунок 78

4.14.2.3. С помощью тройного провода – 3 предохранительных провода и клещи G72 (опция) (подключение к трехфазной цепи)



- Выберите подключение «Клещи».
- Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L**, **N**, **PE** прибора.
- Подключите 3 предохранительных провода к источнику питания машины: красный провод к фазе **L1**, синий провод к фазе **L2** и зеленый провод к фазе **L3**.
- Подсоедините токоизмерительные клещи G72 к клемме прибора, а затем зажмите фазу **L1**. Стрелка на корпусе клещей должна быть обращена в предполагаемом направлении протекания тока, т. е. в сторону машины.

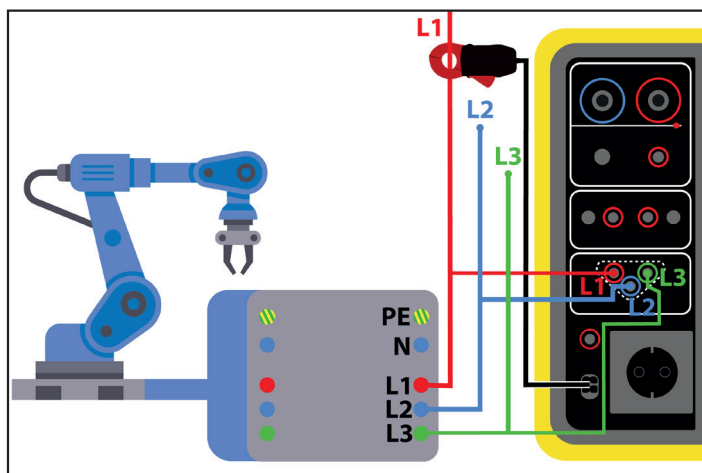


Рисунок 79

4.14.3. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

При выполнении измерения с использованием испытательной розетки отображается следующий экран:



Рисунок 80

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

- P_{HIGH} = максимальное значение активной мощности. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если значение P превышает значение P_{HIGH} , измерение будет признано недействительным.
- P_{LOW} = минимальное значение активной мощности. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если значение P ниже значения P_{LOW} , измерение будет признано недействительным.
- S_{HIGH} = максимальное значение полной мощности. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения превышает значение S_{HIGH} , он будет признан недействительным.
- S_{LOW} = минимальное значение полной мощности. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если результат измерения ниже значения S_{LOW} , он будет признан недействительным.
- I_{HIGH} = максимальное значение тока, потребляемого машиной. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если значение I превышает значение I_{HIGH} , измерение будет признано недействительным.
- I_{LOW} = минимальное значение тока, потребляемого машиной. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если значение I ниже значения I_{LOW} , измерение будет признано недействительным.
- Критерий остановки (Stop Criterion): измерение останавливается либо автоматически, либо по истечении заданного периода времени, либо вручную.

Вы также можете сделать этот выбор, нажав на символ .

-  измерение будет длиться столько, сколько необходимо для его завершения.
-  измерение будет длиться в течение запрограммированного времени.
-  длительность измерения устанавливается вручную. Вы запускаете и останавливаете его нажатием кнопки **Start/Stop** (Старт/Стоп).
- Длительность (Duration): длительность измерения в секундах в случае применения запрограммированного периода времени. Вы также можете задать MIN для минимального значения времени, MAX для максимального значения времени или OFF для измерения в автоматическом или ручном режиме.

При выполнении измерения с помощью токоизмерительных клещей отображается следующий экран:

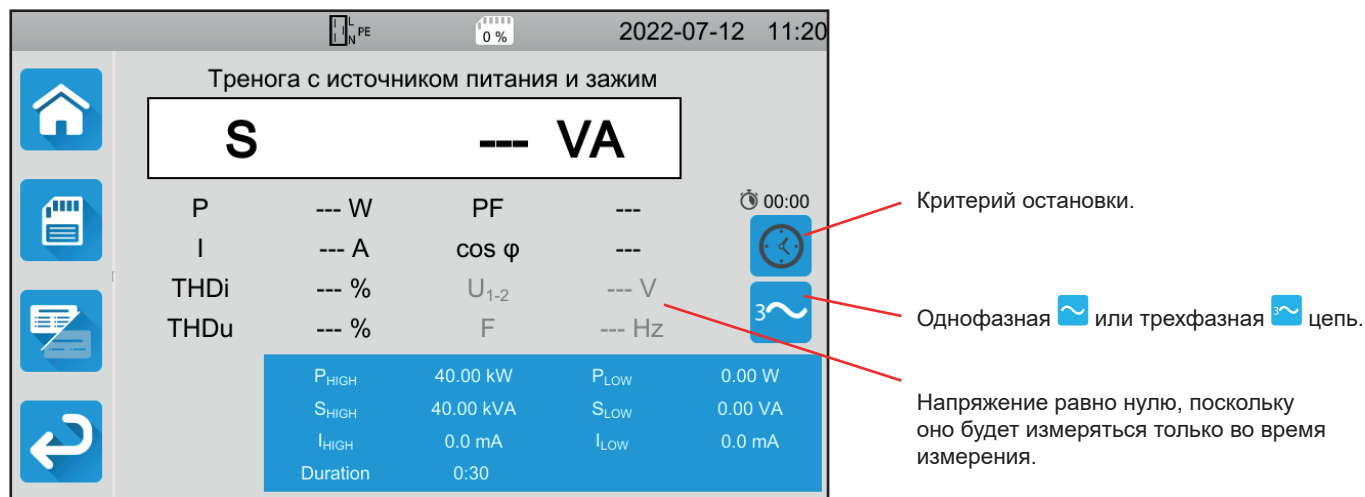


Рисунок 81

Это тот же экран, который отображается при измерении с использованием испытательной розетки, но только дополнительно с индикацией выбранной сети.

Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробных данных. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите на , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

4.14.4. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ

Прежде чем запустить измерение, прибор проверяет значения напряжений. Если напряжения не соответствуют норме, кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) мигает красным, и вы не можете запустить тестирование. Устраните проблему, чтобы кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) загорелась зеленым.

Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп).

Если речь идет об измерении с использованием испытательной розетки, то машина запитывается от прибора.

Кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) светится красным, пока выполняется измерение, а затем гаснет.



Если речь идет об измерении с помощью испытательной розетки, то машина перестает запитываться от прибора.

4.14.5. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.14.5.1. Пример измерения мощности с использованием испытательной розетки

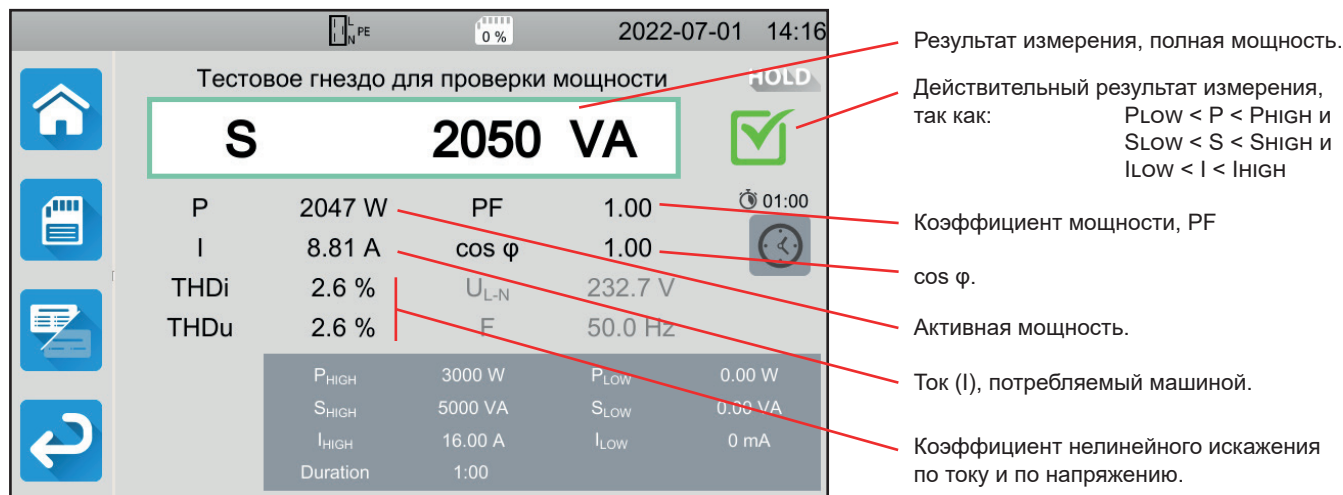


Рисунок 82

4.14.5.2. Пример измерения мощности в однофазной цепи с помощью токоизмерительных клещей

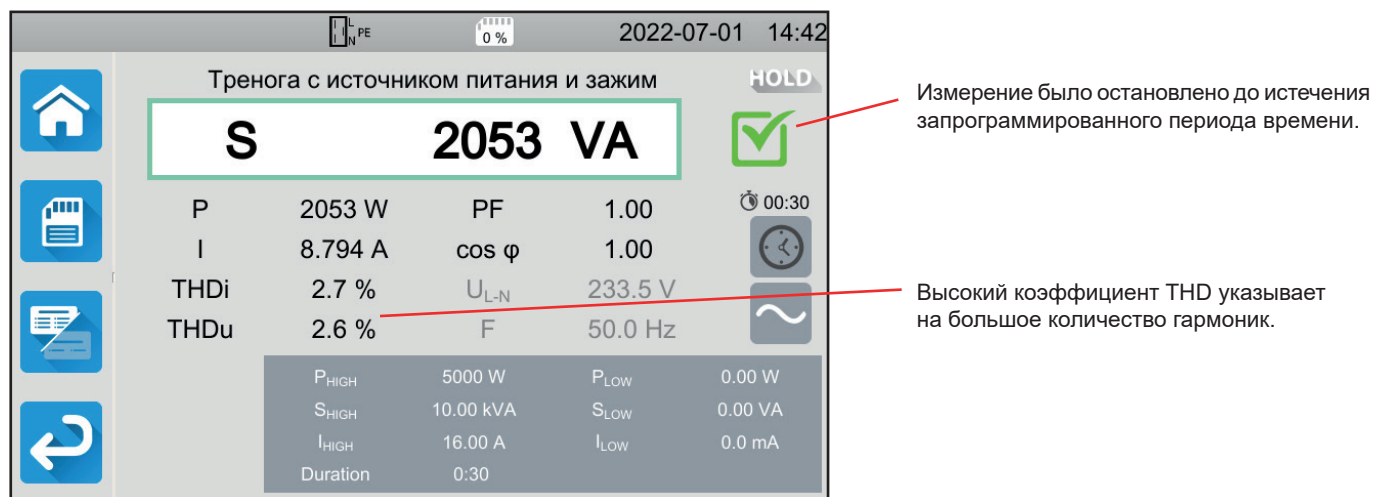


Рисунок 83

Вы можете сохранить результат измерения, нажав на .

Если вы подключили к прибору принтер, вы также можете распечатать этикетку, нажав на кнопку .

Для выполнения нового измерения нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Она снова светится зеленым.

4.14.6. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенными ошибками при измерении мощности являются:

- Сетевое напряжение, не соответствующее по частоте, форме сигнала и уровню напряжения.
- В случае подключения с использованием токоизмерительных клещей — ошибка подключения.

4.15. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ И ТОКА УТЕЧКИ (СА 6163)

Данная функция позволяет измерить мощность, потребляемую машиной, ток утечки в защитном проводнике РЕ и ток прикосновения.

Ток утечки является признаком повреждения изоляции. Повреждение может быть вызвано старением материалов или ударом. Как только значение тока утечки достигает нескольких мА, он становится опасным для пользователя, который подвергается риску электризации в случае неисправности защитного проводника РЕ.

Ток прикосновения измеряется на каждой доступной токопроводящей части машины. Он также является признаком повреждения изоляции. Повреждение может быть вызвано старением материалов или ударом. Как только значение тока прикосновения достигает нескольких мА, он становится опасным для пользователя.

Для измерения тока прикосновения измерительная цепь включается между клеммой **CONTINUITY TOUCH CURRENT** (НЕПРЕРЫВНОСТЬ ЦЕПИ, ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ) и РЕ. Данная измерительная схема установлена стандартом МЭК 60990 и зависит от выбранного порогового значения: невзвешенное значение, порог ощущения или порог неотпускания.

Данная функция позволяет измерить:

- дифференциальный ток утечки (I_{diff}),
- полную мощность (S),
- активную мощность (P),
- ток прикосновения (I_{touch}),
- ток, потребляемый машиной (I),
- коэффициент мощности (PF),
- частоту (f),
- коэффициент нелинейного искажения по току ($THDi$),
- коэффициент нелинейного искажения по напряжению ($THDu$).

Нажмите на значок «Единичные тестирования»



, а затем на значок «Мощность и ток утечки»



4.15.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

- Подключите сетевую вилку машины к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) прибора.
 - Подключите предохранительный провод к клемме **CONTINUITY TOUCH CURRENT** (НЕПРЕРЫВНОСТЬ ЦЕПИ, ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ) прибора и соедините его с доступной токопроводящей частью машины.
- Выполните измерение на каждой доступной токопроводящей части: каркасе, винтах, шарнирных петлях, замках и т. д.

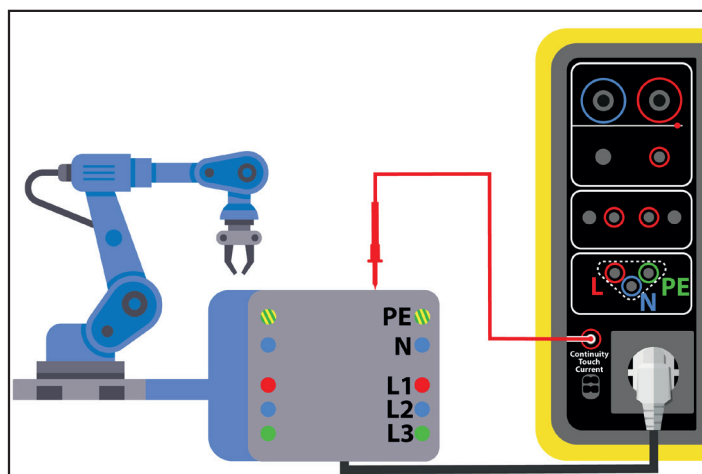


Рисунок 84

4.15.2. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

Отображается следующий экран:



Рисунок 85

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

- $I_{DIFF-HIGH}$ = максимальное значение тока утечки. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения I_{DIFF} превышает значение $I_{DIFF-HIGH}$, он будет признан недействительным.
- $I_{DIFF-LOW}$ = минимальное значение тока утечки. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если результат измерения I_{DIFF} ниже значения $I_{DIFF-LOW}$, он будет признан недействительным.
- P_{HIGH} = максимальное значение активной мощности. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если значение P превышает значение P_{HIGH} , измерение будет признано недействительным.
- P_{LOW} = минимальное значение активной мощности. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если значение P ниже значения P_{LOW} , измерение будет признано недействительным.
- S_{HIGH} = максимальное значение полной мощности. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если значение S превышает значение S_{HIGH} , измерение будет признано недействительным.
- S_{LOW} = минимальное значение полной мощности. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если значение S ниже значения S_{LOW} , измерение будет признано недействительным.
- I_{HIGH} = максимальное значение тока, потребляемого машиной. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если значение I превышает значение I_{HIGH} , измерение будет признано недействительным.
- I_{LOW} = минимальное значение тока, потребляемого машиной. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если значение I ниже значения I_{LOW} , измерение будет признано недействительным.
- Критерий остановки (Stop Criterion): измерение останавливается либо автоматически, либо по истечении заданного периода времени, либо вручную.

Вы также можете сделать этот выбор, нажав на символ .

-  измерение будет длиться столько, сколько необходимо для его завершения.
-  измерение будет длиться в течение запрограммированного времени.
-  длительность измерения устанавливается вручную. Вы запускаете и останавливаете его нажатием кнопки **Start/Stop** (Старт/Стоп).
- Длительность (Duration): длительность измерения в секундах в случае применения запрограммированного периода времени. Вы также можете задать MIN для минимального значения времени, MAX для максимального значения времени или OFF для измерения в автоматическом или ручном режиме.
- Стандарт (Standard): пороговое значение тока прикосновения в соответствии со стандартом МЭК 60990: невзвешенное пороговое значение (Unweighted), порог ощущения (Weighted perception) или порог неотпускания (Weighted let-go).
- Обратное подключение L и N (L-N Inversion). Данное обратное подключение требуется в соответствии со стандартом МЭК 60990. По окончании измерения, после запрограммированного времени задержки, запускается новое измерение с обратным подключением L и N.

- Время задержки (Delay) = время между первым измерением и измерением с обратным подключением L и N.

Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробных данных. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите на , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

4.15.3. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ И ТОКА УТЕЧКИ

Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), чтобы запустить измерение.

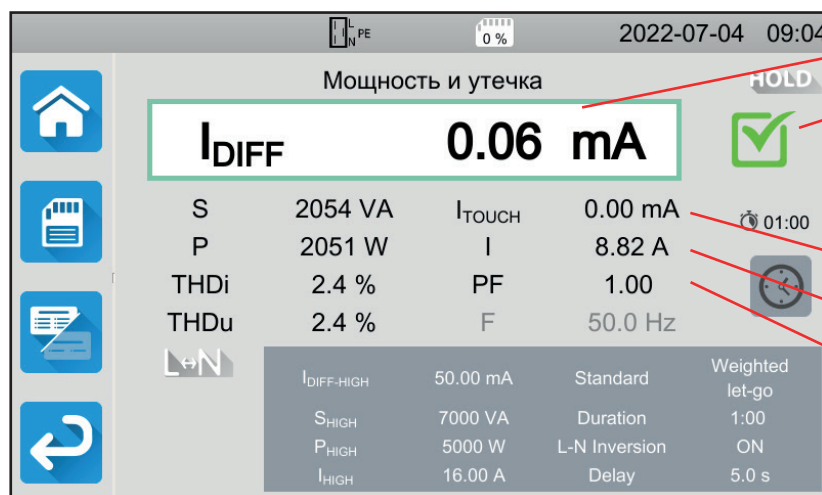
Вы можете нажать на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп) только тогда, когда она светится зеленым. Она светится красным, пока выполняется измерение, а затем гаснет.



Питание на машину подается, только пока выполняется измерение.

4.15.4. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.15.4.1. Пример измерения мощности и тока утечки с обратным подключением L и N и пороговым значением, соответствующим порогу неотпускания



Результат измерения, ток утечки.

Действительный результат измерения, так как:

$I_{DIFF-LOW} < I_{DIFF} < I_{DIFF-HIGH}$
 $SLOW < S < SHIGH$
 $PLOW < P < PHIGH$
 $ILOW < I < IHIGH$

Ток прикосновения.

Ток, потребляемый машиной.

Коэффициент мощности.

Рисунок 86

4.15.4.2. Пример измерения мощности и тока утечки с пороговым значением, соответствующим порогу ощущения

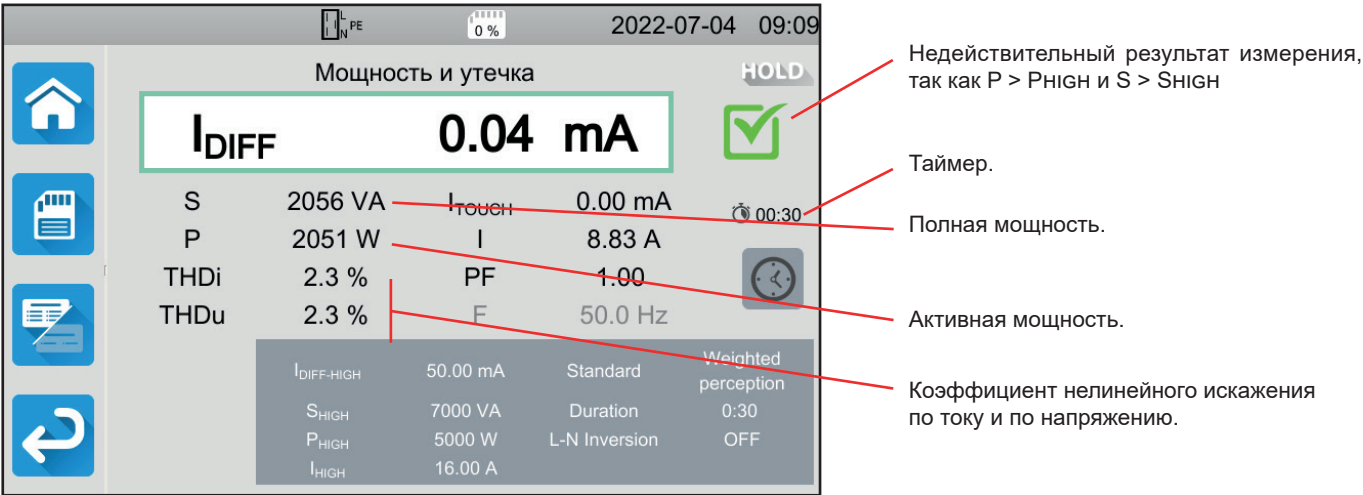


Рисунок 87

4.15.5. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенной ошибкой при измерении мощности и тока утечки является:

- Сетевое напряжение, не соответствующее по частоте, форме сигнала и уровню напряжения.

4.16. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ

Существует 3 способа измерения тока утечки:

- измерение прямого тока утечки,
- измерение дифференциального тока утечки,
- измерение тока утечки методом замещения (СА 6163).

4.16.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

- При измерении прямого тока утечки прибор измеряет ток утечки, протекающий в защитном проводнике РЕ.

Нажмите на значок «Единичные тестирования»



, а затем на значок «Прямой ток утечки»



- При измерении дифференциального тока утечки прибор измеряет дифференциальный ток между фазой и нейтралью.

Нажмите на значок «Единичные тестирования»



, а затем на значок «Дифференциальный ток утечки»



- При измерении тока утечки методом замещения прибор подает на машину напряжение 40 В и измеряет дифференциальный ток между L и N с одной стороны и РЕ с другой. Данное измерение выполняется под низким напряжением и не требует наличия разрешения на работу с электрооборудованием. Этот метод не следует использовать на устройствах с зависимыми от напряжения сети коммутационными аппаратами (реле, контакторы).

Нажмите на значок «Единичные тестирования»



, а затем на значок «Замещенный ток утечки»

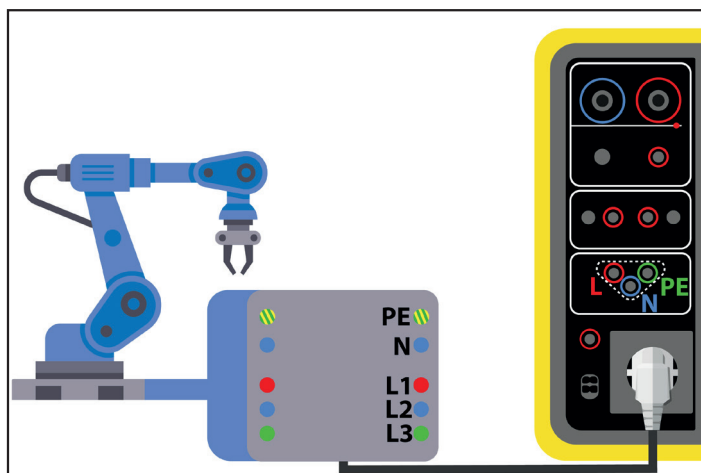


4.16.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.16.2.1. Измерение через испытательную розетку

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети, потребляемый ток которой ниже 16 А.

- Выберите подключение «Испытательная розетка»



- Подключите сетевую вилку машины к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) прибора.

Рисунок 88

4.16.2.2. С помощью токоизмерительных клещей G72 (опция) для измерения прямого тока утечки

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети и потребляемый ток которой превышает 16 А, или для машины, работающей от трехфазной сети.



