

Омметр заземления и удельного сопротивления

C.A6460

C.A6462




Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	4
2. ОПИСАНИЕ	4
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	5
3.1 Включение	5
3.2 Измерение сопротивления заземления	5
3.3 Измерение удельного сопротивления земли	6
3.4. Измерение схемы соединения	6
3.5. Сигнализация о неисправностях	7
4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
4.1 Эталонные условия	7
4.2 Метрологические характеристики	7
4.2.1 Определение напряжения	7
4.2.2 Сопротивление	7
4.3 Питание	8
4.4 Условия окружающей среды	8
4.4.1 Климатические условия	8
4.5 Конструктивные характеристики	8
4.6 Соответствие международным стандартам	8
4.6.1 Электромагнитная совместимость	8
4.6.2 Механическая защита	8
4.6.3 Типовые измерения	9
4.6.4 Предельные условия	9
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	10
5.1 Технический уход	10
5.1.1 Замена элементов питания или аккумуляторов (только С.А 6460)	10
5.1.2 Зарядка или замена батареи (С.А 6462)	10
5.1.3. Замена предохранителя	10
5.2 Очистка	11
5.3 Хранение	11
5.4 Калибровочная проверка	11
5.5 Ремонт	11
5.5.1 Гарантийный и не гарантийный ремонт	11
5.5.2 Ремонт вне Франции	11
6. ГАРАНТИЯ	11
7. ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАКАЗА	11

Значение символа 

Внимание! Перед использованием прибора ознакомьтесь с руководством по эксплуатации.

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

Значение символа 

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

Благодарим Вас за приобретение **омметра заземления и удельного сопротивления С.А 6460 или С.А 6462.**

Для обеспечения наилучшей работы прибора:

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

■

! МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ !

- Соблюдайте режимы использования: температуру, влажность, уровень запыленности.
- Этот прибор может использоваться на установках категории III.
Категория III определяет строгие требования к надежности и условиям окружающей среды при постоянном использовании на стационарных промышленных установках (см. EN 664-1 Ред. 92).
- Пользуйтесь приборами только на установках с отключенным напряжением.
- Чтобы пользователь по ошибке не коснулся клеммы, подсоединенной к сетевому питанию, рекомендуется проверять напряжение на разъемах перед подключением к прибору.
- Выполняйте измерение только при подключенных проводах, и при выдаче прибором звукового сигнала.
- Проверьте, чтобы все клеммы были разъединены перед заменой предохранителя или батарей (С.А 6460).
- Зарядку батарей выполняйте, соблюдая требуемое значение напряжения (С.А 6462).
- Заменяйте комплект батарей (С.А 6462) аналогичным комплектом.
- Соблюдайте требования к значениям и типам предохранителей, в противном случае существует риск повреждения прибора и аннулирования гарантии.

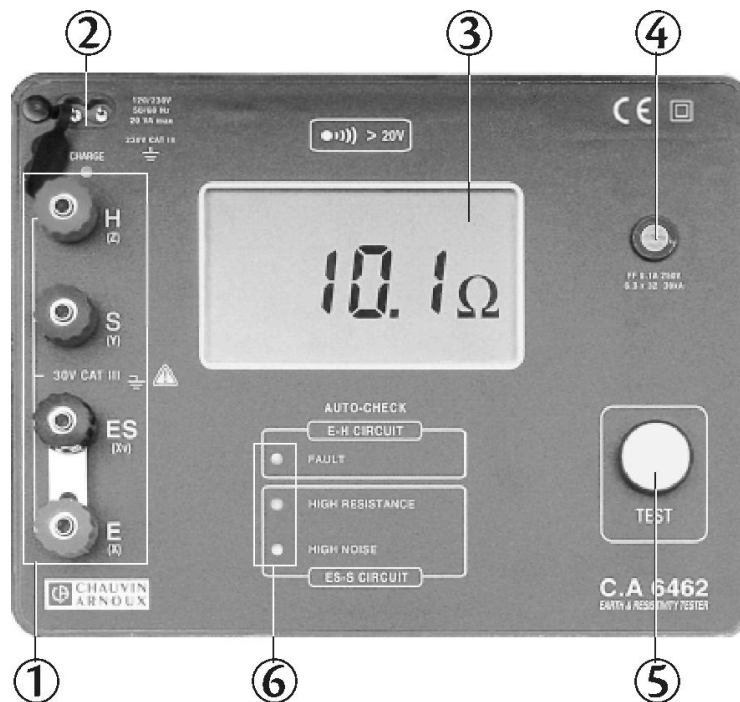
1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Приборы **С.А 6460** и **С.А 6462** являются омметрами с цифровым выводом, предназначенными для полевого измерения заземления и удельного сопротивления. Они особенно хорошо подходят для использования в трудных условиях, при наличии паразитных напряжений, повышенных теллурических токов, большого сопротивления дополнительных контактов, в соответствии со стандартами NF EN 61010-1 + A2, NF EN 61557 часть 1 и 5, NF EN 61326-1 + A1.

