

C.A 6545 C.A 6547



Мегаомметры

Measure up



Вы приобрели **мегаомметр С.А 6545 или С.А 6547** 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.



Прибор защищен двойной изоляцией.



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

Из соображений безопасности этот символ отображается на экране при возникновении такого напряжения.



«Земля».



Маркировка CE указывает на соответствие положениям европейских директив, в частности, по низковольтному оборудованию и ЭМС.



Перечеркнутая корзина означает, что на территории Европейского Союза изделие является предметом отдельного сбора отходов согласно директиве DEEE 2012/19/EU. Данное оборудование не следует рассматривать как бытовые отходы.

Определение категорий измерения:

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

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Что касается напряжений до 1000 В в категории III или 600 В в категории IV относительно «земли», данный прибор отвечает требованиям стандарта безопасности МЭК 61010-2-030, а провода — стандарту МЭК 61010-031.

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

- Оператору и/или ответственному лицу необходимо внимательно прочесть и хорошо усвоить различные предписания по мерам 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.
- Постоянно пользуйтесь средствами индивидуальной защиты.
- Используйте только аксессуары, входящие в комплект поставки прибора.
- Соблюдайте номинал и тип предохранителя (см. § 8.1.2) под угрозой повреждения прибора и аннулирования гарантии.
- Когда прибор не используется, необходимо установить переключатель в положение OFF (ВЫКЛ.).
- Перед выполнением метрологических испытаний обязательно требуется зарядить аккумуляторную батарею.
- Любые ремонтные работы или процедуры метрологического контроля должны осуществляться квалифицированным и уполномоченным персоналом.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ	4
1.1. Мегаомметры	4
1.2. Аксессуары (только для модели C.A 6547)	4
2. ОПИСАНИЕ	5
2.1. Корпус	5
2.2. Дисплей	7
3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	8
3.1. Напряжение перемен./пост. тока	8
3.2. Измерение сопротивления изоляции	8
4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	10
4.1. Кнопка 2nd	10
4.2. Кнопка V-TIME / 	10
4.3. Кнопка R-DAR-PI-DD / R(t)	10
4.4. Кнопка  / ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ)	13
4.5. Кнопка  / SMOOTH (СГЛАЖИВАНИЕ)	13
4.6. Кнопка 	13
4.7. Функция SET-UP (настройка конфигурации прибора)	13
5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	17
5.1. Выполнение измерений	17
5.2. Измерение сопротивления изоляции	17
5.3. Измерение емкости	18
5.4. Измерение остаточного тока или тока утечки	18
6. ПАМЯТЬ / RS 232 (C.A 6547)	19
6.1. Характеристики RS 232	19
6.2. Сохранение / считывание значений, сохраненных в памяти (кнопка MEM/MR)	20
6.3. Печать измеренных значений (кнопка PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547)	20
6.4. Печать с использованием последовательно-параллельного адаптера	22
7. ХАРАКТЕРИСТИКИ	23
7.1. Расчетные условия	23
7.2. Характеристики по функциям	23
7.3. Источник питания	26
7.4. Условия окружающей среды	27
7.5. Конструктивные характеристики	27
7.6. Соответствие международным стандартам	27
7.7. Дополнительная погрешность в рабочем диапазоне	28
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	29
8.1. Зарядка аккумуляторной батареи	29
8.2. Замена предохранителя	29
8.3. Чистка	29
8.4. Хранение	29
9. ГАРАНТИЯ	30
10. СОСТОЯНИЕ ПОСТАВКИ	31
10.1. Аксессуары	31
10.2. Запасные части	31

1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ

1.1. МЕГАОММЕТРЫ

Мегаомметры С.А 6545 и С.А 6547 — это высококласные портативные измерительные приборы, которые смонтированы в прочном корпусе с крышкой и работают от аккумуляторной батареи или от сети.

Они позволяют измерить:

- напряжение,
- сопротивление изоляции,
- емкость.

Данные мегаомметры способствуют безопасности электрических установок и оборудования.

Их работой управляет микропроцессор для сбора, обработки, отображения результатов измерений, ввода их в память и печати (С.А 6547).

Они обеспечивают множество преимуществ, таких как:

- цифровая фильтрация измерений сопротивления изоляции;
- автоматическое измерение напряжения;
- автоматическое обнаружение на клеммах внешнего напряжения перем. или пост. тока до или во время измерений, которое блокирует или останавливает выполнение измерения;
- программирование пороговых значений для срабатывания звуковых тревожных сигналов;
- таймер для контроля длительности измерений;
- защита прибора посредством предохранителя с обнаружением неисправного предохранителя;
- безопасность оператора благодаря автоматическому снятию испытательного напряжения с тестируемого устройства;
- автоматическое отключение прибора для экономии заряда аккумуляторной батареи;
- индикация состояния заряда аккумуляторных батарей;
- большой ЖК-дисплей с подсветкой и множеством сигнализаторов для повышения удобства чтения показателей.

Модель С.А 6547 предусматривает следующие дополнительные функции:

- память (128 кб), часы реального времени и последовательный интерфейс;
- управление прибором с ПК (с помощью дополнительного программного обеспечения для ПК);
- печать в режиме RS 232 или Centronics.

1.2. АКСЕССУАРЫ (ТОЛЬКО ДЛЯ МОДЕЛИ С.А 6547)

1.2.1. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПК (ОПЦИЯ)

Программное обеспечение для подключения к ПК позволяет:

- собирать данные, хранящиеся в памяти, строить кривые изменения сопротивления изоляции в зависимости от времени приложения испытательного напряжения $R(t)$,
- распечатывать протоколы тестирований в соответствии с потребностями пользователя,
- создавать текстовые файлы для использования электронных таблиц (Excel™ и т. д.),
- настраивать и полностью управлять прибором через RS 232.

1.2.2. ПРИНТЕР С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ (ОПЦИЯ)

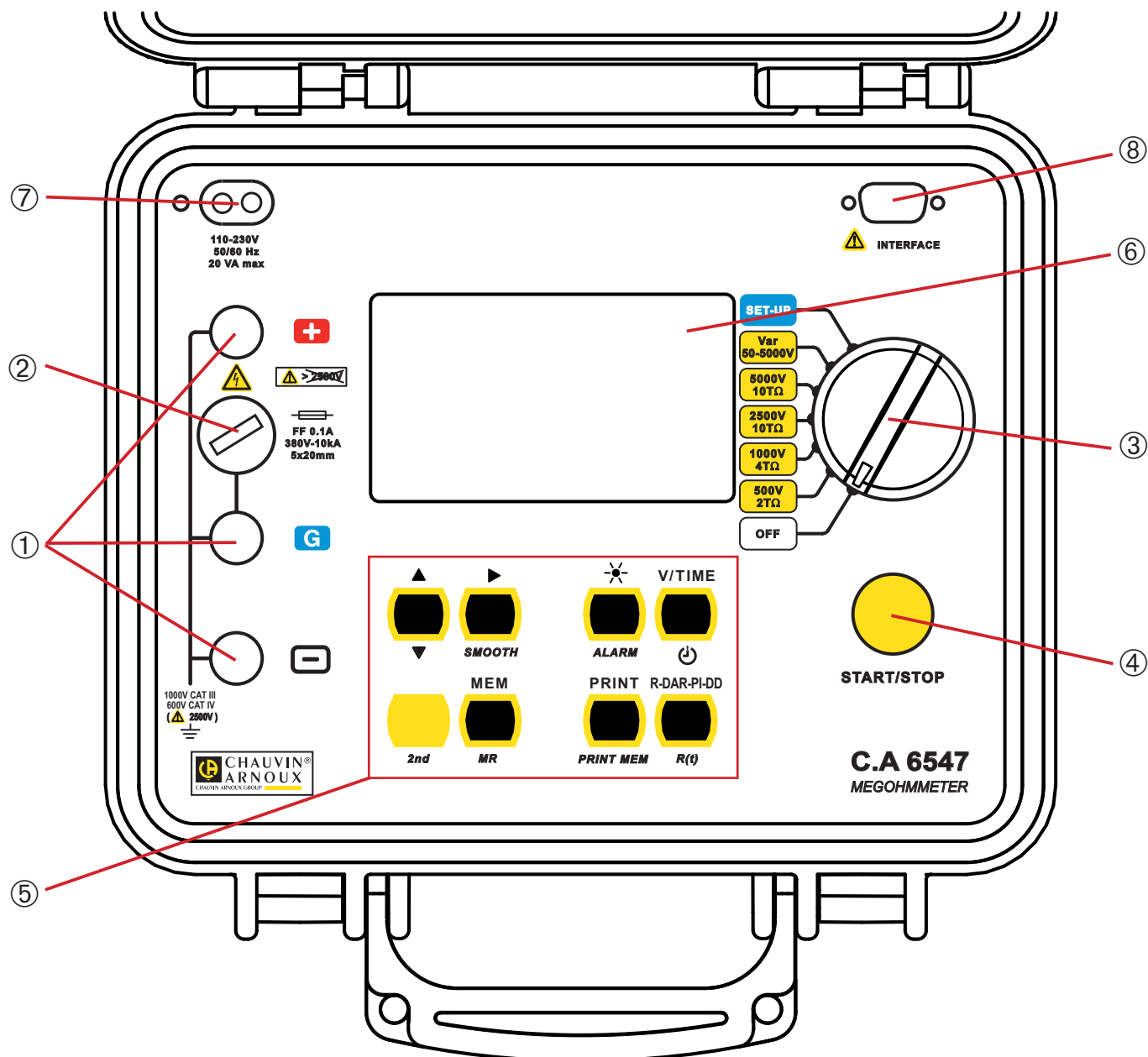
Данный компактный принтер позволяет распечатывать результаты измерений (сохраненные в памяти или нет) непосредственно на местах.

1.2.3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО-ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АДАПТЕР (ОПЦИЯ)

Адаптер RS 232/Centronics, предлагаемый в порядке опции, позволяет преобразовать последовательный интерфейс (RS 232) в параллельный интерфейс принтера (Centronics), что обеспечивает возможность непосредственной печати всех измерений на офисном принтере в формате А4 без использования персонального компьютера.

