

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Фригогласс Евразия»



А.В. Муравьев
января 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ИЦ ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин
января 2016 г.

Установки измерительные PQ ELECTRIC

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г.р. 64581-16

г. Москва
2016

Содержание

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
7.1 Внешний осмотр	5
7.2 Опробование.....	5
7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6
7.4 Определение метрологических характеристик.....	7
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика распространяется на установки измерительные PQ ELECTRIC (далее-установки), выпускаемые ООО Galileo T P S.r.l. Via del Pantano,73 Scandicci (Firenze), Италия, заводские номера 78117, 78116, 780154, 78123, 780152, 780171, 780177, предназначенные для измерения параметров изоляции электрооборудования – холодильных агрегатов, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

На испытания поставляется система, укомплектованная в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации РЭ и формуляр ФО;
- методика поверки;

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки установок должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	Да	Да
4 Проверка метрологических характеристик	7.4		
4.1 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений выходного напряжения переменного тока синусоидальной формы номинальной частотой 50 Гц	7.4.1	Да	Да
4.2 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений тока утечки изоляции	7.4.2	Да	Да
4.3 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции при приложении напряжения постоянного тока	7.4.3	Да	Да
4.4 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления	7.4.4	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки установок должны быть применены основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2- Средства поверки

Наименование и тип средства поверки	Метрологические характеристики
Мультиметр цифровой DT-9959	госреестр № 56774-14
Магазин сопротивления высокоомный RCB-1	госреестр №42500-03
Вольтметр С-510	госреестр №10194-85
Активная нагрузка	номинальные значения 500 кОм; 250 кОм; 100 кОм; 83 кОм, рассчитана на рабочее напряжение переменного тока не менее 1000 В, ПГ±5 %
Активная нагрузка	номинальные значения (0,05±0,0025) Ом; (0,2±0,01) Ом; (0,3±0,01) Ом
Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	Диапазон измерения температуры (0 –50) °С, ПГ ±0,1 °С
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Диапазон измерения атмосферного давления (80 – 106) кПа, ПГ ± 0,2 кПа
Психрометр М-34М	Диапазон измерения относительной влажности воздуха (10 – 100) %, ПГ ±6 %

Примечания:

1 Вместо указанных в таблице 2 эталонных и вспомогательных средств поверки, разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

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

3 Все источники питания должны быть аттестованы и иметь действующие аттестаты

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

3.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) ПОТ Р М–016–2001 РД 153-34.0-03.150–00, а также требования безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на применяемое оборудование.

4.2 Средства поверки должны быть заземлены гибким медным проводом сечением не менее 4 мм². Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно осуществляться ранее других соединений. Отсоединение заземления при разборке измерительной схемы должно производиться после всех отсоединений.

4.3 Помещения, предназначенные для поверки, должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

4.4 Должны быть проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

• температура окружающей среды, °С	15 - 25;
• атмосферное давление, кПа	84 - 106;
• относительная влажность воздуха, %	60 - 80;
• напряжение питающей сети, В	220±22
• частота питающей сети, Гц	50±0,5
• коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питающей сети, не более, %	5,0

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

6.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на установку и входящих в комплект компонентов.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемой установки следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать данным, приведенным в эксплуатационной документации;
- все органы коммутации должны обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений;
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;
- наружные поверхности корпуса, лицевая панель, разъемы, соединительные кабели и органы управления не должны иметь механических повреждений и деформаций, могущих повлиять на работоспособность установки;

При несоответствии по вышеперечисленным позициям установка бракуется и поверка прекращается.

7.2 Опробование

ВНИМАНИЕ: УСТАНОВКА ДОЛЖНА БЫТЬ ПРОГРЕТА В ТЕЧЕНИЕ НЕ МЕНЕЕ, ЧЕМ 20 МИНУТ

Опробование установки осуществляют путем проведения подготовительных операций, связанных с подготовкой к измерениям параметров сигналов физических величин, снимаемых с входа установки, и просмотром выполнения этих операций на его дисплее. Все действия проводят в соответствии с главой 3 РЭ.

