

Государственная система обеспечения единства измерений
Акционерное общество
«Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
АО «ПриСТ»



А.Н. Новиков А.Н. Новиков

«25» октября 2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Установки для проверки параметров электрической
безопасности 7630, 7631**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ПР-18-2017МП**

**г. Москва
2017 г.**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок установок для проверки параметров электрической безопасности 7630, 7631, изготовленных «Microtest Corporation», Тайвань.

Установки для проверки параметров электрической безопасности 7630, 7631 (далее – установки) предназначены для формирования и измерения напряжения переменного и постоянного тока, измерения тока утечки, измерения сопротивления изоляции.

Межповерочный интервал 1 год.

Периодическая проверка установок в случае их использования для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца установок, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о проверке приборов.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения переменного тока	7.4	Да	Да
5 Определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока	7.5	Да	Да
6 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока (тока утечки)	7.6	Да	Да
7 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока (тока утечки)	7.7	Да	Да
8 Определение относительной погрешности измерений сопротивления изоляции	7.8	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.4	Вольтметр универсальный В7-78/1 Пределы измерений напряжения переменного тока от 0,1 до 750 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot \text{Уизм.} + 300 \text{ е.м.р.})$. Трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ-10 Кл. т. 0,1
7.5	Вольтметр универсальный В7-78/1 Пределы измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,0035 \cdot 10^{-2} \cdot \text{Уизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$. Делитель напряжения высоковольтный ДНВ Диапазон рабочих напряжений постоянного тока от 0,2 до 30 кВ. Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента деления $\pm 0,5 \%$.
7.6 – 7.7	Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений силы постоянного и переменного тока от 0,01 до 3 А. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения постоянного/переменного тока $\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot \text{Уизм.} + 5 \text{ е.м.р.}) / \pm(0,001 \cdot \text{Уизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$. Блок нагрузочных резисторов Fluke 5320A/LOAD.
7.8	Магазин сопротивлений АКПП-7502/1. Номинальные значения сопротивления резисторов, входящих в состав магазина: $1 \cdot 10^6$; $2 \cdot 10^6$; $7 \cdot 10^6$; $1 \cdot 10^7$; $2 \cdot 10^7$; $3 \cdot 10^7$; $5 \cdot 10^7$; $1 \cdot 10^8$; $2 \cdot 10^8$; $5 \cdot 10^8$; $1 \cdot 10^9$; $2 \cdot 10^9$; $5 \cdot 10^9$; $1 \cdot 10^{10}$; $2 \cdot 10^{10}$; $5 \cdot 10^{10}$; $1 \cdot 10^{11}$; $2 \cdot 10^{11}$; $5 \cdot 10^{11}$. Пределы допускаемой основной относительной погрешности резисторов, входящих в состав магазина $\pm 1 \%$.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до +50 °С.	$\pm 0,25$ °С	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A
Давление	от 30 до 120 кПа	± 300 Па	Манометр абсолютного давления Testo 511
Влажность	от 10 до 100 %	± 2 %	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и соответствующие требованиям к поверителям средств измерений согласно ГОСТ Р 56069-2014.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

4.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по их эксплуатации.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт. ст.;

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

– проверить наличие действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

6.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6.3 Проверено наличие удостоверения у поверителя на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

6.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 5 должен быть проведен перед началом поверки.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными;

- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.2 Опробование

Включить прибор. Проверить работоспособность ЖКИ, регуляторов и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если все вышеперечисленные операции прошли успешно. Установки, не прошедшие опробование, бракуют и направляют в ремонт.

7.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Проверка идентификационных данных программного обеспечения установок осуществляется путем считывания с дисплея информации о версии программного обеспечения при включении прибора.

Результат проверки считается положительным, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.01

7.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения переменного тока

проводить методом прямых измерений напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, при помощи эталонной меры – трансформатора напряжения измерительного лабораторного НЛЛ-10 и вольтметра универсального В7-78/1.

Определение погрешности проводить в следующей последовательности.

7.4.1 Снять блокировку выходного напряжения установки согласно руководству по эксплуатации, используя блокировочный ключ из комплекта поставки.