2. ОПИСАНИЕ

2.1. КОРПУС



①	3 защитные клеммы Ø 4 мм с обозначениями: «+», «G» и «-».
②	Доступ к защитному предохранителю клеммы G.
③	7-позиционный поворотный переключатель: ■ OFF: выключение прибора. ■ 500 V - 2 TΩ: измерение сопротивления изоляции до 2 TΩ при напряжении 500 В ■ 1000 V - 4 TΩ: измерение сопротивления изоляции до 4 TΩ при напряжении 1000 В ■ 2500 V - 10 TΩ: измерение сопротивления изоляции до 10 TΩ при напряжении 2500 В ■ 5000 V - 10 TΩ: измерение сопротивления изоляции до 10 TΩ при напряжении 5000 В ■ Var. 50 - 5000 V: измерение сопротивления изоляции при переменном испытательном напряжении ■ SET-UP: настройка конфигурации прибора.
④	1 желтая кнопка START / STOP (СТАРТ / СТОП): начало / окончание измерения.
⑤	6 (С.А 6545) или 8 (С.А 6547) эластомерных кнопок, каждая из которых предусматривает одну основную и одну вспомогательную функцию:

2nd	Выбор второй функции (указана желтым курсивом под каждой кнопкой)
R-DAR-PI-DD	Первая функция: выбор нужного типа измерения (перед измерением сопротивления изоляции): обычное измерение, вычисление коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR), вычисление коэффициента поляризации (PI) или испытание на диэлектрический разряд (DD). Индикация показателей R, DAR, PI, DD, а также емкости (мкФ) (после или во время измерений).
R(t)	Вторая функция: отображение/отмена отображения промежуточных значений сопротивления изоляции, испытательного напряжения, а также метки времени при тестировании с запрограммированной длительностью (также могут использоваться кнопки V-TIME и ▲▼).
V / TIME	Первая функция: в режиме измерения сопротивления изоляции — отображение времени, истекшего с начала измерения, а затем точного значения генерируемого напряжения. В режиме MR (вызов данных, хранящихся в памяти) — отображение даты и времени результатов измерения, хранящихся в памяти, точного значения испытательного напряжения и адреса в памяти OBJ : TEST.
	Вторая функция: включение/отключение режима «тестирования с запрограммированной длительностью».
	Первая функция: включение/выключение подсветки дисплея.
ALARM	Вторая функция: включение/отключение тревожных сигналов, запрограммированных в режиме SET-UP (НАСТРОЙКА).
	Первая функция: выбор параметра, подлежащего изменению.
SMOOTH	Вторая функция: включение/отключение сглаживания индикации в режиме измерения сопротивления изоляции.
▲	Первая функция: увеличение значения мигающего параметра. Перемещение по списку измерений сопротивления изоляции в режиме функции R(t).
▼	Вторая функция: уменьшение значения мигающего параметра. Перемещение по списку измерений сопротивления изоляции в режиме функции R(t).

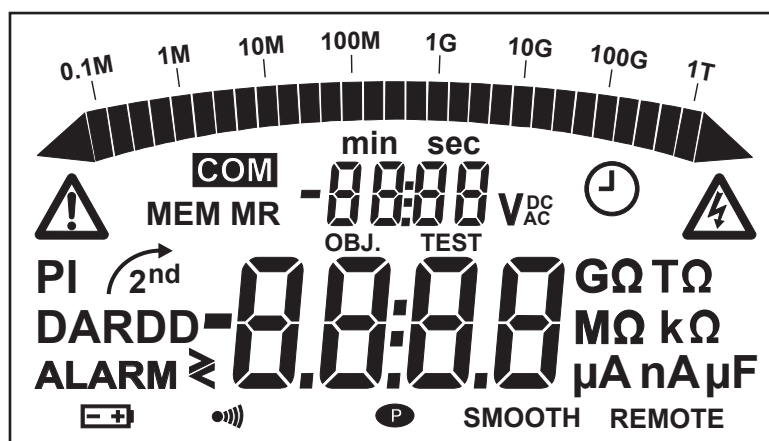
При удержании кнопок ▲ и ▼ в нажатом положении скорость изменения параметров увеличивается.

Только на модели С.А 6547

MEM	Первая функция: сохранение в памяти измеренных значений.
MR	Вторая функция: вызов данных, хранящихся в памяти.
PRINT	Первая функция: незамедлительная печать результатов измерения.
PRINT MEM	Вторая функция: печать данных, хранящихся в памяти.

⑥	Жидкокристаллический дисплей с подсветкой.
⑦	Сетевой разъем (работа от сети / зарядка аккумуляторной батареи).
⑧	Контактный разъем последовательного интерфейса RS 232 (9 контактов) для подключения к ПК или принтеру (только на модели С.А 6547). На модели С.А 6545 данный разъем используется только для регулировки прибора.

2.2. ДИСПЛЕЙ



2.2.1. ЦИФРОВАЯ ИНДИКАЦИЯ

Главный цифровой дисплей указывает значения в режиме измерения сопротивления изоляции: сопротивление, коэффициенты DAR, PI, DD или емкость.

Малый цифровой дисплей указывает напряжение, измеренное или приложенное прибором.

Во время измерения сопротивления изоляции отображается истекшее время или выходное напряжение.

После сохранения группы данных (С.А 6547) на малом дисплее также отображаются время и дата в режиме MR (Вызов данных, хранящихся в памяти). Он также служит для указания адреса в памяти в виде номера OBJ: TEST (см. § 2.2.3).

2.2.2. ГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА

Графическая шкала отображается в режиме измерения сопротивления изоляции (от 0,1 МОм до 1 ТОм). Она также служит для указания уровня заряда аккумуляторной батареи, а также пространства в памяти.

3.2.2. СИМВОЛЫ

MEM/MR	Указывает на операции ввода данных в память (MEM) или считывания данных из памяти (MR) (С.А 6547).
OBJ : TEST	Адрес в памяти (С.А 6547): номер отображается выше, на малом цифровом дисплее.
COM	Указывает, что прибор передает информацию на принтер через интерфейс (С.А 6547).
DAR/PI/DD	Указывает режим, выбранный перед выполнением измерения сопротивления изоляции, или результаты этих измерений.
	Генерируется опасное напряжение, $U > 120$ В пост. тока.
	Присутствует внешнее напряжение.
	Активация режима «Тестирование с запрограммированной длительностью» или, в положении переключателя SET-UP (НАСТРОЙКА), настройка часов (С.А 6547). Мигает при каждом сохранении выборки.
	Указывает, что будет использоваться вторая функция кнопки.
	Низкое напряжение аккумуляторной батареи, требуется зарядка (см. § 8). Напряжение отображается на малом цифровом дисплее в течение 2 секунд при включении прибора. На главном дисплее отображается индикация «bat» (АКБ).
	Включено сигнальное устройство (сигнализатор).
	Указывает на деактивацию функции автоотключения прибора.
SMOOTH	Сглаживание индикации показателей при измерении сопротивления изоляции.
REMOTE	Дистанционное управление через интерфейс (С.А 6547). В этом режиме все кнопки и поворотный переключатель неактивны, за исключением положения OFF (ВЫКЛ.).
FUSE -G-	Указывает, что неисправен предохранитель входа «G».

3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

3.1. НАПРЯЖЕНИЕ ПЕРЕМ./ПОСТ. ТОКА

Поворот переключателя в любое положение сопротивления изоляции переводит прибор в режим автоматического измерения напряжения перем. / пост. тока. Напряжение измеряется непрерывно и отображается на малом дисплее.

Запуск измерений сопротивления изоляции запрещен, если на клеммы поступает слишком высокое внешнее напряжение до нажатия кнопки START (СТАРТ). Кроме того, если во время измерений обнаруживается слишком высокое паразитное напряжение, то их выполнение автоматически прекращается и отображается значение напряжения (см. § 3.2).

Переключение между режимами AC (перем. ток) и DC (пост. ток) происходит автоматически и измерения выполняются в среднеквадратичных значениях в режиме AC (перем. тока).

3.2. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Когда переключатель переводится в положение сопротивления изоляции, на главном дисплее отображается индикация «tEst», а на малом дисплее на короткое время появляется значение испытательного напряжения. Если испытательное напряжение меньше значения, заданного переключателем, по причине ограничения в режиме SET-UP (НАСТРОЙКА) (см. § 4.7.6), на дисплее вместо индикации «tEst» появляется индикация «LIM», а также значение испытательного напряжения. Затем на главном дисплее отображается индикация «- - - MΩ», а на малом дисплее — напряжение на клеммах прибора «+» и «-».

Если при нажатии кнопки START (СТАРТ) внешнее напряжение на клеммах прибора превышает значение, которое определяется по нижеприведенной формуле, то измерение сопротивления изоляции не запускается, и раздается непрерывный звуковой сигнал (бип, бип, бип...). Тогда на дисплее временно отображается индикация «> dISt», и прибор возвращается в режим автоматического измерения напряжения.

$$U_{\text{peak}} > 0,4 \times dISt \times U_n$$

где:

U_{peak} : пиковое внешнее напряжение или напряжение постоянного тока на клеммах прибора.

$dISt$: коэффициент, заданный в меню Set-up (Настройка) (регулируется на 0,03 - 0,10 - 0,20; значение по умолчанию: 0,03)

U_n : испытательное напряжение, выбранное для измерения сопротивления изоляции.

Если внешнее напряжение на клеммах прибора ниже предварительно заданного значения, измерение сопротивления изоляции разрешается. Нажатие кнопки START (СТАРТ) сразу же запускает измерение. Значение измерения отображается на главном цифровом дисплее и на графической шкале. Звуковой сигнал звучит каждые 10 секунд, указывая на выполнение измерения.

Если генерируемое напряжение может представлять опасность (> 120 В), на дисплее отображается символ .

Если во время измерения сопротивления изоляции обнаруживается внешнее напряжение, превышающее значение, которое определяется по нижеприведенной формуле, то измерение прекращается. Мигает символ  и на малом дисплее отображается значение внешнего напряжения.

$$U_{\text{peak}} > (dISt + 1,1) U_n$$

Примечание: регулировка коэффициента $dISt$ позволяет оптимизировать время наладки измерения. Если паразитное напряжение отсутствует, то коэффициент $dISt$ можно установить на минимальное значение (0,03) для минимального времени наладки измерения.

Если присутствует высокое паразитное напряжение, то можно увеличить коэффициент $dISt$, чтобы не прерывать измерение.

Если показатели измерения нестабильны, то можно воспользоваться функцией SMOOTH (СГЛАЖИВАНИЕ) (см. § 4.5).

Нажатие кнопки V-TIME во время измерения позволяет поочередно отобразить на малом дисплее длительность измерения и точное значение генерируемого напряжения (см. § 4.2).

Измерение останавливается нажатием кнопки STOP (СТОП). После остановки измерения на дисплее отображается основной результат.

Можно просмотреть все остальные результаты, доступные на главном дисплее, с помощью кнопки R-DAR-PI-DD. Этой кнопкой также можно воспользоваться перед запуском измерения (см. § 4.3).

Если был выбран режим «Тестирование с запрограммированной длительностью» , кнопка $R(t)$ обеспечивает доступ ко всем промежуточным результатам измерений, которые автоматически сохраняются в памяти (см. § 4.2 и 4.3).

Если активирована функция ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ), сигнализатор будет срабатывать, как только результат измерения преодолет пороговое значение, запрограммированное в меню настройки SET-UP (см. § 4.4).

Индикация значений после измерения

На дисплее могут отображаться следующие показания:

Кнопка R-DAR-PI-DD		Кнопка V-TIME
Главный дисплей	Малый дисплей	Малый дисплей если активирована кнопка <i>MR</i> (C.A 6547)
Сопротивление DAR PI DD ¹	длительность (мин. с) длительность (мин. с) длительность (мин. с) длительность (мин. с)	дата, время, испытательное напряжение, OBJ: TEST дата, время, испытательное напряжение, OBJ: TEST дата, время, испытательное напряжение, OBJ: TEST дата, время, испытательное напряжение, OBJ: TEST
Ток Емкость ² <i>R(t)</i>	длительность (мин. с) длительность (мин. с)	 последнее испытательное напряжение

¹ Значение DD отображается только через 1 минуту после остановки измерения.

² Измерение емкости (мкФ) отображается только после остановки измерения и разрядки цепи.

4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

4.1. КНОПКА 2nd

Данная кнопка используется для активации второй функции кнопок. Ее нажатие всегда сопровождается символом $\curvearrowright$. Этот символ исчезает при нажатии выбранной функциональной кнопки, если только не активируется кнопка $\blacktriangledown$. В этом случае он исчезает только при повторном нажатии кнопки **2nd** или других функциональных кнопок. Это позволяет быстро уменьшать значения параметров с помощью кнопки $\blacktriangledown$ без необходимости каждый раз нажимать на кнопку **2nd**.

4.2. КНОПКА V-TIME / $\textcircled{t}$

■ Первая функция V-TIME

Данная кнопка используется для отображения на малом дисплее всей доступной вспомогательной информации во время и после измерения.

При измерении сопротивления изоляции:

- время, истекшее с начала измерения,
- испытательное напряжение,
- в режиме вызова данных, хранящихся в памяти (MR) (C.A 6547): дата, время, испытательное напряжение, длительность измерения и номер OBJ : TEST.

■ Вторая функция $\textcircled{t}$ (Тестирование с запрограммированной длительностью)

- На малом дисплее отображается длительность измерения, запрограммированная в меню SET-UP (НАСТРОЙКА), а также горит символ $\textcircled{t}$. Нажатие кнопки START (СТАРТ) запускает измерение.
- Длительность измерения по умолчанию составляет 30 минут, но это значение можно изменить в меню SET-UP (НАСТРОЙКА).
- После запуска измерения на малом дисплее начинается обратный отсчет оставшегося времени.
- Когда это время соответствует нулю, измерение прекращается.

Во время выполнения тестирования с запрограммированной длительностью промежуточные выборки (зависимость значения сопротивления/напряжения от времени) сохраняются в памяти автоматически.

Время между каждой выборкой по умолчанию составляет 30 с, но это значение можно изменить в меню SET-UP (НАСТРОЙКА).

Выборки можно просматривать с помощью функции $R(t)$ (см. § 4.3) до запуска нового измерения. Они удаляются при каждом новом измерении.

Выборки автоматически сохраняются в памяти с конечным значением сопротивления при использовании функции MEM (ввод в память) (C.A 6547).

Если во время измерения **повернуть поворотный переключатель в другое положение** или **нажать на кнопку STOP (СТОП)**, измерение прекращается.

4.3. КНОПКА R-DAR-PI-DD / $R(t)$

■ Первая функция R-DAR-PI-DD

Кнопка R-DAR-PI-DD позволяет автоматически вычислять коэффициент поляризации (PI) и коэффициент диэлектрической абсорбции (DAR) или выполнять испытание на диэлектрический разряд (DD).

Значения PI и DAR представляют особый интерес для слежения за степенью старения изоляции, например, ротационных машин или кабелей большой длины.

На элементах такого рода измерение в самом начале искажается паразитными токами (током емкостной нагрузки, током диэлектрической абсорбции), которые постепенно нейтрализуются. Поэтому для точного измерения тока утечки, характеризующего сопротивление изоляции, необходимо выполнять длительные измерения для преодоления паразитных токов, присутствующих в самом начале.

Коэффициенты PI или DAR вычисляются по следующим формулам:

$$PI^* = R_{10 \text{ мин}} / R_{1 \text{ мин}} \text{ (необходимо считать 2 значения во время измерения длительностью 10 мин)}$$

$$DAR = R_{1 \text{ мин}} / R_{30 \text{ с}} \text{ (необходимо считать 2 значения во время измерения длительностью 1 мин)}$$

Качество изоляции зависит от полученных результатов.

DAR	PI	Состояние изоляции
< 1,25	< 1	Несоответствующее и даже опасное
	< 2	
< 1,6	< 4	Хорошее
> 1,6	> 4	Отличное

Если речь идет о многослойной изоляции, и один из слоев поврежден, но все остальные обладают высоким сопротивлением, вычислить коэффициенты PI и DAR недостаточно для выявления проблемы такого типа. Тогда необходимо дополнить показатели PI и DAR испытанием на диэлектрический разряд, позволяющим рассчитать коэффициент DD.

Данное испытание позволяет измерить диэлектрическую абсорбцию неоднородной или многослойной изоляции без учета токов утечки параллельных поверхностей. Оно заключается в подаче испытательного напряжения в течение времени, достаточного для электрической «зарядки» измеряемой изоляции (как правило, применяется напряжение 500 В в течение 30 минут).

Испытательное напряжение выбирается так же, как и для измерения сопротивления изоляции, а длительность — в меню SET-UP (НАСТРОЙКА), как для тестирования с запрограммированной длительностью. Прибор вызывает быструю разрядку, во время которой измеряется емкость изоляции, а затем, через минуту, измеряется остаточный ток, протекающий в изоляции.

Затем рассчитывается значение DD по нижеприведенной формуле:

$$DD = \frac{\text{ток, измеренный через 1 минуту (мА)}}{\text{испытательное напряжение (В) } \times \text{ измеренная емкость (Ф)}}$$

Показатель качества изоляции в зависимости от найденного значения является следующим:

Значение DD	Качество изоляции
7 < DD	Очень плохое
4 < DD < 7	Плохое
2 < DD < 4	Сомнительное
DD < 2	Хорошее

Примечание: испытание на диэлектрический разряд, в частности, подходит для измерения изоляции ротационных машин и, как правило, для измерения сопротивления на неоднородной или многослойной изоляции, содержащей органические вещества.

■ Использование функции R-DAR-PI-DD

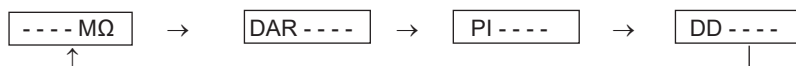
Во время или после измерения кнопка R-DAR-PI-DD позволяет прокручивать значения:

- Коэффициент DAR (если измерение > 1 мин)
- Коэффициент PI³ (если измерение > 10 мин)
- Коэффициент DD, который вычисляется только через 1 минуту после окончания измерения сопротивления изоляции и разрядки цепи, если его вычисление было предварительно задано перед запуском измерения
- Измерение емкости в мкФ (отображается только после остановки измерения и разрядки цепи)
- Остаточный ток утечки, протекающий в электроустановке (в мкА или нА)
- Сопротивление изоляции в МОм, ГОм или ТОм

Замечание: во время измерения значение DAR недоступно, если перед измерением было предварительно задано значение DD, а значение PI недоступно, если перед измерением было предварительно задано значение DAR или DD.

Автоматические измерения DAR или PI:

Если при измерении напряжения перед запуском того или иного измерения нажать кнопку R-DAR-PI-DD, на дисплее отображается следующая индикация:



а также указывается значение входного тока (между клеммами «+» и «-») +.

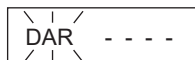
Замечание: входным током может быть ток деполяризации после предшествующего измерения сопротивления изоляции. Рекомендуется запускать новое измерение DAR и PI после того, как ток снова упадет до пренебрежимо малого значения (порядка 100 пА) во избежание отклонений в этих измерениях.

3 время (10 минут и 1 минута) для вычисления коэффициента PI можно изменить в меню SET-UP (НАСТРОЙКА) для адаптации к возможным нормативным изменениям или к отдельной области применения.

В зависимости от выбора (DAR, PI или DD) процесс измерения происходит следующим образом:

- а) **DAR:** нажатие кнопки START (СТАРТ) → мигает символ DAR и на дисплее отображается индикация «- - - -» до тех пор, пока вычисление коэффициента невозможно ($t < 1$ мин).

Например:

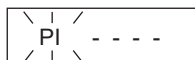


Если вычисление возможно (через 1 минуту измерение прекращается), символ DAR перестает мигать и на главном дисплее автоматически отображается значение DAR.

Кнопка R-DAR-PI-DD используется во время или после измерения для просмотра результатов выполненного измерения сопротивления изоляции, но она не отображает значение PI, поскольку измерение длилось не достаточно долго.

- б) **PI:** нажатие кнопки START (СТАРТ) → мигает символ PI и на дисплее отображается индикация «- - - -» до тех пор, пока вычисление коэффициента невозможно ($t < 10$ мин).

Например:

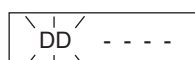


Если вычисление возможно (через 10 минут измерение прекращается), символ PI перестает мигать и на главном дисплее автоматически отображается значение PI.

Во время или после измерения кнопка R-DAR-PI-DD позволяет отобразить значение DAR (через 1 мин), значение PI (через 10 мин) и результаты измерения сопротивления изоляции.

- в) **DD:** нажатие кнопки START (СТАРТ) → мигает символ DD и на дисплее отображается индикация «- - - -» до тех пор, пока вычисление коэффициента невозможно (длительность измерения сопротивления изоляции + 1 мин).

Например:



Если вычисление возможно (через 1 минуту после остановки измерения), символ DD перестает мигать и на дисплее автоматически отображается значение DD.

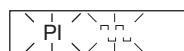
Таким образом:

если измерение длится 1 мин	→ DAR
если измерение длится 10 мин	→ PI
и 1 мин после окончания измерения	→ DD

Замечание: Если во время измерений коэффициентов DAR, PI или DD, в автоматическом режиме или нет, возникает слишком высокое внешнее паразитное напряжение, или если сопротивление изоляции выходит за пределы диапазонов измерения прибора, то измерение коэффициентов DAR или PI прерывается и на экране появляется индикация:



или



В этом случае прибор не может предоставить результат для коэффициентов DAR или PI.

Емкость элемента, подключенного параллельно сопротивлению изоляции, увеличивает время налаживания измерения. Это может исказить результаты или даже воспрепятствовать вычислению DAR и PI (это зависит от времени записи первого значения, выбранного в меню SET-UP (НАСТРОЙКА). Приведенные ниже сводные данные представляют типовые значения емкости элемента, подключенного параллельно сопротивлению изоляции, при которых возможно измерение коэффициентов DAR или PI.

Индикация значения DD следующая:

- значение не определено (- - - -), если $C < 1$ нФ или $I_{dd} < 100$ пА
- значение определено и мигает, если $1 \text{ нФ} \leq C < 10 \text{ нФ}$ и $100 \text{ пА} \leq I_{dd} < 1 \text{ нА}$
- значение определено и не мигает, если $C \geq 10 \text{ нФ}$ и $I_{dd} \geq 1 \text{ нА}$
(где C = измеренная емкость, а I_{dd} = ток, измеренный через 1 мин)

■ Вторая функция $R(t)$

После измерения в режиме «Тестирование с запрограммированной длительностью» (см. § 4.2) кнопка $R(t)$ обеспечивает доступ к промежуточным значениям сопротивления изоляции, измеренным в зависимости от времени.

Время между каждой сохраненной выборкой программируется в меню настройки SET-UP.

Данная функция также доступна в модели С.А 6545, в который нет ни оперативной памяти для хранения измеренных данных, ни интерфейса для передачи этих данных с прибора на ПК.

При нажатии кнопки $R(t)$ прибор переходит в режим индикации:

- на малом дисплее отображается время 00:30 (если частота выборки составляет 30 с)
- на главном дисплее отображается соответствующее значение R .

Кнопка V-TIME позволяет чередовать индикацию времени и напряжения (на малом экране), которые сопровождаются индикацией значения R на главном дисплее.

Кнопка ▲▼ позволяет прокручивать все выборки, сохраненные во время измерения. Таким образом, можно снимать показания для построения диаграммы R(t) и U(t).

Поэтому можно проанализировать R(t) на месте при отсутствии принтера и ПК. Повторное нажатие кнопки R(t) позволяет выйти из этой функции.

4.4. КНОПКА ✖ / ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ)

■ Первая функция ✖

Данная функция позволяет включить или отключить подсветку.

■ Вторая функция ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ)

Включение/отключение функции ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ). При включении на дисплее отображается соответствующий символ.

Если данная функция включена и предельное значение, запрограммированное в меню SET-UP (НАСТРОЙКА), преодолено во время измерения, то начнет мигать символ **ALARM** и сигнализатор (если он активирован) будет непрерывно подавать звуковой сигнал. Существует возможность запрограммировать предельное значение для каждого испытательного напряжения. Предельные значения будут храниться в памяти после выключения прибора.

4.5. КНОПКА ► / SMOOTH (СГЛАЖИВАНИЕ)

■ Первая функция ►

Позволяет выбрать параметр, подлежащий изменению — активный параметр мигает.

Его можно изменить с помощью кнопки ▲▼ (см. § 4.6).

■ Вторая функция SMOOTH (СГЛАЖИВАНИЕ)

Позволяет включить цифровой фильтр для измерений сопротивления изоляции. Он отражается только на индикации (которая сглаживается), а не на результатах измерения.

Данная функция полезна в случае высокой нестабильности отображаемых значений сопротивления изоляции вследствие, например, высокой емкостной составляющей тестируемого элемента. Постоянная времени этого фильтра составляет около 20 секунд.

4.6. КНОПКА ▲▼

Данная функция позволяет изменить значения отображаемых мигающих параметров или просмотреть значения R(t) (см. § 4.3).

Как правило, мигают две цифры (день, месяц, час, мин, с, OBJ. или TEST).

Функции ▲ и ▼ предусматривают «круговой» режим: по достижении предельного верхнего или нижнего значения, изменяемый параметр автоматически переходит к следующему нижнему или верхнему предельному значению.

■ Первая функция ▲: Короткое нажатие увеличивает отображаемую цифру на одну единицу.

При длинном нажатии этой кнопки увеличение цифры происходит быстрее.

■ Вторая функция ▼: Короткое нажатие уменьшает отображаемую цифру на одну единицу.

При длинном нажатии этой кнопки уменьшение цифры происходит быстрее.

В отличие от всех вторых функций других кнопок, в данном случае нет необходимости каждый раз нажимать кнопку **2nd** для доступа к функции ▼. Действительно, символ $\sqrt{2}^{nd}$ продолжает отображаться на дисплее и, следовательно, остается действительным для функции ▼ (только), пока пользователь не деактивирует ее повторным нажатием кнопки **2nd** или любой другой кнопки.

4.7. ФУНКЦИЯ SET-UP (НАСТРОЙКА КОНФИГУРАЦИИ ПРИБОРА)

Данная функция поворотного переключателя позволяет изменить конфигурацию прибора путем прямого доступа к изменяемым параметрам.

При повороте переключателя в положение SET-UP (НАСТРОЙКА):

- все сегменты дисплея активируются на 1 секунду,
- отображается номер версии программного обеспечения,
- отображается серийный номер прибора,
- на малом дисплее появляется индикация **PUSH**, а на главном дисплее — **btn**, обозначая запрос на нажатие кнопки.

Тогда функция SET-UP (НАСТРОЙКА) обеспечивает непосредственный доступ к параметрам, подлежащим изменению, при нажатии соответствующей кнопки:

- При нажатии на кнопку на экране дисплея появляются цифры и символы, соответствующие выбранной функции.
- Цифры или символы, которые можно изменить, будут мигать. Должна использоваться обычная процедура изменения параметров с помощью кнопок ► и ▲▼.
- Все параметры сразу же сохраняются и вступают в силу.

В нижеприведенной таблице указаны кнопки, действующие в функции SET-UP (НАСТРОЙКА), и соответствующая индикация с возможными диапазонами настройки.

Изменяемые параметры	Командная кнопка	Индикация			
		главный дисплей	малый дисплей	символы	значения
Длительность тестирования в режиме «Тестирование с запрограммированной длительностью»		tEst	30 : 00	min. sec	01:00–59:59
1-е и 2-е значение времени для вычисления коэффициента PI	R-DAR-PI-DD	2-е значение времени (10:00)	1-е значение времени (01:00)	min : sec	0:30–59:59
Длительность между выборками в режиме  «Тестирование с запрограммированной длительностью»	R(t)		00 : 30	min : sec	00:05–30:00
Предел для 500 В - 2 ТОм	ALARM	500 kΩ	500 V	ALARM <	30 кОм–2 ТОм и ><
Предел для 1000 В - 4 ТОм	ALARM (2-е нажатие)	1 MΩ	1000 V	ALARM <	100 кОм–4 ТОм и ><
Предел для 2500 В - 10 ТОм	ALARM (3-е нажатие)	2,5 MΩ	2500 V	ALARM <	300 кОм–10 ТОм и ><
Предел для 5000 В - 10 ТОм	ALARM (4-е нажатие)	5 MΩ	5000 V	ALARM <	300 кОм–10 ТОм и ><
Предел для Var-50/5000 В	ALARM (5-е нажатие)	5 MΩ	Set	ALARM <	10 кОм–10 ТОм и ><
Время	V-TIME		12 :55		чч (00-23) мин (00-59)
Дата (европейский формат)	V-TIME (2-е нажатие)	17:03	2000		дд.мм.гггг
Версия: США, Европа	V-TIME (3-е нажатие)	USA/Euro			США/Европа
Очистка памяти	MEM, затем MEM (2 с)	cLr	ALL		
Выборочная очистка памяти	MEM, затем ► и ▲▼ и MEM (2 с)	FrEE / OCC	Номер OBJ : TEST		00–99
Бод	PRINT	9600	bAUd		300–9600 или «параллель- ный интерфейс»
Звуковой сигнал		On			On / OFF (Вкл./Выкл.)
Автоотключение	 (2-е нажатие)	On			On / OFF (Вкл./Выкл.)
Конфигурация по умолчанию	 (3-е нажатие), затем START (СТАРТ)	DFLt	SEt		
Переменное испытательное напряжение	 (4-е нажатие)	SEt	100 V	V	40–5100 В
Снижение помех по напряжению	 (5-е нажатие)	0,03 U	dISt	V	0,03 / 0,10 / 0,20
Автоматический выбор диапазона	 (6-е нажатие)	Auto	rAnG		Авто/ 1 / 2 / 3
Фиксация испытательного напряжения	 (7-е нажатие)	oFF	1000 V		On / OFF (Вкл./Выкл.) 40–5100 В

Значения, указанные в данной таблице в столбцах «Индикация / главный дисплей» и «Индикация / малый дисплей», являются значениями по умолчанию, запрограммированными на заводе. В случае изменения значений по ошибке их можно восстановить: см. § 4.7.3.

4.7.1. ОЧИСТКА ПАМЯТИ

В меню **SET-UP (НАСТРОЙКА)** нажмите на кнопку **MEM**:

- На дисплее мигает символ **MEM**
- На малом дисплее отображается мигающая индикация **ALL**
- На главном дисплее отображается индикация **cLR**.

Чтобы очистить всю память, снова нажмите на кнопку **MEM** и удерживайте в нажатом положении 2 секунды:

- Символ **MEM** перестает мигать
- На малом дисплее отображается немигающая индикация **ALL**
- На главном дисплее отображается индикация **FrEE**

Для удаления содержимого конкретного номера **OBJ: TEST**:

- Выберите номер с помощью кнопок **►** и **▲▼**
- На главном дисплее отображается индикация **FrEE** или **OCC**
- Для удаления снова нажмите на кнопку **MEM** и удерживайте в нажатом положении 2 секунды:
- Номер **OBJ : TEST** отображается на малом дисплее,
- На главном дисплее отображается индикация **FrEE**.

4.7.2. СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В БОДАХ (RS 232)

В меню **SET-UP (НАСТРОЙКА)** нажмите на кнопку **PRINT**.

На главном дисплее отображается скорость передачи данных в бодах, т.е. значение 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 или индикация **Parallel** (Параллельный интерфейс).

На малом дисплее появляется индикация **baud**. Значение можно изменить с помощью кнопок **▲** и **▼**.

Индикация **Parallel** означает, что выбран режим параллельной передачи данных для их распечатки на принтерах с параллельным интерфейсом через последовательно-параллельный адаптер (RS 232-Centronics).

4.7.3. КОНФИГУРАЦИЯ ПРИБОРА ПО УМОЛЧАНИЮ

В меню **SET-UP (НАСТРОЙКА)** трижды нажмите на кнопку **✱**:

- На малом дисплее отображается индикация **SEt**
- На главном дисплее отображается индикация **DfLt** (мигает)

Нажмите на **START (СТАРТ)** для перенастройки конфигурации прибора с параметрами по умолчанию (см. предыдущую таблицу).

4.7.4. СНИЖЕНИЕ ПОМЕХ ПО НАПРЯЖЕНИЮ

В меню **SET-UP (НАСТРОЙКА)** 5 раз нажмите на кнопку **✱**:

- На малом дисплее отображается индикация **dISt**
- На главном дисплее отображается индикация **0.03U** (мигает)
- При необходимости измените данное значение с помощью кнопки **▲▼** (возможен выбор между следующими значениями: 0,10 - 0,20 - 0,03).

Замечание: данная настройка позволяет найти оптимальный компромисс между временем налаживания измерения и наличием внешнего паразитного напряжения (§ 3.2).

Если паразитное напряжение отсутствует, то будет выбрано значение 0,03 для быстрого налаживания измерения.

5.7.4. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ

В меню **SET-UP (НАСТРОЙКА)** 6 раз нажмите на кнопку **✱**:

- На малом дисплее отображается индикация **rAnG**
- На главном дисплее отображается индикация **Auto**.

Нажмите на кнопку **▲▼** для выбора фиксированного диапазона измерения (индикация 1, 2 или 3 на главном дисплее) или автоматического (индикация **Auto** на главном дисплее)

Замечание: фиксированные диапазоны измерения соответствуют следующим диапазонам измерения силы тока:

- 1 : 50 пА–200 нА
- 2 : 150 нА–50 мкА
- 3 : 30 мкА–3 мА

Выбор фиксированного диапазона измерения оптимизирует время налаживания измерения для известного значения сопротивления изоляции.

Например: выбор диапазона 1 для измерения, превышающего 500 ГОм при напряжении 500 В.

4.7.6. ОГРАНИЧЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В меню **SET-UP (НАСТРОЙКА)** 7 раз нажмите на кнопку :

- На малом дисплее отображается индикация **1000 V**
- На главном дисплее отображается индикация **OFF**.
- Выберите **On** (Вкл.) или **OFF** (Выкл.) с помощью кнопки   и измените при необходимости значение напряжения с помощью кнопки , а затем кнопки  .

Замечание: данная функция блокирует измерение сопротивления изоляции при испытательном напряжении, превышающем максимальное значение. Это позволяет, например, доверить прибор менее опытным людям для отдельных областей применения (телефония, авионавтика и т. д.).

Данное ограничение можно скрыть с помощью прикладного ПО.

Например: если выбрано значение On (Вкл.), а испытательное напряжение ограничено значением 750 В, то измерение будет выполняться при напряжении 500 В для соответствующего положения поворотного переключателя и при напряжении 750 В для всех остальных положений поворотного переключателя (с предварительным отображением на главном дисплее индикации **LIM** в течение 3 секунд).

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

5.1. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

- Включите прибор, установив переключатель в нужное положение. Отображаются все сегменты ЖК-дисплея, а затем напряжение аккумуляторной батареи.
- Подключите провода к клеммам «+» и «-», а также к точкам измерения.
- Входное напряжение измеряется непрерывно и отображается на малом дисплее.
Если присутствует внешнее напряжение, превышающее допустимое предельное значение (см. § 3.2), измерение выполняться не будет.
- При нажатии кнопки START/STOP (СТАРТ/СТОП) происходит запуск измерения.
- Повторное нажатие кнопки START/STOP (СТАРТ/СТОП) останавливает измерение. Последний результат отображается на дисплее до следующего измерения или поворота переключателя.

Если во время любого измерения возникает напряжение, превышающее допустимое предельное значение (см. § 3.2), то на малом дисплее прибора отображается мигающий предупреждающий символ и выполнение измерения прекращается.

Примечание: можно использовать ряд специальных функций (см. § 4).

5.2. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

(см. § 3.2)

Данная функция прибора позволяет измерять сопротивление изоляции в диапазоне от 10 кОм до 10 ТОм в зависимости от выбранного испытательного напряжения (500 - 1000 - 2500 - 5000 В) или запрограммированного значения напряжения (в диапазоне от 40 В до 5100 В).

- Установите переключатель в положение «500 В - 2 ТΩ», «1000 В - 4 ТОм», «2500 В - 10 ТΩ», «5000 В - 10 ТΩ» или «Var 50 - 5000 В».
- Подключите прибор к тестируемому элементу.
Если присутствует напряжение, превышающее допустимое предельное значение (см. § 3.2), измерение выполняться не будет.
- Запустите измерение и снимите показания.

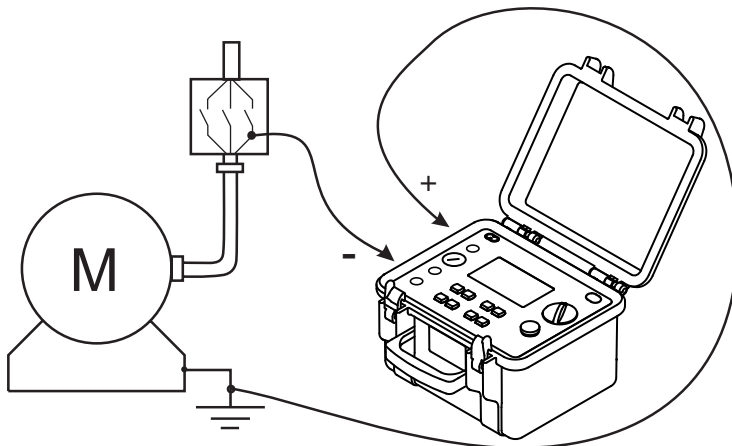
Можно прокрутить все результаты для просмотра на главном дисплее с помощью кнопки R-DAR-PI-DD (см. § 4.3) или на малом дисплее с помощью кнопки V-TIME (см. § 4.2).

Функция R(t) обеспечивает доступ к промежуточным значениям, измеренным и внесенным в память с интервалом, настроенным в меню SET-UP (НАСТРОЙКА) в режиме «Тестирование с запрограммированной длительностью». Эти выборки доступны до выполнения следующего измерения или до поворота переключателя (см. § 4.3).

Для измерения высокого значения сопротивления изоляции (> 1 ГОм) рекомендуется использовать защитную клемму G во избежание воздействия поверхностных токов утечки. Защита будет подключена к поверхности, которая может быть местом протекания поверхностных токов сквозь пыль и влагу: например, изолирующая поверхность кабеля или трансформатора между двумя точками измерения.

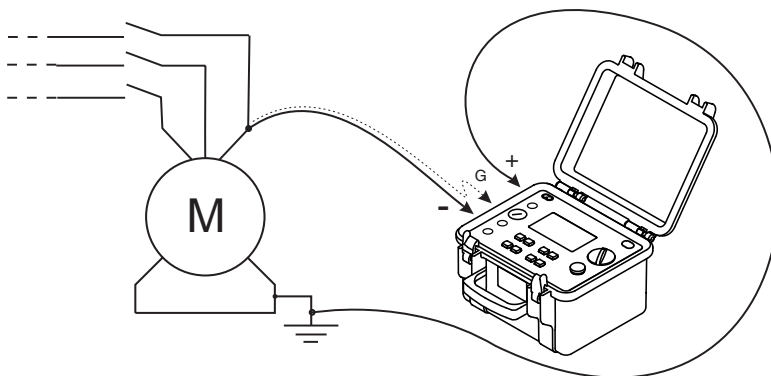
После остановки измерений сопротивления изоляции тестируемая цепь автоматически разряжается через внутренний резистор прибора.

- **Схема подключения для измерения низкого сопротивления изоляции (пример двигателя)**

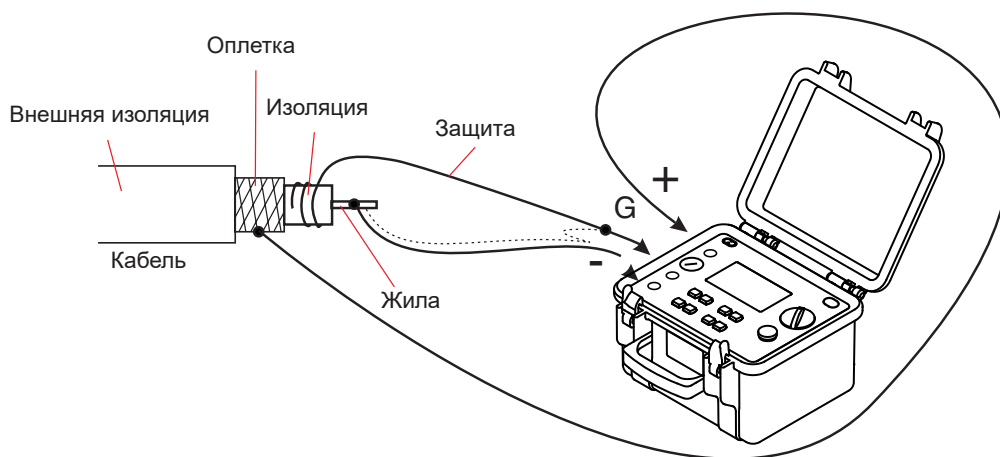


■ Схема подключения для измерения высокого сопротивления изоляции

а) Пример двигателя (снижение воздействия емкостных токов)



б) Пример кабеля (снижение воздействия поверхностных токов утечки)



5.3. ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

Измерение емкости выполняется автоматически во время измерения сопротивления изоляции и результат отображается после остановки измерения и разрядки цепи с помощью кнопки R-DAR-PI-DD.

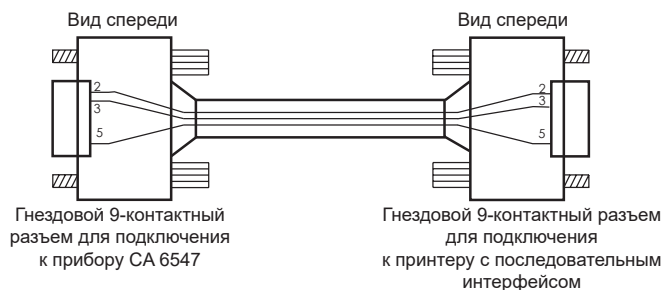
5.4. ИЗМЕРЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО ТОКА ИЛИ ТОКА УТЕЧКИ

Измерение остаточного тока, протекающего в электроустановке, выполняется автоматически во время измерения сопротивления изоляции и результат отображается после остановки измерения с помощью кнопки R-DAR-PI-DD.