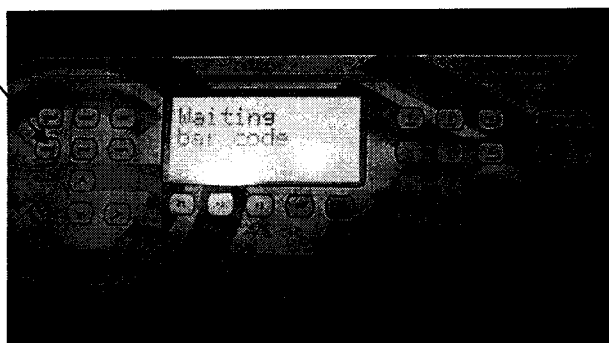
Результаты поверки считаются удовлетворительными, если требования главы 3 РЭ выполняются, все переключения осуществляются без сильного нажатия.

7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

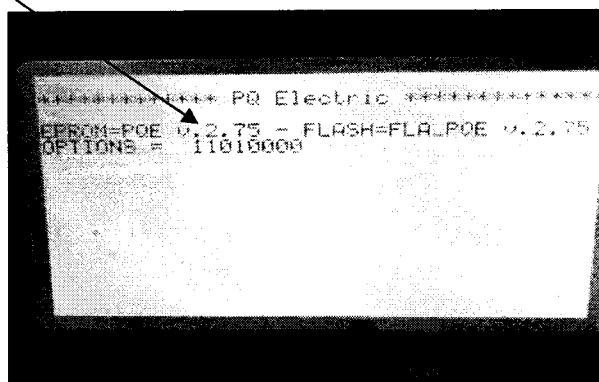
7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится при включении установки. При включении появляется следующее окно с названием ПО:



Далее необходимо нажать кнопку MENU (показано стрелкой):



На дисплее появляется номер версии встроенного ПО «версия v. 2.75», как указано ниже:



Результаты поверки считаются положительными, если идентификационное наименование и версия встроенного ПО соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3 -

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GALILEO TP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v. 2.75

При невыполнении этих требований поверка прекращается и установка бракуется.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Проверку пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений выходного напряжения переменного тока синусоидальной формы номинальной частотой 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- изучают РЭ на проверяемую установку и эталонный прибор (вольтметр С 510);
- подключают эталонный прибор к специальной розетке, смонтированной на рабочем месте оператора и соединенной с проверяемой установкой, как показано на рисунке 1;

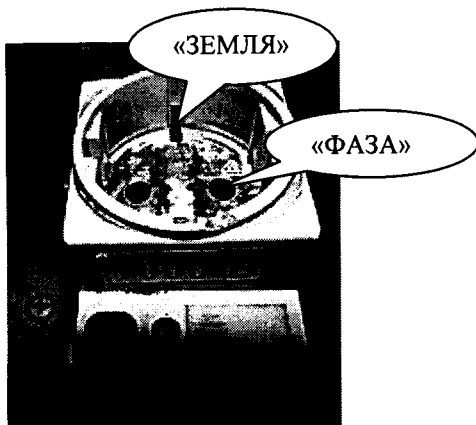


Рисунок 1. Розетка для подключения высокого напряжения

- программно в соответствии с РЭ настраивают установку на измерение выходного напряжения переменного тока синусоидальной формы номинальной частотой 50 Гц со среднеквадратическим значением от 1000 до 1100 В.
- включают высокое напряжение в соответствии с РЭ;
- фиксируют показания эталонного прибора и установки (на дисплее) в окне с результатами измерения, приведенном на рис.2;

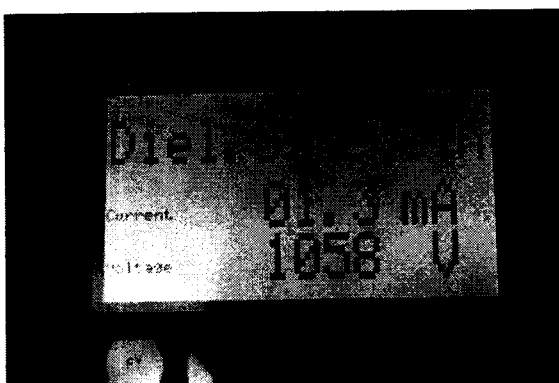


Рисунок 2 - Окно с результатами измерения

- выключают установку и эталонный прибор согласно их РЭ;
- рассчитывают погрешность измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока по формуле (1):

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{э}} \quad (1)$$

где: $U_{\text{э}}$ – показание эталонного прибора, В;

$U_{\text{изм}}$ – показание установки, В.

- рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по формуле:

$$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 40 \text{ В}) \quad (2)$$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если среднеквадратическое значение напряжения эталонного прибора находится в интервале от 1000 до 1100 В, и абсолютная погрешность измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, рассчитанная по формуле (1), находится в пределах, рассчитанных по формуле (2).

