

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Меры напряжения Н4-21

#### **Назначение средства измерений**

Меры напряжения Н4-21 (далее меры) предназначены для воспроизведения, хранения и передачи постоянного электрического напряжения в диапазоне от минус 10 В до плюс 10 В с шагом 0,1 В, а также при номинальных напряжениях плюс 1,025 В и минус 1,025 В.

Меры напряжения по своим метрологическим характеристикам соответствуют требованиям, предъявляемым к вторичным эталонам по ГОСТ 8.027 -2001.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия мер основан на использовании туннельного эффекта в стабилитронах и квантового эффекта Джозефсона в высокотемпературных сверхпроводниках. Выходное напряжение мер формируется опорными источниками на стабилитронах, опорным источником с джозефсоновской микросхемой с напряжением 25 мВ и прецизионными делителями напряжения, подключёнными к источникам опорного напряжения. Для повышения стабильности источники опорного напряжения на стабилитронах и прецизионные делители находятся в термостате. Джозефсоновская микросхема опорного источника выполнена из высокотемпературных сверхпроводников и работает при температуре 70 К, которую обеспечивает электромеханический криоохладитель замкнутого цикла. Нормирование выходного напряжения мер обеспечивается калибровкой делителей напряжения относительно опорного источника с джозефсоновской микросхемой.

Управление режимами работы мер, вычисление и отображение результатов осуществляется с помощью специального программного обеспечения, установленного на персональном компьютере (ПК). Связь меры с ПК осуществляется через USB порт. Программное обеспечение позволяет оператору контролировать и управлять работой мер.

Включение блоков мер осуществляется нажатием клавиш на задних панелях. Программа управления мерой запускается с рабочего стола ПК.

В состав мер входят блок криогенный, блок измерительный, блок питания и управления, персональный компьютер (ноутбук).

Общий вид мер представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид мер  
1 – блок криогенный; 2 – блок измерительный;  
3 – блок питания и управления; 4 – ПК

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа блоков мер представлены на рисунках 2, 3 и 4.

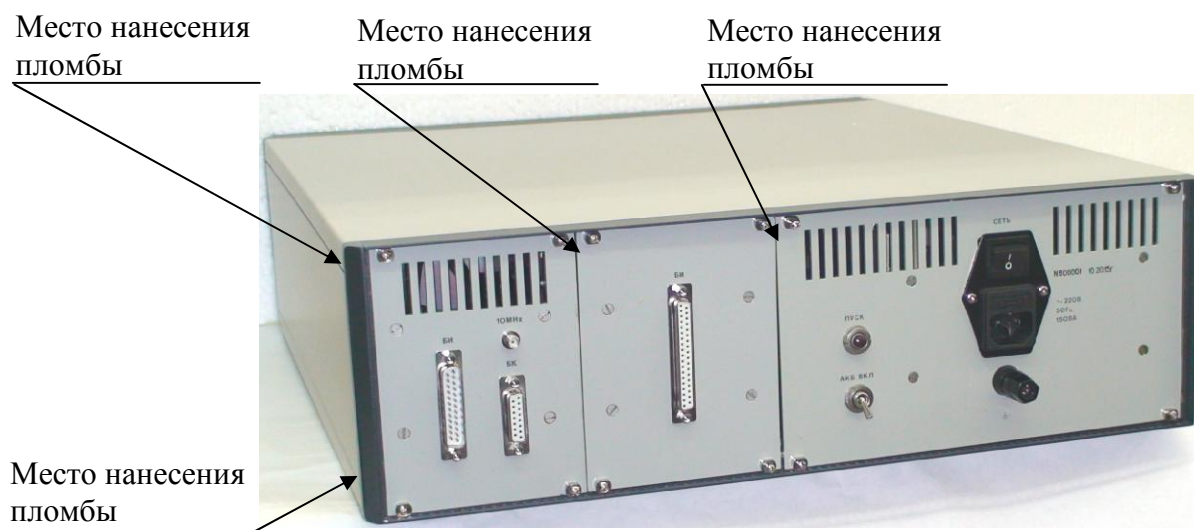


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа блока питания и управления



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа блока измерительного



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа блока криогенного

### Программное обеспечение

Меры имеют установленное на ПК автономное программное обеспечение (ПО) «mega.exe». ПО предназначено для сбора, обработки и отображения информации об измеряемой величине.

Уровень защиты ПО – средний в соответствии с Р 50.077-2014. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО мер

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	«mera.exe»
Номер версии ПО	не ниже v1.00
Цифровой идентификатор ПО*	FC55CEE6DDCE1738B9524012679F521E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
* - контрольная сумма указана для версии v1.00	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики мер

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизводимого постоянного напряжения, В	от -10 до +10
Шаг изменения воспроизводимого постоянного напряжения, В	0,1
Дополнительные номинальные значения воспроизводимого постоянного напряжения, В	+1,025 и -1,025
Среднее квадратическое отклонение воспроизводимого напряжения, отн. ед., не более	$5 \cdot 10^{-8}$
Нестабильность воспроизводимого напряжения за интервал между поверками, отн. ед., не более	$2 \cdot 10^{-7}$
Выходное сопротивление, Ом, не более	500

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	230 ±23
Частота питающей сети, Гц	50,0 ±0,5
Время предварительного прогрева, ч	12
Потребляемая мощность, В·А, не более	
- в режиме калибровки	220
- в режиме работы	66
Габаритные размеры, (ШхГхВ) мм, не более:	
Блок питания и управления	450x500x140
Блок измерительный	450x500x185
Блок криогенный	450x500x185
Ноутбук	415x265x30
Масса, кг, не более	
Блок питания и управления	23
Блок измерительный	22
Блок криогенный	22
Ноутбук	3,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 20 до 24
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 94 до 106

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на каждый блок меры типографским способом с нанесением защитного полимерного покрытия на табличку, закрепляемую методом наклейки на поверхность блока.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность мер

Наименование	Обозначение	Кол-во
Блок питания и управления (БПиУ) *	ЯНТИ.436234.077	1 шт.
Блок измерительный (БИ)	ЯНТИ.411133.001	1 шт.
Блок криогенный (БК)	ЯНТИ.411631.005	1 шт.
Ноутбук ASUS Intel Core i5-5200U CPU 2,2GHz ОЗУ-6,0GB HDD-1TB DVD±RW с установленным системным и специальным программным обеспечением**		1 шт.
Комплект кабелей: кабель сетевой 230 В; кабель SMA-SMA-RG58-1,8 м; кабель DB15M-DB15F-1,8 м; кабель DB25F-DB25F-1,8 м; кабель DB37M-DB37F-1,8 м; кабель DB25M-DB25M-1,8 м; кабель USB A-B		1 шт. 2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
Руководство по эксплуатации ( с разделом 6 – Поверка меры напряжения)	ЯНТИ.411631.004РЭ	1 шт.
Формуляр	ЯНТИ.411631.004ФО	1 шт.
*) – по заявке Заказчика допускается поставка меры напряжения с БПиУ без рубидиевого стандарта частоты FE5680A.		
**) –в упаковке поставщика ноутбука.		

### Поверка

осуществляется по документу ЯНТИ.411631.004РЭ Руководство по эксплуатации, раздел 6, утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 27. 08. 2018 г.

Основные средства поверки:

ГЭТ 13-01 государственный первичный эталон единицы электрического напряжения. В качестве компаратора при проведении поверки допустимо использовать меру напряжения Fluke 732В, рег. № 55056-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик мер Н4-21 с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мерам напряжения Н4-21**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Технические условия ЯНТИ.411631.004ТУ. Мера напряжения Н4-21

**Изготовитель**

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» (АО «ННПО имени М.В. Фрунзе»)

ИНН 5261077695

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 174

Телефон: +7 (831) 465-15-87

Факс: +7 (831) 466-66-00

Web-сайт: [www.nzif.ru](http://www.nzif.ru)

E-mail: [mail@nzif.ru](mailto:mail@nzif.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005 г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.