

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
К.В. Гоголинский  
М. п. «»  2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Датчики натекающего тока ДНТ**

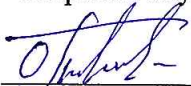
**Методика поверки**

**МП 2201 – 0037 – 2017**

Руководитель лаборатории государственных  
эталонов и научных исследований в области  
измерений режимов электрических цепей

 В.И. Шевцов

Старший научный сотрудник

 О.М. Павлов

Санкт-Петербург  
2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | Операции поверки.....                                    | 3 |
| 2   | Средства поверки.....                                    | 3 |
| 3   | Требования безопасности.....                             | 3 |
| 4   | Условия поверки и подготовки к ней.....                  | 4 |
| 5   | Проведение поверки.....                                  | 4 |
| 5.1 | Внешний осмотр.....                                      | 4 |
| 5.2 | Опробование и проверка общего функционирования.....      | 4 |
| 5.3 | Определение метрологических характеристик.....           | 5 |
| 5.4 | Подтверждение соответствия программного обеспечения..... | 5 |
| 6   | Оформление результатов поверки.....                      | 6 |

Настоящая методика поверки распространяется на датчик натекающего тока ДНТ предназначенный для измерения силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-12}$  до  $1 \cdot 10^{-7}$  А, (далее ДНТ).

Интервал между поверками датчика натекающего тока ДНТ – 10 лет.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

|  |        |
|--|--------|
| Внешний осмотр                                       | п. 5.1 |
| Опробование и проверка общего функционирования       | п. 5.2 |
| Определение метрологических характеристик            | п. 5.3 |
| Подтверждение соответствия программного обеспечения. | п. 5.4 |

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается и выдается извещение о непригодности.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| № п/п | Номер проверяемого пункта | Наименование средств поверки   | Основные метрологические и технические характеристики СИ, которые должны использоваться при поверке       | Рекомендуемый тип средства поверки                                      |
|-------|---------------------------|--|---|---|
| 1     | 4.1                       | Термометр  | Диапазон температур от 0 до $50 \pm 0,1$ С, цена деления $0,1$  | Лабораторный по ГОСТ 28498-90   |
| 2     | 4.1                       | Психрометр аспирационный   | Диапазон относительной влажности от 0 до 100 % при температуре от $-10$ до $+30 \pm 0,1$ С,               | М34<br>ТУ 25-1607.054-85  |
| 3     | 4.1                       | Барометр   | Диапазон измерений атмосферного давления 84-107 кПа (610-790 мм рт.ст.)                                   | БАММ-1<br>ТУ 25011.1513-79  |
| 4     | 5.2; 5.3                  | Государственный вторичный эталон единицы силы постоянного тока ГВЭТ4 - 01 - 2010 | Диапазон измерений $1 \cdot 10^{-12} \div 1 \cdot 10^{-7}$ А, погрешность измерения $\pm(1,7 - 0,07)\%$ . | Калибратор – измеритель Mod.6430 Keithley. из состава ГВЭТ4 - 01 - 2010 |

Примечания:

2.2 Допускается применение других средств поверки, основные характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.1.

2.3 Средства измерения, приведенные в п. 2.1, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## 3 Требования безопасности

3.1 При поверке ДНТ необходимо соблюдать правила безопасности в соответствии с требованиями эксплуатационной документации поверяемого ДНТ и применяемых средств поверки.

## 4 Условия поверки и подготовки к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | $+20 \pm 5$ |
| - относительная влажность воздуха, %  | $55 \pm 25$ |

|  |                |
|--|----------------|
| - атмосферное давление, кПа, (мм рт.ст.) | 100±4 (765±30) |
| - напряжение питающей сети, В            | 230±23         |
| - частота напряжения питания, Гц         | 50,0±0,5       |

4.2 ДНТ и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

## 5 Проведение поверки

### 5.1 Внешний осмотр

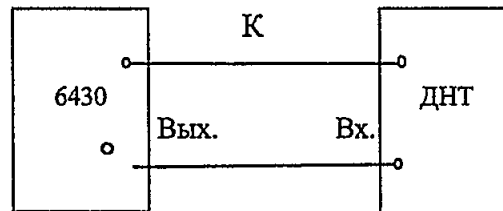
5.1.1 Внешний осмотр ДНТ предусматривает проверку:

- комплектности;
- отсутствия механических повреждений корпуса;
- состояния лакокрасочных покрытий.

### 5.2 Опробование и проверка общего функционирования

Опробование и проверка общего функционирования могут быть совмещены с определением погрешности ДНТ.

5.2.1 Проверьте работоспособность ДНТ при измерении силы тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-12} \div 1 \cdot 10^{-7}$  А, для этого соберите схему измерений в соответствии с рис.5.1.



ДНТ – измеритель тока (датчик натекающего тока);  
 6430 - Калибратор – измеритель Mod. 6430 Keithley;  
 К – кабель из комплекта Калибратора – ДНТ Mod. 6430 Keithley.  
 Вых. – выходной разъем Калибратора 6430;  
 Вх. - входной разъем ДНТ.

Рис. 5.1– Схема соединения приборов для измерения силы тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-12} \div 1 \cdot 10^{-7}$  А.

Измерьте силу тока воспроизводимого калибратором 6430 в точках  $1 \cdot 10^{-12}$ ,  $1 \cdot 10^{-11}$ ,  $1 \cdot 10^{-10}$ ,  $1 \cdot 10^{-9}$ ,  $1 \cdot 10^{-8}$ ,  $1 \cdot 10^{-7}$ . Результаты проверки считают удовлетворительными, если измеритель измерит значения силы тока воспроизводимого калибратором 6430.

### 5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1.2 Определение погрешности измерения силы тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-12}$  до  $1 \cdot 10^{-7}$  А проводят путем измерения значения силы тока калибратором 6430. Для этого соберите схему измерений в соответствии с рис. 5.1.

Измерьте силу тока воспроизводимого калибратором 6430 в точках указанных в таблице 3.

Таблица 3

| Поверяемые точки,<br>А | Измеренные<br>значения, А | Допускаемая<br>погрешность,<br>% | Допускаемые предельные<br>значения, А |                        |
|------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
|                        |                           |                                  | Мин.                                  | Макс.                  |
| $1,000 \cdot 10^{-12}$ |                           |                                  | $8,000 \cdot 10^{-13}$                | $1,200 \cdot 10^{-12}$ |
| $2,500 \cdot 10^{-12}$ |                           |                                  | $2,000 \cdot 10^{-12}$                | $3,000 \cdot 10^{-12}$ |
| $5,000 \cdot 10^{-12}$ |                           |                                  | $4,000 \cdot 10^{-12}$                | $6,000 \cdot 10^{-12}$ |
| $7,500 \cdot 10^{-12}$ |                           |                                  | $6,000 \cdot 10^{-12}$                | $9,000 \cdot 10^{-12}$ |

| Поверяемые точки,<br>А  | Измеренные<br>значения, А | Допускаемая<br>погрешность,<br>% | Допускаемые предельные<br>значения, А |                         |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
|                         |                           |                                  | Мин.                                  | Макс.                   |
| 1,000·10 <sup>-11</sup> |                           | 20                               | 8,000·10 <sup>-12</sup>               | 1,200·10 <sup>-11</sup> |
| 2,500·10 <sup>-11</sup> |                           |                                  | 2,000·10 <sup>-11</sup>               | 3,000·10 <sup>-11</sup> |
| 5,000·10 <sup>-11</sup> |                           |                                  | 4,000·10 <sup>-11</sup>               | 6,000·10 <sup>-11</sup> |
| 7,500·10 <sup>-11</sup> |                           |                                  | 6,000·10 <sup>-11</sup>               | 9,000·10 <sup>-11</sup> |
| 1,000·10 <sup>-10</sup> |                           | 10                               | 8,000·10 <sup>-11</sup>               | 1,200·10 <sup>-10</sup> |
| 2,500·10 <sup>-10</sup> |                           |                                  | 2,250·10 <sup>-10</sup>               | 2,750·10 <sup>-10</sup> |
| 5,000·10 <sup>-10</sup> |                           |                                  | 4,500·10 <sup>-10</sup>               | 5,500·10 <sup>-10</sup> |
| 7,500·10 <sup>-10</sup> |                           |                                  | 6,750·10 <sup>-10</sup>               | 8,250·10 <sup>-10</sup> |
| 1,000·10 <sup>-9</sup>  |                           |                                  | 9,000·10 <sup>-10</sup>               | 1,100·10 <sup>-9</sup>  |
| 2,500·10 <sup>-9</sup>  |                           |                                  | 2,250·10 <sup>-9</sup>                | 2,750·10 <sup>-9</sup>  |
| 5,000·10 <sup>-9</sup>  |                           |                                  | 4,500·10 <sup>-9</sup>                | 5,500·10 <sup>-9</sup>  |
| 7,500·10 <sup>-9</sup>  |                           |                                  | 6,750·10 <sup>-9</sup>                | 8,250·10 <sup>-9</sup>  |
| 1,000·10 <sup>-8</sup>  |                           |                                  | 9,000·10 <sup>-9</sup>                | 1,100·10 <sup>-8</sup>  |
| 2,500·10 <sup>-8</sup>  |                           |                                  | 2,250·10 <sup>-8</sup>                | 2,750·10 <sup>-8</sup>  |
| 5,000·10 <sup>-8</sup>  |                           | 4,500·10 <sup>-8</sup>           | 5,500·10 <sup>-8</sup>                |                         |
| 7,500·10 <sup>-8</sup>  |                           | 6,750·10 <sup>-8</sup>           | 8,250·10 <sup>-8</sup>                |                         |
| 1,000·10 <sup>-7</sup>  |                           | 9,000·10 <sup>-8</sup>           | 1,100·10 <sup>-7</sup>                |                         |

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренные значения силы тока находятся в допускаемых пределах, указанных в таблице 2.

#### 5.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

5.4.1 Операция «Подтверждение соответствия программных обеспечений «ДНТ клиент» и встроенного «ДНТ МК ПО»» состоит из следующих этапов:

- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;

- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

5.4.1.1 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Для определения номера версии ПО ДНТ необходимо запустить программу dnt\_app.exe. В заголовке указан номер версии (рисунок 5.2) программы.

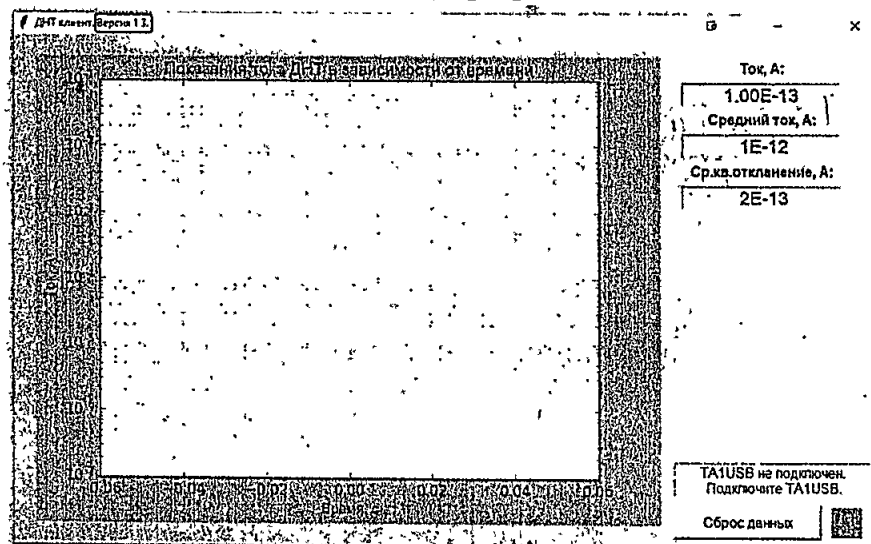
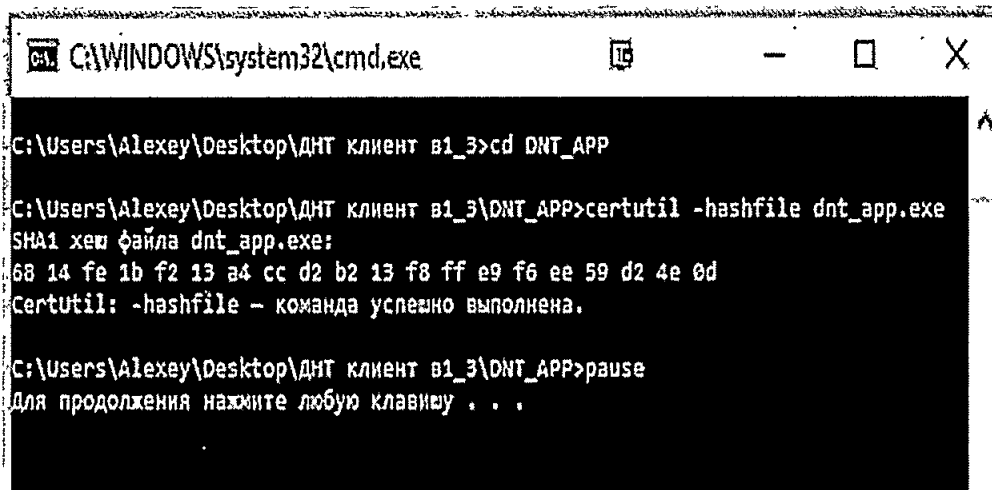


Рисунок 5.2 Местонахождение информации о версии ПО в окне программы.

#### 5.4.1.2 Определение цифрового идентификатора программного обеспечения.

Для определения цифрового идентификатора ПО ДНТ необходимо дважды нажать на иконке hashfile.bat находящимся в директории с приложением «dnt\_app.exe». После чего произойдет запуск командной строки Windows с командой подсчета цифрового идентификатора программного обеспечения. Результат представлен на рисунке 5.3.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Users\Alexey\Desktop\ДНТ клиент v1_3>cd DNT_APP

C:\Users\Alexey\Desktop\ДНТ клиент v1_3\DNT_APP>certutil -hashfile dnt_app.exe
SHA1 хеш файла dnt_app.exe:
68 14 fe 1b f2 13 a4 cc d2 b2 13 f8 ff e9 f6 ee 59 d2 4e 0d
Certutil: -hashfile - команда успешно выполнена.

C:\Users\Alexey\Desktop\ДНТ клиент v1_3\DNT_APP>pause
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 5.3 – пример использования стандартной утилиты «certutil» для подсчета цифрового идентификатора программного обеспечения .

5.4.3 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные (номер версии и цифровые идентификаторы) соответствуют идентификационным данным, указанным в РЭ средства измерений.

### 6. Оформление результатов поверки

При проведении поверки ДНТ составляется протокол результатов измерений, в котором указывается соответствие ДНТ предъявляемым к нему требованиям.

Измеритель удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признается годным.

Положительные результаты поверки ДНТ оформляются свидетельством о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки выпуск в обращение и применение ДНТ запрещается и выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на прибор.