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и установка бракуется.

7.4.2 Проверку пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений выходного напряжения постоянного тока (п.5.2 таблицы 1) проводят в следующей последовательности:

- изучают РЭ на проверяемую установку и эталонный прибор (мультиметр DT-9959);
- подключают эталонный прибор к специальной розетке, смонтированной на рабочем месте оператора и соединенной с проверяемой установкой, как показано на рисунке 1,
- программно в соответствии с РЭ настраивают установку на измерение выходного напряжения постоянного тока значением от 500 до 550 В.
- включают высокое напряжение в соответствии с РЭ;
- фиксируют показания эталонного прибора и установки (на дисплее) в окне с результатами измерения, приведенном на рис.3;

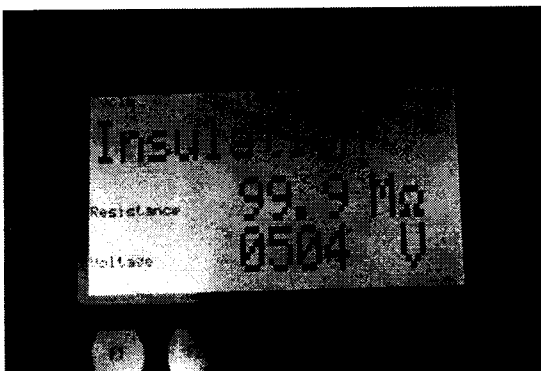


Рисунок 3. Окно с результатами измерения

- выключают установку и эталонный прибор согласно их РЭ;

– рассчитывают погрешность измерения напряжения постоянного тока по формуле (1).

– рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в каждой поверяемой точке по формуле:

$$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ В}) \quad (3)$$

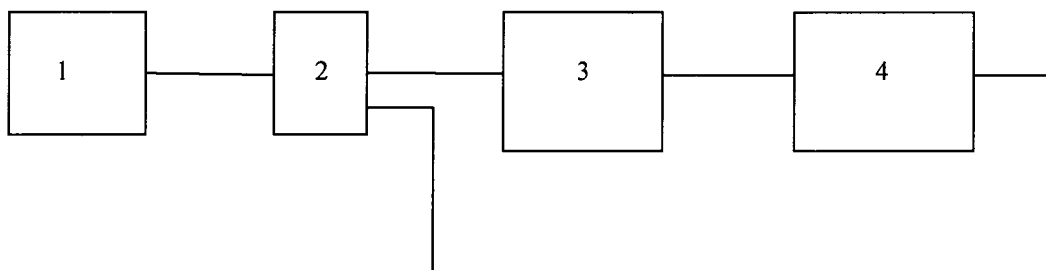
Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значение напряжения эталонного прибора находится в интервале от 500 до 550 В, и абсолютная погрешность измерений напряжения постоянного тока во всех поверяемых точках, рассчитанная по формуле (1), находится в пределах, рассчитанных по формуле (3).

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и установка бракуется.

7.4.3 Проверку пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений тока утечки изоляции при приложении напряжения переменного тока

– изучают РЭ на проверяемую установку и эталонный прибор (мультиметр DT-9959);

– собирают схему, приведенную на рисунке 4, используя для подключения эталонных приборов специальную розетку, смонтированную на рабочем месте оператора и соединенную с проверяемой установкой, как показано на рисунке 1;



1- установка PQ ELECTRIC;

2- специальная розетка для соединения с установкой;

3- магазин сопротивлений RCB-3 /или активная нагрузка (номинальными значениями 500 кОм; 250 кОм; 100 кОм; 83 кОм)

4- мультиметр цифровой DT-9959.

Рисунок 4. Функциональная схема проверки пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений тока утечки изоляции при приложении напряжения переменного тока

– программно в соответствии с РЭ настраивают установку на измерение тока утечки изоляции, установив допускаемое значение тока утечки 5 мА.