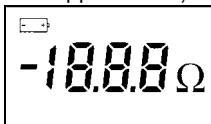
Чтобы обеспечить простое использование прибора, в нем предусмотрено:

- включение измерения простым нажатием на кнопку,
- система автоматического переключения масштаба измерения,
- жидкокристаллический дисплей с подсветкой большого размера,
- три световых индикатора, указывающих о наличии неисправностей, которые могут сделать недостоверным результат измерения,
- четыре цветных винтовых зажима для упрощения подсоединения проводов,
- переключатель закрепленный.


2. ОПИСАНИЕ



1. Четыре клеммы измерения E (X), ES (Xv), S (Y) и H (Z)
2. Шнур питания, оснащенный пылезащитной оболочкой (только на С.А 6462)
Индикатор зарядки батареи (только на С.А 6462), горит постоянно. Он указывает о том, что батарея заряжается, и изменяет свой цвет при окончании зарядки.
3. ЖК-дисплей с подсветкой, который загорается каждый раз при нажатии кнопки измерения 5



Жидкокристаллический дисплей включает цифровой вывод измеренных значений, а также единицу измерения. Знак "меньше" указывает на инверсию проводов измерения Один знак "1" слева на экране указывает, что измеряемое сопротивление больше 1999 Ω

 указывает на то, что питание слишком слабое, чтобы обеспечить правильное измерение.

4. Блок предохранителей
5. Кнопка измерения с коротким нажатием позволяет выполнить включение прибора и запустить измерения. При отпускании этой кнопки прибор отключается.
6. Три индикатора мигают, когда измерение неверно (см. § 3.5 Сигнализация о неисправностях):
 - "FAULT" ("НЕИСПРАВНОСТЬ"): если сопротивление в цепи тока слишком высокое, если паразитное напряжение в цепи тока слишком высокое, если предохранитель дефектный
 - "HIGH RESISTANCE" ("ВЫСОКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ"): означает, что на измерение может значительно повлиять сопротивление в цепи напряжения S ES.
 - "HIGH RESISTANCE" ("СИЛЬНЫЕ ПОМЕХИ"): если существуют сильные помехи в цепи напряжения S ES, то

электроника может давать ошибки и измерение не будет достоверным.
Прибор также оснащен крышкой и переносной ручкой

■ Зуммер

В состав прибора входит зуммер, которые выдает звуковой сигнал при подсоединении клемм прибора к источнику питания. Уровень звука пропорционален напряжению приблизительно до 30 V, затем он стабилизируется.

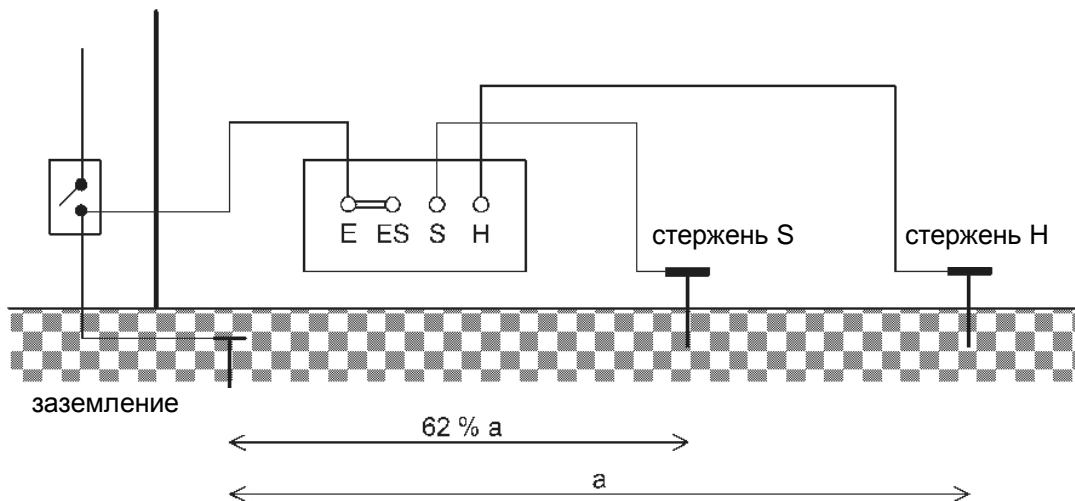
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

3.1 Включение

- Подсоединить провода к прибору с помощью наконечника с разветвлением, соблюдая цветовую кодировку клемм.
 - Развернуть провода и вбить по краям стержни.
- Подсоединить провода к стержням с помощью зубчатых зажимов.
- Возвратиться к прибору, нажать кнопку и прочитать результат измерения.
-

3.2 Измерение сопротивления заземления

Для измерения сопротивления заземления, рекомендуется использовать способ «62%» (способ 2 стержней). Это измерение требует использования элементов комплекта заземления (см. § 7. Для выполнения заказа).



Отсоединить питание установки и отсоединить от земли, раскрыв стержневой заземлитель

1. Закоротить клеммы E и ES с помощью соответствующего стержня и соединить их с землей для измерения.
2. Максимально вбить в грунт заземлитель H, на расстоянии "a" от измеряемого заземления.

Примечание: величина этого расстояния тем больше, чем глубже заземление (увеличенная зона влияния).

Рекомендуемое возможное расстояние "a" > 25 м

3. Вбить аналогичным образом заземлитель S по линии заземления E и заземлителя H, на расстоянии приблизительно 62% от "a".
4. Подсоединить заземлители к соответствующим клеммам с помощью проводов.
5. Нажимать кнопку 5 до вывода измерения. Убедиться, что ни один из индикаторов не мигает, в противном случае проверить монтаж (см. § 3.5 Сигнализация о неисправностях) и выполнить измерение с начала.

Проверка измерения.

6. Записать измеренное значение.
7. Повторить измерение через короткий промежуток времени.
8. Переместить заземлитель S к H на расстояние, равное 10% от "a". Измерить и записать результат.
9. Относительно первоначального положения переместить заземлитель S к E на расстояние, равное 10% от "a". Измерить и записать результат.

Если 3 величины измерения имеют одинаковый порядок, то измерение выполнено правильно. В противном случае увеличить "a" и повторить всю процедуру сначала.

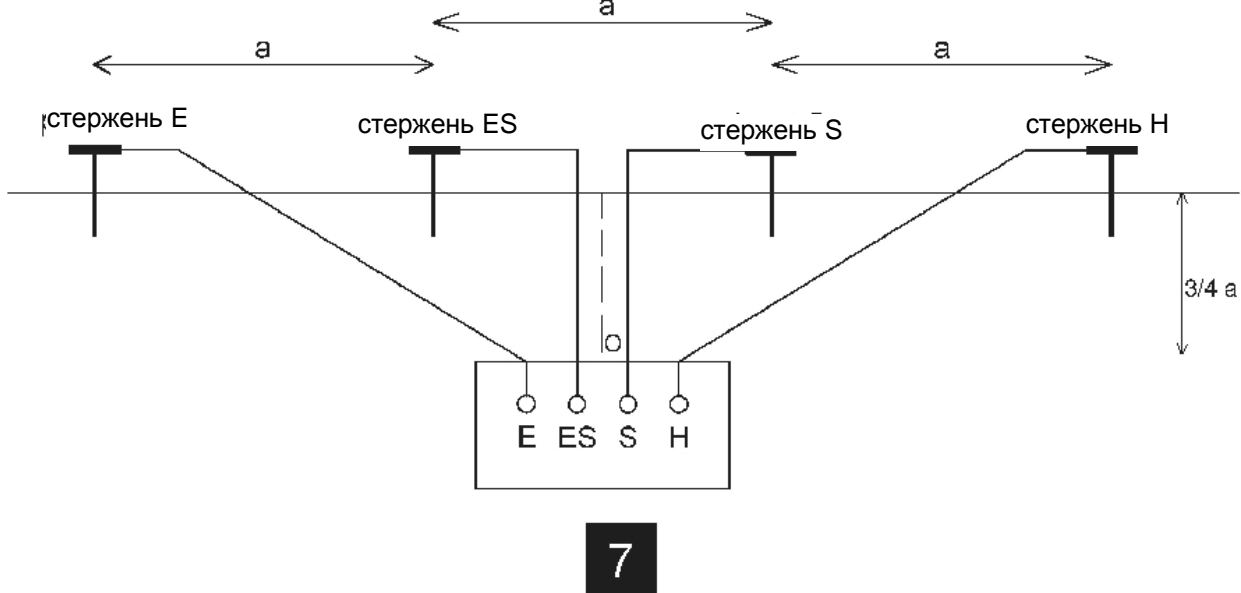
Примечание: Чтоб нейтрализовать сопротивление провода E (около 22,5 мΩ/м для проводов комплекта),

рекомендуется отсоединить заземлитель и подсоединить клемму ES к измеряемому заземлению.
⚠ Не забудьте подсоединить заземление после измерения.

3.3 Измерение удельного сопротивления земли

Это измерение позволяет выбрать, когда это возможно, наилучшее расположение и форму заземлителя до его сооружения.

Это измерение выполняется методом WENNER, описанным ниже. Оно требует использования элементов комплекта измерения удельного сопротивления (см. § 7: Для выполнения заказа).



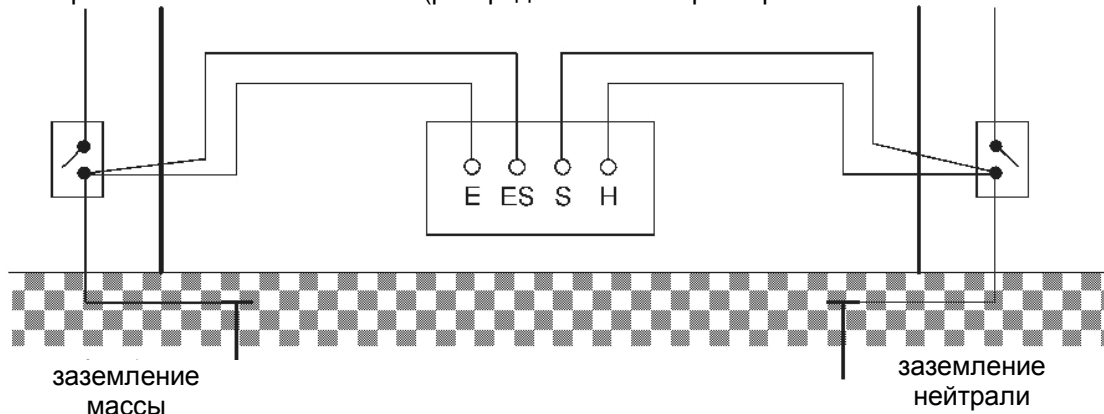
7

1. Проверить, чтобы стержневой заземлитель был отсоединен между клеммами E и ES
2. Вбить четыре заземлителя по прямой линии, с одинаковым расстоянием между ними "a",
3. Подсоединить заземлители к соответствующим клеммам с помощью проводов.
4. Нажимать кнопку 5 до вывода измерения. Убедиться, что ни один из индикаторов не мигает, в противном случае проверить монтаж (см. § 3.5 Сигнализация о неисправностях) и выполнить измерение с начала.
5. Записать измеренное сопротивление R.
6. Удельное сопротивление земли в точке O получается расчетом:
 $\rho = 2\pi \times R \times a$ (где ρ в Ωm , R в Ω и a в метрах)

3.4 Измерение схемы соединения

Это измерение можно использовать

для определения сопротивления схемы соединения между двумя заземлителями. Например, между заземлителем нейтрали и заземлителем массы (распределение электроэнергетической компании E.D.F.).



Отсоединить питание установок, отсоединить заземления

1. Раскрыть стержневой заземлитель между клеммами E и ES .
2. Подсоединить с помощью разных проводов клеммы E и ES к заземлителю массы, и клеммы H и S к

заземлителю нейтрали.

3. Нажимать кнопку 5 до вывода измерения. Убедиться, что ни один из индикаторов не мигает, в противном случае проверить монтаж (см. § 3.5 Сигнализация о неисправностях) и выполнить измерение с начала.

4. Определить значение R_{mn} .

5. Также, при измерении R_m (сопротивление массы)

и R_n (сопротивление нейтрали) способом 62%, описанным в § 3.2, можно рассчитать коэффициент связи:

$$K = R_c / R_m$$

где

$$R_c = R_m + R_n - R_{mn} / 2$$

Этот коэффициент связи k должен быть $< 0,15$ (рекомендация EDF)

⚠ Не забудьте подсоединить заземление после измерения.

3.5 Сигнализация о неисправностях

■ Если мигает индикатор FAULT:

- неисправен предохранитель,

- обрыв цепи,

- или сопротивление стержневых заземлителей слишком высокое либо паразитное напряжение слишком высокое.

Для проверки целостности предохранителя нужно закоротить клеммы Н и Е и выполнить измерение. Если индикатор постоянно мигает, нужно заменить предохранитель, расположенный на передней панели (см. § 5.1.3 Техническое обслуживание). Если индикатор более не мигает, то предохранитель в хорошем состоянии. Тогда нужно проверить подключения и соединения.

■ Если мигает индикатор HIGH RESISTANCE: сопротивление цепи напряжения (между клеммами S и ES) слишком высокое, или обрыв цепи напряжения. В этом случае нужно проверить подключения и соединения.

■ Если мигает индикатор HIGH NOISE: в цепи напряжения слишком высокое паразитное напряжение. В этом случае нужно переместить заземлители, поскольку они находятся в зоне, подверженной сильным помехам.

■ Если существуют помехи и выполняется измерение (ни один индикатор не мигает). Определить минимум и максимум, затем для получения результата рассчитать среднее. Для большей уверенности, выполнить два последовательных измерения с интервалом в несколько секунд.

4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Эталонные условия

Параметры окружающей среды	Эталонные значения
Температура	23°C ±3 K
Относительная влажность	от 45 до 55% отн. вл.
Напряжение питания	9,5 V ±0,2 V
Дополнительные сопротивления R_H , R_S , R_{ES} и R_E	отс-т
Паразитные напряжения (пер. и пост. тока)	отс-т
Послед. индуктивность	отс-т
Электрическое поле	< 1 V/m
Магнитное поле	< 40 A/m

4.2 Метрологические характеристики

4.2.1 Определение напряжения

Диапазон определения: 20 - 250 V пер. т. между клеммами Н и Е или между клеммами S и Е. Частота: пост. т., 450 Гц.

4.2.2 Сопротивление

Диапазон измерений: от 0 до 2000 Ω.

Масштаб (Ω)	0.00-19.99	20.0 - 199.9	200 - 1999
Разрешение (Ω)	0,01	0,1	1

Внутренняя ошибка	$\pm 2 \% \pm 1$ тч	$\pm 2 \% \pm 1$ тч	$\pm 2 \% \pm 3$ тч
Ток измерения	10 мА	1 мА	0,1 мА
Напряжение разомкн. цепи	≤ 42 Vпик		

Время срабатывания: 4 - 8 секунд

Когда прибор заблокирован на втором калибре, характеристики следующие:

Масштаб (O)	0.0 - 199.9
Разрешение	0,1 Ω
Внутренняя ошибка	$\pm 2 \% \pm 1$ тч
Ток измерения	1 мА
Напряжение разомкн. цепи	≤ 42 Vпик

4.3 Питание

Питание прибора может осуществляться следующим образом:


С.А 6460: 8 элементов 1,5 V LR 14 или аккумуляторы с такими же параметрами NiMH или NiCd

С.А 6462: Аккумулятор NiMH

Зарядка от внешн. источника: 120-230 V / 50-60 Hz, 20 VA Продолжительность зарядки: 6 часов для зарядки 80% емкости аккумулятора (см. § 5.1.2)

Прибор	С.А 6460 (8 элем. LR14)	С.А 6460 (8 аккумулят. 1,2 V, 2 А-ч)	С.А 6462 (Компл. бат.)
Средняя непрер. продолж. автономной работы*	4500 измерений по 15 сек или 18 час 45 мин	1180 измерений по 15 сек или 4 час 55 мин	2 000 измерений по 15 сек или 9 час 35 мин

* для масштаба с более высоким потреблением

При пределе использования питания выводится  .

Автономная работа после этой индикации - приблизительно 50 измерений, 20 только с аккумуляторами.

4.4 Условия окружающей среды


4.4.1 Климатические условия

- Номинальный рабочий диапазон:
 - от -10°C до +55°C
 - от +20°C до +90 % отн. влажн., без конденсации
- Хранение (без элементов, аккумулятора, но с батареей, в зависимости от модели):
 - от -40 до +70°C.
 - от 10 до 90 % HR отн. влажн., без конденсации

4.5 Конструктивные характеристики

- Габаритные размеры корпуса (Д x Ш x В):
 - 273 x 247 x 127 мм
 - 273 x 280 x 127 мм с развернутой ручкой
- Масса: 2,850 кг (С.А 6460)
3,350 кг (С.А 6462)

4.6 Соответствие международным стандартам

- Электрическая защита в соответствии с: EN 61010-1 + A2 (ред. 95), EN 61557 (ред. 97)
- Двойная изоляция: 
- Степень загрязнения: 2
- Категория установки: III
- Макс. рабочее напряжение: 30 V эфф

4.6.1 Электромагнитная совместимость:

В соответствии с NF EN 61326 + A1 (ред. 98)

4.6.2 Механическая защита

Приборы С.А 6460 и 6462 успешно прошли все требуемые механические испытания, и соответствуют требованиям стандартов NF EN 61557 и NF EN 61010-1

Параметры окр. среды	Пределы диапазона использования	Типовые изменения измерений	Макс. изменения измерений
Температура	от -10 до + 55°C	(0,5% ±1 тч)/10 °C	(1 % ±1 тч) / 10°C
Относительная влажность	от 20 до 90% отн. вл.	1 % ±3 тч	2% ±5 тч
Напряжение питания	от 7,5 до 13 V	(0,5% ±1 тч)/V	(1% ±1 тч)/V
Rнапряж (Rs + Rx + Res)	50 kΩ	-0,6%/10 kΩ ±2 тч	-1%/10kΩ ±4 тч
Rток (Rh + Rx + Re)	Масштаб: 1...30 kΩ ⁽¹⁾ 2...30 kΩ 3...50 kΩ	0,5%/10 kΩ ±1 тч	1%/10kΩ ±2 тч
Сопротивление в 4 заземлителях (RH = RS = RES = RE)	Масштаб: 1...15 kΩ ⁽¹⁾ 2...15 kΩ 3...25 kΩ	(0,5%±0,3 Ω)/10 kΩ 0,5%/10 kΩ 0,5%/10 kΩ	(1%±0,6 Ω)/10 kΩ 1%/10 kΩ 1%/10 kΩ
Напряжение пост. т., соед. последовательно с Rx	от 0 до 20 V ⁽²⁾	-	Ничтожно мало
Паразитные напряжения пер. т., послед. соед. с H (50 Hz, 60 Hz или их гармониками)	от 0 до 23 Vэфф или от 0 до 32,5 Vпик при 16,67, 50, 60 или 400 Hz	1% ±1 тч	2% ±2 тч
Паразитные напряжения пер. т., послед. соед. с S (50 Hz, 60 Hz или их гармониками)	от 0 до 9 Vэфф или от 0 до 13 Vпик при 16,67, 50, 60 или 400 Hz	0,2 % ± 1 тч	0,5 % ± 2 тч
Послед. индуктивность с H и S	от 0 до 13 мН	-	Ничтожно мало

(1)За пределами 3 kΩ, прибор переходит в масштаб 2.

(2)При превышении 4,5 V может мигать индикатор HIGH RESISTANCE.

4.6.3 Типовые измерения

Приведенные ниже измерения являются характерными для полевых условий.

Общие условия измерения:

- Температура окружающей среды
- Напряжение питания 10,5 V

Измерение сопротивления заземления тремя проводками

- с 5 kΩ в каждом стержневом заземлителе H и S,
 - с 5 Vэфф синусоидального паразитного напряжения 50 Hz в H и в S,
- Ошибка относительно действительных значений Rx меньше 4% ±5 тч. (Для сопротивления в диапазоне от 0 до 20 Ω, измерение может выводиться в масштабе 2).

Измерение удельного сопротивления заземления четырьмя проводками

- с 5 kΩ в каждом из четырех стержневых заземлителей,
 - с 5 Vэфф синусоидального паразитного напряжения 50 Hz в H и в S,
- Ошибка относительно действительных значений Rx меньше 4% ±5 тч. (Для сопротивления в диапазоне от 0 до 20 Ω, измерение будет выводиться в масштабе 2).

Примечание: Те же измерения с сопротивлениями заземлителей 1 kΩ вместо 5 kΩ дают ошибку меньше 1% ±2 тч.


4.6.4 Предельные условия

В соответствии с требованиями NF EN 61557 часть 5, прибор не должен быть поврежден при подключении к напряжению, составляющему 120 % сетевого напряжения, для которого он предназначен. Напряжение, подаваемое на потребителя, не должно превышать напряжение контакта, а устройства защиты не должны включаться. Приборы С.А 6460 и С.А 6462 предназначены для работы на сетях, отключенных от питания. Тем не менее, в случае неправильного обращения прибор выдерживает перенапряжение, постоянно подаваемое между двумя какими-либо клеммами: 250 V пер. т. или 100 V пост. т., при этом возможно перегорание предохранителя.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

5.1 Уход

!/! Когда выводится символ  , замените все элементы питания в С.А 6460 или перезарядите аккумулятор С.А 6462. Проверьте, чтобы перед открытием прибора ни одна клемма не была подсоединена.

5.1.1 Замена элементов питания или аккумуляторов (только С.А 6460)

- Отвинтить 4 закрепленных винта, расположенных под блоком
- Снять узел корпус + желтая передняя панель блока
- Отвинтить 2 винта, закрывающих батарейный отсек
- Извлечь 8 элементов и заменить их

Примечание: Можно заменить элементы аккумулятора (1,2 V - 2 А-час или больше, NiCd или NiMH, с одинаковыми параметрами):

- Снять крышку, расположенную под элементами
- Установить переключатель в положение NiCd / NiMH
- Поставить крышку на место.
- Поставить 8 перезаряжаемых аккумуляторов

Затем, в обоих случаях:

- Поставить на место батарейный отсек
- Завинтить 2 винта, закрывающих батарейный отсек
- Поставить на место узел корпус + передняя панель в желтый блок, затем завинтить 4 винта, расположенных под блоком

5.1.2 Зарядка или замена батареи (С.А 6462)

- Подсоединить вилку зарядки батареи к сети
- Постоянно горит красным цветом индикатор CHARGE (ЗАРЯДКА)
- Когда батарея заряжена индикатор CHARGE начинает постоянно гореть зеленым цветом

■ Время зарядки 80% емкости батареи составляет около 6 часов. Можно выполнить зарядку следующим образом:

- отсоединить сетевой кабель, зеленый светодиод погаснет приблизительно через 20 секунд,
- подсоединить сетевой кабель, зарядка продолжится, и в конце второго этапа зарядки емкость батареи будет оптимальной.

Если прибор не использовался длительное время, перед использованием нужно зарядить батарею.

Примечание: % час зарядки позволяет получить один день измерений в автономном режиме (около 135 измерений по 15 сек).

!/! Замена аккумулятора должна выполняться компанией MANUMESURE или мастером по ремонту, оговоренным компанией CHAUVIN ARNOUX

Внимание: Замена должна выполняться моделью, рекомендуемой компанией CHAUVIN ARNOUX (см. § 7. Для выполнения заказа)

5.1.3 Замена предохранителя

Для проверки целостности предохранителя нужно закоротить клеммы Н и Е и выполнить измерение. Если индикатор FAULT мигает, то предохранитель перегорел.

Предохранитель находится на передней панели:

- С помощью отвертки, сделать % оборота
- Извлечь патрон, содержащий предохранитель
- Заменить предохранитель (FF 0,1 А - 250 V - 6,3 x 32 - 30 kA)
- Поставить на место патрон и завинтить его.

5.2 Очистка

Прибор нужно полностью отсоединить от всех источников электрического питания.

Очистить блок прибора. Очистка может выполняться с помощью влажной ткани или мыльной воды. Не пользуйтесь спиртом, растворителями или углеводородами.

5.3 Хранение

Если прибор С.А 6460 не используется длительное время (более двух месяцев), выньте элементы и храните их отдельно.

5.4 Калибровка

! Как и для всех контрольно-измерительных приборов, для этого прибора нужно периодически выполнять калибровку.

Рекомендуется выполнять калибровку не реже одного раза в год. Для выполнения проверок и калибровок обращайтесь в наши аккредитованные метрологические лаборатории COFRAC или агентства MANUMESURE. Справки по требованию:

Тел.: 02 31 64 51 43 Факс: 02 31 64 51 09

5.5 Ремонт

5.5.1 Гарантийный и не гарантийный ремонт.

Направляйте приборы в региональные агентства MANUMESURE, оговоренные компанией CHAUVIN ARNOUX

Справки по требованию:

Тел.: 02 31 64 51 43 - Факс: 02 31 64 51 09

5.5.2 Ремонт вне Франции.

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

6. ГАРАНТИЯ

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

7. ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАКАЗА

- **С.А6460 Омметр заземления и удельного сопротивления** _____ P01.1265.01
Поставляется с элементами питания, этим руководством по эксплуатации и техническим паспортом
- **С.А6462 Омметр заземления и удельного сопротивления** _____ P01.1265.02
Поставляется с батареей, этим руководством по эксплуатации и техническим паспортом

Запасные части для С.А 6460 или С.А 6462:

- Предохранитель НРС 0,1 А - 250 V (комплект из 10) _____ P01.2970.12
- Щелочной элемент 1,5 V LR14 (комплект из 8 элементов) _____ P01.2960.27
- Комплект батарей NiMH 9,6 V / 3,5 А-час _____ P01.2960.21
- Сетевой кабель европейский..... _____ P01.2951.74

Аксессуары измерения:

- Набор ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ _____ P01.1018.24

Полужесткая сумка, включающая:

- два гладких Т-образных стержневых заземлителя
- 100 м красного провода на барабане
- 60 м синего провода на барабане
- 10 м зеленого провода на барабане

- Набор АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ _____ P01.1018.26

В состав набора входят:

- два гладких Т-образных стержневых заземлителя
- 20 м черного провода на барабане

■ Набор ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ АКССУАРЫ
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ / УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ _____ P01.1018.25

Полужесткая сумка, включающая:

- элементы набора ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ АКССУАРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ
- элементы набора АКССУАРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

Запасные части к аксессуарам для измерения:

■ Полужесткая сумка	P01. 2980.26
■ Гладкий Т-образный заземлитель	P01.1018.29
■ 100 м красного провода на барабане	P01.2950.45
■ 60 м синего провода на барабане	P01.2950.44
■ 20 м черного провода на барабане	P01.2950.42
■ 10 м зеленого провода на барабане	P01.2950.41