7.4.2 Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

7.4.3 Для модели 7631 настроить выходные каналы, на которые будет подаваться напряжение, согласно руководству по эксплуатации. Для этого в меню «Setup» в настройке «СН+» и «СН-» установить канал 1 в качестве канала низкого напряжения «-», канал 2 - в качестве канала высокого напряжения «+».

7.4.4 Подключить к выходу поверяемого прибора трансформатор напряжения НЛЛ-10. К выходу трансформатора подключить вольтметр универсальный В7-78/1, соблюдая полярность.

7.4.5 Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения переменного тока.

7.4.6 Провести измерения, устанавливая на поверяемом приборе выходное напряжение из ряда: 0,5 кВ; 1 кВ; 1,5 кВ; 2 кВ; 2,5 кВ; 3 кВ; 3,5 кВ; 4 кВ; 4,5 кВ; 5 кВ, фиксируя показания встроенного вольтметра установки и вольтметра В7-78/1.

7.4.7 Повторить измерения по п. 7.4.6 для частоты 60 Гц, выполнив установки согласно руководству по эксплуатации установок.

7.4.8 Для модели 7631 повторить измерения для остальных каналов, последовательно задавая в меню «Setup» в качестве каналов высокого напряжения каналы 3, 4, 5, 6, 7, 8, 1. При этом, неиспользуемые каналы высокого напряжения должны быть отключены. При настройке канала 1 в качестве канала высокого напряжения, канал 2 настроить в качестве канала низкого напряжения.

7.4.9 Определить погрешность воспроизведения и измерения напряжения переменного тока по формуле:

$$\Delta = U_x - K_{\text{ТР}} \cdot U_0 \quad (1)$$

где U_x – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора по показаниям встроенного вольтметра установки и по установленному значению в меню «Setup», В;

U_0 – значение напряжения, измеренное вольтметром В7-78/1, В;

$K_{\text{ТР}}$ – коэффициент трансформации трансформатора напряжения НЛЛ-10.

Результаты поверки считать положительными, если погрешность воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока, определенная по формуле (1), не превышает допустимых пределов $\pm(0,03 \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ В})$.

7.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока

проводить методом прямых измерений напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – делителем напряжения высоковольтным ДНВ и вольтметром универсальным В7-78/1.

Определение погрешности проводить в следующей последовательности.

7.5.1 Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения постоянного тока.

7.5.2 Для модели 7631 настроить выходные каналы, на которые будет подаваться напряжение, согласно руководству по эксплуатации. Для этого в меню «Setup» в настройке «CH+» и «CH-» установить канал 1 в качестве канала с низким потенциалом «-», канал 2 - в качестве канала с высоким потенциалом «+».

7.5.3 Подключить к выходу поверяемого прибора делитель напряжения высоковольтный ДНВ. К выходу делителя подключить вольтметр универсальный В7-78/1, соблюдая полярность.

7.5.4 Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.5.5 Провести измерения, устанавливая на поверяемом приборе выходное напряжение из ряда: 0,5 кВ; 1 кВ; 1,5 кВ; 2 кВ; 2,5 кВ; 3 кВ; 3,5 кВ; 4 кВ; 4,5 кВ; 5 кВ; 5,5 кВ; 6 кВ, фиксируя показания встроенного вольтметра установки и вольтметра В7-78/1.

7.5.6 Для модели 7631 повторить измерения для остальных каналов, последовательно задавая в меню «Setup» в качестве каналов с высоким потенциалом каналы 3, 4, 5, 6, 7, 8, 1. При этом, неиспользуемые каналы с высоким потенциалом должны быть отключены. При настройке канала 1 в качестве канала с высоким потенциалом, канал 2 настроить в качестве канала с низким потенциалом.

7.5.7 Определить погрешность воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока по формуле:

$$\Delta = U_x - K_d \cdot U_0 \quad (2)$$

где U_x – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора по показаниям встроенного вольтметра установки и по установленному значению в меню «Setup», В;

U_0 – значение напряжения, измеренное вольтметром В7-78/1, В;

K_d – коэффициент деления делителя ДНВ.

Результаты поверки считать положительными, если погрешность не превышает допусковых пределов $\pm(0,03 \cdot U_{уст} + 5 \text{ В})$.

7.6 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока (тока утечки)

проводить методом прямых измерений силы тока, регулируемой при помощи резисторов, подключенных последовательно в измерительную цепь, и контролируемого эталонной мерой – вольтметром универсальным В7-78/1.

Определение погрешности проводить в следующей последовательности.

7.6.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1:

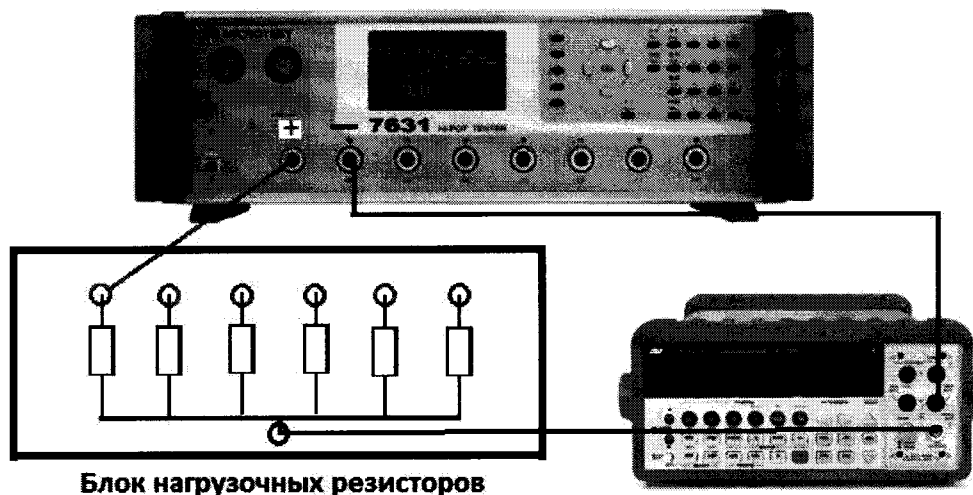


Рисунок 1

7.6.2 Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

7.6.3 Для модели 7631 настроить выходные каналы, на которые будет подаваться напряжение, согласно руководству по эксплуатации. Для этого в меню «Setup» в настройке «CH+» и «CH-» установить канал 1 в качестве канала низкого напряжения «-», канал 2 - в качестве канала высокого напряжения «+».

7.6.4 Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения переменного тока.

7.6.5 Значения тока в цепи задавать выбором номинала резистора и напряжением на выходе установки, согласно таблицы 5.

Таблица 5

Номинальное значение сопротивления	Значение напряжения на выходе установки	Номинальное значение тока в цепи, мА
5 МОм	1 кВ	0,2
1 МОм	1 кВ	1
250 кОм	1 кВ	4
100 кОм	1 кВ	10
50 кОм	1 кВ	20

Примечание

Допускается задавать другие номинальные значения силы тока, не менее 5 значений, равномерно распределенных по диапазону измерений; в качестве резисторов использовать высоковольтные резисторы, произвольных номиналов. Значение напряжения на выходе установки задавать исходя из номинальных значений резисторов.

7.6.6 Измерить значения силы тока в цепи, фиксируя показания установки и вольтметра В7-78/1.

7.6.7 Для модели 7631 повторить измерения для остальных каналов, последовательно задавая в меню «Setup» в качестве каналов высокого напряжения каналы 3, 4, 5, 6, 7, 8, 1. При этом, неиспользуемые каналы высокого напряжения должны быть отключены. При настройке канала 1 в качестве канала высокого напряжения, канал 2 настроить в качестве канала низкого напряжения.

7.6.8 Определить относительную погрешность измерения силы тока по формуле:

$$\Delta = (I_x - I_0) / I_0 \cdot 100 \% \quad (3)$$

где I_x – значение силы тока, измеренное по индикатору установки, А;

I_0 – значение силы тока, измеренное вольтметром В7-78/1, А;

Результаты поверки считать положительными, если погрешность не превышает допустимых пределов $\pm 5 \%$.

7.7 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока (тока утечки)

проводить методом прямых измерений силы тока, задаваемой при помощи резисторов, подключенных к выходу установки и контролируемого эталонной мерой – вольтметром универсальным В7-78/1. В качестве резисторов использовать блок нагрузочных резисторов Fluke 5320A/LOAD.

Определение погрешности проводить в следующей последовательности.

7.7.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1.

7.7.2 Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения постоянного тока.

7.7.3 Для модели 7631 настроить выходные каналы, на которые будет подаваться напряжение, согласно руководству по эксплуатации. Для этого в меню «Setup» в настройке «СН+» и «СН-» установить канал 1 в качестве канала с низким потенциалом «-», канал 2 - в качестве канала с высоким потенциалом «+».

7.7.4 Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения постоянного тока.

7.7.5 Значения тока в цепи задавать выбором номинала резистора и напряжением на выходе установки, согласно таблицы 6.

Таблица 6

Номинальное значение сопротивления	Значение напряжения на выходе установки	Номинальное значение тока в цепи, мА
5 МОм	500 В	0,1
5 МОм	1 кВ	0,2
1 МОм	1 кВ	1
250 кОм	1 кВ	4
100 кОм	500 В	5

Примечание
Допускается задавать другие номинальные значения силы тока, не менее 5 значений, равномерно распределенных по диапазону измерений.

7.7.6 Измерить значения силы тока в цепи, фиксируя показания установки и вольтметра В7-78/1.

7.7.7 Для модели 7631 повторить измерения для остальных каналов, последовательно задавая в меню «Setup» в качестве каналов с высоким потенциалом каналы 3, 4, 5, 6, 7, 8, 1. При этом, неиспользуемые каналы с высоким потенциалом должны быть отключены. При настройке канала 1 в качестве канала с высоким потенциалом, канал 2 настроить в качестве канала с низким потенциалом.

7.7.8 Определить относительную погрешность измерения силы тока по формуле (3).

Результаты поверки считать положительными, если погрешность не превышает допустимых пределов $\pm 5\%$.

7.8 Определение относительной погрешности измерений сопротивления изоляции проводить методом прямых измерений значений сопротивления, задаваемого эталонной мерой - магазином сопротивлений АК ИП-7502/1.

Определение погрешности проводить в следующей последовательности.

7.8.1 Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления. Значение тестового напряжения устанавливать по п. 7.8.3.

7.8.2 Для модели 7631 настроить выходные каналы, на которые будет подаваться напряжение, согласно руководству по эксплуатации. Для этого в меню «Setup» в настройке «СН+» и «СН-» установить канал 1 в качестве канала с низким потенциалом «-», канал 2 - в качестве канала с высоким потенциалом «+».

7.8.3 Подключить к измерительному выходу поверяемого прибора магазин сопротивлений АК ИП-7502/1. Подключение выходов установки производить к разъемам магазина АК ИП-7502/1, имеющим номинальные значения сопротивлений: $1 \cdot 10^6$, $2 \cdot 10^6$, $7 \cdot 10^6$, $1 \cdot 10^7$, $2 \cdot 10^7$, $3 \cdot 10^7$, $5 \cdot 10^7$, $1 \cdot 10^8$, $2 \cdot 10^8$, $5 \cdot 10^8$, $1 \cdot 10^9$, $2 \cdot 10^9$; $5 \cdot 10^9$; $1 \cdot 10^{10}$ Ом. Тестовое напряжение при этом устанавливать: 500 В при измерении сопротивлений до $1 \cdot 10^9$ Ом, и 1000 В при измерении сопротивлений свыше $1 \cdot 10^9$ Ом.

7.8.4 Провести измерения значений сопротивления, приведенных в п. 7.8.3.

7.8.5 Для модели 7631 повторить измерения для остальных каналов, последовательно задавая в меню «Setup» в качестве каналов с высоким потенциалом каналы 3, 4, 5, 6, 7, 8, 1. При этом, неиспользуемые каналы с высоким потенциалом должны быть отключены. При настройке

канала 1 в качестве канала с высоким потенциалом, канал 2 настроить в качестве канала с низким потенциалом.

7.8.6 Определить относительную погрешность измерения сопротивления по формуле (4):

$$\Delta = (R_X - R_0) / R_0 \cdot 100 \% \quad (4)$$

где R_X – значение сопротивления, измеренное по индикатору установки, Ом;

R_0 – значение сопротивления, заданное магазином сопротивлений АКПП-7502/1, Ом.

Результаты поверки считать положительными, если погрешность не превышает допускаемых пределов $\pm 5 \%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки осциллографов оформляется свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.2 При отрицательных результатах поверки приборы не допускаются к дальнейшему применению, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Главный метролог АО «ПриСТ»

Начальник отдела испытаний
и сертификации АО «ПриСТ»



А.Н. Новиков

С.А. Корнеев