– на магазине сопротивлений устанавливают значение 1 МОм

– включают высокое напряжение в соответствии с РЭ;

– фиксируют показания эталонного прибора и установки (на дисплее) в окне с результатами измерения, приведенном на рис.5;

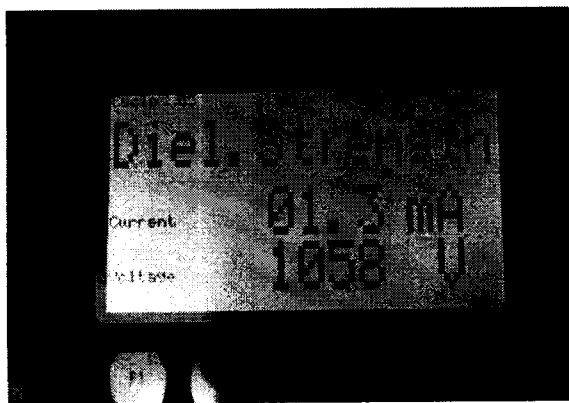


Рисунок 5. Окно с результатами измерения

- рассчитывают погрешность измерений тока утечки по формуле (4).
- отключают магазин сопротивлений, включают активную нагрузку и проводят аналогичные измерения, поочередно устанавливая значения сопротивления 500; 250; 100; 83 кОм.

$$\Delta = I_{\text{изм}} - I_{\text{э}} \quad (4)$$

где: $I_{\text{э}}$ – показание мультиметра, мА;

$I_{\text{изм}}$ – показание установки, мА.

- рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тока утечки в каждой проверяемой точке по формуле:

$$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 0,18 \text{ мА}) \quad (5)$$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерений тока утечки в каждой проверяемой точке, рассчитанная по формуле (4), находится в пределах, рассчитанных по формуле (5).

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и установка бракуется.

7.4.4 Проверку пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции при приложении напряжения постоянного тока (п.5.3 таблицы 1) проводят в следующей последовательности:

- изучают РЭ на проверяемую установку и эталонный прибор (магазин сопротивлений высокоомный RCB-3);
- подключают эталонный прибор к специальной розетке, смонтированной на рабочем месте оператора и соединенной с проверяемой установкой, как показано на рисунке 1,
- программно в соответствии с РЭ настраивают установку на измерение сопротивления изоляции и устанавливают допускаемое значение сопротивления 2 МОм.
- устанавливают на магазине сопротивлений значение 10 МОм
- включают программно измерения, нажав клавишу «START»;
- фиксируют показания установки (на дисплее) в окне с результатами измерения, приведенном на рис.6;
- повторяют измерения, устанавливая на магазине сопротивлений поочередно 30 МОм, 50 МОм, 100 МОм, 1 МОм

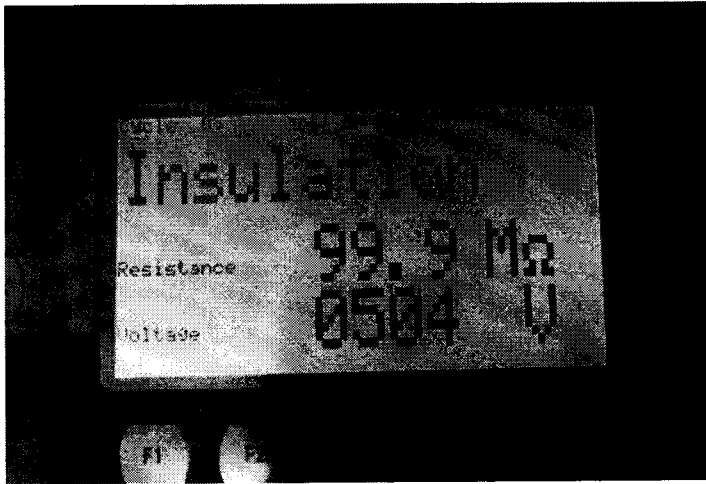


Рисунок 6 - Окно с результатами измерения

– рассчитывают абсолютную погрешность измерений сопротивления по формуле (6):

$$\Delta = R_{\text{изм}} - R_{\text{э}} \quad (6)$$

где $R_{\text{изм}}$ – показание установки, МОм

$R_{\text{э}}$ – значение напряжение, устанавливаемое на магазине сопротивления, МОм

– рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления в каждой проверяемой точке по формуле:

$$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \text{ МОм}) \quad (7)$$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если:

- абсолютная погрешность измерений сопротивления изоляции при приложении напряжения постоянного тока не превышает $\pm 10\%$, и измеренное значение напряжения постоянного тока в каждой проверяемой точке находится в пределах (500-550) В; в проверяемой точке 1 МОм дополнительно присутствует звуковой сигнал.

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и установка бракуется.