- Выберите подключение «Клещи».
- Подключите машину к электросети с помощью специального шнура (не входит в комплект поставки), который позволяет разделить проводники.
- Подсоедините токоизмерительные клещи G72 к клемме прибора, а затем зажмите проводник PE. Стрелка на корпусе клещей должна быть обращена в предполагаемом направлении протекания тока.

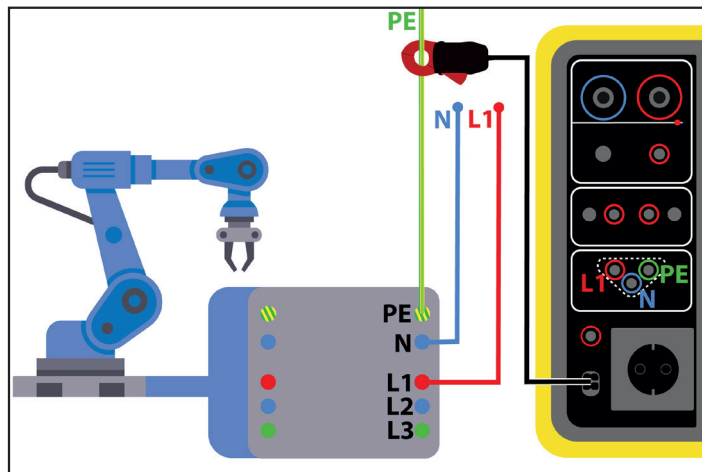


Рисунок 89

4.16.2.3. С помощью токоизмерительных клещей G72 (опция) для измерения дифференциального тока утечки

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети и потребляемый ток которой составляет более 16 А, или для машины, работающей от трехфазной цепи.



- Выберите подключение «Клещи».
- Подключите машину к электросети с помощью специального шнура (не входит в комплект поставки), который позволяет разделить проводники.
- Подсоедините токоизмерительные клещи G72 к клемме прибора, а затем зажмите фазу (L1, L2 или L3) и нейтраль N. Стрелка на корпусе клещей должна быть обращена в предполагаемом направлении протекания тока, т. е. в сторону машины.

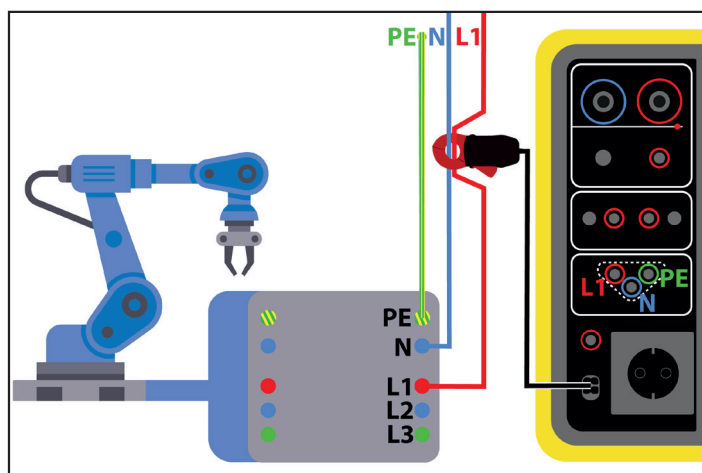


Рисунок 90

4.16.2.4. Через испытательную розетку для измерения тока методом замещения (CA 6163)

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети, потребляемый ток которой ниже 16 А.

- Подключите сетевую вилку машины к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) прибора.

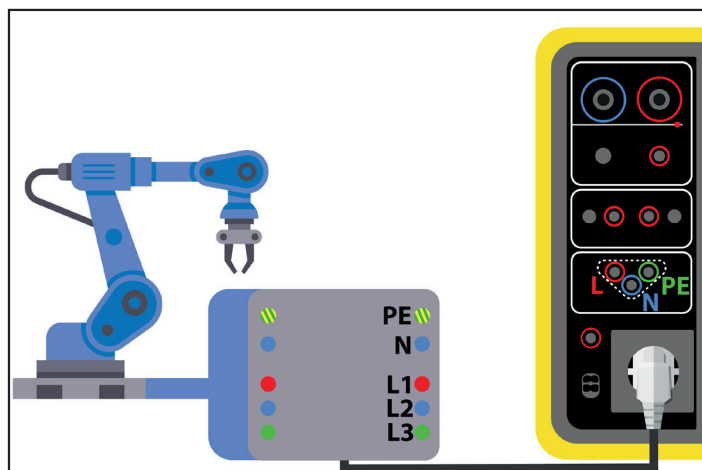


Рисунок 91

4.16.3. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

При выполнении измерения с использованием испытательной розетки отображается следующий экран:

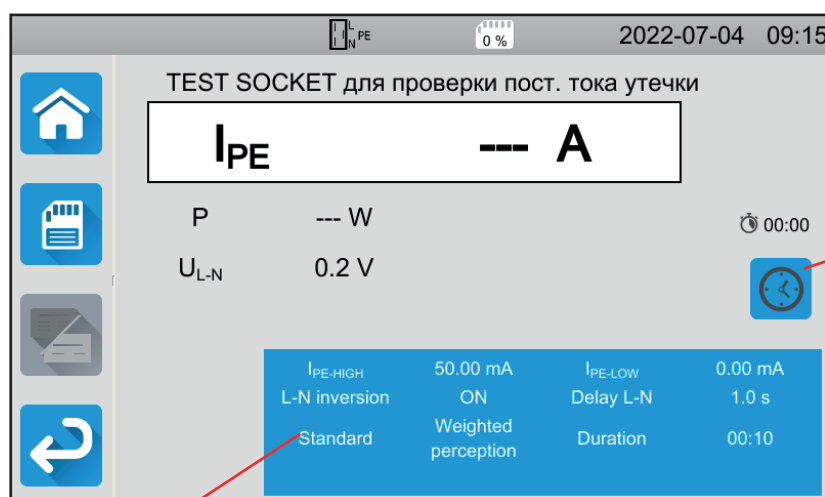


Рисунок 92

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

- IPE-HIGH = максимальное значение прямого тока утечки. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения IPE превышает значение IPE-HIGH, он будет признан недействительным.
- IPE-LOW = минимальное значение прямого тока утечки. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если результат измерения IPE ниже значения IPE-LOW, он будет признан недействительным.
- IDIFF-HIGH = максимальное значение дифференциального тока утечки. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения IDIFF превышает значение IDIFF-HIGH, он будет признан недействительным.
- IDIFF-LOW = минимальное значение дифференциального тока утечки. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если результат измерения IDIFF ниже значения IDIFF-LOW, он будет признан недействительным.

- I_{SUBS}-HIGH = максимальное значение замещенного тока утечки. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если результат измерения I_{SUBS} превышает значение I_{SUBS}-HIGH, он будет признан недействительным.
- I_{SUBS}-Low = минимальное значение замещенного тока утечки. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия нижнего порога. Если результат измерения I_{SUBS} ниже значения I_{SUBS}-Low, он будет признан недействительным.
- Критерий остановки (Stop Criterion): измерение останавливается либо автоматически, либо по истечении заданного периода времени, либо вручную.

Вы также можете сделать этот выбор, нажав на символ :

-  измерение будет длиться столько, сколько необходимо для его завершения.
-  измерение будет длиться в течение запрограммированного времени.
-  длительность измерения устанавливается вручную. Вы запускаете и останавливаете его нажатием кнопки **Start/Stop** (Старт/Стоп).
- Длительность (Duration): длительность измерения в секундах в случае применения запрограммированного периода времени. Вы также можете задать MIN для минимального значения времени, MAX для максимального значения времени или OFF для измерения в автоматическом или ручном режиме.
- Стандарт (Standard): пороговое значение тока прикосновения в соответствии со стандартом МЭК 60990: невзвешенное пороговое значение (Unweighted), порог ощущения (Weighted perception) или порог неотпускания (Weighted let-go).
- Обратное подключение L и N (L-N Inversion). Данное обратное подключение требуется в соответствии со стандартом МЭК 60990. По окончании измерения, после запрограммированного времени задержки, запускается новое измерение с обратным подключением L и N.
- Время задержки (Delay) = время между первым измерением и измерением с обратным подключением L и N.

При выполнении измерения с помощью токоизмерительных клещей отображается следующий экран:

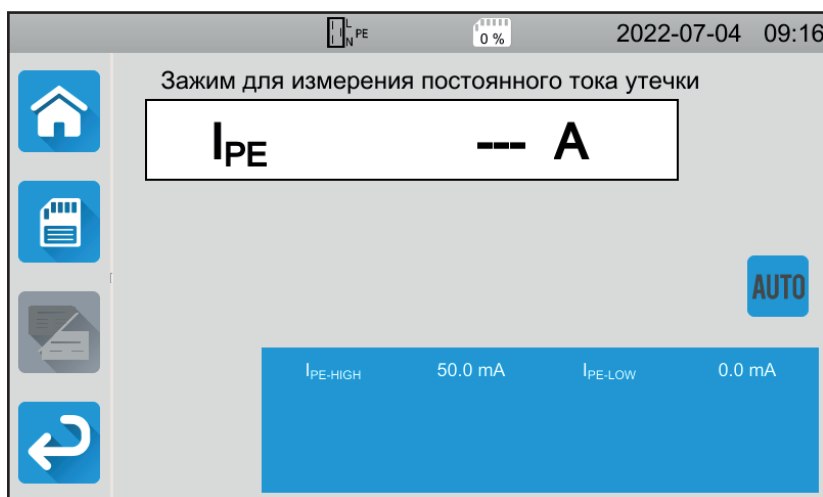


Рисунок 93

Параметры «Стандарт» и «Обратное подключение L и N» больше недоступны.

4.16.4. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА УТЕЧКИ

Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), чтобы запустить измерение.

Нажимать на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп) можно только тогда, когда она светится зеленым. Она светится красным, пока выполняется измерение, а затем гаснет.



Когда машина подключена к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) на приборе, на нее подается питание, пока выполняется измерение.

4.16.5. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.16.5.1. Пример измерения прямого тока утечки с использованием испытательной розетки, с обратным подключением L и N и пороговым значением, соответствующим порогу неотпускания

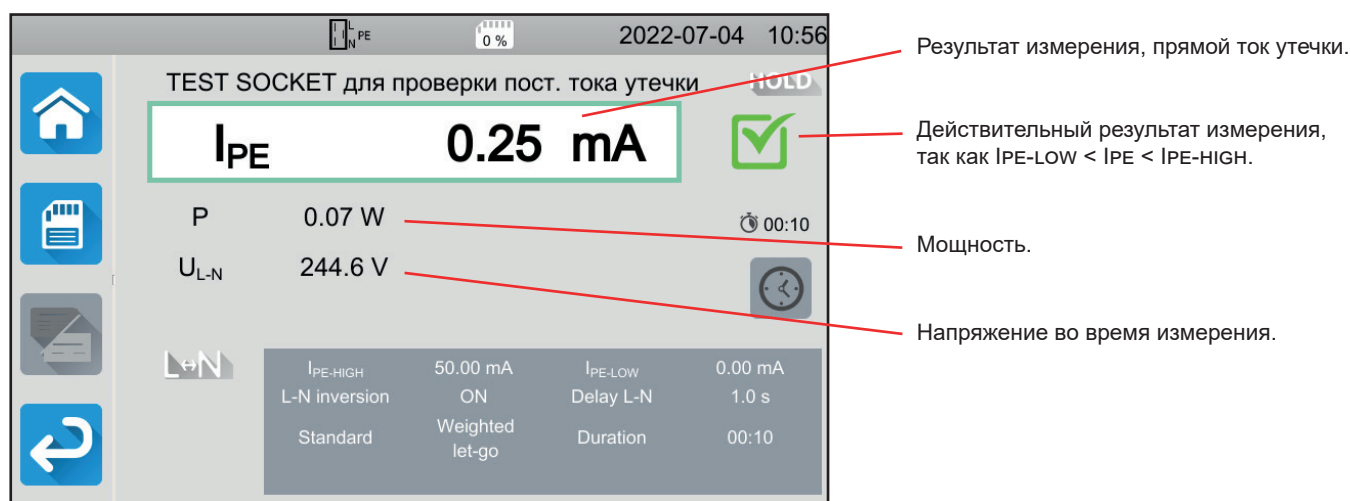


Рисунок 94

4.16.5.2. Пример измерения дифференциального тока утечки с использованием испытательной розетки, без обратного подключения L и N

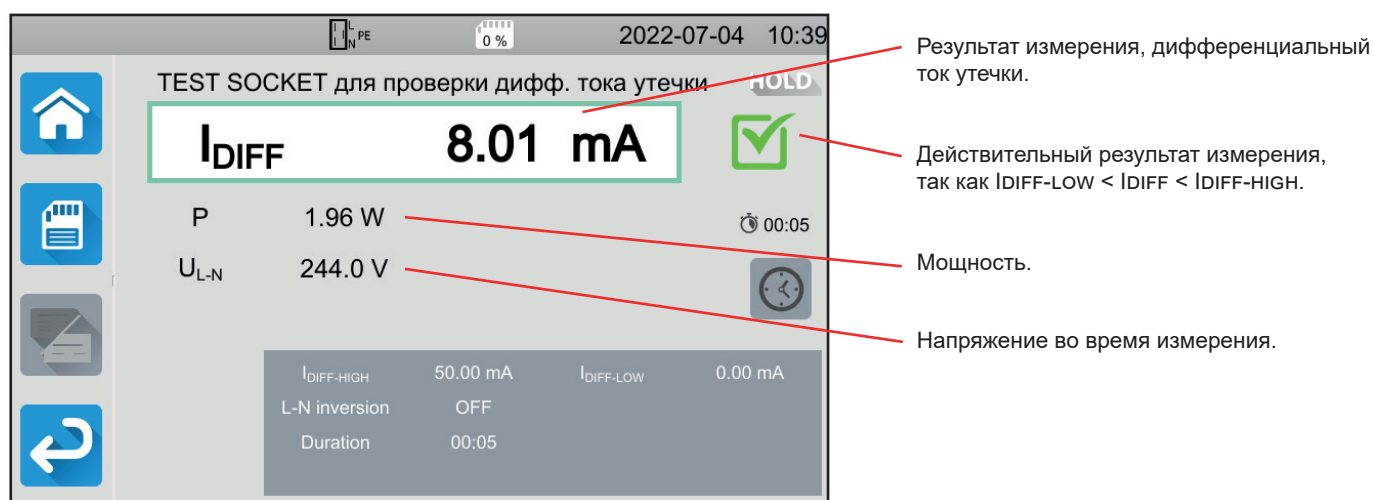


Рисунок 95

4.16.5.3. Пример измерения тока утечки методом замещения (CA 6163)

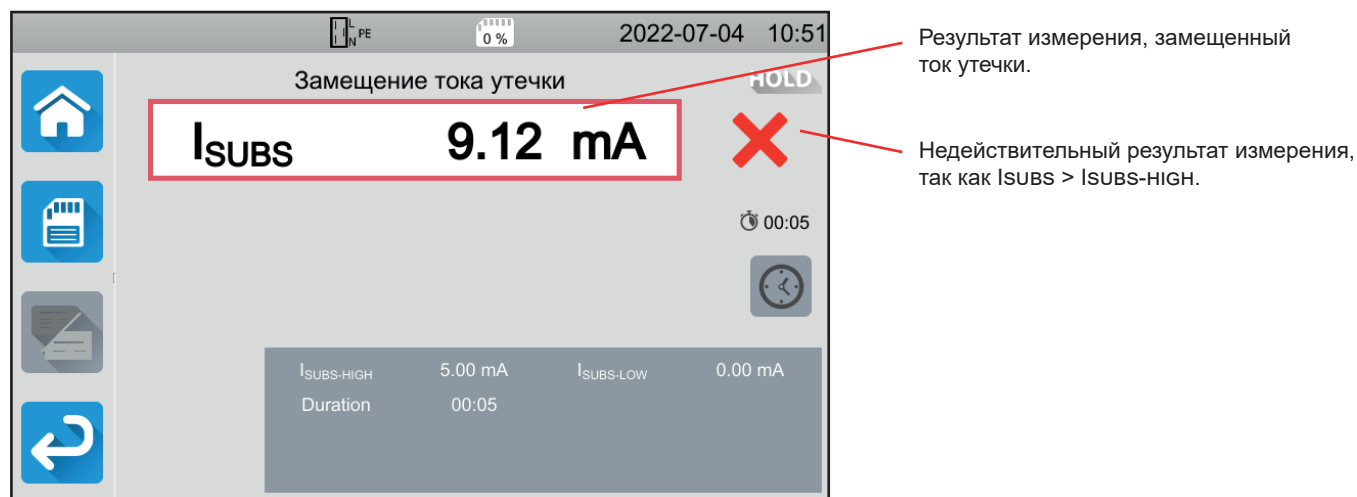


Рисунок 96

4.16.6. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенной ошибкой при измерении мощности и тока утечки является:

- Сетевое напряжение, не соответствующее по частоте, форме сигнала и уровню напряжения.

4.17. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ (СА 6163)

Данная функция позволяет измерить ток прикосновения, т.е. ток, проходящий через тело пользователя при прикосновении к доступной металлической части машины. Ток прикосновения является признаком повреждения изоляции. Повреждение может быть вызвано старением материалов или ударом. Как только значение тока прикосновения достигает нескольких мА, он становится опасным для пользователя, который подвергается риску электризации.

Это измерение также позволяет симитировать обрыв защитного проводника РЕ и измерить повышение возникающего в результате этого тока прикосновения.

Нажмите на значок «Единичные тестирования»



, а затем на значок «Ток прикосновения»



4.17.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.17.1.1. Измерение через испытательную розетку

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети, и потребляемый ток которой ниже 16 А.



- Выберите подключение «Испытательная розетка».
- Подключите сетевую вилку машины к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) прибора.
- Подключите предохранительный провод к клемме **CONTINUITY TOUCH CURRENT** (НЕПРЕРЫВНОСТЬ ЦЕПИ, ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ) прибора и соедините его с доступной токопроводящей частью машины.

Выполните измерение на каждой доступной токопроводящей части: каркасе, винтах, шарнирных петлях, замках и т. д.

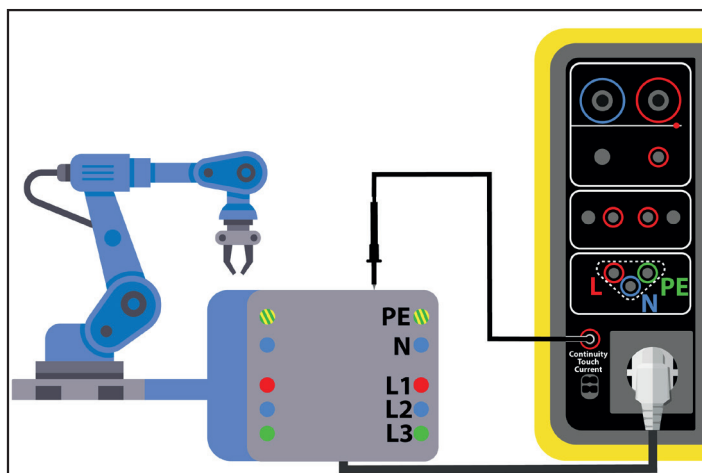


Рисунок 97

4.17.1.2. С помощью тройного провода – 3 предохранительных провода (подключение к однофазной цепи)

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети, и потребляемый ток которой превышает 16 А..



- Выберите трехконтактное подключение.
 - Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L, N, PE** прибора.
 - Подключите красный провод к фазе источника питания машины.
 - Подключите синий провод к нейтрالي источника питания машины.
 - Подключите зеленый провод к защитному проводнику источника питания машины.
 - Подключите предохранительный провод к клемме **CONTINUITY TOUCH CURRENT** (НЕПРЕРЫВНОСТЬ ЦЕПИ, ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ) прибора и соедините его с доступной токопроводящей частью машины.
- Выполните измерение на каждой доступной токопроводящей части: каркасе, винтах, шарнирных петлях, замках и т. д.

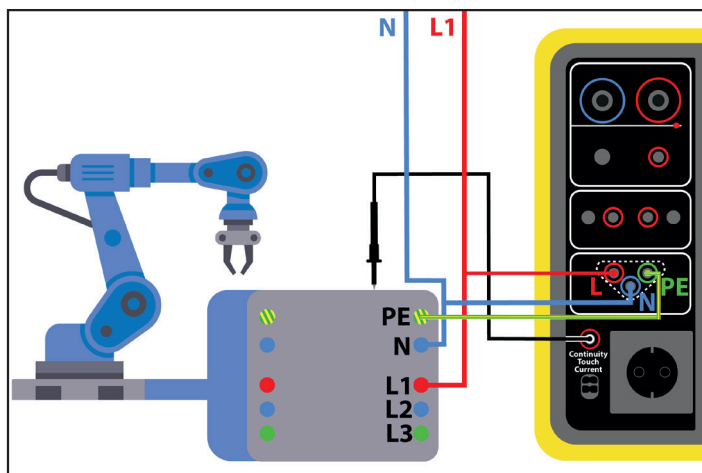


Рисунок 98

4.17.1.3. С помощью тройного провода – 3 предохранительных провода (подключение к трехфазной цепи)

Данный тип подключения используется для машины, работающей от трехфазной сети.



- Выберите трехконтактное подключение.
 - Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L, N, PE** прибора.
 - Подключите красный провод к фазе L1 источника питания машины.
 - Подключите синий провод к фазе L2 источника питания машины.
 - Подключите зеленый провод к фазе L3 источника питания машины.
 - Подключите предохранительный провод к клемме **CONTINUITY TOUCH CURRENT** (НЕПРЕРЫВНОСТЬ ЦЕПИ, ТОК ПРИКОСНОВЕНИЯ) прибора и соедините его с доступной токопроводящей частью машины.
- Выполните измерение на каждой доступной токопроводящей части: каркасе, винтах, шарнирных петлях, замках и т. д.

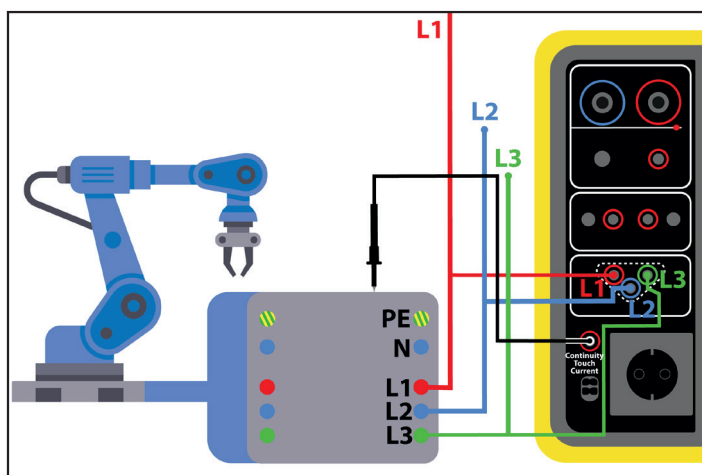


Рисунок 99

4.17.2. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

При выполнении измерения с использованием испытательной розетки отображается следующий экран:



Рисунок 100

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

- $I_{MAX-HIGH}$ = максимальное значение тока прикосновения. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения. Если результат измерения I_{MAX} превышает значение $I_{MAX-HIGH}$, он будет признан недействительным.
- $I_{AC-HIGH}$ = максимальное значение переменного тока прикосновения. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения. Если значение I_{AC} превышает значение $I_{AC-HIGH}$, измерение будет признано недействительным.
- $I_{DC-HIGH}$ = максимальное значение постоянного тока прикосновения. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения. Если значение I_{DC} превышает значение $I_{DC-HIGH}$, измерение будет признано недействительным.
- Критерий остановки (Stop Criterion): измерение останавливается либо автоматически, либо по истечении заданного периода времени, либо вручную.

Вы также можете сделать этот выбор, нажав на символ .

-  измерение будет длиться столько, сколько необходимо для его завершения.
-  измерение будет длиться в течение запрограммированного времени.
-  длительность измерения устанавливается вручную. Вы запускаете и останавливаете его нажатием кнопки **Start/Stop** (Старт/Стоп).
- Длительность (Duration): длительность измерения в секундах в случае применения запрограммированного периода времени. Вы также можете задать MIN для минимального значения времени, MAX для максимального значения времени или OFF для измерения в автоматическом или ручном режиме.
- Стандарт (Standard): пороговое значение тока прикосновения в соответствии со стандартом МЭК 60990: взвешенное пороговое значение для высоких частот (Weighted for high frequency), невзвешенное пороговое значение (Unweighted), порог ощущения (Weighted perception), порог неотпускания (Weighted let-go).
- Обратное подключение L и N (L-N Inversion). Данное обратное подключение требуется в соответствии со стандартом МЭК 60990. По окончании измерения, после запрограммированного времени задержки, запускается новое измерение с обратным подключением L и N.
- Время задержки (Delay): время между первым измерением и измерением с обратным подключением L и N.
- Неисправность нейтрали (Neutral Fault): позволяет имитировать обрыв нейтрали.
- Неисправность защитного проводника PE (PE Fault): позволяет имитировать обрыв защитного проводника.

При выполнении измерения с помощью тройного провода отображается следующий экран:

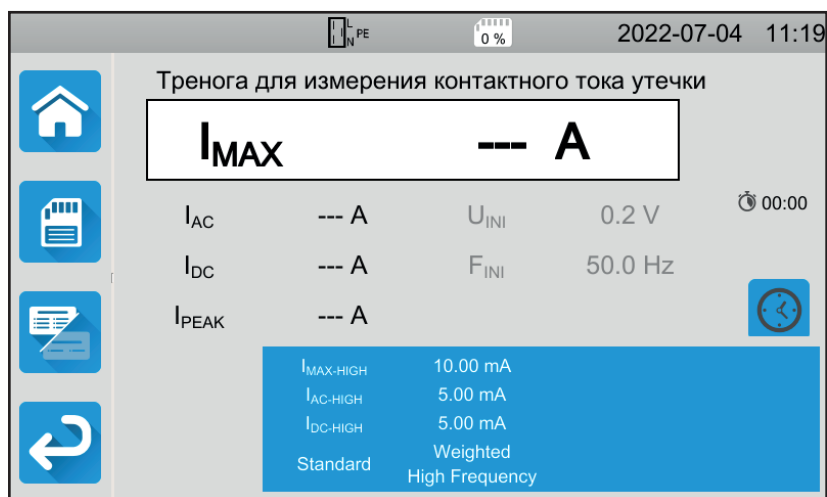


Рисунок 101

Доступно меньше параметров, чем при измерении с использованием испытательной розетки.

Информация, отображаемая серым цветом, является частью режима подробных данных. Чтобы убрать ее с дисплея, нажмите

на  , и дисплей перейдет в простой режим индикации .

4.17.3. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ

В начале измерения прибор проверяет значение напряжения прикосновения, оно должно быть ниже 100 В. Если это не так, то измерение не запускается.

Если речь идет об измерении с использованием испытательной розетки, то машина запитывается от прибора. Кнопка **Start/Stop** (Старт/Стоп) светится красным, пока выполняется измерение, а затем гаснет.



Если речь идет об измерении с использованием испытательной розетки, то машина перестает запитываться от прибора.

4.17.4. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.17.4.1. Пример измерения с использованием испытательной розетки, без обратного подключения L и N

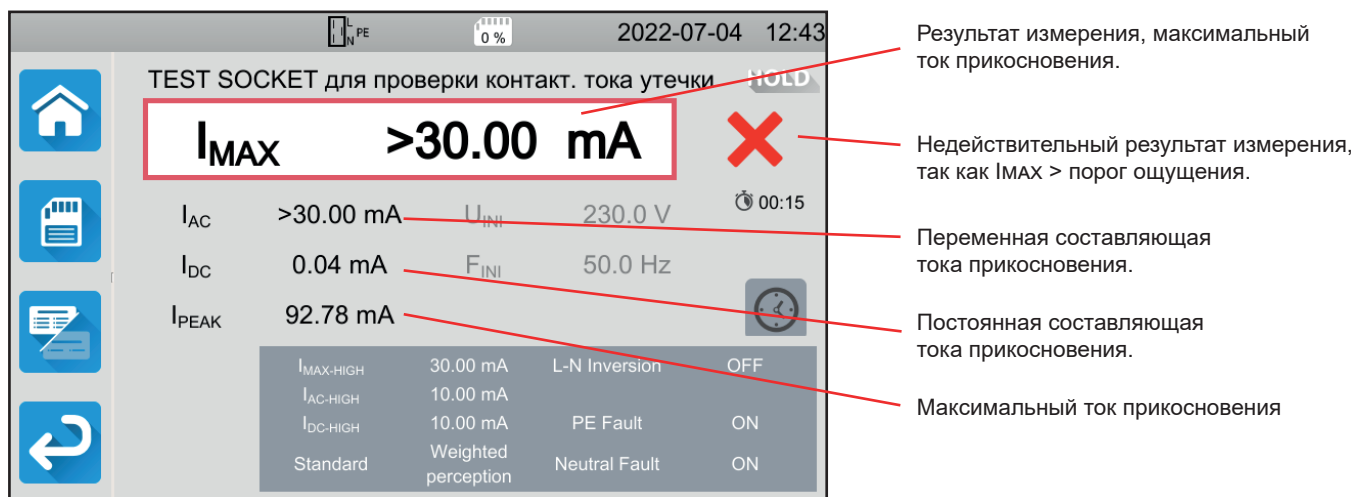


Рисунок 102

4.17.4.2. Пример измерения с помощью тройного провода, подключенного к однофазной цепи

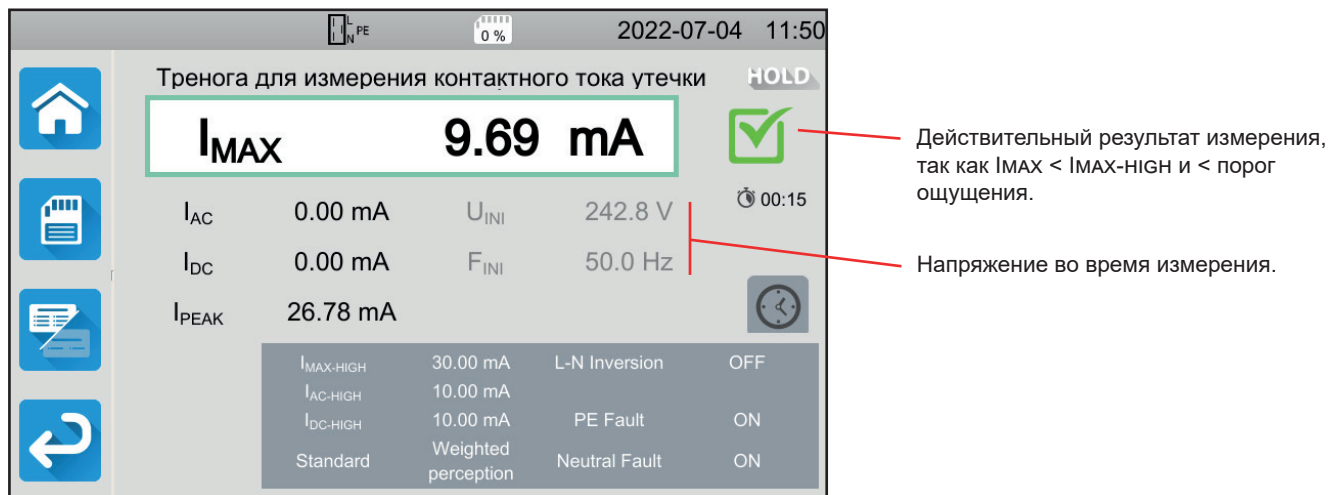


Рисунок 103

4.17.5. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенными ошибками при измерении тока прикосновения являются:

- Сетевое напряжение, не соответствующее по частоте, форме сигнала и уровню напряжения.
- Аварийное напряжение более 100 В.

4.18. ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ

Данное измерение выполняется в трехфазной цепи. Оно позволяет управлять последовательностью фаз в этой сети.

4.18.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Прибор проверяет коэффициент несимметрии сети, а затем сравнивает фазы для определения их последовательности (прямой или обратной).

Нажмите на значок «Единичные тестирования»



, а затем на значок «Чередование фаз»



4.18.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Используйте тройной провод – 3 предохранительных провода.

- Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L**, **N**, **PE** прибора.
- Подключите красный провод к фазе L1 источника питания машины.
- Подключите синий провод к фазе L2 источника питания машины.
- Подключите зеленый провод к фазе L3 источника питания машины.

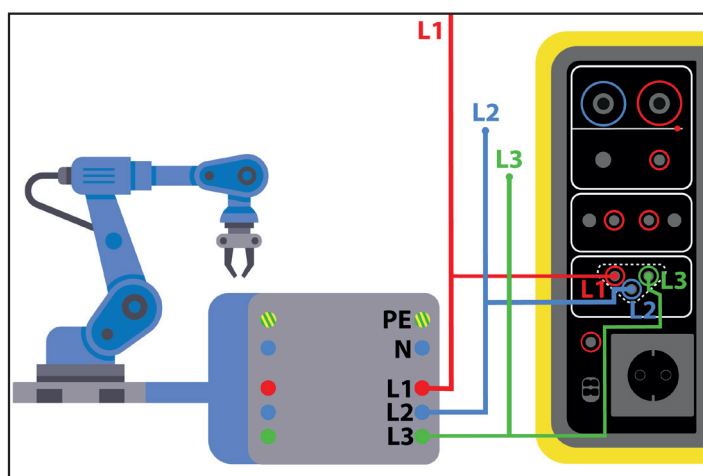


Рисунок 104

4.18.3. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Для данного измерения настройка не предусмотрена.

Для запуска измерения нажимать на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп) не нужно. Она продолжает светиться красным, указывая на то, что измерение выполняется.

Результат отображается сразу после завершения подключения.

4.18.4. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.18.4.1. Пример прямой последовательности фаз

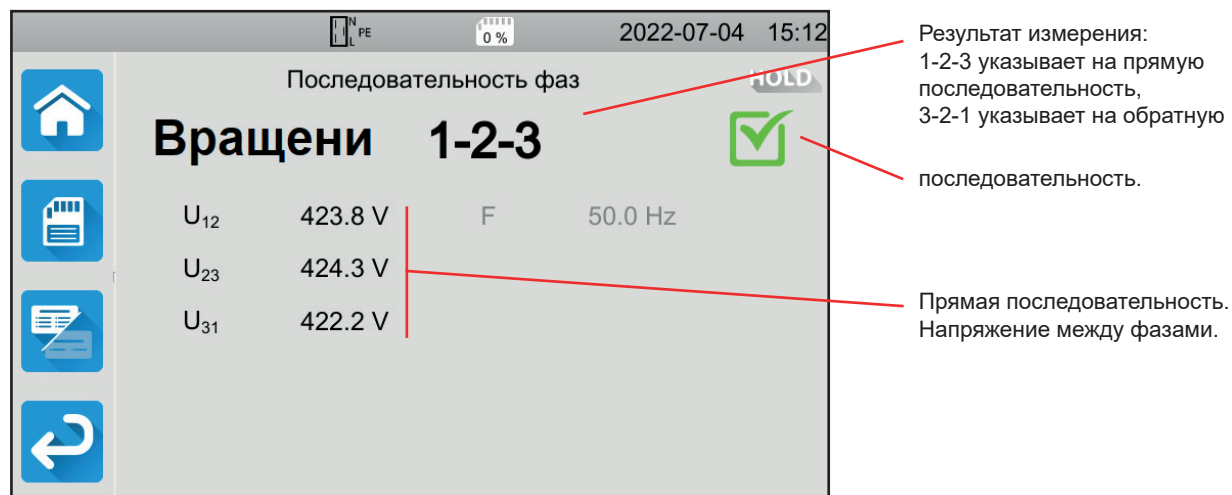


Рисунок 105

4.18.4.2. Пример обратной последовательности фаз

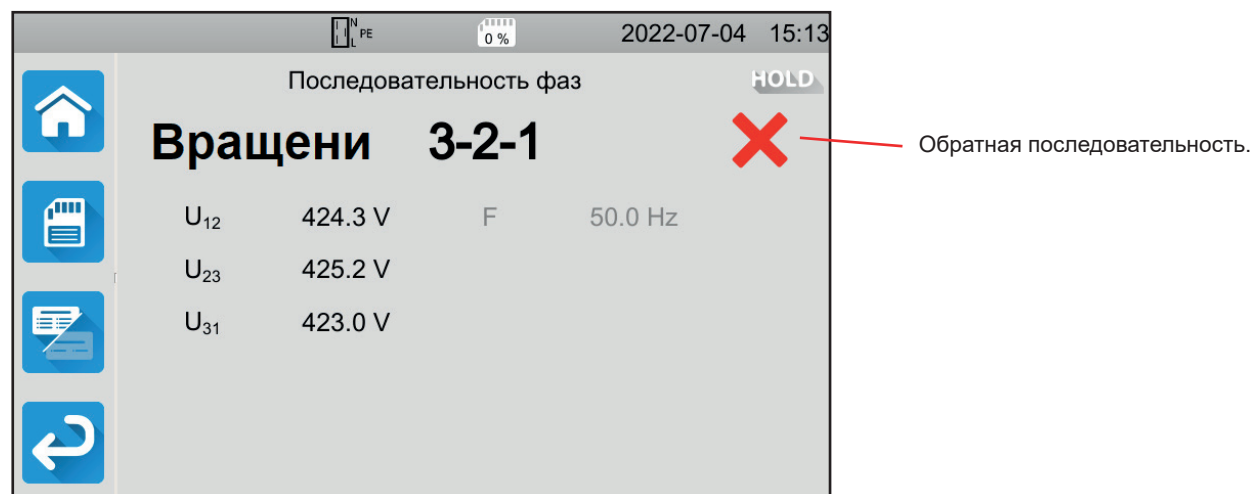


Рисунок 106

4.18.4.3. Пример неопределенной последовательности фаз

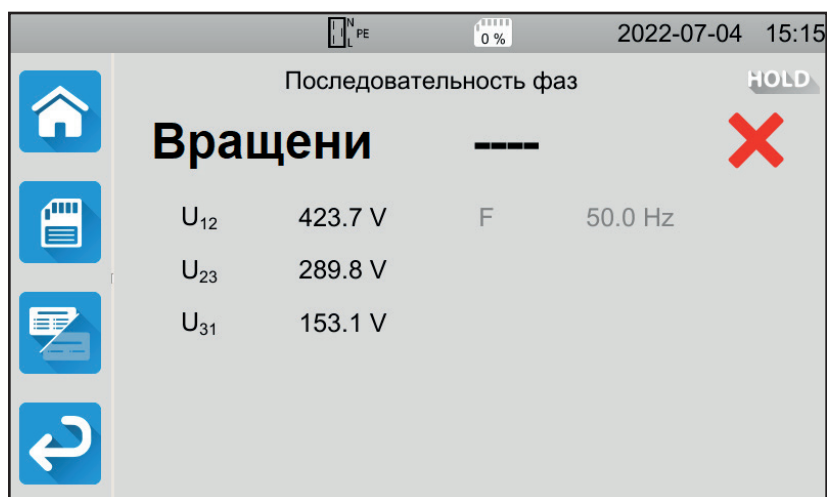


Рисунок 107

4.18.5. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенными ошибками при проверке направления чередования фаз являются:

- Выход одного из трех напряжений за пределы диапазона измерения (ошибка подключения).
- Выход частоты за пределы диапазона измерения.
- Слишком большая несимметрия по амплитуде между фазами (> 20%).

4.19. ВРЕМЯ РАЗРЯДА

Данное измерение позволяет узнать время разряда конденсаторов в машине: от рабочего напряжения до напряжения, не опасного для пользователя.

Нажмите на значок «Единичные тестирования» , а затем на значок «Время разряда» .

4.19.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.19.1.1. Измерение через испытательную розетку

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети, и потребляемый ток которой ниже 16 А.

- Выберите подключение «Испытательная розетка» , а затем  в настройках.
- Подключите сетевую вилку машины к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) прибора.

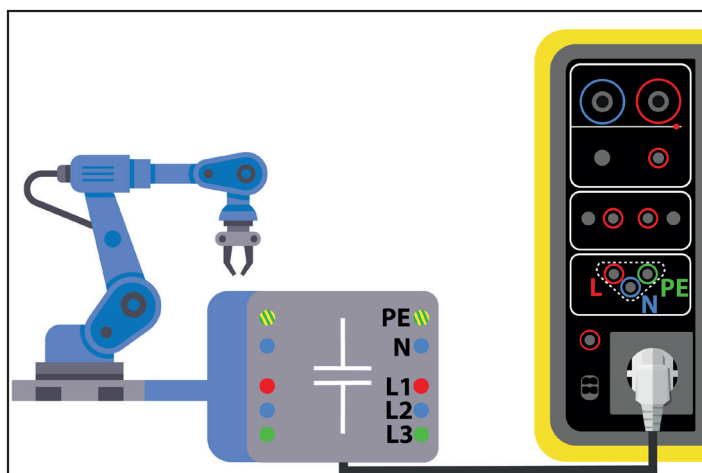


Рисунок 108

4.19.1.2. С помощью розетки и тройного провода – 3 предохранительных провода (подключение к однофазной цепи)

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети, потребляемый ток которой ниже 16 А, но в данном случае пользователь сам отключает электропитание машины.

- Выберите подключение «Испытательная розетка» , а затем  в настройках.
- Подключите сетевую вилку машины к розетке **TEST SOCKET** (ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ РОЗЕТКА) прибора.
- Подключите красный провод к фазе источника питания машины.
- Подключите синий провод к нейтрали источника питания машины.

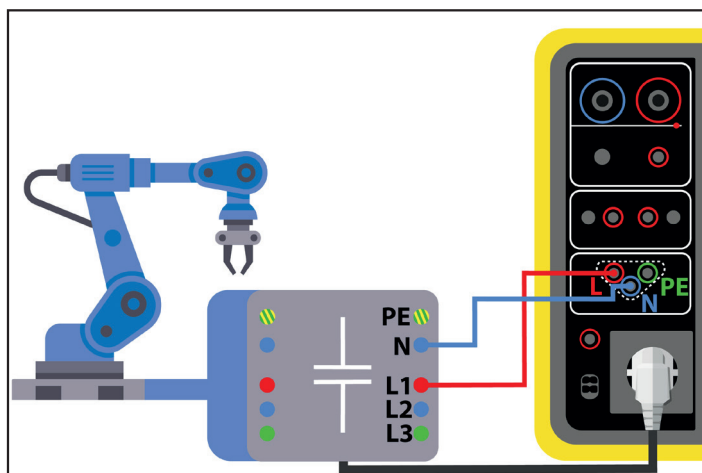


Рисунок 109

4.19.1.3. С помощью тройного провода – 3 предохранительных провода (подключение к трехфазной цепи)

Данный тип подключения используется для машины, работающей от однофазной сети и потребляемый ток которой превышает 16 А, или для машины, работающей от трехфазной сети.

- Выберите подключение «Тройной провод» .
- Подключите трехконтактную вилку к клеммам **L, N, PE** прибора.
- Подключите красный провод к одной из фаз источника питания машины.
- Подключите синий провод к нейтрали источника питания машины.
- Подключите зеленый провод к защитному проводнику PE источника питания машины.
- Подключите источник питания машины к электросети.

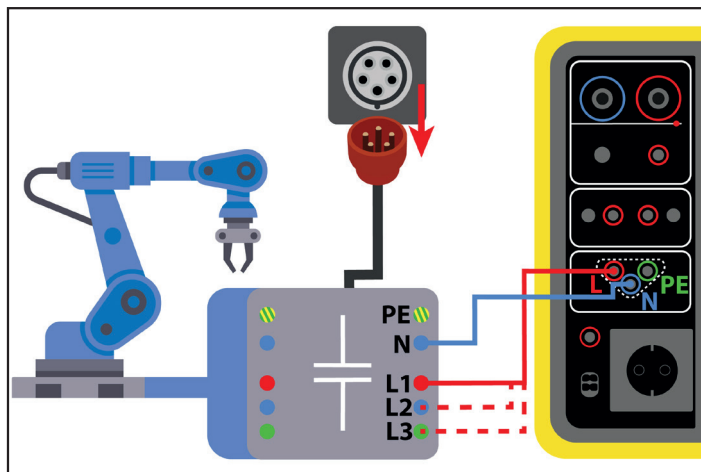


Рисунок 110

В трехфазной цепи измерение необходимо повторить на каждой фазе.

4.19.2. НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ

При выполнении измерения с использованием испытательной розетки отображается следующий экран:

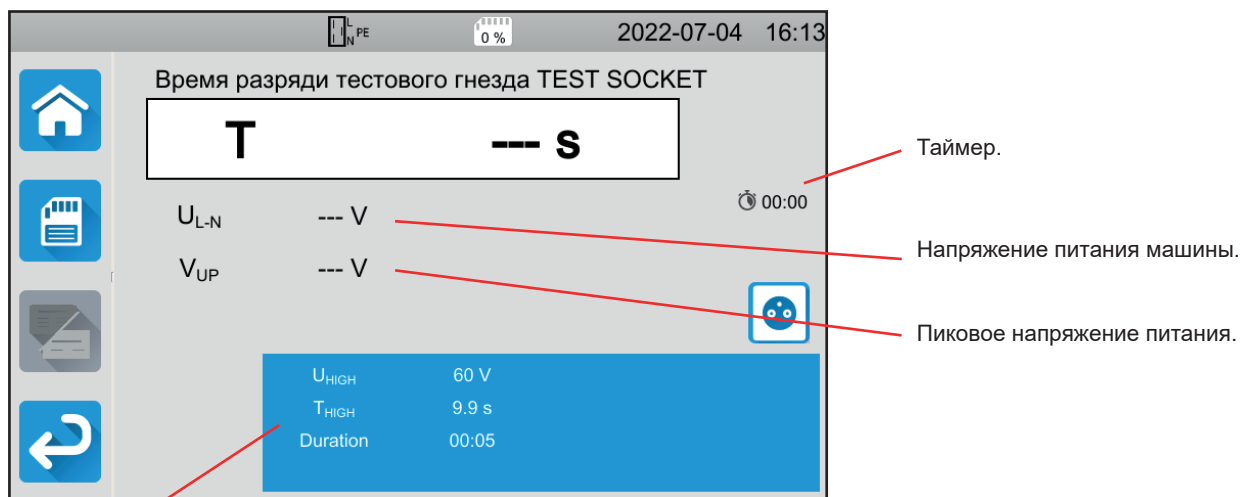


Рисунок 111

Параметры находятся в синем прямоугольнике. Нажмите на них, чтобы изменить.

- U_{HIGH} = пороговое значение напряжения. 34, 60 или 120 В. На этом значении таймер останавливается.
- Измерение (Measure): измерение только с использованием испытательной розетки  или измерение с помощью тройного провода .
- T_{HIGH} = максимальное значение времени разряда. Вы также можете задать MIN для минимального значения, MAX для максимального значения или OFF для отсутствия верхнего порога. Если значение T превышает значение T_{HIGH} , измерение будет признано недействительным.

- Длительность (Duration): длительность приложения напряжения в секундах до отключения питания. Вы также можете задать MIN для минимального значения времени или MAX для максимального значения времени.

При выполнении измерения с помощью тройного провода отображается следующий экран:

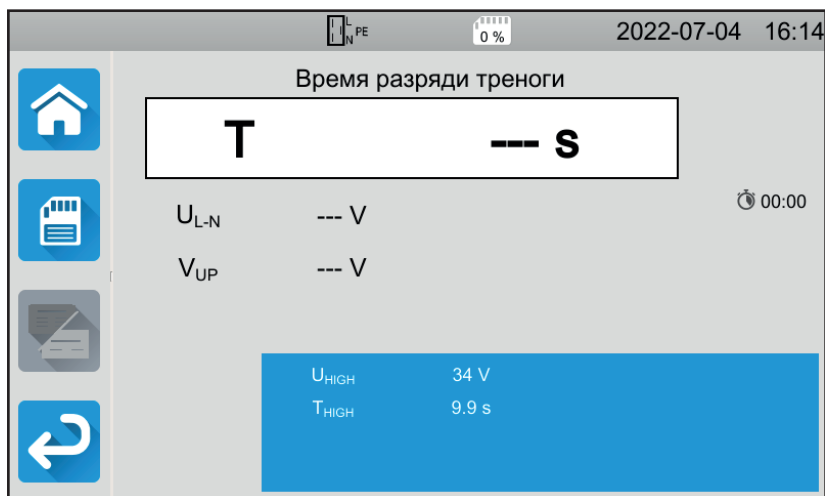


Рисунок 112

Параметр «Длительность» отсутствует, так как пользователь сам отключает питание.

4.19.3. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ РАЗРЯДА

Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), чтобы запустить измерение.

Вы можете нажать на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп) только тогда, когда она светится зеленым. Она светится красным, пока выполняется измерение, а затем гаснет.



При измерении с использованием испытательной розетки прибор сам отключает электропитание машины.

При измерении с помощью тройного провода вам необходимо самостоятельно отключить машину, вынув вилку питания из розетки.

4.19.4. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.19.4.1. Пример измерения с использованием испытательной розетки

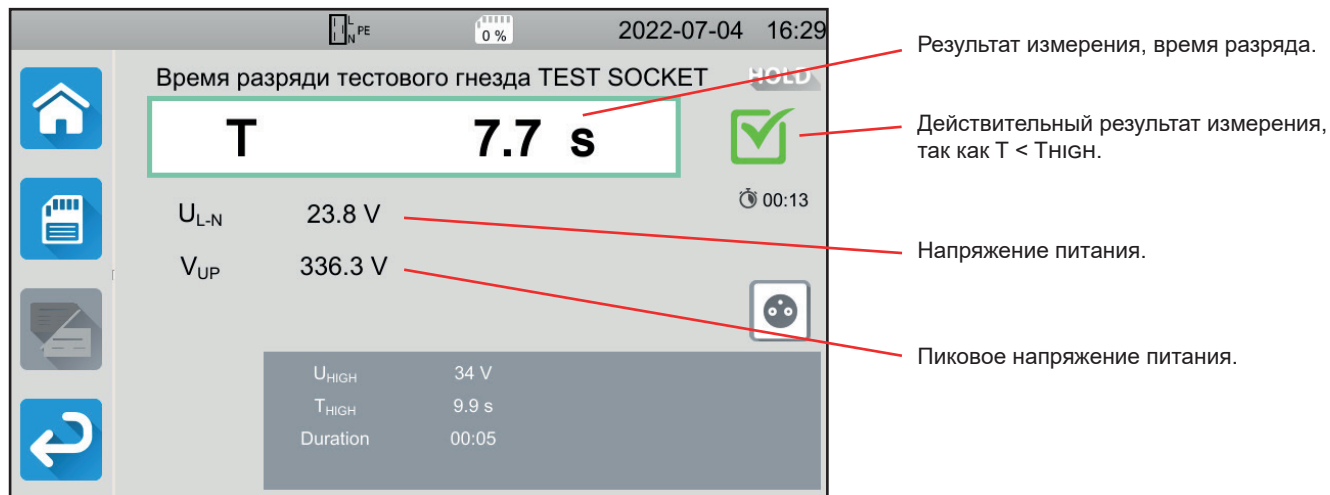


Рисунок 113

4.19.4.2. Пример измерения с помощью тройного провода



Рисунок 114

4.19.5. ИНДИКАЦИЯ ОШИБКИ

Наиболее распространенной ошибкой при измерении времени разряда является:

- Сетевое напряжение, не соответствующее по частоте, форме сигнала и уровню напряжения.

4.20. АВТОМАТИЧЕСКИЙ СЦЕНАРИЙ

Вы можете запустить несколько единичных тестирований подряд в последовательности тестирований. Для этого необходимо предварительно запрограммировать последовательность тестирований в программе МТТ (§ 7).

В меню «Прибор» выберите вкладку «автоматический сценарий».

В последовательности вы можете задать:

- единичные тестирования,
- сообщения,
- изображения,
- ввод данных на печать,
- циклы,
- автоматический ввод пароля (для испытания на электрическую прочность),
- или сохранение результата измерения.

На приборе нажмите на значок автоматического сценария

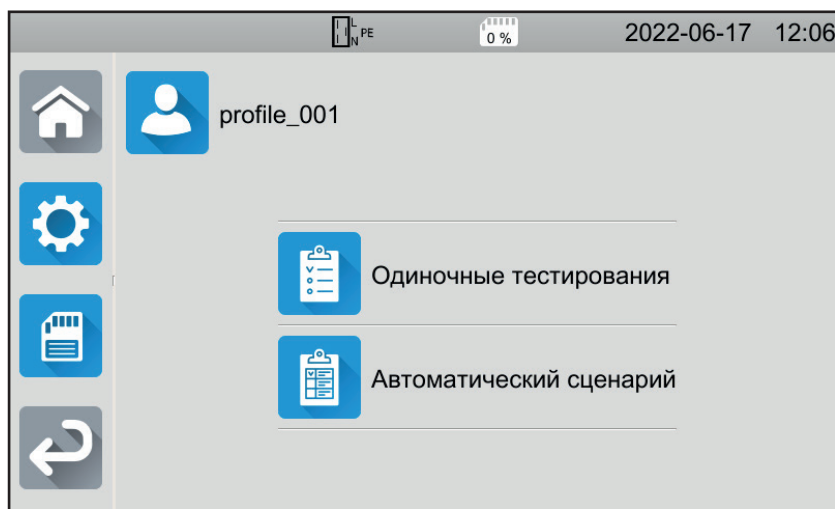


Рисунок 115

Прибор отображает список доступных автоматических сценариев.

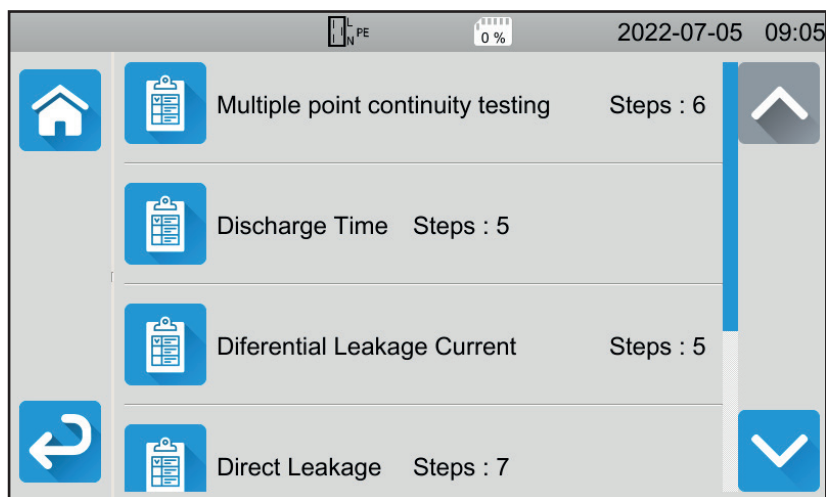


Рисунок 116

Выберите тот, который вы хотите запустить. Прибор отображает подробную информацию о действиях, которые необходимо выполнить.

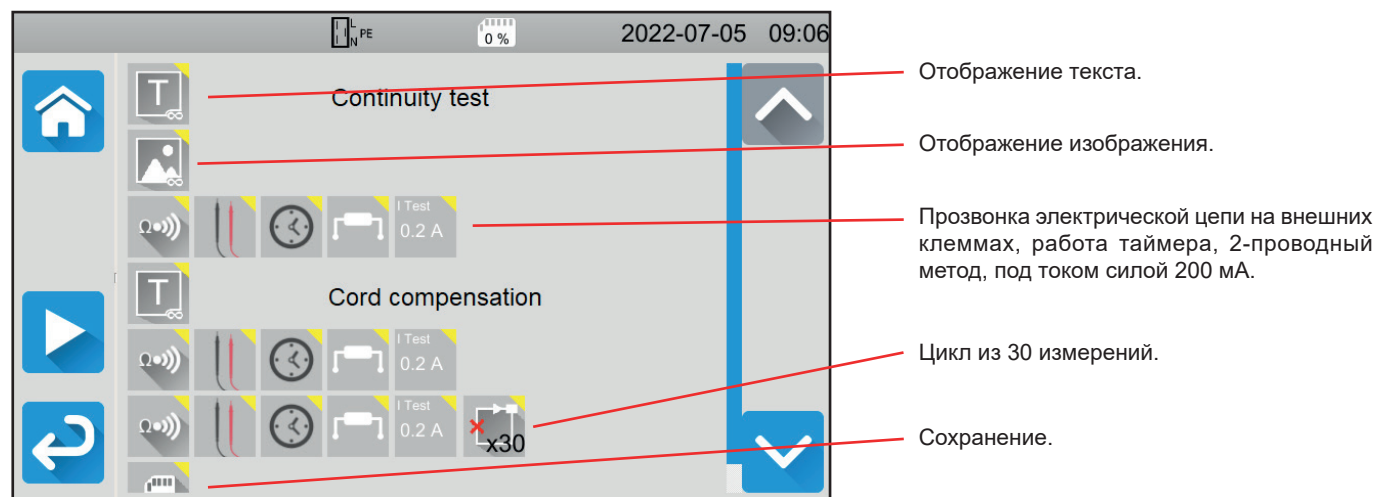


Рисунок 117

Нажмите на  для запуска автоматического сценария.

Прибор запросит подтверждение, а затем последовательно выполнит каждое действие. Для каждого измерения выполните подключение, а затем нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп).

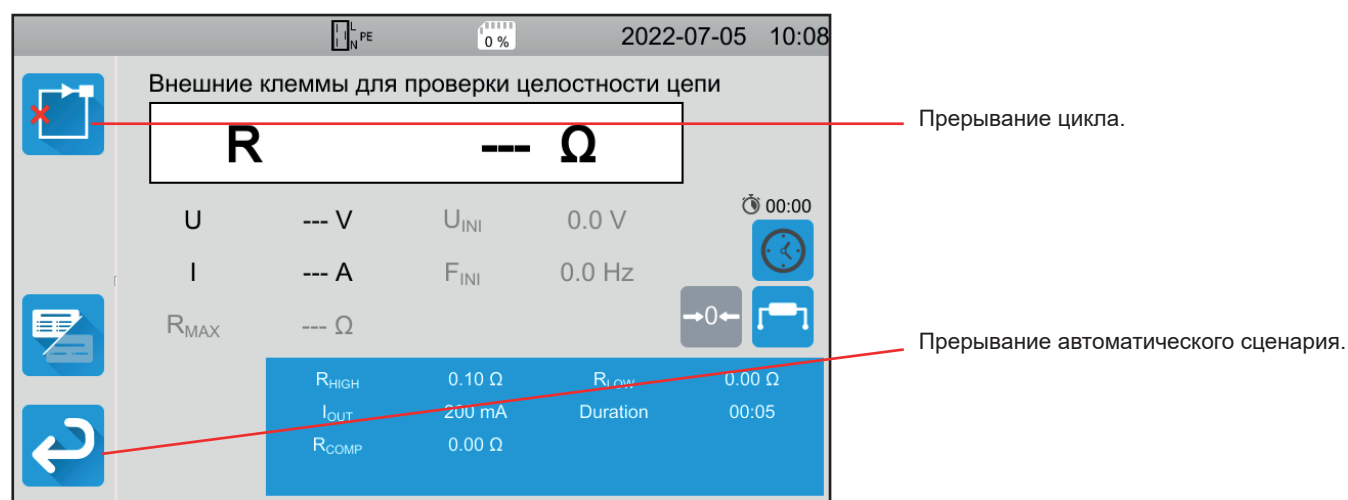


Рисунок 118

Вы можете прервать выполнение измерений, нажав на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Вы также можете сохранить их результаты.

После выполнения всех тестирований на экране прибора отображается сообщение о завершении автоматического сценария.

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКСЕССУАРОВ

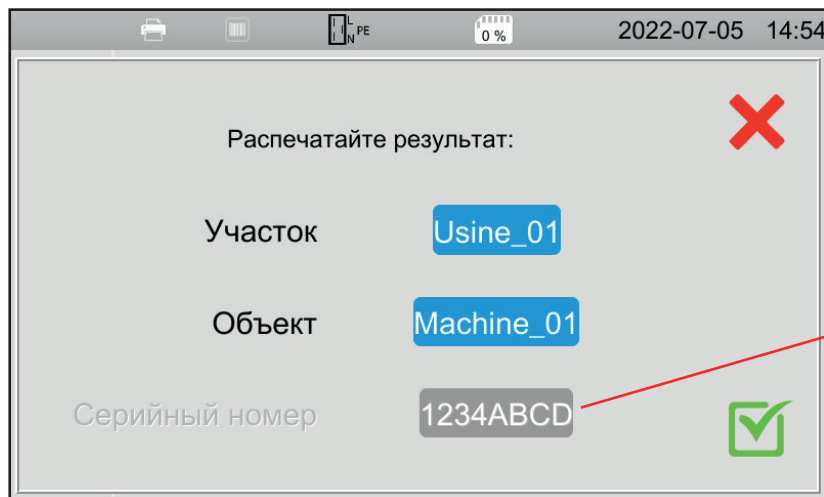
Чтобы упростить использование прибора, предлагается большое число аксессуаров.

5.1. ПРИНТЕР

- Подключите принтер к электросети.

- Подключите принтер к одному из двух разъемов USB с маркировкой . В строке состояния отображается символ . В конце каждого измерения вы можете распечатать результат, нажав на кнопку .

Появляется следующий экран:



Если серийный номер был задан при создании объекта.

Рисунок 119

Подтвердите действие, и принтер распечатает этикетку на английском языке (термоэтикетка 57x32 мм) с указанием:

- дата,
- тип тестирования,
- объект,
- серийный номер,
- имя пользователя.
- и является ли тестирование действительным или нет.

5.2. СКАНЕР ШТРИХКОДОВ

- Подключите сканер штрихкодов к одному из двух USB-разъемов, обозначенных . В строке состояния отображается символ .

При внесении в память результатов измерений, когда вы задаете объект, вы можете отсканировать его штрихкод с помощью сканера штрихкодов, и он будет автоматически введен в выбранное поле.

5.3. RFID-ПРИЕМНИК

- Подключите RFID-приемник к одному из двух разъемов USB с маркировкой . В строке состояния отображается символ .



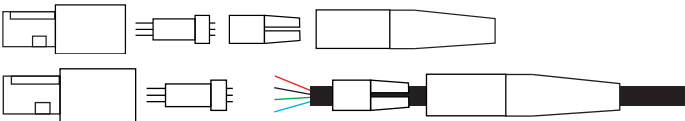
Вы не можете одновременно подключить к прибору сканер штрихкодов и RFID-приемник.

Если тестируемая машина имеет RFID-чип, можно использовать RFID-приемник для считывания чипа и передачи его кода на прибор. Он может пригодиться, когда вы задаете объект при внесении в память результатов измерений.

5.4. КАБЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ УДЛИНИТЕЛЬНЫХ РАЗЪЕМОВ

Аксессуары, описанные в § 1.3, готовы к использованию.
3 удлинительных разъема, входящих в комплект поставки, позволяют приспособить уже имеющийся у вас аксессуар (ножную педаль управления, сигнальную колонну или устройство проверки закрывания дверцы) для использования вместе с прибором СА 6161 или СА 6163.

- Открутите разъем и снимите центральную часть.
- Пропустите кабель через проходную втулку.
- Подсоедините кабель к центральной части в соответствии с приведенными ниже схемами (вид сверху).



<table><tr><th>№</th><th>Описание</th></tr><tr><td>1</td><td>Масса</td></tr><tr><td>2</td><td>1-2 замкнут: идентификация</td></tr><tr><td>3</td><td>1-3 замкнут: кнопка нажата 1-3 разомкнут: кнопка отпущена</td></tr><tr><td>4</td><td>Не подключен</td></tr></table>	№	Описание	1	Масса	2	1-2 замкнут: идентификация	3	1-3 замкнут: кнопка нажата 1-3 разомкнут: кнопка отпущена	4	Не подключен	<table><tr><th>№</th><th>Описание</th></tr><tr><td>1</td><td>24 В пост. тока</td></tr><tr><td>2</td><td>Сигнальная лампа «Высокое напряжение»</td></tr><tr><td>3</td><td>Сигнальная лампа «Готово»</td></tr><tr><td>4</td><td>Сигнальная лампа «Успешно выполнено»</td></tr><tr><td>5</td><td>Сигнальная лампа «Не выполнено»</td></tr></table>	№	Описание	1	24 В пост. тока	2	Сигнальная лампа «Высокое напряжение»	3	Сигнальная лампа «Готово»	4	Сигнальная лампа «Успешно выполнено»	5	Сигнальная лампа «Не выполнено»	<table><tr><th>№</th><th>Описание</th></tr><tr><td>1</td><td>Масса</td></tr><tr><td>2</td><td>1-2 замкнут: дверь закрыта 1-2 разомкнут: дверь открыта</td></tr><tr><td>3</td><td>0 В</td></tr><tr><td>4</td><td>3-4 замкнут: выполняется тестирование 3-4 разомкнут: тестирование не выполняется</td></tr><tr><td>5</td><td>3-5 замкнут: последнее тестирование успешно выполнено 3-5 разомкнут: нет результата</td></tr><tr><td>6</td><td>3-6 замкнут: последнее тестирование не выполнено 3-6 разомкнут: нет результата</td></tr></table>	№	Описание	1	Масса	2	1-2 замкнут: дверь закрыта 1-2 разомкнут: дверь открыта	3	0 В	4	3-4 замкнут: выполняется тестирование 3-4 разомкнут: тестирование не выполняется	5	3-5 замкнут: последнее тестирование успешно выполнено 3-5 разомкнут: нет результата	6	3-6 замкнут: последнее тестирование не выполнено 3-6 разомкнут: нет результата
№	Описание																																					
1	Масса																																					
2	1-2 замкнут: идентификация																																					
3	1-3 замкнут: кнопка нажата 1-3 разомкнут: кнопка отпущена																																					
4	Не подключен																																					
№	Описание																																					
1	24 В пост. тока																																					
2	Сигнальная лампа «Высокое напряжение»																																					
3	Сигнальная лампа «Готово»																																					
4	Сигнальная лампа «Успешно выполнено»																																					
5	Сигнальная лампа «Не выполнено»																																					
№	Описание																																					
1	Масса																																					
2	1-2 замкнут: дверь закрыта 1-2 разомкнут: дверь открыта																																					
3	0 В																																					
4	3-4 замкнут: выполняется тестирование 3-4 разомкнут: тестирование не выполняется																																					
5	3-5 замкнут: последнее тестирование успешно выполнено 3-5 разомкнут: нет результата																																					
6	3-6 замкнут: последнее тестирование не выполнено 3-6 разомкнут: нет результата																																					

Таблица 2

- Соедините центральную часть с учетом защиты от «дурака» и закрутите разъем.

5.5. СИГНАЛЬНАЯ КОЛОННА

Чтобы знать состояние измерения без необходимости смотреть на дисплей прибора, вы можете воспользоваться сигнальной колонной.

Подключите ее к желтому разъему .

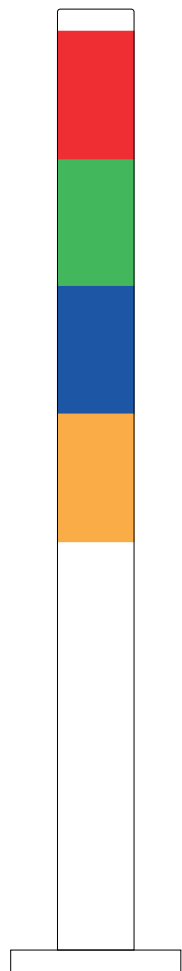


Рисунок 120

Мигающая красная лампа указывает на генерирование прибором опасного напряжения (при измерении сопротивления изоляции или проведении испытания на электрическую прочность). Она соответствует световому индикатору  на приборе.

Зеленая лампа указывает на выполнение измерения. Она соответствует кнопке **Start/Stop** (Старт/Стоп), светящейся красным цветом.

Синяя лампа указывает на завершение измерения и действительность результата .

Оранжевая лампа указывает на завершение измерения и недействительность результата .

Если измерение было прервано до истечения запрограммированного периода времени , или если не был задан порог, то не горит ни одна лампа.

5.6. ПЕДАЛЬ

Педаля можно использовать вместо нажатия кнопки **Start/Stop** (Старт/Стоп).

Подключите ее к зеленому разъему . В строке состояния появится символ .

5.7. УСТРОЙСТВО ПРОВЕРКИ ЗАКРЫВАНИЯ ДВЕРЦЫ

Поскольку испытания на электрическую прочность опасны, зону проведения испытаний можно защитить с помощью кожуха. Устройство проверки закрывания дверцы используется для проверки наличия на месте защитного приспособления.

Для выполнения кабельного соединения см. § 5.4.

Подключите его к синему разъему .

Для его включения см. § 4.10.3.

6. ФУНКЦИЯ ПАМЯТИ

6.1. СТРУКТУРА ПАМЯТИ

Память структурирована по участкам, объектам, автоматическим сценариям и измерениям.

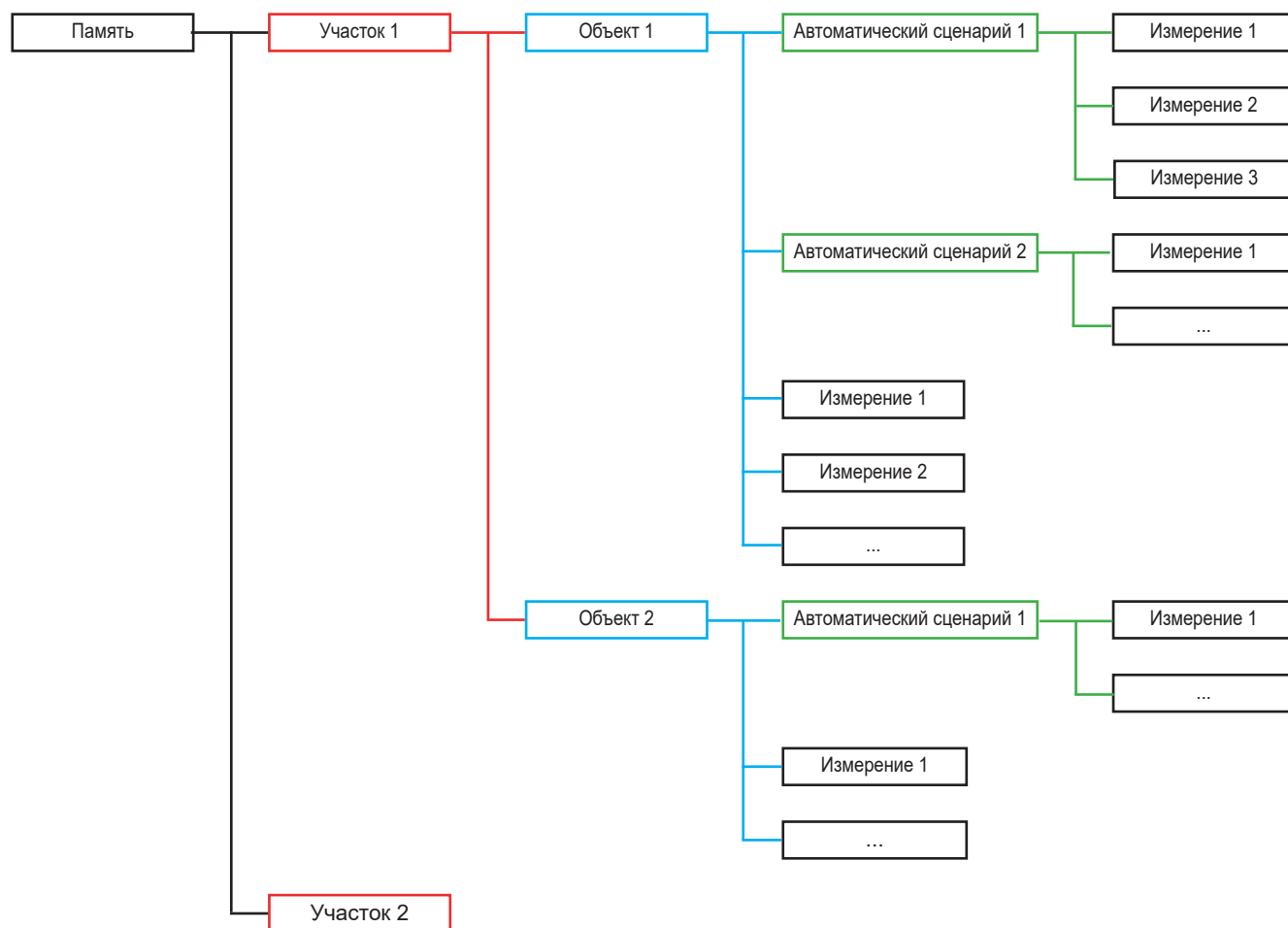


Рисунок 121

Устройство позволяет записывать:

- 100.000 измерений,
- 100 объектов на объект,
- 1.000 измерений или автоматических сценариев на объект,
- 1.000 измерений на один автоматический сценарий.