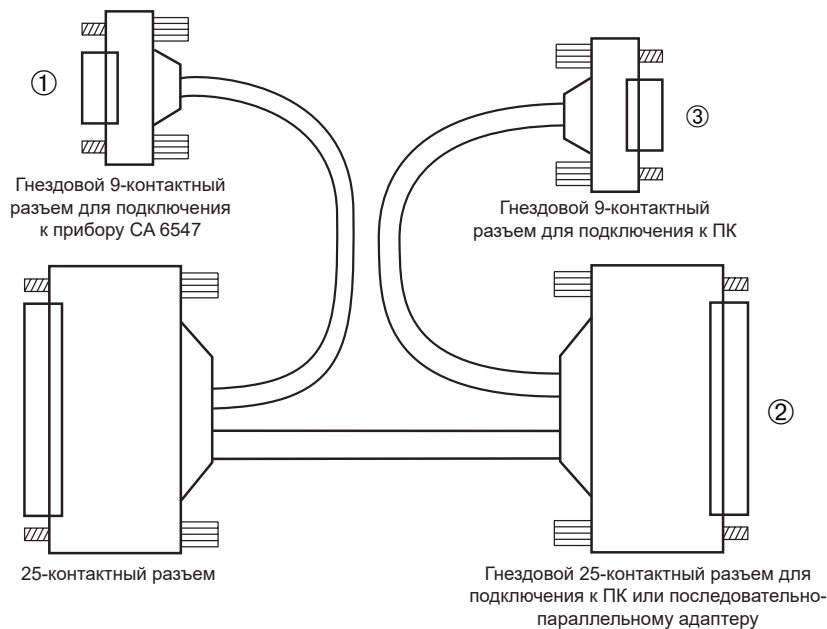
6. ПАМЯТЬ / RS 232 (С.А 6547)

6.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ RS 232

- Скорость в бодах может быть настроена на 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 или на параллельную передачу данных для печати на принтерах с параллельным интерфейсом через последовательно-параллельный адаптер, предлагаемый в порядке опции. Данная регулировка выполняется в меню SET-UP (НАСТРОЙКА) (см. § 4.7.2).
- Формат данных: 8 бит данных, 1 стоповый бит, без бита четности, протокол Xon / Xoff.
- Подключение к принтеру с последовательным интерфейсом.



- Подключение к ПК или параллельному принтеру.



- Необходимые соединения DB9 → B25 (① → ②)
(стандартный нуль-модемный кабель):

1 → 8	6 → 20
2 → 2	7 → 5
3 → 3	8 → 4
4 → 6	9 → 22
5 → 7	

- Преобразование DB25 → DB9 (② → ③):

2 → 3
3 → 2
7 → 5

6.2. СОХРАНЕНИЕ / СЧИТЫВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ, СОХРАНЕННЫХ В ПАМЯТИ (КНОПКА MEM/MR)

6.1.2. ПЕРВАЯ ФУНКЦИЯ MEM (ВВОД В ПАМЯТЬ)

Данная функция позволяет сохранять результаты в оперативной памяти прибора.

Эти результаты сохраняются по адресам, которые обозначаются номером объекта (OBJ) и номером тестирования (TEST). Объект представляет собой «ячейку», в которой можно сохранить 99 тестирований. Таким образом, объект может представлять собой машину или установку, на которой будет выполнен ряд измерений.

1. При нажатии кнопки мигает символ **MEM** и на малом дисплее отображается первый свободный номер OBJ : TEST, например, **02 : 01**. На главном дисплее отображается индикация **FrEE** (свободно)
Адрес OBJ : TEST всегда можно изменить с помощью кнопок ► и ▲▼ .
Если пользователь выбирает уже занятый адрес памяти, на главном дисплее появляется индикация OCC.
Если выбран новый объект (OBJ), то тестирование (TEST) устанавливается на 01.

2. Повторное нажатие кнопки MEM сохраняет текущие результаты измерения по выбранному адресу в памяти (свободному или занятому). Символ MEM перестает мигать и продолжает отображаться на дисплее. Время и дата этой записи сохраняются в памяти вместе с уже доступными данными (R, U, t).

Если перед вторым нажатием кнопки MEM повернуть переключатель, то происходит выход из режима записи без сохранения результатов.

3. Если было выполнено тестирование с запрограммированной длительностью, то тогда доступны промежуточные результаты измерения (выборки) (см. § 4.3). Они автоматически сохраняются под тем же номером OBJ: TEST, что и окончательный результат измерения.

Доступное пространство памяти

Данная функция активируется автоматически при сохранении результата.

Нажмите кнопку MEM один раз для получения следующего свободного номера OBJ: TEST; индикация графической шкалы пропорциональна доступной свободной памяти.

- Если свободна вся память, то активируются все сегменты.
- Если заполнена вся память, то мигает левая стрелка графической шкалы.
- По завершении процесса сохранения данных графическая шкала исчезает.

6.2.2. ВТОРАЯ ФУНКЦИЯ MR

Функция MR используется для вызова данных из памяти.

- При нажатии кнопки на дисплее отображается символ MR (не мигает).
На малом дисплее отображается последний занятый номер OBJ : TEST, например, 02 : 11.
Над символом TEST мигает индикация «11», необходимо использовать обычную процедуру изменения параметров с помощью кнопок ► и ▲▼ для выбора нужного номера OBJ : TEST.

Если выбран новый объект (OBJ), то автоматически устанавливается самый старший номер тестирования (TEST), сохраненный в памяти.

Значения измерения, соответствующие выбранному номеру OBJ : TEST, отображаются на главном дисплее. Для получения дополнительной информации воспользуйтесь кнопкой R-DAR-PI-DD.

- При нажатии кнопки V-TIME обеспечивается доступ к дате, времени, испытательному напряжению, длительности измерения и номеру OBJ : TEST для каждой записи.
Если запись, выбранная по номеру OBJ : TEST, соответствует тестированию с запрограммированной длительностью ⌚ , то можно получить доступ к значениям $R(t)$ при нажатии кнопки $R(t)$ (см. § 4.3).

Для выхода из режима $R(t)$ и возврата в состояние вызова данных из памяти (OBJ : TEST), снова нажмите на кнопку $R(t)$.

Для выхода из функции MR снова нажмите на кнопку MR или поверните переключатель.

6.3. ПЕЧАТЬ ИЗМЕРЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ (КНОПКА PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547)

Если вы пользуетесь принтером с последовательным интерфейсом, выберите соответствующую скорость передачи данных в меню SET-UP (НАСТРОЙКА) в диапазоне от 300 до 9600 бодов, затем запрограммируйте принтер на формат, поддерживаемый прибором (см. § 6.1).

Если вы пользуетесь принтером с параллельным интерфейсом, то тогда необходимо установить скорость на значение Parallel (Параллельный интерфейс) в меню SET-UP (НАСТРОЙКА) и использовать последовательно-параллельный адаптер, предлагаемый в порядке опции (последовательно подключите кабель, входящий в комплект поставки + адаптер + кабель Centronics для принтера).

Доступны два режима печати:

- Незамедлительная печать результатов измерения (PRINT):
- Печать данных, сохраненных в памяти (PRINT MEM)

Индикация символа COM указывает на передачу данных на принтер.

6.3.1. НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНАЯ ПЕЧАТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ (КНОПКА PRINT)

После измерения или после доступа к режиму вызова данных из памяти MR (Memory Recall) функция PRINT позволяет распечатать результаты измерения.

При нажатии кнопки на печать выводится:

- 1 группа результатов (U/R/DAR/PI/DD/дата/время), если речь идет об обычном тестировании,
- значения R(t), если была активирована функция «Тестирование с запрограммированной длительностью» .

Чтобы остановить печать, поверните поворотный переключатель в другое положение.

В зависимости от используемой функции получают следующие образцы печати данных.

■ Измерение сопротивления изоляции

CHAUVIN ARNOUX S.A 6547

Номер прибора: 000 001

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

ОБЪЕКТ: 01 ТЕСТИРОВАНИЕ: 01 (печать только в режиме MR)

Описание:

.....

Дата:.....31.03.1998

Время начала:.....14:55

Длительность выполнения: 15 мин 30 с

Температура:.....°C°F

Относительная влажность %

Испытательное напряжение: 1000 В

Сопротивление изоляции (R):..385 ГОм

DAR:1,234

PI:2,345

DD:

Емкость:.....мкФ

I остаточн.:.....нА

Комментарии:.....

.....

Дата следующего тестирования: /.../.....

После «тестирования с запрограммированной длительностью» на печать выводятся другие результаты (промежуточные выборки) :

Время	Сопротивление	Напряжение
00 : 30	35,94 ГОм	1005 В
01 : 00	42,00 ГОм	1005 В
01 : 30	43,50 ГОм	1005 В

и т. д.

Строка для подписи оператора появляется в конце распечатки.

6.3.2. ПЕЧАТЬ ДАННЫХ, СОХРАНЕННЫХ В ПАМЯТИ (КНОПКА PRINT MEM)

Данная функция позволяет распечатывать содержимое оперативной памяти прибора.

На малом дисплее отображается индикация **01 : 01**, соответствующая номеру OBJ : TEST (адрес начала печати).

На главном дисплее отображается последняя запись, сохраненная в памяти (адрес конца печати).

Например, **12 : 06**.

Над символом OBJ мигает индикация «12», необходимо использовать обычную процедуру изменения параметров (кнопки ► и ▲▼), чтобы задать адреса начала/конца печати.

Для выхода из режима без выполнения печати поверните поворотный переключатель в другое положение.

Для запуска печати снова нажмите на кнопку PRINT (ПЕЧАТЬ).

Чтобы остановить печать, поверните поворотный переключатель в другое положение.

Печать каждой группы данных сводится к основным результатам.

Например:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Номер прибора: 000 001

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

ОБЪЕКТ: 01 ТЕСТИРОВАНИЕ: 01

Описание:

Дата:31.03.1998

Время начала:13:35

Длительность выполнения: 16 мин 27 с

Температура: °C °F

Относительная влажность %

Испытательное напряжение: 5000 В

Сопротивление изоляции (R): 3,85 ТОм

DAR:1,273

PI:2,382

DD:

Емкость:мкФ

I остаточн.: нА

Комментарии:

Дата следующего тестирования: /.../.....

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

ОБЪЕКТ: 01 ТЕСТИРОВАНИЕ: 02

Описание:

Дата:31.03.1998

Время начала:15:10

Длительность выполнения: 15 мин 30 с

Температура: °C °F

Относительная влажность %

Испытательное напряжение: 1000 В

Сопротивление изоляции (R): 385 ГОм

DAR:1,234

PI:2,345

DD:

Емкость:мкФ

I остаточн.: нА

Комментарии:

Дата следующего тестирования: /.../.....