7.4.5 Проверку пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления (п.5.4 таблицы 1) проводят в следующей последовательности:

- изучают РЭ на проверяемую установку;
- подключают активную нагрузку через специальный щуп, входящий в комплект поставки, к проверяемой установке;
- программно в соответствии с РЭ настраивают установку на измерение сопротивления заземления и устанавливают допускаемое значение сопротивления заземления 0,24 Ом.
- выбирают активную нагрузку 0,02 Ом
- включают программно измерения, нажав клавишу «START»;
- фиксируют показания установки (на дисплее) в окне с результатами измерения, приведенном на рис.7;

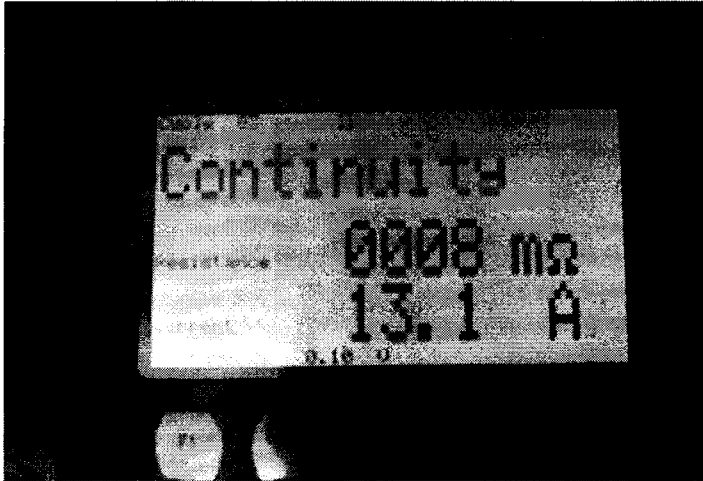
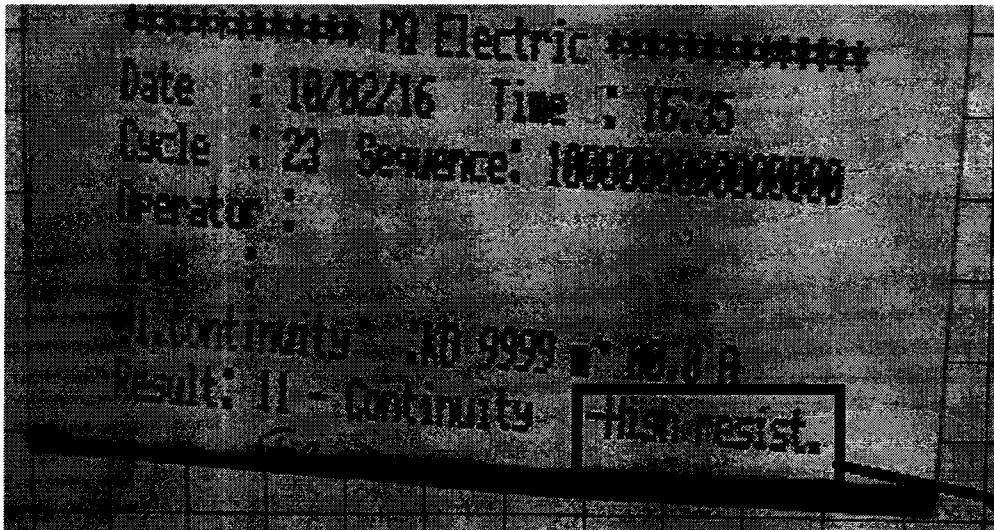


Рисунок 7 - Окно с результатами измерения

— повторяют измерения, выбирая сопротивления поочередно 0,05 Ом, 0,1 Ом, 0,2 Ом, 0,3 Ом. При значении 0,3 Ом установка автоматически должна печатать минипротокол с отрицательным результатом измерения. Вид мини-протокола приведен на рисунке 8.



Тест не пройден

Рисунок 8 – Мини-протокол с отрицательными результатами измерения

— рассчитывают абсолютную погрешность измерений по формуле (8):

$$\Delta = R_{изм} - R_э \quad (8)$$

где $R_{изм}$ – показание установки, мОм

$R_э$ - значение выбранной нагрузки, мОм

— рассчитывают пределы допускаяемой абсолютной погрешности измерений в каждой проверяемой точке по формуле:

$$\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 4 \text{ мОм}) \quad (9)$$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если:

- абсолютная погрешность измерений сопротивления заземления в поверяемых точках, рассчитанная по формуле (8), находится в пределах, рассчитанных по формуле (9),
- при превышении допустимого установленного сопротивления заземления установка автоматически распечатывает мини-протокол с отрицательными результатами измерения.

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и установка бракуется.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки (знак поверки наносится на лицевую панель установки) и свидетельством о поверке согласно Приказу Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.2 При отрицательных результатах свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению.