

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплекс измерительный параметров активных и пассивных электронных компонентов ДМТ-220

#### Назначение средства измерений

Комплекс измерительный параметров активных и пассивных электронных компонентов ДМТ-220 (далее – комплекс) предназначен для воспроизведения и измерений силы и напряжения постоянного и переменного тока, а также измерений параметров пассивных элементов электрической цепи.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на одновременном воспроизведении и измерении аналоговых электрических сигналов в заданных пределах, с последующей обработкой результатов измерений с целью определения параметров активных и пассивных электронных компонентов с одновременным построением семейства характеристик и математической обработкой полученных результатов с помощью управляющей ПЭВМ.

Конструктивно комплекс состоит из трех автоматизированных рабочих мест (АРМ) и относится в соответствии с эксплуатационной документацией к модификации 10 с заводским номером 13 (далее – ДМТ-220-10). В АРМ комплексом посредством отдельных средств измерений под управлением ПЭВМ по шинам GPIB или USB и контактирующих устройств сформированы измерительные каналы для испытания элементов радиоэлектронной аппаратуры. В измерительных каналах комплекса применяют источник питания постоянного тока программируемый серии Keitley 2260B-30-108 (далее – источник питания 2260B-30-108), калибратор-мультиметр цифровой 2410 (далее – калибратор-мультиметр 2410), калибратор-измеритель напряжения и силы тока Keitley 2461 (далее – калибратор-измеритель 2461), измеритель иммитанса IM3536 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) 64274-16), источник питания программируемый Keitley серии 2200 модель 2200-60-2 (далее – источник питания 2200-60-2) и измеритель RLC E4982A-300 (рег. № 62363-15).

Общий вид ДМТ-220-10 в составе трех АРМ и места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунках 1-3.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде оттисков клейм или в виде наклеек, размещающихся на задней панели приборов комплекса, как показано на рисунках 4-7.

#### Место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 1 - Общий вид АРМ № 1



Рисунок 2 - Общий вид АРМ № 2

Место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 3 - Общий вид АРМ № 3

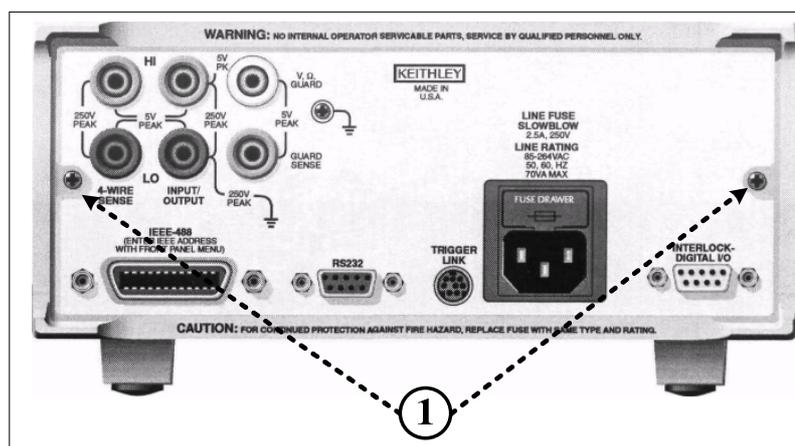


Рисунок 4 - Калибратор-мультиметр цифровой 2410, вид сзади

① - место для нанесения оттисков клейм или размещения наклеек



Рисунок 5 - Источник питания программируемый серии Keitley модель 2260B-30-108, вид сзади

① - место для нанесения оттисков клейм или размещения наклеек



Рисунок 6 – Общий вид измерителя иммитанса IM3536

① - место для нанесения оттиска клейма или размещения наклейки



Рисунок 7 – Измеритель RLC E4982A-300, вид сзади

① - место для нанесения оттисков клейм или размещения наклеек

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплекса включает общее ПО и системное ПО.

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 Pro, 64 бит.

В состав системного ПО входит метрологически значимое ПО «p2xx.exe» - ПО управления измерительными приборами и обработки результатов измерений.

Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода – CRC32.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные системного ПО комплекса

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	p2xx.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	версия 1.2.0.125
Цифровой идентификатор ПО	7837AFDF

## Метрологические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны воспроизведения напряжения постоянного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с источником питания 2260В-30-108</li> <li>- с источником питания 2200-60-2</li> <li>- с калибратором-мультиметром 2410</li> <li>- с калибратором-измерителем 2461</li> <li>- с измерителем иммитанса IM3536: <ul style="list-style-type: none"> <li>- при нормальном режиме</li> <li>- при высокоимпедансном режиме</li> </ul> </li> </ul>	<p>от 0 до 30 В от 0 до 60 В от 5 мВ до 1000 В от 5 мВ до 100 В</p> <p>от 0 до 2,5 В от 0 до 1 В</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с источником питания 2260В-30-108</li> <li>- с источником питания 2200-60-2</li> <li>- с калибратором-мультиметром 2410 и калибратором-измерителем 2461</li> </ul> <p>в диапазоне от 5 до 200 мВ включ.</p> <p>в диапазоне св. 200 мВ до 2 В включ.</p> <p>в диапазоне св. 2 до 20 В включ.</p> <p>в диапазоне св. 20 до 100 В</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с калибратором-мультиметром 2410</li> </ul> <p>в диапазоне от 100 до 200 В включ.</p> <p>в диапазоне св. 200 до 1000 В</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с измерителем иммитанса IM3536</li> </ul>	<p>±40 мВ ±30 мВ</p> <p>±0,64 мВ ±1,2 мВ ±4,6 мВ ±20,6 мВ</p> <p>±40,6 мВ ±200,6 мВ ±20 мВ</p>
<p>Диапазоны воспроизведения силы постоянного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с калибратором-мультиметром 2410 и калибратором-измерителем 2461</li> <li>- с источником питания 2260В-30-108</li> <li>- с источником питания 2200-60-2</li> </ul>	<p>от <math>1 \cdot 10^{-6}</math> до 1 А от 0 до 20 А от 0 до 2,5 А</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с калибратором-мультиметром 2410 и калибратором-измерителем 2461</li> </ul> <p>в диапазоне от 1 до 10 мкА включ.</p> <p>в диапазоне св. 10 до 100 мкА включ.</p> <p>в диапазоне св. 100 мкА до 1 мА включ.</p> <p>в диапазоне св. 1 до 10 мА включ.</p> <p>в диапазоне св. 10 до 100 мА включ.</p> <p>в диапазоне св. 100 мА до 1 А</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источником питания 2260В-30-108</li> </ul> <p>в диапазоне от 0 до 20 А</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с источником питания 2200-60-2</li> </ul>	<p>±10 нА ±51 нА ±540 нА ±6,5 мкА ±86 мкА ±3,6 мА</p> <p>120 мА ±2 мА</p>
<p>Диапазон воспроизведения силы постоянного тока в импульсном режиме с калибратором-измерителем 2461</p>	<p>от 1 до 10 А</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в импульсном режиме с калибратором-измерителем 2461:</p> <p>диапазон от 1 до 3 А включ.</p> <p>диапазон св. 3 до 10 А</p>	<p>±5 мА ±10 мА</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений напряжения постоянного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с калибратором-мультиметром 2410</li> <li>- с калибратором-измерителем 2461</li> </ul>	<p>от <math>5 \cdot 10^{-3}</math> до 1000 В от <math>5 \cdot 10^{-3}</math> до 100 В</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с калибратором-мультиметром 2410 и калибратором-измерителем 2461</li> <li>в диапазоне от 5 до 200 мВ включ.</li> <li>в диапазоне св. 200 мВ до 2 В включ.</li> <li>в диапазоне св. 2 до 20 В включ.</li> <li>в диапазоне св. 20 до 100 В</li> <li>- с калибратором-измерителем 2410</li> <li>в диапазоне св. 100 до 200 В включ.</li> <li>в диапазоне св. 200 до 1000 В</li> </ul>	<p><math>\pm 0,35</math> мВ <math>\pm 0,54</math> мВ <math>\pm 4,5</math> мВ <math>\pm 25</math> мВ  <math>\pm 40</math> мВ <math>\pm 200</math> мВ</p>
<p>Диапазон измерений силы постоянного тока с калибратором - измерителем 2461</p>	<p>от <math>1 \cdot 10^{-6}</math> до 7 А</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока с калибратором-измерителем 2461:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>в диапазоне от 1 до 10 мкА включ.</li> <li>в диапазоне св. 10 до 100 мкА включ.</li> <li>в диапазоне св. 100 мкА до 1 мА включ.</li> <li>в диапазоне св. 1 до 10 мА включ.</li> <li>в диапазоне св. 10 до 100 мА включ.</li> <li>в диапазоне св. 100 мА до 1 А включ.</li> <li>в диапазоне св. 1 до 3 А включ.</li> <li>в диапазоне св. 3 до 7 А</li> </ul>	<p><math>\pm 10</math> нА <math>\pm 31</math> нА <math>\pm 330</math> нА <math>\pm 4,1</math> мкА <math>\pm 61</math> мкА <math>\pm 2,77</math> мА <math>\pm 7,5</math> мА <math>\pm 35</math> мА</p>
<p>Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току с калибратором-измерителем 2461</p>	<p>от 10 МОм до 20 МОм</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току с калибратором-измерителем 2461:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с калибратором-измерителем 2461</li> <li>в диапазоне от 10 МОм до 20 Ом включ.</li> <li>в диапазоне от 2 до 20 Ом включ.</li> <li>в диапазоне св. 20 до 200 Ом включ.</li> <li>в диапазоне св. 200 Ом до 2 кОм включ.</li> <li>в диапазоне св. 2 до 20 кОм включ.</li> <li>в диапазоне св. 20 до 200 кОм включ.</li> <li>в диапазоне св. 200 кОм до 2 МОм включ.</li> <li>в диапазоне св. 2 до 20 МОм включ.</li> <li>в диапазоне св. 20 до 200 МОм</li> </ul>	<p><math>\pm 4,1</math> МОм <math>\pm 30</math> МОм <math>\pm 0,3</math> Ом <math>\pm 2,5</math> Ом <math>\pm 20</math> Ом <math>\pm 200</math> Ом <math>\pm 3</math> кОм <math>\pm 27</math> кОм <math>\pm 3,1</math> МОм</p>
<p>Диапазон частот тестирующего сигнала с измерителем иммитанса IM3536</p>	<p>от 4 Гц до 8 МГц</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности установки частоты тестирующего сигнала с измерителем иммитанса IM3536</p>	<p><math>\pm 1 \cdot 10^{-4}</math></p>
<p>Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока выходного сигнала с измерителем иммитанса IM3536:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>в диапазоне от 4 Гц до 1 МГц включ.</li> <li>в диапазоне св. 1 до 8 МГц</li> <li>в диапазоне от 4 Гц до 1 МГц при низкоимпедансном режиме</li> </ul>	<p>от 5 мВ до 2,0 В от 10 мВ до 5 В от 10 мВ до 1 В</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока выходного сигнала с измерителем иммитанса IM3536, мВ	±25
Диапазон частот тестирующего сигнала с измерителем RLC E4982A-300, МГц	от 1 до 3000
Пределы допускаемой погрешности установки частоты тестирующего сигнала с измерителем RLC E4982A-300	±1·10 <sup>-5</sup>

Таблица 3 – Основные технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний установки силы постоянному току с источником питания 2260B-30-108, А	от 20 до 108
Диапазон показаний СКЗ силы переменного тока (в режиме короткого замыкания на тестовом порту) с измерителем RLC E4982A-300, мА	от 0,0894 до 10
Диапазон показаний СКЗ выходного напряжения (в режиме холостого хода на тестовом порту) с измерителем RLC E4982A-300, мВ	от 4,47 до 502
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	5350
Габаритные размеры составных частей АРМ комплексов, мм, (ширина×высота×глубина), не более: - калибратор-мультиметр цифровой 2410 (без ручки и ножек) - калибратор-измеритель напряжения и силы тока Keitley 2461- источник питания программируемый серии Keitley 2260B-30-108 - измеритель иммитанса IM3536 - измеритель RLC E4982A-300 - источник питания программируемый Keitley серии 2200 модель 2200-60-2 - ПЭВМ - монитор - стол Ivory	214×90×370 255×106×425 214×124×350 330×119×230 277×222×426  242×106×384 230×112×264 507×487×220 1500×1500×800
Масса составных частей АРМ комплексов, кг, не более: - калибратор-мультиметр цифровой 2410 - калибратор-измеритель напряжения и силы тока Keitley 2461 - источник питания программируемый серии Keitley 2260B-30-108 - измеритель иммитанса IM3536 - измеритель RLC E4982A-300 - источник питания программируемый Keitley серии 2200 модель 2200-60-2 - ПЭВМ - монитор - стол Ivory	3,21 4,75 7,5 4,2 13  7 13,5 17 20
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 93,3 до 106

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра комплекса типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Комплекс в составе:		1
Калибратор-мультиметр цифровой	2410	1
Калибратор-измеритель напряжения и силы тока Keitley	2461	1
Источник питания программируемый серии Keitley	2260B-30-108	1
Измеритель иммитанса	IM3536	1
Источник питания программируемый Keitley серии 2200	модель 2200-60-2	1
Измеритель RLC	E4982A-300	1
Управляющая ПЭВМ в комплекте	ПЭВМ НИКС	3
Монитор 21.5"	PHILIPS 221B7QPJEB/00	3
Устройство контактирующее переходное	ДМТ-П-001	1
Устройство контактирующее переходное	ДМТ-П-002. Исполнение 01	1
Устройство контактирующее 401.16-3	ДМТ-КУ-202.01 401.16-3	1
Устройство контактирующее универсальное	ДМТ-КУ-107У	1
Устройство контактирующее	ДМТ-КУ-101.01 ТО-3Р ДМТ-КУ-101.02 ТО-247 ДМТ-КУ-101.03 ТО-220 ДМТ-КУ-103.01 AXIAL	1 1 1 1
Модуль устройства контактирующего (для транзистора) ТО-18	ДМТ-МКУ-107т ТО-18	1
Комплект измерительных проводов и кабелей	-	1
Комплект кабелей питания и управления	-	3
Методика поверки	-	1
Формуляр	ТИВН 668710.029 ФО	1
Руководство по эксплуатации	ТИВН 668710.029 РЭ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 72265-18 «Инструкция. Комплекс измерительный параметров активных и пассивных электронных компонентов ДМТ-220. Методика поверки», утвержденному ООО «АСК Экспресс» 16.05.2018 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр-калибратор универсальный В1-28 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10759-86);

- катушка электрического сопротивления Р310 (рег. № 1162-58).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого комплекса с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверки в виде оттиска клейма.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексу измерительному параметров активных и пассивных электронных компонентов ДМТ-220

ГОСТ 22261–94 ГСИ. 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

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ДМТ ТРЕЙДИНГ»  
(ООО «ДМТ ТРЕЙДИНГ»)

Адрес: 220020, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Победителей 89, кор.2, пом.1, ком. 01

Телефон (факс): 8-10-375-17-209-63-41

E-mail: [nnt@dmt-trade.com](mailto:nnt@dmt-trade.com)

#### **Заявитель**

Акционерное Общество «ДМТ Электроникс» (АО «ДМТ Электроникс»)

Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, Панфиловский пр. 10

ИНН 7735523923

Телефон (факс): +7 (495) 228-68-62, +7 (495) 228-68-62

E-mail: [info@dmt-electronics.com](mailto:info@dmt-electronics.com)

#### **Испытательные центры**

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

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

Телефон: +7(812) 251-76-01, факс: +7(812) 713-01-14

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.

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы контроля Экспресс» (ООО «АСК Экспресс»)

Адрес: 111123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 64

Телефон (факс): +7 (495) 504-15-11

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

Аттестат аккредитации ООО «АСК-Экспресс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.312222 от 04.07.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.