За этими пределами прибор даст Вам указание использовать прикладное программное обеспечение Machine Tester Transfer.

6.2. СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ



В конце каждого измерения вы можете сохранить результат, нажав на кнопку

Прибор предлагает сохранить результат измерения в последней использованной ячейке памяти. Вы можете подтвердить или выбрать другую ячейку.

Рисунок 122

Нажмите, чтобы создать участок.

Рисунок 123

Прибор отображает все существующие участки. В данном примере их пока нет. Чтобы создать новый участок, нажмите на **New Site (Новый участок)** и подтвердите.

Рисунок 124

С помощью клавиатуры введите имя участка, в данном случае Usine_01, и подтвердите.

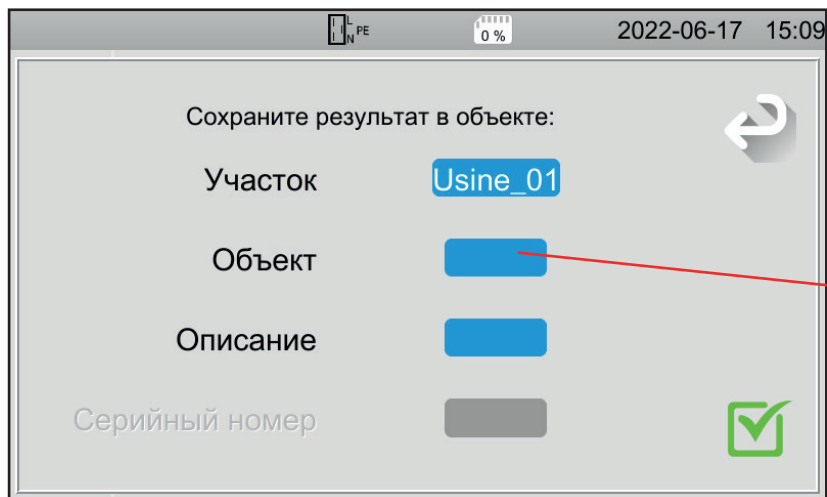


Рисунок 125

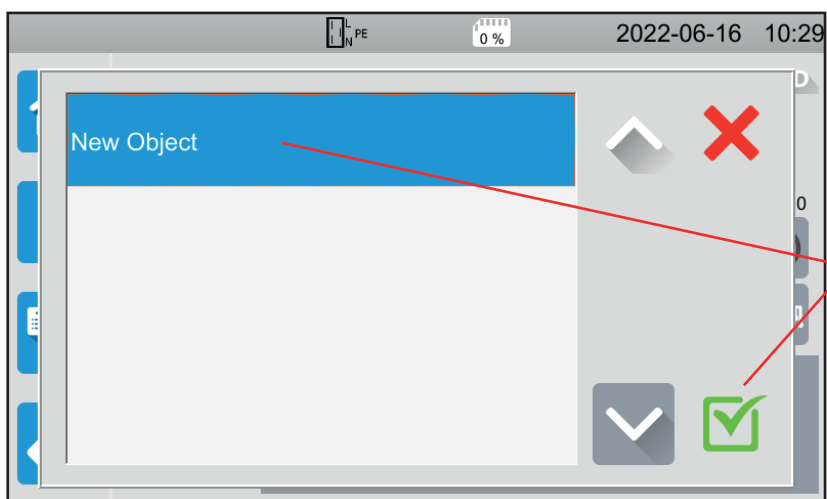


Рисунок 126

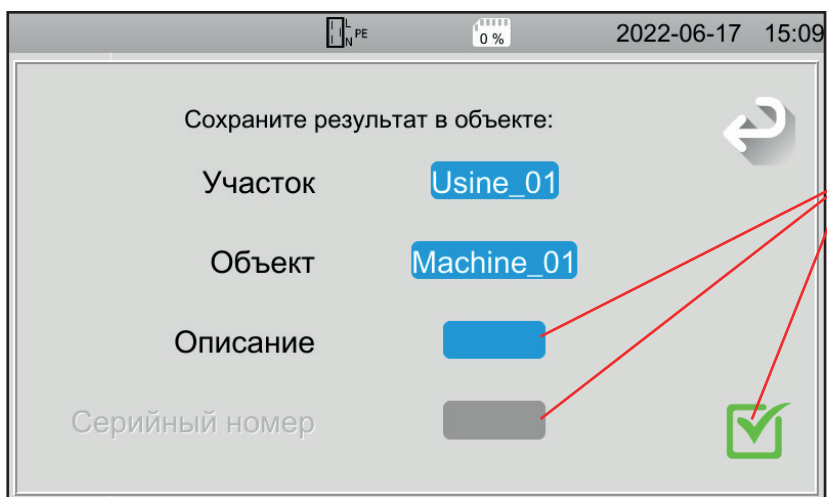


Рисунок 127

Введите имя объекта и подтвердите. В данном случае — это Machine_01.

Вы можете добавить описание и серийный номер, а затем подтвердить.

- Если машина имеет штрихкод, вы можете отсканировать его с помощью сканера штрихкодов (опция), и серийный номер будет автоматически введен в соответствующее поле.
- Если машина имеет RFID-чип, вы можете использовать в порядке опции RFID-приемник для заполнения соответствующего поля.

Измерение сохраняется.

При сохранении результата следующего измерения прибор предложит последний использованный участок и объект. Вы можете использовать их или создать новые.

6.3. СЧИТЫВАНИЕ СОХРАНЕННЫХ ДАННЫХ

Чтобы просмотреть результаты измерений, вернитесь на главный экран и нажмите на .

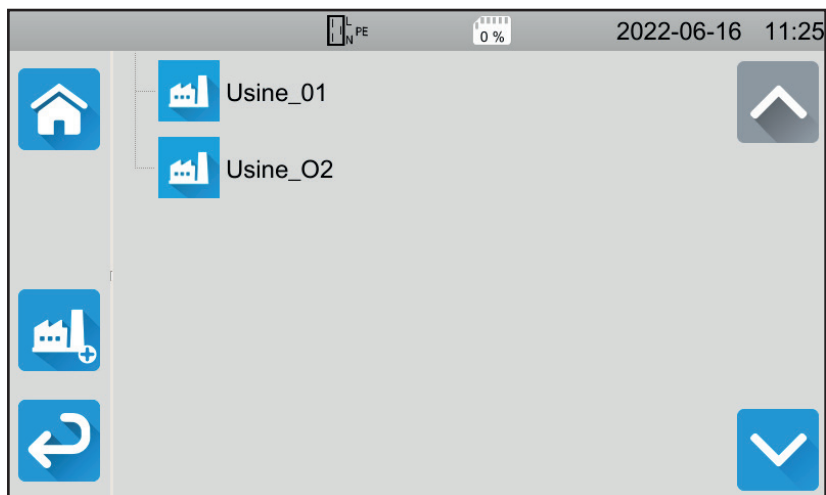


Рисунок 128

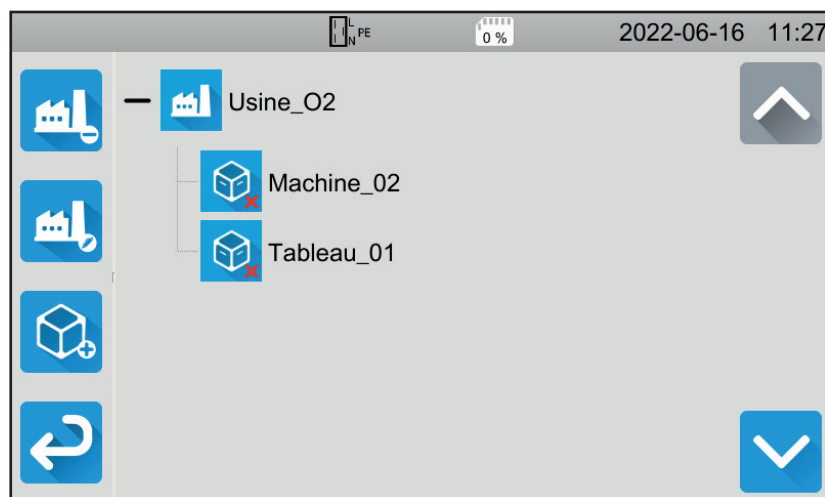


Рисунок 129

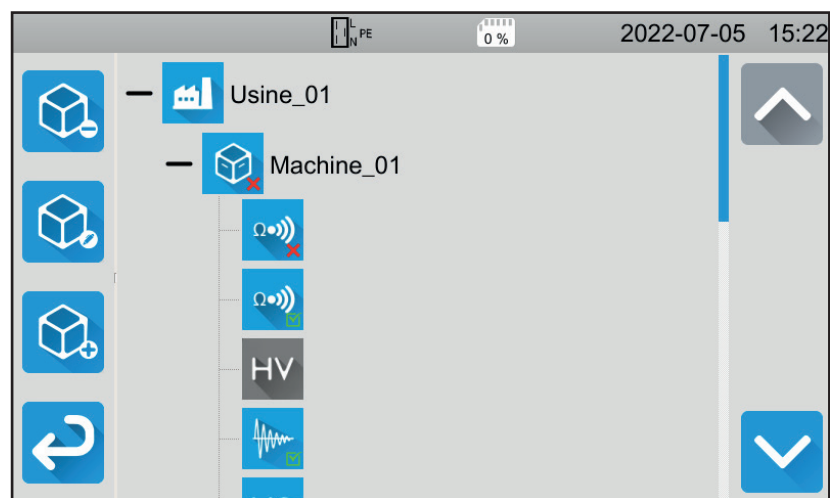


Рисунок 130

Выберите участок.

Выберите объект.

- Если отображается символ , это означает, что результаты всех измерений, выполненных на этом объекте, являются действительными.
- Если отображается , это означает, что результат по крайней мере одного из измерений является недействительным.
- Если отображается , это означает, что одно из измерений было прервано преждевременно.

Нажмите на объект, чтобы просмотреть измерения, содержащиеся в объекте.

Измерения легко идентифицировать по символу. Также указывается действительность их результата.

- Если отображается символ , значит результат измерения действителен.
- Если отображается , значит результат недействителен.
- Если отображается , значит измерение было прервано преждевременно.
- Если символ отсутствует, значит не был задан порог.
- Если измерение подсвечивается серым цветом, это означает, что оно было сохранено до его завершения.

Чтобы прочесть результат измерения, выберите его. Результат измерения отображается в том виде, в котором он был при сохранении.

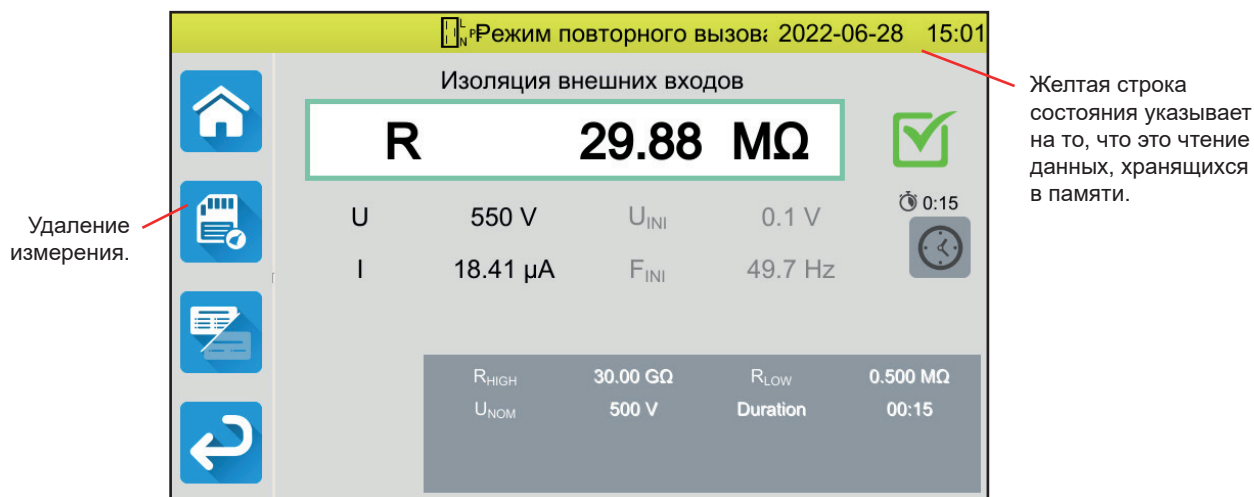


Рисунок 131

6.4. УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ

Для управления памятью вернитесь на главный экран и нажмите на .

Вы можете:

- добавить участок ,
- удалить участок ,
- изменить существующий участок ,
- добавить объект ,
- удалить объект ,
- изменить существующий объект .

Вы можете изменить:

 - его имя,
 - его значок: общий , машина , распределительный щит ,
 - его штрихкод,
 - его RFID-код,
 - его серийный номер,
 - и добавить комментарий.
- удалить измерение .

6.5. ОШИБКИ

Когда память заполнена, вы больше не можете сохранять измерения. Тогда необходимо удалить хотя бы один объект, чтобы иметь возможность сохранить результат нового измерения.

7. ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МТТ

Прикладное ПО МТТ (Machine Tester Transfer) позволяет:

- настраивать прибор и измерения,
- запускать измерения,
- программировать автоматические сценарии,
- передавать на ПК данные, хранящиеся в памяти прибора.

ПО МТТ также позволяет экспортировать конфигурацию в файл и импортировать файл конфигурации.

7.1. ПОЛУЧЕНИЕ МТТ

Скачайте последнюю версию программного обеспечения МТТ на нашем веб-сайте:

www.chauvin-arnoux.com

Перейдите к вкладке **Support (Поддержка)**, а затем к разделу **Télécharger nos logiciels (Загрузка ПО)**.

Затем выполните поиск по названию прибора.

Загрузите программное обеспечение.

7.2. УСТАНОВКА МТТ

Для установки МТТ запустите файл **set-up.exe**, а затем следуйте инструкциям на экране.

Запустите МТТ .

7.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МТТ

Подключите прибор к ПК с помощью USB-кабеля, входящего в комплект поставки.

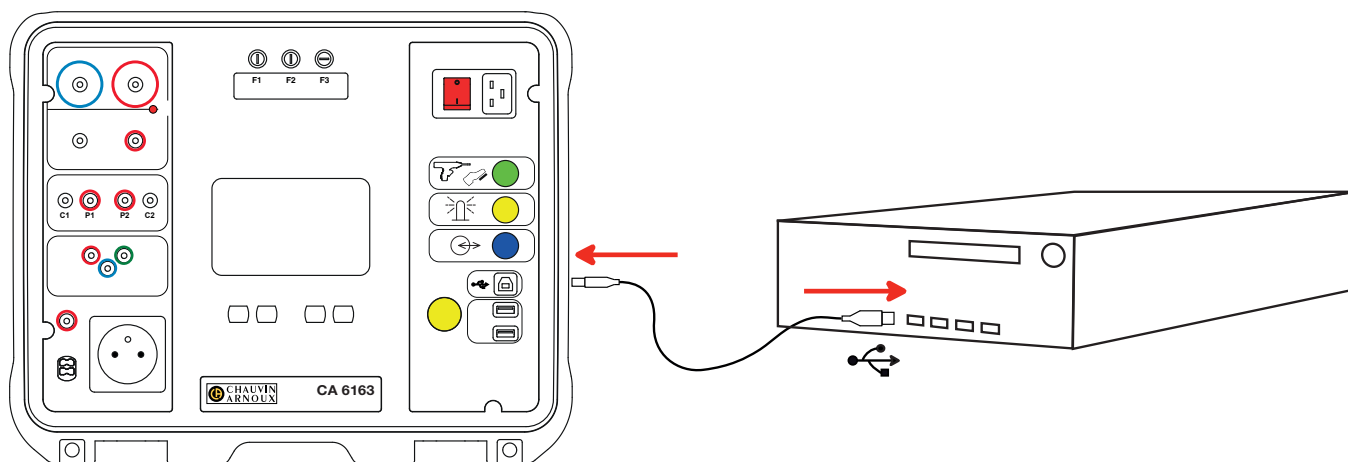


Рисунок 132

Включите прибор, нажав на переключатель **«Вкл./Выкл.»**, и подождите, пока ваш ПК его обнаружит.

Все результаты измерений, сохраненные в памяти прибора, можно передать на ПК. Сохраненные данные на приборе не удаляются при передаче данных.

Для использования ПО МТТ обращайтесь к справке или руководству по эксплуатации.

8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

8.1. ОБЩИЕ РАСЧЕТНЫЕ УСЛОВИЯ

Влияющая величина	Опорные значения
Температура	23 ± 2 °C
Относительная влажность	45–75%
Напряжение питания	230 В, 50 Гц
Электрическое поле	≤ 1 В/м
Магнитное поле	< 40 А/м

Основная погрешность — это погрешность, установленная расчетными условиями. Она выражается в % от показаний (R) с отклонением в единицах младшего разряда:
 $\pm (a\% R + b \text{ епр})$

Погрешность в рабочих условиях применения объединяет в себе основную погрешность, увеличенную на дополнительную погрешность влияющих величин (напряжения питания, температуры, помех и т. д.) так, как это предусмотрено стандартом МЭК 61557.

8.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

8.2.1. ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Особые расчетные условия:

Синусоидальное напряжение: 1–440 В

Частота переменного напряжения: 45–55 Гц

$\cos \varphi$: от 0,5 емкостного фазового сдвига до 0,8 индуктивного фазового сдвига

Постоянная составляющая: нет

Измерение частоты

Диапазон измерения	45,0–55,0 Гц
Разрешение	0,1 Гц
Основная погрешность	$\pm(0,5\%R + 1 \text{ епр})$

8.2.2. ПРОЗВОНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Особые расчетные условия:

Сопротивление проводов: нулевое или компенсированное.

Индуктивность проводов: нулевая.

Внешнее напряжение на клеммах: нулевое.

Индуктивность элемента, последовательно соединенного с резистором: нулевая

Компенсация сопротивления проводов:

- до 5 Ом для испытательного тока силой 100 или 200 мА
- до 0,3 Ом для испытательного тока силой 10 или 25 А.

Максимально допустимое наложенное внешнее переменное напряжение составляет 5 В (синус).

Частота измерительного тока соответствует частоте сетевого напряжения, питающего прибор.

Максимальное время измерения составляет 3 минуты (180 секунд).

Измерение напряжения U, U_{in1}

Диапазон измерения	1,0–300,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (3\% R + 3 \text{ епр})$

Измерение тока

Диапазон измерения	0,01–0,99 А	0,8–40,00 А
Разрешение	10 мА	100 мА
Основная погрешность	$\pm (3\% R + 3 \text{ епр})$	

Прозвонка электрической цепи при 100 мА ПЕРЕМ. ТОКА

Диапазон измерения	0,05–19,99 Ом	18,0–120,0 Ом
Разрешение	10 мОм	100 мОм
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$	$\pm (3\% R + 3 \text{ епр})$
Напряжение без нагрузки	> 4 В ПЕРЕМ. ТОКА	
Испытательный ток	$\geq 100 \text{ мА}$ для $R < 100 \text{ Ом}$	

Прозвонка электрической цепи при 200 мА ПЕРЕМ. ТОКА

Диапазон измерения	0,05–2,00 Ом	2,01–19,99 Ом	18,0–60,0 Ом
Разрешение	10 мОм	10 мОм	100 мОм
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$	$\pm (3\% R + 3 \text{ епр})$
Напряжение без нагрузки	> 4 В ПЕРЕМ. ТОКА		
Испытательный ток	$\geq 200 \text{ мА}$ для $R < 45 \text{ Ом}$		

Прозвонка электрической цепи при 10 А ПЕРЕМ. ТОКА

Диапазон измерения	0,005–0,500 Ом
Разрешение	1 мОм
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$
Напряжение без нагрузки	> 4 В ПЕРЕМ. ТОКА
Испытательный ток	$\geq 10 \text{ А}$ для $R < 1 \text{ Ом}$

Прозвонка электрической цепи при 25 А ПЕРЕМ. ТОКА (СА 6163)

Диапазон измерения	0,005–0,400 Ом
Разрешение	1 мОм
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$
Напряжение без нагрузки	> 4 В ПЕРЕМ. ТОКА
Испытательный ток	$\geq 25 \text{ А}$ для $R < 0,4 \text{ Ом}$

8.2.3. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Особые расчетные условия:

Емкость элемента, подключенного параллельно: < 1 нФ.

Входное сопротивление: 8 МОм

Максимально допустимое внешнее переменное напряжение во время измерения: < 1 В

Относительная влажность на уровне испытательной розетки **TEST SOCKET**: $\leq 50\%$

Измерение напряжения U, U_{in1}

Диапазон измерения	0,5–399,9 В	380–1200 В
Разрешение	0,1 В	1 В
Основная погрешность	$\pm (1\% R + 2 \text{ епр})$	$\pm (1\% R + 2 \text{ епр})$

При значении выше 1250 В на дисплее прибора отображается индикация: > 1250 В.

Измерение тока

Диапазон измерения	0,01–39,99 мкА	32,0–399,99 мкА	0,320–1,500 мА
Разрешение	10 нА	100 нА	1 мкА
Основная погрешность	$\pm (10\% R + 3 \text{ епр})$		

Измерение сопротивления изоляции, прибор СА 6161

Диапазон измерения при 100 В	0,000–9,999 МОм	8,00–99,99 МОм	-	-
Диапазон измерения при 250 В	0,000–9,999 МОм	8,00–99,99 МОм	-	-
Диапазон измерения при 500 В	0,000–9,999 МОм	8,00–99,99 МОм	80,0–499,9 МОм	-
Диапазон измерения при 1000 В	0,000–9,999 МОм	8,00–99,99 МОм	80,0–499,9 МОм	400,0–1000,0 МОм
Разрешение	1 кОм	10 кОм	100 кОм	100 кОм
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$			$\pm (10\% R + 2 \text{ епр})$

Измерение сопротивления изоляции, прибор СА 6163

Диапазон измерения при 100 В	0,000–9,999 МОм	8,00–99,99 МОм	-	-
Диапазон измерения при 250 В	0,000–9,999 МОм	8,00–99,99 МОм	-	-
Диапазон измерения при 500 В	0,000–9,999 МОм	8,00–99,99 МОм	80,0–999,9 МОм	0,80–30,00 ГОм
Диапазон измерения при 1000 В	0,000–9,999 МОм	8,00–99,99 МОм	80,0–999,9 МОм	0,80–50,00 ГОм
Разрешение	1 кОм	10 кОм	100 кОм	10 МОм
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$			$\pm (10\% R + 2 \text{ епр})$

Типовое время разряда емкостного элемента для достижения значения 25 В

Испытательное напряжение	100 В	250 В	500 В	1000 В
Время разрядки (С в мкФ)	1 с x C	1,5 с x C	2 с x C	2,5 с x C

Разрядный резистор: 600 кОм

Типовая кривая испытательного напряжения в зависимости от нагрузки

Зависимость напряжения от измеренного сопротивления:

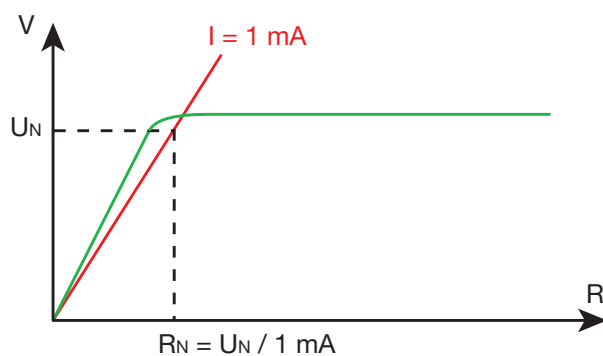


Рисунок 133

Максимальная емкость между клеммами составляет 12 мкФ.

8.2.4. ИСПЫТАНИЕ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ

Генератор напряжения

Диапазон измерения	100–3000 В (CA 6161)	100–4000 В (CA 6163)	4010–5350 В (CA 6163)
Разрешение	1 В	1 В	1 В
Постоянный ток	100 мА	100 мА	40 мА
Максимальная постоянная мощность	300 В·А	400 В·А	200 В·А
Максимальный временный ток:	< 200 мА		
Пик-фактор	< $\sqrt{2}$ + 3%		
Основная погрешность	$\pm (1\% R + 2 \text{ емр})$		

Измерение напряжения U, U_{in1}

Диапазон измерения	50–3000 В (CA 6161)	50–5350 В (CA 6163)
Разрешение	1 В	1 В
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$	

Для прибора CA 6161: при значении выше 3750 В на дисплее прибора отображается индикация > 3750 В.
Для прибора CA 6163: при значении выше 6250 В на дисплее прибора отображается индикация > 6250 В.

Измерение тока

Диапазон измерения	0,5–99,9 мА	80–200 мА
Разрешение	0,1 мА	1 мА
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$	

8.2.5. ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА (УДТ)

Особые расчетные условия:

Напряжение UL-PE: 230 В перем. тока $\pm 0,5\%$, синусоидальный сигнал без гармоник.

Частота UL-PE и UN-PE: $50 \pm 0,1$ Гц

Напряжение UN-PE: < 1 В

Ток на УДТ, IL-N: 0 мА.

Измерение напряжения UL-N, UL-PE, UN-PE

Диапазон измерения	1,0–440,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (3\% R + 3 \text{ емр})$

Измерение времени отключения УДТ в импульсом режиме, T_{trip}

Диапазон измерения	0,0–300,0 мс
Разрешение	0,1 мс
Основная погрешность	$\pm 2 \text{ мс}$
Диапазон измерения UL-PE	200,0–300,0 В

Генерирование отключающего тока в импульсном режиме

mA	Без отключения		С отключением								
	0,5 I _{ΔN}	0,5 I _{ΔN}	I _{ΔN}		2 I _{ΔN}			4 I _{ΔN}	5 I _{ΔN}		10 I _{ΔN}
I _{ΔN} (mA)	Перем. ток	Пост. ток	Перем. ток	Полуво- лновой	Перем. ток	Полуво- лновой	Пост. ток	Пост. ток	Перем. ток	Полуво- лновой	Пост. ток
10	5	5	10	14	20	28	20	40	50	70	100
30	15	15	30	42	60	84	60	120	150	210	300
100	50	50	100	140	200	280	200	400	500	700	1000
300	150	150	300	420	600	840	600	1200	1500	-	-
500	250	250	500	700	1000	1400	1000	-	-	-	-
1000	500	500	1000	1400	-	-	-	-	-	-	-
Var [6 mA; 1000 mA]	Ivar	Ivar	Ivar	1,4 Ivar	2 Ivar 1000 макс.	2,8 Ivar 1400 макс.	2 Ivar 1000 макс.	4 Ivar 1200 макс.	5 Ivar 1500 макс.	7 Ivar 700 макс.	10 Ivar 1000 макс.
Макс. длительность проверки УДТ типа G	1000 мс или 2000 мс		300 мс		150 мс			40 мс			
500 мс			200 мс			150 мс					
130 мс			60 мс			50 мс					
Диапазон измерения UL-PE	90,0–440,0 В										
Частота	45–55,00 Гц										
Основная погрешность генерируемого тока, I	-(7% I - 2 mA)		+(7% I + 2 mA)								

Измерение отключающего тока в режиме линейного изменения тока, I_{TRIP}

I _{ΔN}	10, 30, 100, 300, 500 1000 mA
Испытательный ток	0,9573 I _{ΔN} p/28
Разрешение	0,1 мс
Основная погрешность	0 ... +(7% R + 2 mA)
Диапазон измерения UL-PE	90,0–440,0 В

p ∈ [9 ; 31]

Линейное изменение тока от 0,3 до 1,06 I_{ΔN} за 22 шага по 3,3% I_{ΔN}, каждый из которых длится 200 мс.

Измерение аварийного напряжения U_f

Диапазон измерения	1,0–24,9 В	25,0–70,0 В
Разрешение	0,1 В	0,1 В
Основная погрешность	±(15% + 3 емп)	± (5 % + 2 емп)

8.2.6. ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОНТУРА

Особые расчетные условия:

Напряжение UL-N: 230 В ПЕРЕМ. тока ± 0,5%, синусоидальный сигнал без гармоник и постоянной составляющей.

Частота UL-N: 50 ± 0,1 Гц

Пик-фактор: $\sqrt{2}$

Напряжение UN-PE: нулевое.

Z_L < 0,1 R_s

Сопротивление проводов: нулевое или компенсированное.

Измерение напряжения U_{INI}

Диапазон измерения	1,0–440,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	± (3% R + 3 емп)

Измерение полного сопротивления контура без отключения УДТ, Zs и Rs

Диапазон измерения	0,20–1,99 Ом	2,00–39,99 Ом	40,0–399,9 Ом	400–2000 Ом
Разрешение	10 мОм	10 мОм	100 мОм	1 Ом
Основная погрешность	$\pm (15\% R + 3 \text{ емр})$	$\pm (10\% R + 3 \text{ емр})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ емр})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ емр})$
Диапазон измерения UL-PE	90,0–440,0 В			
IL-N	$UL-N < 130 \text{ В}, IL-N = UL-N / 51,7 \text{ Ом}$ $130 \text{ В} \leq UL-N < 280 \text{ В}, IL-N = UL-N / 87,7 \text{ Ом}$ $280 \text{ В} \leq UL-N < 380 \text{ В}, IL-N = UL-N / 145,7 \text{ Ом}$ $380 \text{ В} \leq UL-N, IL-N = UL-N / 192,7 \text{ Ом}$			
IN-PE	12 мА при 7 Гц			

Измерение полного сопротивления контура с отключением УДТ, Zs и Rs

Диапазон измерения	0,005–0,499 Ом	0,500–3,999 Ом	4,00–39,99 Ом	40,0–400,0 Ом
Разрешение	1 мОм	1 мОм	10 мОм	100 мОм
Основная погрешность	$\pm (10\% R + 20 \text{ емр})$	$\pm (10\% R + 2 \text{ емр})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ емр})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ емр})$
IL-PE	$UL-PE < 130 \text{ В}, IL-PE = UL-PE / 51,7 \text{ Ом}$ $130 \text{ В} \leq UL-PE < 280 \text{ В}, IL-PE = UL-PE / 87,7 \text{ Ом}$ $280 \text{ В} \leq UL-PE < 380 \text{ В}, IL-PE = UL-PE / 145,7 \text{ Ом}$ $380 \text{ В} \leq UL-PE, IL-PE = UL-PE / 192,7 \text{ Ом}$			

Измерение индуктивной составляющей полного сопротивления, Ls

Диапазон измерения	0,1–15,0 мГн
Разрешение	0,1 мГн
Основная погрешность	$\pm (10\% R + 2 \text{ емр})$

При значении выше 40 мГн на дисплее прибора отображается индикация > 40, мГн.

Если $R_s > 14 \text{ Ом}$, на дисплее прибора отображается индикация - - - -.

Индуктивная составляющая должна быть меньше одной десятой резистивной составляющей полного сопротивления: $L_s < 0,1 R_s$.

Измерение тока короткого замыкания, Ik

Диапазон измерения	0–20 000 А
Разрешение	1 А
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$

Измерение напряжения неисправности Uf

Диапазон измерения	1,0–24,9 В	25,0–70,0 В
Разрешение	0,1 В	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (15\% + 3 \text{ емр})$	$\pm (5\% + 2 \text{ емр})$

8.2.7. ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЛИНИИ**Особые расчетные условия:**

Напряжение UL-N: 230 В ПЕРЕМ. тока $\pm 0,5\%$, синусоидальный сигнал без гармоник и постоянной составляющей.

Частота UL-N: $50 \pm 0,1 \text{ Гц}$

Пик-фактор: $\sqrt{2}$

Напряжение UN-PE: нулевое.

$Z_L < 0,1 R_s$

Сопротивление проводов: нулевое или компенсированное.

Измерения напряжения Uini

Диапазон измерения	1,0–440,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (3\% R + 3 \text{ емр})$

Измерение полного сопротивления линии, Zi и Ri

Диапазон измерения	0,05–0,499 Ом	0,500–3,999 Ом	4,00–39,99 Ом	40,0–400,0 Ом
Разрешение	1 мОм	1 мОм	10 мОм	100 мОм
Основная погрешность	$\pm (10\% R + 20 \text{ емр})$	$\pm (10\% R + 20 \text{ емр})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ емр})$	$\pm (5\% R + 2 \text{ емр})$
Диапазон измерения UL-N	90,0–440,0 В			
IL-N	$U_{L-N} < 130 \text{ В}, I_{L-N} = U_{L-N} / 51,7 \text{ Ом}$ $130 \text{ В} \leq U_{L-N} < 280 \text{ В}, I_{L-N} = U_{L-N} / 87,7 \text{ Ом}$ $280 \text{ В} \leq U_{L-N} < 380 \text{ В}, I_{L-N} = U_{L-N} / 145,7 \text{ Ом}$ $380 \text{ В} \leq U_{L-N}, I_{L-N} = U_{L-N} / 192,7 \text{ Ом}$			

Измерение индуктивной составляющей полного сопротивления, Li

Диапазон измерения	0,1–15,0 мГн
Разрешение	0,1 мГн
Основная погрешность	$\pm (10\% R + 2 \text{ емр})$

При индуктивности выше 40 мГн на дисплее прибора отображается индикация > 40, мГн.

Если $R_s > 14 \text{ Ом}$, на дисплее прибора отображается индикация - - - -.

Индуктивная составляющая должна быть меньше одной десятой резистивной составляющей полного сопротивления: $L_i < 0,1 R_i$

Измерение тока короткого замыкания, Ik

Диапазон измерения	0–100 000 А
Разрешение	1 А
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$

Измерение аварийного напряжения Uf

Диапазон измерения	1,0–24,9 В	25,0–70,0 В
Разрешение	0,1 В	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (15\% + 3 \text{ емр})$	$\pm (5\% + 2 \text{ емр})$

8.2.8. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ РОЗЕТКИ (TEST SOCKET)**Особые расчетные условия:**

Частота переменного напряжения: 45–55 Гц

Форма сигнала: синусоидальная

cos φ: от 0,5 емкостного фазового сдвига до 0,8 индуктивного фазового сдвига

Постоянная составляющая: нет

Измерение тока

Диапазон измерения	1–999 мА	0,80–16,00 А
Разрешение	1 мА	10 мА
Основная погрешность	$\pm (3\% R + 5 \text{ емр})$	

При значении выше 16 А на дисплее прибора отображается индикация > 16,0 А.

Измерение активной мощности, P

Диапазон измерения	0,21–99,99 Вт	80,0–999,9 Вт	800–4240 Вт
Разрешение	10 мВт	100 мВт	1 Вт
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$		

При значении выше 7000 Вт на дисплее прибора отображается индикация > 7000 Вт.

Измерение полной мощности, S

Диапазон измерения	0,21–99,99 В·А	80,0–999,9 В·А	800–4240 В·А
Разрешение	10 мВ·А	100 мВ·А	1 В·А
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$		

При значении выше 7000 В·А на дисплее прибора отображается индикация > 7000 В·А.

Измерение напряжения UL-N, UL-PE, UN-PE

Диапазон измерения	207,0–265,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$
Входной импеданс	450 кОм

Напряжение измеряется в среднеквадратичных значениях. Отображается только значение UL-N
При значении выше 300 В на дисплее прибора отображается индикация > 300 В.

Измерение cos φ

Диапазон измерения	-1,00–1,00
Разрешение	0,01
Основная погрешность	$\pm(5\% R + 5 \text{ емр})$

$$\cos \varphi = P_1 / S_1$$

где P_1 — активная мощность первой гармоники
 S_1 — полная мощность первой гармоники

Коэффициент мощности, PF

Диапазон измерения	-1,00–1,00
Разрешение	0,01
Основная погрешность	$\pm(5\% R + 5 \text{ емр})$

$$PF = P / S$$

где P — суммарная активная мощность
 S — суммарная полная мощность

Измерения коэффициентов нелинейных искажений, THD**Особые расчетные условия:**

Частота переменного напряжения: 45–55 Гц

THDu источника напряжения: 0,0–8,0%

cos φ: 1

Постоянная составляющая: нет

Измерение коэффициента нелинейного искажения по напряжению, THDu

Диапазон измерения	0,0–8,0%
Разрешение	0,1 %
Основная погрешность	$\pm(5\% R + 5 \text{ емр})$

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_i^2}}{V_1}$$

Измерение коэффициента нелинейного искажения по току, THDi

Диапазон измерения	0,0–100,0%
Разрешение	0,1 %
Основная погрешность	$\pm(5\% R + 5 \text{ емр})$

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_i^2}}{I_1}$$

8.2.9. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ТРОЙНОГО ПРОВОДА И ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КЛЕЩЕЙ G72 (ОПЦИЯ)

Напряжение измеряется на уровне трехконтактной вилки, а ток — с помощью токоизмерительных клещей.

Особые расчетные условия:

Частота переменного напряжения: 45–55 Гц

Форма сигнала: синусоидальная

$\cos \varphi$: от 0,5 емкостного фазового сдвига до 0,8 индуктивного фазового сдвига

Постоянная составляющая: нет

Измерение напряжения U_{1-2} , U_{2-3} , U_{3-1}

Диапазон измерения	0,5–440,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$

Прибор отображает напряжение до 500 В. При более высоком значении на дисплее прибора отображается индикация: > 500 В.

Измерение мощности в однофазной цепи с помощью тройного провода и токоизмерительных клещей

Диапазон измерения	0,05–99,99 Вт	80,0–999,9 Вт	800–9999 Вт	8,00–17,60 кВт
Разрешение	10 мВт	100 мВт	1 Вт	10 Вт
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$			

При значении выше 20,00 кВт на дисплее прибора отображается индикация: > 20,00 кВт.

Измерение мощности в симметричной трехфазной цепи с помощью тройного провода и токоизмерительных клещей

Диапазон измерения	0,05–99,99 Вт	80,0–999,9 Вт	800–9999 Вт	8,00–52,80 кВт
Разрешение	10 мВт	100 мВт	1 Вт	10 Вт
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$			

При значении выше 60,00 кВт на дисплее прибора отображается индикация: > 60,00 кВт.

Измерение полной мощности в однофазной цепи с помощью тройного провода и токоизмерительных клещей

Диапазон измерения	0,05–99,99 В·А	80,0–999,9 В·А	800–9999 В·А	8,00–17,60 кВт·А
Разрешение	10 мВ·А	100 мВ·А	1 В·А	10 В·А
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$			

При значении выше 20,00 кВт·А на дисплее прибора отображается индикация: > 20,00 кВт·А

Измерение полной мощности в симметричной трехфазной цепи с помощью тройного провода и токоизмерительных клещей

Диапазон измерения	0,05–99,99 В·А	80,0–999,9 В·А	800–9999 В·А	8,00–52,80 кВт·А
Разрешение	10 мВ·А	100 мВ·А	1 В·А	10 В·А
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ епр})$			

При значении выше 60,00 кВт·А на дисплее прибора отображается индикация: > 60,00 кВт·А.

Измерение тока с помощью токоизмерительных клещей G72 (опция)

См. § 8.2.15.

Измерение $\cos \varphi$ и коэффициента мощности (PF).

См. § 8.2.8.

Измерения коэффициентов нелинейных искажений, THD

Особые расчетные условия:

Частота переменного напряжения: 45–55 Гц

cos φ: 1

Постоянная составляющая: нет

Измерение коэффициента нелинейного искажения по напряжению, THDu

Диапазон измерения	0,0–100,0%
Разрешение	0,1 %
Основная погрешность	±(5% R + 5 епр)

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_i^2}}{V_1}$$

Измерение коэффициента нелинейного искажения по току, THDi

Диапазон измерения	0,0–100,0%
Разрешение	0,1 %
Основная погрешность	±(5% R + 5 епр)

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_i^2}}{I_1}$$

8.2.10. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ: ПРЯМОГО, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИЛИ ЗАМЕЩЕННОГО (СА 6163)

Особые расчетные условия:

Пик-фактор = 2

Постоянная составляющая: нет

Частота: 50 ± 0,1 Гц.

Измерение напряжения UL-n

Диапазон измерения	207,0–265,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	± (2% R + 2 епр)
Входной импеданс	450 кОм

Напряжение измеряется в среднеквадратичных значениях.

При значении выше 300 В на дисплее прибора отображается индикация > 300 В.

Измерение токов IPE и IDIFF с использованием испытательной розетки (TEST SOCKET)

Диапазон измерения	0,01–30,00 мА
Разрешение	0,01 мА
Основная погрешность	± (2% R + 2 епр)

При значении выше 50,00 мА на дисплее прибора отображается индикация: > 50,00 мА

Измерение токов IPE и IDIFF с помощью токоизмерительных клещей G72

Диапазон измерения	0,5–999,9 мА	0,800–9,999 А	8,00–40,00 А
Разрешение	0,1 мА	1 мА	10 мА
Основная погрешность	± (2,5% R + 3 епр)	± (2,5% R + 2 епр)	± (2,5% R + 2 епр)

Измерение замещенного тока Isubs (СА 6163)

Диапазон измерения	0,01–50,00 мА
Разрешение	0,01 мА
Основная погрешность	± (2% R + 2 епр)

Измерительная схема установлена стандартом МЭК 90974-4.

Соппротивление составляет от 1 до 2 кОм.

8.2.11. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ И ТОКА УТЕЧКИ (СА 6163)

Для получения информации касательно мощности см. § 8.2.8.

Для получения информации касательно тока утечки см. § 8.2.10.

Для получения информации касательно тока прикосновения см. § 8.2.12.

8.2.12. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ПРИКОСНОВЕНИЯ

Особые расчетные условия:

Пик-фактор = 2

Постоянная составляющая: нет

Измерение тока прикосновения I_{max} , I_{ac}

Диапазон измерения	0,01–30,00 мА
Разрешение	0,01 мА
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$
Частота	45–55,00 Гц

Измерение тока прикосновения I_{sc}

Диапазон измерения	0,01–30,00 мА
Разрешение	0,01 мА
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$

Измерения напряжения U_{ini} и U

Диапазон измерения	1,0–440,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (3\% R + 3 \text{ емр})$

8.2.13. ПРОВЕРКА НАПРАВЛЕНИЯ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ

Особые расчетные условия:

Трехфазная сеть

Напряжение электроустановки: 190–440 В.

Частота: 45–55 Гц.

Форма сигнала напряжения: синусоидальная

Коэффициент несимметрии: $\leq 20\%$

Измерение напряжения $U_{1,2}$, $U_{2,3}$, $U_{3,1}$

Диапазон измерения	190,0–440,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (3\% R + 3 \text{ емр})$

8.2.14. ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ РАЗРЯДА:

Измерение напряжения с использованием испытательной розетки (TEST SOCKET), U_{ini} et $U_{\text{L-n}}$

Диапазон измерения	207,0–265,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	$\pm (2\% R + 2 \text{ емр})$
Полное сопротивление на каждом входе	27,8 МОм

Напряжение измеряется в среднеквадратичных значениях. Отображается только значение $U_{\text{L-n}}$

При значении выше 300 В на дисплее прибора отображается индикация $> 300 \text{ В}$.

Измерение напряжения с помощью тройного провода, U_{in1} и U_{L-N}

Диапазон измерения	1,0–440,0 В
Разрешение	0,1 В
Основная погрешность	± (3% R + 3 епр)
Полное сопротивление на каждом входе	27,8 МОм

Напряжение измеряется в среднеквадратичных значениях. Отображается только значение U_{L-N}

Измерение времени разряда

Диапазон измерения	0,1–9,9 с
Разрешение	0,1 с
Основная погрешность	± (1% R + 1 епр)

Напряжение измеряется в среднеквадратичных значениях. Отображается только значение U_{L-N}

8.2.15. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА

Особые расчетные условия:

Частота: 45–55 Гц.

Пик-фактор = $\sqrt{2}$

Форма сигнала напряжения: синусоидальная

Постоянная составляющая: нет

Коэффициент несимметрии токов THDi: < 4%.

Измерение тока с помощью токоизмерительных клещей G72 (опция)

Диапазон измерения	0,5–999,9 мА	0,800–9,999 А	8,00–40,00 А
Разрешение	0,1 мА	1 мА	10 мА
Основная погрешность	± (2,5% R + 3 епр)	± (2,5% R + 2 епр)	± (2,5% R + 2 епр)

Измерение проводится с использованием 2 проводников сечением 6 мм², размещенных по центру зажимных губок токоизмерительных клещей.

8.3. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ В РАБОЧЕМ ДИАПАЗОНЕ

8.3.1. ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ И ПОГРЕШНОСТЬ В РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ

Тестеры электрозащиты машин и распределительных щитов соответствуют стандарту МЭК 61557, согласно которому погрешность в рабочих условиях применения, обозначенная литерой В, должна быть ниже 30%.

$$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$$

Погрешность в рабочих условиях применения рассчитывается для каждой функции с учетом условий, применимых для этой функции.

Влияющие величины оцениваются поочередно.

Где:

A = Основная погрешность

E₁ = влияние изменения положения.

E₂ = влияние напряжения электропитания.

E₃ = влияние температуры.

E₄ = влияние напряжения помех.

E₆ = влияние угла сдвига фаз.

E₇ = влияние частоты сети.

E₈ = влияние напряжения сети.

E₉ = влияние гармонических составляющих сети.

E₁₀ = влияние постоянного напряжения сети.

E₁₁ = влияние внешнего низкочастотного магнитного поля.

E₁₂ = влияние тока нагрузки.

E₁₃ = влияние тока прикосновения, вызванного синфазным напряжением.

E₁₄ = влияние частоты.

E₁₅ = влияние повторяемости.

Приведенные ниже погрешности в рабочих условиях применения указаны только для измерений, предусмотренных стандартом МЭК 61557.