Строка для подписи оператора появляется в конце распечатки.

6.4. ПЕЧАТЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО-ПАРАЛЛЕЛЬНОГО АДАПТЕРА

1. Подключите нуль-модемный кабель RS232 к прибору C.A 6547.
2. Подсоедините этот кабель к адаптеру, а затем адаптер к кабелю принтера.
3. Включите принтер.
4. Включите прибор C.A 6547.
5. В меню SET-UP (НАСТРОЙКА) выберите значение Parallel (Параллельный интерфейс), а для скорости передачи данных см. § 4.7.2.

ВНИМАНИЕ! Данный адаптер предназначен для использования только с приборами C.A 6545 и C.A 6547 и не подходит для других целей.

7. ХАРАКТЕРИСТИКИ

7.1. РАСЧЕТНЫЕ УСЛОВИЯ

Влияющие величины	Опорные значения
Температура	23 ± 3 °C
Относительная влажность	45 - 55% отн. влажн.
Напряжение питания	9–12 В
Диапазон частоты	Пост.ток и 15,3–65 Гц
Емкость элемента, подключенного параллельно сопротивлению	0 мкФ
Электрическое поле	отсутствует
Магнитное поле	< 40 А/м

7.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО ФУНКЦИЯМ

7.2.1. НАПРЯЖЕНИЕ

■ Характеристики

Область измерения	1,0...99,9 В	100...999 В	1000...2500 В	2501...4000 В
Диапазон частоты ⁴	Пост. ток и 15 ... 500 Гц			Пост. ток
Разрешение	0,1 В	1 В	2 В	2 В
Погрешность	1% +5 емп	1% +1 емп		
Входной импеданс	750 кОм–3 МОм в зависимости от измеренного напряжения			

⁴ при частоте выше 500 Гц на малом дисплее отображается индикация «- - -», а на главном дисплее отображается только пиковое значение измеренного напряжения.

■ Категории измерения: 1000 В, KAT. III или 600 В KAT. IV (переходные процессы ≤ 2,5 кВ)

7.2.2. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

- Метод: измерение напряжения-тока в соответствии с требованиями МЭК 61557-2.
- Номинальное выходное напряжение: 500, 1000, 2500, 5000 В пост. тока (или регулируемое напряжение от 40 В до 5100 В)
- Шаг регулировки в режиме переменного напряжения: 10 В в диапазоне от 40 В до 1000 В
100 В в диапазоне от 1000 В до 5100 В
- Напряжение без нагрузки: $\leq 1,02 \times U_n \pm 2\%$ ($U_n \pm 2\%$ в режиме переменного напряжения)
- Номинальный ток: ≥ 1 мА пост. тока
- Ток короткого замыкания: $< 1,6$ мА $\pm 5\%$
- Ток нагрузки на емкостном элементе: около 3 мА пост. тока при запуске измерения
- Максимально допустимое напряжение во время измерения: $U_{peak} = (1,1 + dISt) U_n + 60$ В
Диапазоны измерения:
- Диапазоны измерения:

500 В :	10 кОм ... 1,999 ТОм
1000 В :	10 кОм ... 3,999 ТОм
2500 В :	10 кОм ... 9,99 ТОм
5000 В :	10 кОм ... 9,99 ТОм

 Var 50 В ... 5000 В: интерполировать между предыдущими фиксированными значениями

■ Погрешность

Испытательное напряжение	500 В - 1000 В - 2500 В - 5000 В		
Установленный диапазон измерения	10...99 кОм 1,000...3,999 МОм	4,00...39,99 МОм	40,0...399,9 МОм
Разрешение	1 кОм	10 кОм	100 кОм
Погрешность	±5% + 3 емп		

Испытательное напряжение	500 В - 1000 В - 2500 В - 5000 В				1000 В– 2500 В 5000 В	2500 В 5000 В
Установленный диапазон измерения	400...999 МОм 1,000...3,999 ГОм	4,00...39,99 ГОм	40,0...399,9 ГОм	400...999 ГОм 1,000...1,999 ТОм	2,000... 3,999 ТОм	4,00... 9,99 ТОм
Разрешение	1 МОм	10 МОм	100 МОм	1 ГОм		10 ГОм
Погрешность	±5% + 3 емп			±15% + 10 емп		

■ Погрешность в режиме переменного напряжения

интерполировать между предыдущими фиксированными значениями и согласно § 7.2.2

■ Измерение напряжения пост. тока во время испытания сопротивления изоляции

Установленный диапазон измерения	40,0...99,9 В	100...1500 В	1501...5100 В
Разрешение	0,1 В	1 В	2 В
Погрешность	1% + 1 емп.		

■ Измерение напряжения пост. тока во время фазы разряда при испытании изоляции

Установленный диапазон измерения	25...5100 В
Разрешение	0,2% U_n
Погрешность	5% + 3 емп

■ Типовое время налаживания измерения в зависимости от тестируемого элемента ($U_{dist} = 0,03 U_n$)

Данные значения включают воздействия, обусловленные нагрузкой емкостного компонента, системой автоматической регулировки диапазона и регулировкой испытательного напряжения.

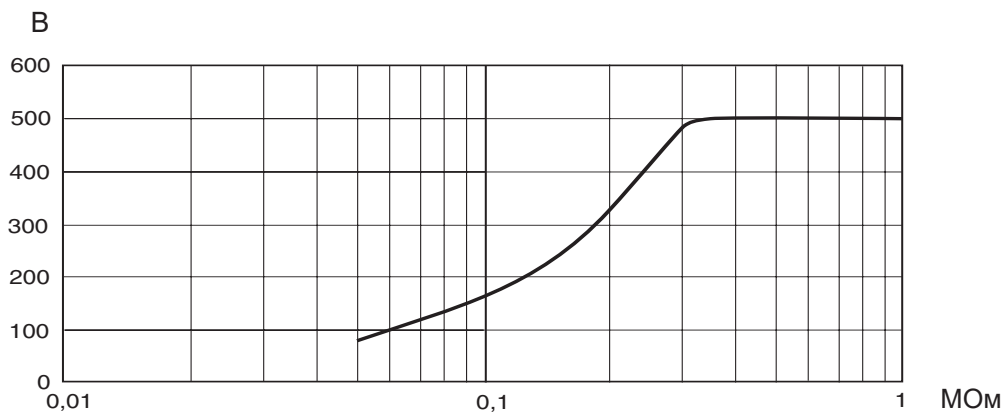
Испытательное напряжение	Нагрузка	Без емкостной нагрузки (измерение без сглаживания)	С емкостной нагрузкой 1 мкФ (измерение со сглаживанием)
500 В	1 МОм	3 с	4 с
	100 ГОм	8 с	40 с
1000 В	1 МОм	3 с	4 с
	100 ГОм	8 с	80 с
2500 В	3 МОм	3 с	4 с
	100 ГОм	8 с	90 с
5000 В	5 МОм	4 с	16 с
	100 ГОм	8 с	120 с

■ Типовое время разрядки емкостного элемента для достижения значения 25 В пост. тока

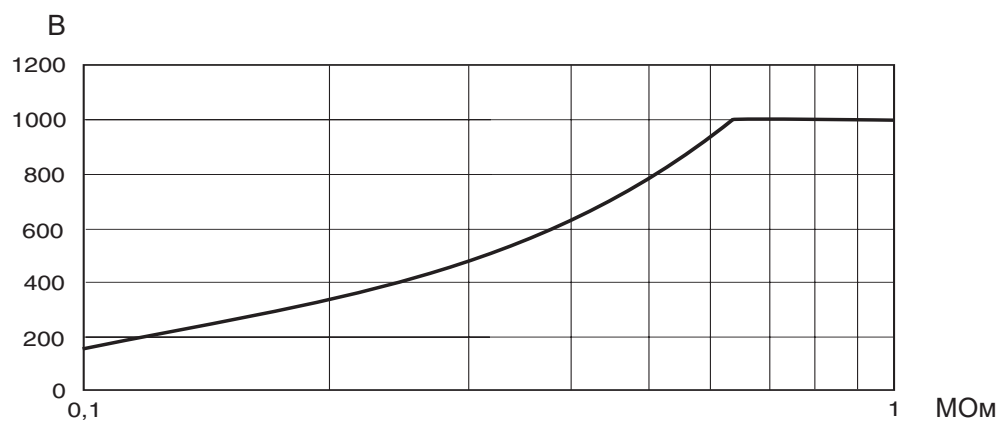
Начальное напряжение	500 В	1000 В	2500 В	5000 В
Время разрядки (С в мкФ)	$C \times 3$ с	$C \times 4$ с	$C \times 4$ с	$C \times 7$ с

■ Типовая кривая испытательного напряжения в зависимости от нагрузки

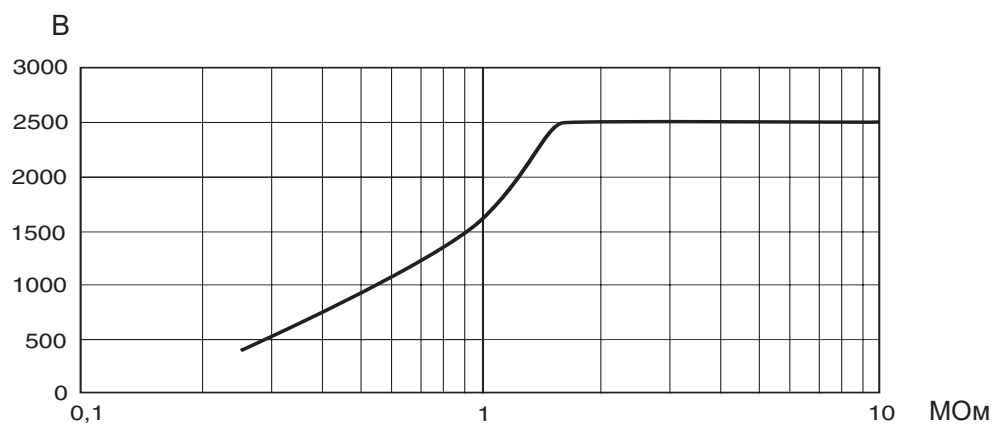
Величина 500 В



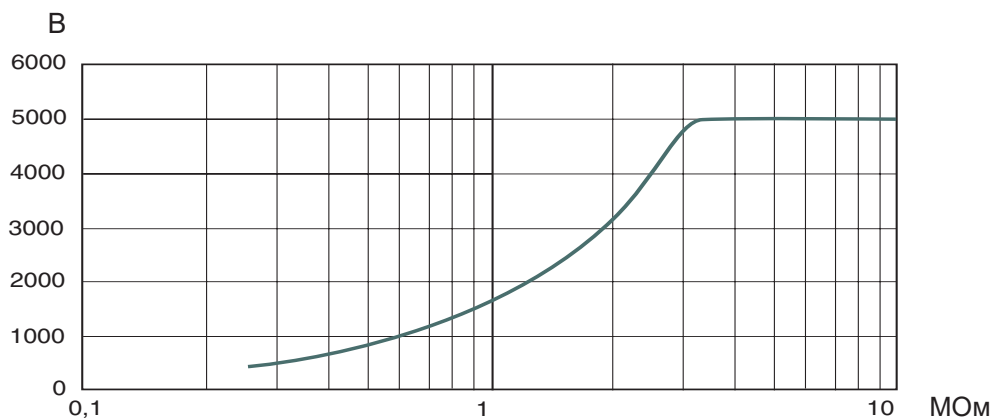
Величина 1000 В



Величина 2500 В



Величина 5000 В



■ Измерение емкости (после разряда тестируемого элемента)

Установленный диапазон измерения	0,005...9,999 мкФ	10,00...49,99 мкФ
Разрешение	1 нФ	10 нФ
Погрешность	10% + 1 емр	

■ Измерение тока утечки

Установленный диапазон измерения	0,000–0,250 нА	0,251–9,999 нА	10,00–99,99 нА	100,0–999,9 нА	1,000–9,999 мкА	10,00–99,99 мкА	100,0–999,9 мкА	1000–3000 мкА
Разрешение	1 пА		10 пА	100 пА	1 нА	10 нА	100 нА	1 мкА
Погрешность	15% + 10 емр	10%	5%				10%	

■ Вычисление коэффициентов DAR и PI

Установленный диапазон	0,02...50,00
Разрешение	0,01
Погрешность	5% + 1 емр.

■ Вычисление коэффициента DD

Установленный диапазон	0,02...50,00
Разрешение	0,01
Погрешность	10% + 1 емр.

7.3. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

■ Питание прибора осуществляется от:

Аккумуляторных батарей NiMH - 8 x 1,2 В / 3,5 А·ч
Зарядка от внешнего источника: 85–256 В / 50-60 Гц

■ **Минимальная продолжительность автономной работы** (согласно МЭК 61557-2)

Испытательное напряжение	500 В	1000 В	2500 В	5000 В
Номинальная нагрузка	500 кОм	1 МОм	2,5 МОм	5 МОм
Количество измерений по 5 с при номинальной нагрузке (с паузой 25 с между каждым измерением)	6500	5500	4000	1500

■ **Средняя продолжительность автономной работы**

Если предположить, что измерение DAR длительностью 1 минута выполняется 10 раз в день, а измерение PI длительностью 10 минут выполняется 5 раз в день, прибор будет работать в автономном режиме около 15 рабочих дней или 3 недели.

■ **Время зарядки**

6 часов для восстановления 100% емкости (10 часов, если аккумуляторная батарея полностью разряжена).

0,5 часа для восстановления 10% емкости (длительность автономной работы: около 2 дней).

Примечание: аккумуляторные батареи можно заряжать при выполнении измерений сопротивления изоляции при условии, что измеренные значения превышают 20 МОм. В этом случае зарядка длится более 6 часов и зависит от частоты выполняемых измерений.

7.4. УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

■ **Рабочие условия**

от -10 до 40 °С, во время зарядки аккумуляторных батарей

от -10 до 55 °С, во время измерения

10 - 80 % отн. влажн.

■ **Хранение**

от -40 до 70 °С

10 - 90 % отн. влажн.

■ **Высота над уровнем моря:** < 2000 м

7.5. КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

■ Габаритные размеры корпуса (Д x Ш x В): 270 x 250 x 180 мм

■ Масса: около 4,3 кг

7.6. СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

■ Электробезопасность в соответствии с: EN61010-1, EN61557

■ Двойная изоляция

■ Степень загрязнения: 2

■ Макс. напряжение относительно «земли»: 1000 В в категории измерения III или 600 В в категории измерения IV

7.6.1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

■ Излучение и безопасность для промышленной среды согласно стандарту EN61326-1.

7.6.2. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

■ IP 53 согласно EN60529

■ IK 04 согласно EN50102

7.7. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ В РАБОЧЕМ ДИАПАЗОНЕ

Влияющая величина	Диапазон воздействия	Влияющая величина ⁽⁵⁾	Воздействие	
			Типовое	Максимальное
Напряжение батарейки	9 ... 12 В	В МОм	< 1 епр < 1 епр	2 епр 3 епр
Температура	-10...+55 °С	В МОм	0,15%/10 °С 0,20%/10 °С	0,3%/10 °С +1 епр 1%/10 °С + 2 епр
Влажность	10...80% отн. влажн.	В МОм (10 кОм– 40 ГОм) МОм (40 ГОм–10 ТОм)	0,2% 0,2% 0,3%	1% + 2 епр 1% +5 епр 15% +5 епр
Частота	15...500 Гц	В	3%	0,5% +1 епр
Напряжение перем. тока, наложенное на испытательное напряжение	0...20%Un	МОм	0,1%/ % Un	0,5%/ % Un +5 епр

5 коэффициенты DAR, PI, DD, а также результаты измерения емкости и тока утечки учтены при расчете величины «МОм».

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

 За исключением предохранителя 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.

8.1. ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Если появляется символ , необходимо зарядить аккумуляторную батарею. Подключите прибор к электросети посредством разъема , и прибор автоматически начнет заряжать аккумуляторную батарею, а на дисплее будет мигать символ .

- Индикация **bAt** на малом дисплее и **chrG** на главном дисплее означает выполнение быстрой зарядки.
- Индикация **bAt** на малом дисплее и мигающая индикация **chrG** на главном дисплее означает медленную зарядку (быстрая зарядка начнется при надлежащих температурных условиях).
- Индикация **bAt** на малом дисплее и **FULL** на главном дисплее означает, что зарядка завершена.

Замену аккумуляторной батареи должен производить технический центр **Manumasure** или специалист, уполномоченный компанией **CHAUVIN-ARNOUX**.

Замена батареи приводит к потере данных, хранящихся в памяти. Нажатие кнопки **MEM / MR** вызывает индикацию «OFF». Полностью удалите данные из памяти в меню **SET-UP (НАСТРОЙКА)** (см. § 4.7.1), чтобы снова использовать функции **MEM** и **MR**.

8.2. ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

Если на цифровом дисплее появляется индикация **FUSE -G-**, обязательно необходимо заменить предохранитель, который доступен на передней панели, **убедившись, что отсутствуют подключения к клеммам и переключатель находится в положении OFF (ВЫКЛ.)**.

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

Точный тип предохранителя (указан на этикетке на передней панели): **FF - 0,1 A - 380 В - 5 x 20 мм - 10 кА**.

Замечание: данный предохранитель последовательно соединен с внутренним предохранителем 0,5 А / 3 кВ, который активируется только в случае серьезной неисправности прибора. Если после замены предохранителя на передней панели на дисплее по-прежнему отображается индикация **FUSE - G -**, прибор следует отправить в ремонт (см. § 8.3).

8.3. ЧИСТКА

Отсоедините от прибора все подключения и установите переключатель в положение **OFF (ВЫКЛ.)**

Используйте мягкую ветошь, слегка смоченную в мыльной воде. Необходимо протереть прибор влажной ветошью, а затем быстро вытереть насухо сухой ветошью или обдуть струей воздуха. Не используйте спирт, растворители или углеводород.

8.4. ХРАНЕНИЕ

Если прибор не используется в течение длительного времени (более двух месяцев), то перед его использованием необходимо полностью зарядить аккумуляторную батарею.

9. ГАРАНТИЯ

Наша гарантия действует в течение **24 месяцев** с даты приобретения оборудования, если прямо не оговорено иное. Выписка из наших общих условий продажи предоставляется по требованию.

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.

10. СОСТОЯНИЕ ПОСТАВКИ

Мегаомметр С.А 6545

Мегаомметр С.А 6547

В комплект поставки входит сумка, включая:

- 1 кабель DB9F-DB9F (С.А 6547)
- 1 адаптер DB9M-DB9M (С.А 6547)
- 2 защитных провода длиной 3 м с высоковольтным штекером и высоковольтным зажимом типа «крокодил» (красный и синий)
- 1 защитный экранированный провод длиной 3 м с высоковольтным штекером с обратным подключением и высоковольтным зажимом типа «крокодил» (черный)
- 1 шнур питания длиной 2 м
- 1 синий провод с обратным подключением длиной 0,35 м
- 8 кратких руководств по эксплуатации (на каждом языке)
- 8 руководств по эксплуатации на компакт-диске (на каждом языке)

10.1. АКСЕССУАРЫ

Программное обеспечение для подключения к ПК (С.А 6547)

Принтер с последовательным интерфейсом (С.А 6547)

Последовательно-параллельный адаптер (С.А 6547)

Комплект из 2 высоковольтных проводов с предохранительным штекером Ø4 мм (красный/черный экранированный) длиной 3 м

Комплект из 2 зажимов типа «крокодил» (красный/черный)

Комплект из 2 щупов (красный/черный)

Высоковольтный провод с предохранительным штекером Ø4 мм (синий) длиной 3 м + зажим типа «крокодил» (синий)

Высоковольтный провод с зажимом типа «крокодил» (синий) длиной 8 м

Высоковольтный провод с зажимом типа «крокодил» (красный) длиной 8 м

Высоковольтный провод с зажимом типа «крокодил» с подключением к «земле» длиной 8 м

Высоковольтный провод с зажимом типа «крокодил» (синий) длиной 15 м

Высоковольтный провод с зажимом типа «крокодил» (красный) длиной 15 м

Высоковольтный провод с зажимом типа «крокодил» с подключением к «земле» длиной 15 м

10.2. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

3 высоковольтных провода (красный + синий + черный экранированный) длиной 3 м

Провод с обратным подключением длиной 0,35 м

Сумка № 8 для аксессуаров

Предохранитель FF 0,1 А - 380 В - 5 x 20 мм - 10 кА (комплект из 10 шт.)

Аккумуляторная батарея 9,6 А - 3,5 А·ч - NiMh

Кабель RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2

Кабель RS 232 для принтера DB 9F - DB 9M N°01

Шнур питания, 2P

Для получения дополнительной информации касательно аксессуаров и запчастей обращаться на наш интернет-сайт:

www.chauvin-arnoux.com

FRANCE

Chauvin Arnoux Group

190, rue Championnet

75876 PARIS Cedex 18

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux Group

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