8.3.2. ПРОЗВОНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Рабочая неопределенность при измерении непрерывности

Влияющие величины	Код	Диапазон влияния	Влияние
Положение прибора	E ₁	все положения	0%
Напряжение питания UL-N	E ₂	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	± 2%
Температура	E ₃	0 ... 35 °C	± 2%
Погрешность в рабочих условиях применения	B	-	± 10%
Температура		35 ... 45 °C	± 2% /10 °C
Относительная влажность		10 ... 90%	± (1% R + 1 емп)

8.3.3. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Погрешность в рабочих условиях применения при измерении сопротивления изоляции

Влияющие величины	Код	Диапазон влияния	Влияние
Положение прибора	E ₁	все положения	0 %
Напряжение питания UL-N	E ₂	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	± 2%
Температура	E ₃	0 ... 35 °C	± 2%
Погрешность в рабочих условиях применения	B	-	± 15%
Температура		35 ... 45 °C	± 2% /10 °C
Относительная влажность (измерение на клеммах)		10 ... 90%	± (1% R + 1 емп)
Относительная влажность (измерение с использованием испытательной розетки TEST SOCKET)		10 ... 50%	± (1% R + 1 емп)

8.3.4. ИСПЫТАНИЕ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ

Погрешность в рабочих условиях применения при испытании на электрическую прочность

Влияющие величины	Код	Диапазон влияния	Влияние
Положение прибора	E ₁	все положения	0 %
Напряжение питания UL-N	E ₂	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	± 2%
Температура	E ₃	0 ... 35 °C	± 2%
Погрешность в рабочих условиях применения	B	-	± 10%
Температура		35 ... 45 °C	± 2% /10 °C
Относительная влажность		10 ... 90%	± (1% R + 1 емп)
Напряжение частотой 50/60 Гц, наложенное на испытательное напряжение UN			± (5% R + 2 емп)
Емкость элемента, подключенного параллельно измеряемому сопротивлению		0 .. 5 мкФ при 1 мА 0 ... 2 мкФ при 2000 МОм	± (1% R + 1 емп) ±(10% R + 5 емп)

8.3.5. ПРОВЕРКА УДТ

Основная погрешность определяется следующими расчетными условиями.

- $V_{N-PE} < 1 \text{ В}$
- во время измерения напряжение сети не изменяется более чем на 1 В.
- ток утечки в сети, защищенной устройством дифференциального тока, пренебрежимо мал.
- $R_e = 100 \text{ Ом}$.

Погрешность в рабочих условиях применения по испытательному току при выполнении тестирования с отключением УДТ

Влияющие величины	Код	Диапазон влияния	Влияние
Положение прибора	E_1	все положения	0 %
Напряжение питания UL-N	E_2	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	$\pm 1\%$
Температура	E_3	0 ... 35 °C	$\pm 2\%$
Напряжение сети UL-N	E_8	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	$\pm 1\%$
Погрешность в рабочих условиях применения	B	-	$\pm 10\%$
Температура		35 ... 45 °C	$\pm 2\% / 10\text{ °C}$
Относительная влажность		10 ... 90%	$\pm 1\%$
Частота UL-N		45 ... 55 Гц	$\pm 2\%$

Погрешность в рабочих условиях применения по времени несрабатывания при выполнении тестирования с отключением УДТ

Влияющие величины	Код	Диапазон влияния	Влияние
Положение прибора	E_1	все положения	0 %
Напряжение питания UL-N	E_2	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	$\pm 1\%$
Температура	E_3	0 ... 35 °C	$\pm 2\%$
Напряжение сети UL-N	E_8	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	$\pm 1\%$
Погрешность в рабочих условиях применения	B	-	$\pm 10\%$
Температура		35 ... 45 °C	$\pm 2\% / 10\text{ °C}$
Относительная влажность		10 ... 90%	$\pm 1\%$
Частота UL-N		45 ... 55 Гц	$\pm 2\%$

8.3.6. ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОНТУРА И ЛИНИИ

Основная погрешность определяется следующими расчетными условиями:

- сеть, в которой выполняется измерение полного сопротивления контура, находится под постоянной нагрузкой, за исключением случаев изменения нагрузки, вызванного измерительным прибором.
- измерения выполняются без изменения существующих нагрузок в сети.
- во время измерения значения напряжения и частоты сети не изменяются более чем на 0,5%.
- разница между углом сдвига фаз внутренней нагрузки и полным сопротивлением контура тестируемой цепи составляет $\leq 5^\circ$.

Погрешность в рабочих условиях применения при измерении сопротивления заземления, R_E

Влияющие величины	Код	Диапазон влияния	Влияние
Положение прибора	E_1	все положения	0 %
Напряжение питания U_{L-N}	E_2	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	$\pm 2\%$
Температура	E_3	0 ... 35 °C	$\pm 2\%$
Угол сдвига фаз:	E_6	0 ... 18°	
Частота U_{L-N}	E_7	47,5 ... 52,5 Гц	$\pm 2\%$
Напряжение сети U_{L-N}	E_8	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	$\pm 2\%$
Гармоническая составляющая напряжения U_{L-N}	E_9	5% для 3-й гармоники с углом сдвига фаз 0° 6% для 5-й гармоники с углом сдвига фаз 180° 5% для 7-й гармоники с углом сдвига фаз 0°	$\pm 10\%$
Постоянное напряжение	E_{10}	$\pm 1,15$ В	$\pm 5\%$
Погрешность в рабочих условиях применения	B	-	$\pm 30\%$
Повторяемость		10 измерений с интервалом 10 секунд	± 1 емп
Паразитный ток I_{L-PE} , $Z_{L-PE} = 500$ Ом		0 ... 500 мА	$\pm 5\%$
Паразитный ток I_{L-N} , $R_N = 1$ Ом		0 ... 10 А	$\pm 5\%$
Температура		35 ... 45 °C	$\pm 2\% / 10^\circ\text{C}$
Относительная влажность		10 ... 90%	$\pm (1\% R + 1 \text{ емп})$

8.3.7. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ РОЗЕТКИ (TEST SOCKET)

Влияние на измерение напряжения

Влияющие величины	Диапазон влияния	Влияние
Температура	0 ... 45 °C	$\pm (0,5\% R + 1 \text{ емп}) / 10^\circ\text{C}$
Относительная влажность	10 ... 90%	$\pm (0,5\% R + 1 \text{ емп})$
Пик-фактор	1,8	$\pm (1\% R + 1 \text{ емп})$
Частота	45 ... 55 Гц	$\pm (1\% R + 1 \text{ емп})$
$\cos \varphi$	-1 ... -0,5 емкостного фазового сдвига и от 0,8 индуктивного фазового сдвига до 1	$\pm (1\% R + 1 \text{ емп})$

Влияние на измерение частоты

Влияющие величины	Диапазон влияния	Влияние
Температура	0 ... 45 °C	$\pm (0,5\% R + 1 \text{ емп}) / 10^\circ\text{C}$
Относительная влажность	10 ... 90%	$\pm (0,5\% R + 1 \text{ емп})$

8.3.8. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ С ПОМОЩЬЮ ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КЛЕЩЕЙ

Клещи G72 соответствуют классу 3 согласно стандарту МЭК 61557-13 начиная с 5 мА.

Погрешность в рабочих условиях применения при измерении тока утечки

Влияющие величины	Код	Диапазон влияния	Влияние
Положение прибора	E ₁	все положения	0 %
Напряжение питания UL-N	E ₂	207 ... 253 В ПЕРЕМ. ТОКА	± 2%
Температура	E ₃	0 ... 35 °C	± 2%
Гармонические составляющие тока	E ₉	5% для 3-й гармоники с углом сдвига фаз 0° 6% для 5-й гармоники с углом сдвига фаз 180° 5% для 7-й гармоники с углом сдвига фаз 0°	± 10%
Внешнее магнитное поле 15–400 Гц	E ₁₁	класс от 3 при 10 А/м начиная с 5 мА	± 15%
Ток нагрузки (для дифференциального тока утечки)	E ₁₂	Диапазон тока нагрузки	
Ток прикосновения, вызванный синфазным напряжением	E ₁₃	Ток прикосновения, измеренный посредством цепи A1 в соответствии со стандартом МЭЕ 6110-1 между доступными прикосновению частями, накрытыми алюминиевой фольгой, и «землей». На проводнике поддерживается максималь- ное синфазное напряжение и самая высокая номинальная частота сети.	
Частота	E ₁₄	45 ... 55 Гц	
Повторяемость	E ₁₅	Разница между максимальной и минимальной основной погрешностью	
Погрешность в рабочих условиях применения	B	-	± 40%
Повторяемость		10 измерений с интервалом 10 секунд	± 1 емп
Температура		35 ... 45 °C	± 2% /10 °C
Относительная влажность		10 ... 90%	± (1% R + 1 емп)
Частота		40 ... 100 000 Гц	

8.4. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Прибор работает от сети номинальным напряжением 230 В ± 10% между фазой и нейтралью.

Возможны следующие типовые значения энергопотребления:

Функция	Активная мощность (Вт)	Полная мощность (В·А)	Потребляемый ток (мА)
Прибор включен без выполнения измерений	6,8	102,2	444
Прозвонка электрической цепи (выход коротко замкнут)	54,6	114,8	501
Измерение сопротивления изоляции при 1000 В	8,7	102,6	447
Испытание на электрическую прочность (выход разомкнут)	22,4	132,9	573

Вход источника питания защищен двумя предохранителями (F2 и F3) на фазе и нейтрали.

8.5. УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для использования в помещениях.

Указанные рабочие условия:

Условия хранения:

Высота над уровнем моря для работы

Высота над уровнем моря для хранения

Степень загрязнения

температура от 0 до 45 °C и относительная влажность 10–90% без конденсации

температура от -30 до +60 °C, относительная влажность 10–90% без конденсации

< 2 000 м

10 000 м

2

8.6. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

8.6.1. WIFI

Диапазон частот 2,4 ГГц согласно стандарту IEEE 802.11 B/G/N передачи данных по радиоканалу

Мощность передатчика сигнала: +18 дБм

Чувствительность приемника: -97 дБм

Безопасность: WPA2 (3 секунды)

8.6.2. USB

Разъем типа B

USB 2

8.7. МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размеры (Ш x Г x В)	407 x 341 x 205 мм
Масса	приблизительно 16 кг для прибора приблизительно 4,8 кг для аксессуаров, входящих в комплект поставки прибора CA 6161 приблизительно 5,5 кг для аксессуаров, входящих в комплект поставки прибора CA 6163

Степень защиты	IP 64 согласно МЭК 60529 с закрытой крышкой. IP 40 с открытой крышкой. IP 20 на испытательной розетке TEST SOCKET
----------------	--

ИК 08 согласно МЭК 62262

Испытание на прочность при падении 0,5 м

8.8. СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

Приборы отвечают требованиям стандарта МЭК/EN 61010-2-034 или BS EN 61010-2-034 в отношении напряжения до 600 В в категории измерения III в зависимости от типа измерения.

Приборы отвечают требованиям стандарта BS EN 62749 в отношении электромагнитных полей. Изделие предназначено для работников.

Приборы отвечают требованиям стандарта МЭК 61557, части 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10 и 14.

Входящие в комплект поставки пробники и испытательные провода соответствуют стандарту МЭК/EN 61010-031 или BS EN 61010-031 (в соответствии с требованиями стандарта МЭК/EN 61010-2-034 или BS EN 61010-2-034).

Токоизмерительные клещи G72 (опция) соответствуют стандарту МЭК/EN 61010-2-032 или BS EN 61010-2-032 (в соответствии с требованиями стандарта МЭК/EN 61010-2-034 или BS EN 61010-2-034).

Система «прибор + клещи G72» соответствует стандарту МЭК 61557-13.

8.9. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС)

Прибор отвечает требованиям стандарта МЭК/EN 61326-1 или BS EN 61326-1 для использования в промышленной среде.

8.10. РАДИОИЗЛУЧЕНИЕ

Приборы соответствуют требованиям директивы по радиооборудованию RED 2014/53/UE и нормативным актам FCC. Модуль WiFi соответствует нормативному документу FCC за номером XF6-RS9113SB.

8.11. GPL-КОД

Предоставляются исходные коды программного обеспечения по лицензии GNU GPL (General Public License).
https://update.chauvin-arnoux.com/CA/CA6163/OpenSource/OpenSource_CA616X.zip

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



За исключением предохранителей и испытательной розетки **TEST SOCKET**, прибор не содержит деталей, замену которых может производить необученный и неуполномоченный персонал. Любое несанкционированное выполнение работ по техническому обслуживанию, а также замена деталей аналогичными запчастями может серьезно сказаться на безопасности.

9.1. ЧИСТКА

Отсоединить от прибора все подключения и выключить его.

Используйте мягкую ветошь, слегка смоченную в мыльной воде. Протрите прибор влажной ветошью, а затем быстро вытрите насухо сухой ветошью или обдуйте струей воздуха. Не используйте спирт, растворители или углеводород.

Для очистки корпуса закройте крышку и опустите защелки. Тогда прибор становится водонепроницаемым и его можно мыть водой. Высушите его, прежде чем снова открыть крышку.

9.2. ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

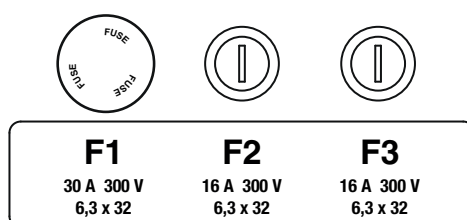


Рисунок 134

9.2.1. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ F1

Предохранитель F1 используется для защиты прибора в режиме прозвонки электрической цепи при сильном токе (10 или 25 A).

Для проверки F1:

- Переключите прибор в режим прозвонки электрической цепи, нажав на , а затем на .
- Выберите внешнее подключение .
- Вызовите короткое замыкание, подключив предохранительный провод между клеммами **C1** и **C2**.
- Для настройки выберите измерительный ток 10 A и 2-проводный метод измерения .
- Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), чтобы запустить измерение.

Если ток I близок к 0, значит предохранитель F1 неисправен.

9.2.2. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ F2 И F3

Предохранители F2 и F3 используются для защиты источника питания прибора.

Для проверки F2 и F3:

- Подключите сетевой шнур к разъему прибора и сетевой розетке.
- Нажмите на переключатель «Вкл./Выкл.». Прибор включается.

Если прибор не включается, значит один из двух или оба предохранителя F2 и F3 неисправны. В любом случае замените оба предохранителя.

9.2.3. ПРОЦЕДУРА ЗАМЕНЫ

- Отсоедините от прибора все подключения и выключите его.
- Если речь идет о предохранителе F1, нажмите на держатель предохранителя, поворачивая его при этом на четверть оборота.
- Если речь идет о предохранителях F2 и F3, поверните держатель предохранителя на четверть оборота с помощью шлицевой отвертки.

- Извлеките неисправный предохранитель и замените его новым.



Для обеспечения полной безопасности неисправный предохранитель следует заменять только на предохранитель с идентичными характеристиками.

F1: FF 30 A, 300 В, 6,3 x 32 мм

F2 и F3: FF 16 A, 300 В, 6,3 x 32 мм

- Снова закрутите держатель предохранителя, поворачивая его на четверть оборота. Если речь идет о предохранителе F1, нажмите на него и поверните.
- Проверьте работоспособность замененного предохранителя, как описано выше в § 9.2.1 или в § 9.2.2.

9.3. ЗАМЕНА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ РОЗЕТКИ (TEST SOCKET)

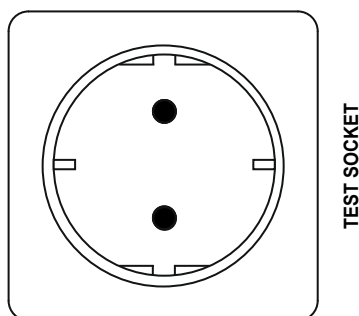


Рисунок 135

Испытательную розетку **TEST SOCKET** на передней панели прибора можно заменить на другую розетку, соответствующую электрической сети вашей страны.

- Отсоедините от прибора все подключения и выключите его.
- С помощью шлицевой отвертки снимите защитную крышку розетки. Вставьте отвертку в паз и приподнимите защитную крышку, выполнив рычажное движение вниз.

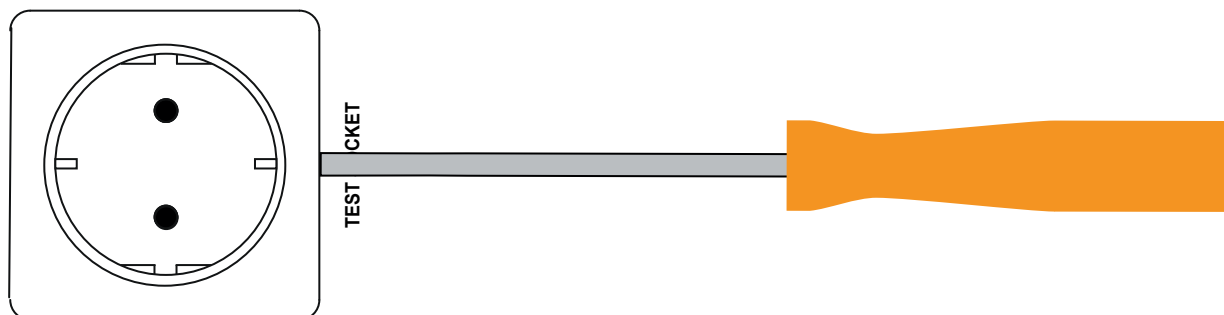


Рисунок 136

- Открутите 4 винта и извлеките розетку из посадочного места.

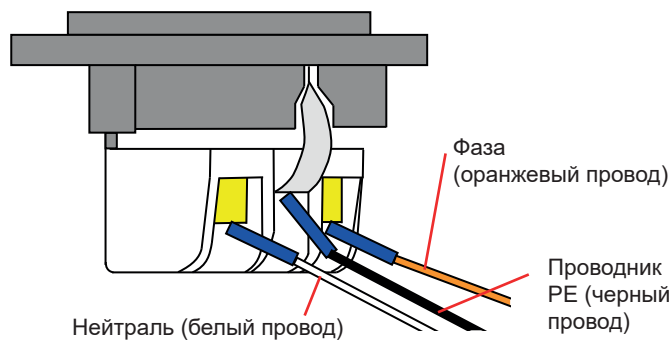
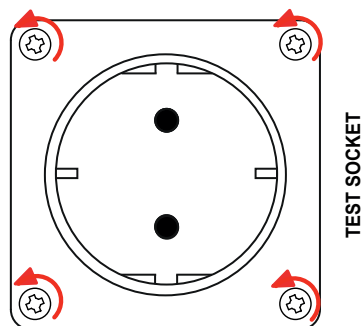


Рисунок 137

- Открутите 3 винта, удерживающих 3 вилочных наконечника.
- Отсоедините 3 провода.
- Подсоедините 3 провода к новой розетке, соблюдая разводку фазы, нейтрали и защитного проводника. Убедитесь, что винты достаточно затянуты для обеспечения хорошего контакта.

- Установите новую розетку в посадочное место.
- Закрутите 4 винта.
- Установите защитную крышку розетки на место.

Чтобы заказать розетку, соответствующую сети вашей страны, обратитесь к своему дистрибьютору.

9.4. ХРАНЕНИЕ ПРИБОРА

Когда прибор выключен, его внутренние часы продолжают работать в течение месяца. После длительного хранения может потребоваться обновление даты и времени.

9.5. ВОЗВРАТ ПРИБОРА К ИСХОДНЫМ НАСТРОЙКАМ

Если прибор заблокировался, выключите его, нажав на переключатель «Вкл./Выкл.». Подождите несколько секунд, а затем снова включите.

9.6. ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПО

В постоянном стремлении предоставлять максимально высокий уровень обслуживания, обеспечивая высокие рабочие характеристики оборудования и идя в ногу с техническим прогрессом, компания Chauvin-Arnoux дает возможность обновить встроенное программное обеспечение данного прибора и бесплатно загрузить новую версию, доступную на нашем веб-сайте.

Адрес нашего веб-сайта:

www.chauvin-arnoux.com

В разделе «Поддержка» щелкните на «Загрузка ПО» и введите название прибора.

Обновление встроенного программного обеспечения обусловлено его совместимостью с аппаратной версией прибора. Эта версия указана в настройках прибора (см. § 3.5).



Обновление встроенного ПО может привести к удалению всех настроек и сохраненных результатов измерений. В порядке меры предосторожности необходимо сохранять данные, содержащиеся в памяти, на ПК, прежде чем приступить к процедуре обновления встроенного ПО.

Распакуйте загруженную папку, чтобы получить файл .swu.

Существует два способа обновления:

- использовать прикладное программное обеспечение МТТ,
- или использовать USB-носитель.

В первом случае запустите МТТ, подключите прибор, перейдите в меню **Help** (справка), затем **Update** (обновить) и следуйте указанной процедуре.

Во втором случае скопируйте файл .swu на USB-носитель. Подключите USB-флеш-накопитель к прибору. Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп), чтобы включить прибор.

В обоих случаях прибор запускается в специальном режиме.



Рисунок 138

Затем запускает обновление. Он сообщает о том, что выполняется обновление и вы не должны выключать прибор.



Рисунок 139

Обновление занимает несколько минут, после чего прибор сигнализирует о его завершении. Перезапустите его.



Рисунок 140

Если произошла ошибка, прибор об этом сообщает.

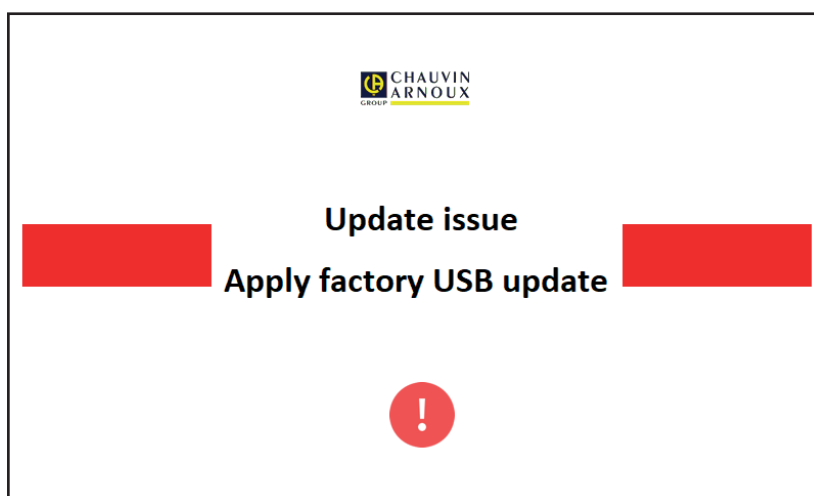


Рисунок 141

Повторите процедуру обновления. В случае новой ошибки обратитесь в службу поддержки клиентов или к дистрибьютору.

9.7. ЮСТИРОВКА ПРИБОРА

Юстировку должен выполнять только квалифицированный персонал. Рекомендуется делать это раз в год. На данную операцию гарантия не распространяется.

9.7.1. НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Генератор переменного напряжения, способный вырабатывать 10 и 50 В при частоте 50 Гц, погрешность 0,1%
- Генератор переменного напряжения, способный вырабатывать 10 В и 100 мА при частоте 45 Гц и 65 Гц, погрешность 0,1%
- Генератор постоянного напряжения, способный вырабатывать 0, 50, 100, 250, 500 и 1000 В, погрешность 0,1%
- Генератор постоянного напряжения, способный вырабатывать 102,33 В, 106, 298 В, погрешность 0,1%
- Генератор переменного тока, способный вырабатывать 1,5 , 10, 20, 100 и 200 мА при частоте 50 Гц, погрешность 0,1%
- Генератор переменного тока 5 А при частоте 50 Гц, погрешность 0,1%
- Три резистора на 5,6 кОм, 100 кОм и 20 МОм, погрешность 0,1%

9.7.2. ПРОЦЕДУРА ЮСТИРОВКИ

Чтобы перейти к процедуре юстировки, нажмите на , а затем на  «О приборе».

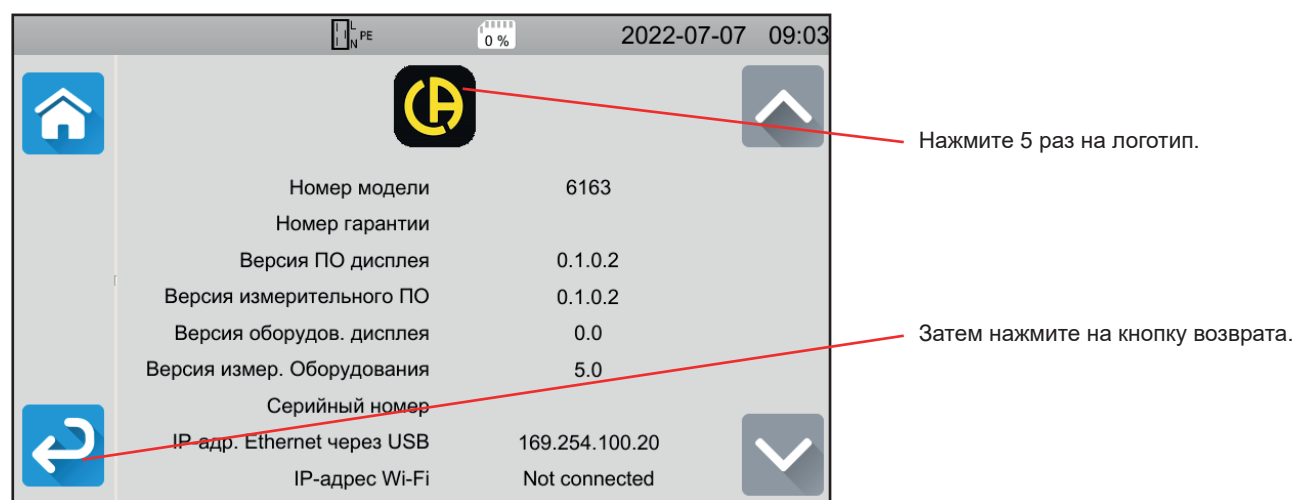


Рисунок 142

Появляются три новых меню: ,  и  «Юстировка».

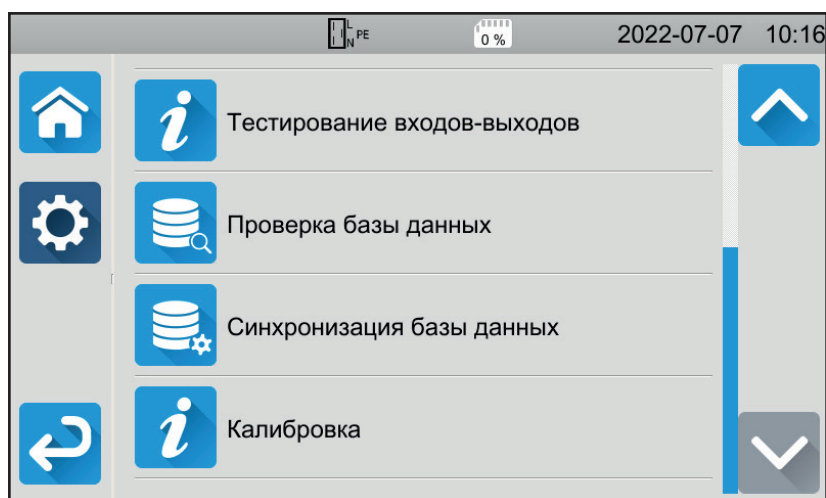
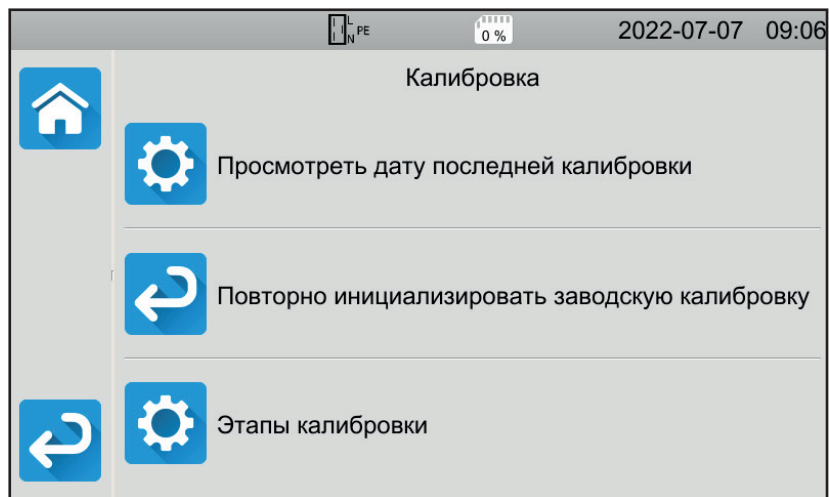


Рисунок 143

Нажмите на значок «Юстировка» и введите пароль: adjust@9876.



Вы можете выбрать:

- Просмотр даты последней юстировки.
- Восстановление первоначальной юстировки.
- Выполнение поэтапной юстировки прибора.

Рисунок 144

Нажмите на значок «Этапы юстировки».



Рисунок 145

Нажмите на первый этап.

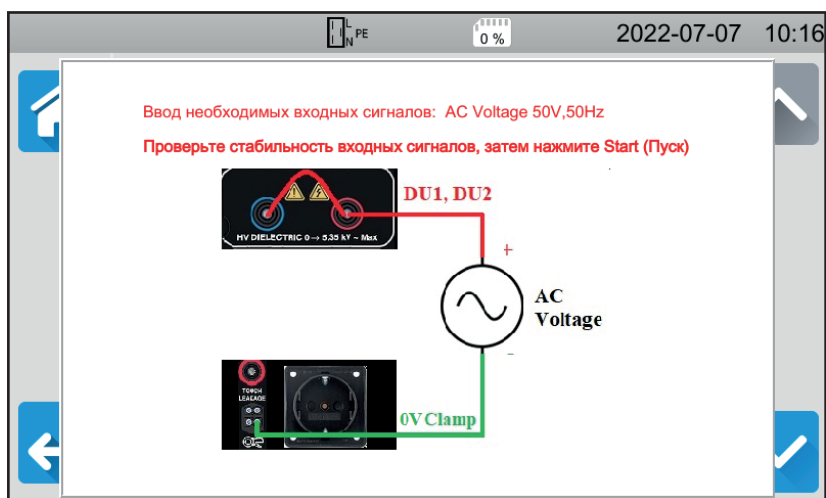


Рисунок 146

- Выполните необходимое подключение.
- Нажмите на кнопку **Start/Stop** (Старт/Стоп). Прибор выполняет первый этап юстировки и возвращается к предыдущему экрану, указывая, был ли этот этап подтвержден  или нет .
- Отключите прибор, прежде чем перейти к следующему этапу.



Рисунок 147

Выполните таким образом все 35 этапов юстировки.

Некоторые этапы требуют полного отключения прибора. Внимательно следуйте инструкциям.

Вы можете повторить один и тот же этап несколько раз.

Соблюдайте очередность этапов, так как некоторые этапы зависят от предыдущих.

В случае сомнений вы можете сбросить коэффициенты юстировки.

По окончании юстировки проверьте, изменилась ли дата последней юстировки, а затем выключите прибор.

9.8. ПРОВЕРКА ПАМЯТИ

После вызова 3 скрытых меню для юстировки прибора, вы можете проверить и восстановить базу данных.



Проверка базы данных.

Выключение прибора во время сохранения результата измерения может вызвать повреждение базы данных. При чтении сохраненных результатов измерений может произойти сбой.

Выполните диагностику, и прибор сообщит вам, требуется ли восстановление данных.



Восстановление базы данных.

Используется, если в ходе диагностики прибор рекомендует выполнить восстановление данных.

10. ГАРАНТИЯ

Наша гарантия действует в течение **24 месяцев** с даты приобретения оборудования, если прямо не оговорено иное. Выписка из наших общих условий продажи доступна на нашем интернет-сайте.

www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

Гарантия не действует в следующих случаях:

- Ненадлежащее использование оборудования или использование с несовместимым оборудованием;
- любая модификация оборудования без получения прямого разрешения от технического персонала производителя;
- выполнение операций технического обслуживания персоналом, не уполномоченным производителем;
- использование оборудования не по назначению, как это указано в руководстве по эксплуатации;
- повреждения, возникшие в результате ударов, падения или затопления.

11. ПРИЛОЖЕНИЕ

11.1. ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ

Ниже приведен список символов, используемых в настоящем документе и отображаемых на дисплее прибора.

	действительный результат тестирования.
	недействительный результат тестирования.
	измерение было прервано до окончания запрограммированного времени или не был установлен порог.
ΔU TEST	максимальное значение напряжения в зависимости от сечения кабеля для прозвонки электрической цепи при токе силой 10 А.
AC	сигнал переменного тока (Alternative Current).
C1, C2	клеммы генерирования тока в режиме прозвонки цепи.
cosφ	косинус фазового сдвига напряжения относительно тока.
DC	сигнал постоянного тока (Direct Current).
УДТ	аббревиатура, означающая устройство дифференциального тока.
F	частота сигнала.
FINI	частота напряжения на клеммах прибора перед началом измерения.
FL-PE	частота напряжения U _{L-PE} .
G	дифференциальный автоматический выключатель для общего применения.
Hz (Гц)	Герц, единица измерения частоты.
I	ток.
I_{HIGH}	верхнее пороговое значение тока.
I_{LOW}	нижнее пороговое значение тока.
I_{AN}	номинальный рабочий ток УДТ.
I_{AC}	переменная составляющая тока прикосновения.
I_{AC-HIGH}	верхнее пороговое значение переменной составляющей тока прикосновения.
I_{DC}	постоянная составляющая тока прикосновения.
I_{DC-HIGH}	верхнее пороговое значение постоянной составляющей тока прикосновения.
I_{DIFF}	дифференциальный ток утечки.
I_{DIFF-HIGH}	верхнее пороговое значение дифференциального тока утечки.
I_{DIFF-LOW}	нижнее пороговое значение дифференциального тока утечки.
I_k	ток короткого замыкания между клеммами L и N.
I_{k-HIGH}	верхнее пороговое значение тока короткого замыкания.
I_{FACTOR}	коэффициент умножения значения I _{AN} для проверки устройства дифференциального тока.
I_{MAX}	максимальное значение тока во время испытания на электрическую прочность.
I_{MAX}	максимальный ток прикосновения.
I_{OUT}	измерительный ток в режиме прозвонки цепи.
I_{PE}	прямой ток утечки.
I_{PE-HIGH}	верхнее пороговое значение прямого тока утечки.
I_{PE-LOW}	нижнее пороговое значение прямого тока утечки.
I_{sc}	ток, который способен выдержать предохранитель до плавления.
I_{sc-HIGH}	максимальное значение выдерживаемого тока.
I_{SUBS}	Замещенный ток утечки.
I_{SUBS-HIGH}	верхнее пороговое значение замещенного тока утечки.
I_{SUBS-LOW}	нижнее пороговое значение замещенного тока утечки
IT	система заземления в соответствии со стандартом МЭК 60364-6.
I_{TEST}	испытательный ток в режиме измерения полного сопротивления контура или линии.
I_{TOUCH}	ток прикосновения.
I_{TOUCH-HIGH}	верхнее пороговое значение тока прикосновения.
I_{trip}	значение тока срабатывания устройства дифференциального тока.
L	клемма L (фаза).
L1, L2, L3	фазы в трехфазной сети.
L_i	индуктивная составляющая полного сопротивления линии Z _i .

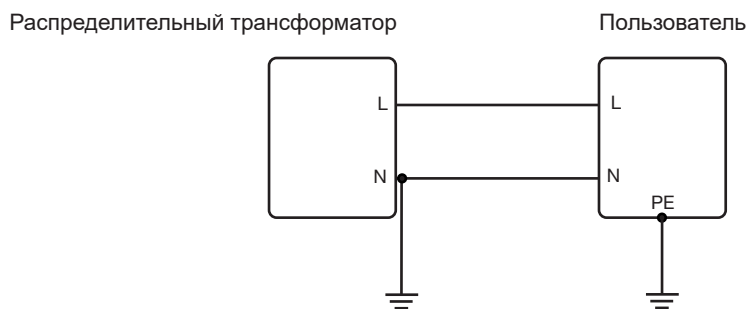
Ls	индуктивная составляющая полного сопротивления контура Zs.
N	клемма N (нейтраль).
φ	фазовый сдвиг тока относительно напряжения.
P	активная мощность $P = U \cdot I \cdot \text{PF}$.
P1, P2	клеммы для измерения напряжения в режиме прозвонки цепи.
PE	защитный проводник.
PF	коэффициент мощности ($\cos \varphi$ в режиме синусоидального сигнала).
RHIGH	верхнее пороговое значение активной мощности.
RLow	нижнее пороговое значение активной мощности.
R	сопротивление.
УДТ (RCD)	сокращение, означающее устройство дифференциального тока (Residual Current Device)
Rcomp	сопротивление измерительных проводов с учетом компенсации.
RE	сопротивление заземления.
RHIGH	верхнее пороговое значение сопротивления (в режиме прозвонки цепи, измерения сопротивления изоляции).
Ri	резистивная составляющая полного сопротивления линии Zi.
RLow	нижнее пороговое значение сопротивления (в режиме прозвонки цепи, измерения сопротивления изоляции).
RMAX	максимальное значение сопротивления во время измерения.
RMS	среднеквадратичное значение (Root Mean Square): действительное значение сигнала, равное квадратному корню из среднего арифметического сигнала, возведенного в квадрат.
Rs	резистивная составляющая полного сопротивления контура Zs.
S	устройство дифференциального тока для обеспечения селективности.
S	полная мощность $S = U \cdot I$.
SHIGH	верхнее пороговое значение полной мощности.
SLOW	нижнее пороговое значение полной мощности.
THDi	коэффициент нелинейного искажения по току.
THDu	коэффициент нелинейного искажения по напряжению.
THIGH	максимальное значение времени разряда.
TN	система заземления в соответствии со стандартом МЭК 60364-6.
TRAMP-DOWN	длительность спада напряжения между Uном и 0 в режиме испытания на электрическую прочность.
TRAMP-UP	длительность нарастания напряжения между Ustart и Uном в режиме испытания на электрическую прочность.
TT	система заземления в соответствии со стандартом МЭК 60364-6.
TTEST	период времени, в течение которого прикладывается напряжение Uном. Он может составлять от 1 до 180 секунд.
Ttrip	значение времени срабатывания устройства дифференциального тока.
U	напряжение
U₁₂	напряжение между фазами 1 и 2 трехфазной сети.
U₂₃	напряжение между фазами 2 и 3 трехфазной сети.
U₃₁	напряжение между фазами 3 и 1 трехфазной сети.
Uc	напряжение прикосновения, возникающее между токопроводящими частями при одновременном прикосновении к ним человека или животного (МЭК 61557).
Uf	аварийное напряжение, возникающее в случае неисправности между доступными токопроводящими частями (и (или) внешними токопроводящими частями) и опорным заземлением (МЭК 61557). $U_f = I_k \times Z_A$ или $U_f = I_{\Delta N} \times R_E$
UHIGH	пороговое значение напряжения для времени разряда.
Uini	напряжение на клеммах прибора до начала измерения.
UL	максимальное значение напряжения прикосновения, которое может постоянно прикладываться в указанных условиях внешнего воздействия, 50 Вперем. тока или 120 Впост. тока без пульсации (МЭК 61557).
UL-N	напряжение, измеренное между клеммами L и N.
UL-PE	напряжение, измеренное между клеммами L и PE.
UNOM	номинальное испытательное напряжение, генерируемое прибором (измерение сопротивления изоляции, испытание на электрическую прочность).
UN-PE	напряжение, измеренное между клеммами N и PE.
USTART	значение напряжения, с которого начинается линейное нарастание напряжения в режиме испытания на электрическую прочность.
V (V)	Вольт, единица измерения напряжения.
Vup	пиковое напряжение питания.
Zi	полное сопротивление линии. Это полное сопротивление в контуре между фазой и нейтралью или между двумя фазами (полное сопротивление контура и линии).

ZI-HIGH	верхнее пороговое значение полного сопротивления линии.
ZL-N	полное сопротивление в контуре L-N.
ZL-PE	полное сопротивление в контуре L-PE.
Zs	полное сопротивление в контуре между фазой и защитным проводником.
Zs-HIGH	верхнее пороговое значение полного сопротивления в контуре.

11.2. СХЕМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

11.2.1. СЕТЬ С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TT

Заземляется нейтраль и заземлители электроустановки.

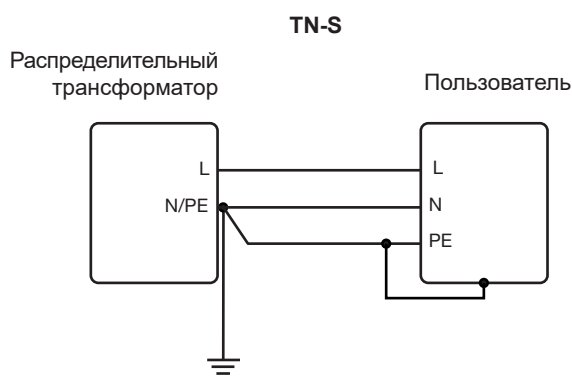
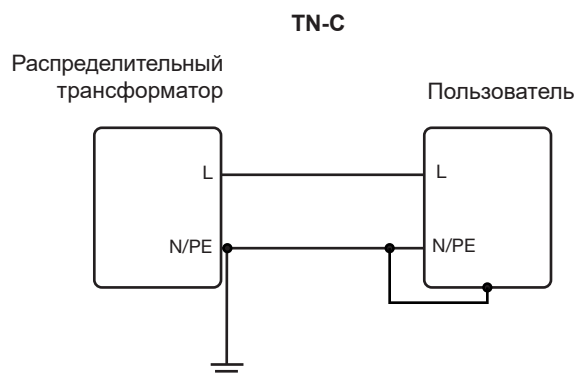


11.2.2. СЕТЬ С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN

Заземляется нейтраль, а заземлители электроустановки соединяются с нейтралью.

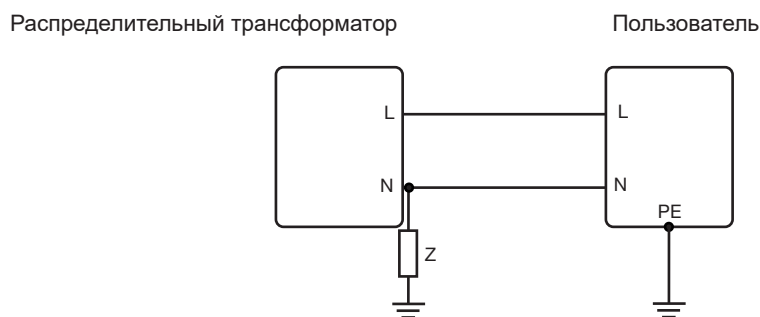
Существует 2 типа системы заземления TN:

- TN-C, у которой функции нейтрали и защитного проводника совмещены в одном проводнике.
- TN-S, у которой функции нейтрали и защитного проводника разделены.



11.2.3. СЕТЬ С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ IT

Нейтраль изолирована или одна точка может быть соединена с землей через определенный импеданс, а заземлители электроустановки заземлены.



11.3. ТАБЛИЦА ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

Согласно стандарту EN60227-1, § 5.6.3

DIN gG в соответствии со стандартами МЭК 60269-1, МЭК 60269-2 и DIN VDE 0636-1/2

I_{ks}: ток расцепления за заданное время (время размыкания цепи указано для каждой таблицы)

11.3.1. ВРЕМЯ РАСЦЕПЛЕНИЯ = 5 с

Номинальный ток I _N (A)	Предохранитель с задержкой срабатывания I _{ks} макс. (A)	Предохранитель DIN gG/gL I _{ks} макс. (A)	УДТ LS-B I _{ks} макс. (A)	УДТ LS-C I _{ks} макс. (A)	УДТ LS-D I _{ks} макс. (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	21	28	30	60	60
8		35			
10	38	47	50	80	100
13		55	65	90	100
16	60	65	80	100	110
20	75	85	100	150	150
25	100	110	125	170	170
32	150	150	160	220	220
35	150	173	175	228	228
40	160	190	200	250	250
50	220	250	250	300	300
63	280	320	315	500	500
80	380	425	400	500	520
100	480	580	500	600	650
125		715	625	750	820
160		950			
200		1250			
250		1650			
315		2200			
400		2840			
500		3800			
630		5100			
800		7000			
1000		9500			
1250					

11.3.2. ВРЕМЯ РАСЦЕПЛЕНИЯ = 400 мс

Номинальный ток I_N (A)	Предохранитель с задержкой срабатывания I_{ks} макс. (A)	Предохранитель DIN gG/gL I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-B I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-C I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-D I_{ks} макс. (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	34	46	30	60	120
8					
10	55	81	50	100	200
13		100	65	130	260
16	80	107	80	160	320
20	120	146	100	200	400
25	160	180	125	250	500
32	240	272	160	320	640
35	240	309	160	320	640
40	280	319	200	400	800
50	350	464	250	500	1000
63	510	545	315	630	1260
80		837			
100		1018			
125		1455			
160		1678			
200		2530			
250		2918			
315		4096			
400		5451			
500		7516			
630		9371			
800					

11.3.3. ВРЕМЯ РАСЦЕПЛЕНИЯ = 200 мс

Номинальный ток I_N (A)	Предохранитель с задержкой срабатывания I_{ks} макс. (A)	Предохранитель DIN gG/gL I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-B I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-C I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-D I_{ks} макс. (A)
2		19		20	
4		39		40	
6		57	30	60	120
8					
10		97	50	100	200
13		118	65	130	260
16		126	80	160	320
20		171	100	200	400
25		215	125	250	500
32		308	160	320	640
35		374	175	350	700
40		381	200	400	800
50		545	250	500	1000
63		663	315	630	1260
80		965	400	800	1600
100		1195	500	1000	2000
125		1708	625	1250	2500
160		2042			
200		2971			
250		3615			
315		4985			
400		6633			
500		8825			
630					

11.3.4. ВРЕМЯ РАСЦЕПЛЕНИЯ = 100 мс

Номинальный ток I_N (A)	Предохранитель с задержкой срабатывания I_{ks} макс. (A)	Предохранитель DIN gG/gL I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-B I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-C I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-D I_{ks} макс. (A)
2		0			
4		47			
6		72	30	60	120
8		92			
10		110	50	100	200
13		140,4	65	130	260
16		150	80	160	320
20			100	200	400
25		260	125	250	500
32		350	160	320	640
35		453,2	175	350	700
40		450	200	400	800
50		610	250	500	1000
63		820	315	630	1260
80		1100	400	800	1600
100		1450	500	1000	2000
125		1910	625	1250	2500
160		2590			
200		3420			
250		4500			
315		6000			
400		8060			
500					

11.3.5. ВРЕМЯ РАСЦЕПЛЕНИЯ = 35 мс

Номинальный ток I_N (A)	Предохранитель с задержкой срабатывания I_{ks} макс. (A)	Предохранитель DIN gG/gL I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-B I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-C I_{ks} макс. (A)	УДТ LS-D I_{ks} макс. (A)
2					
4					
6		103	30	60	120
8					
10		166	50	100	200
13		193	65	130	260
16		207	80	160	320
20		277	100	200	400
25		361	125	250	500
32		539	160	320	640
35		618	175	350	700
40		694	200	400	800
50		919	250	500	1000
63		1 217	315	630	1260
80		1 567	400	800	1600
100		2 075	500	1000	2000
125		2 826	625	1250	2500
160		3 538			
200		4 556			
250		6 032			
315		7 767			
400					



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

