

УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор
ООО «КИА»**



В.Н. Викулин

2017 г.

Инструкция

Модули преобразователей напряжения аналого-цифровые DS-NET

**Методика поверки
DS-NET.01-2017.МП**

2017 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки модулей преобразователей напряжения аналого-цифровых DS-NET (далее – модули) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока модулем DS-NET V8	7.3	да	да
4 Определение относительной погрешности измерений коэффициента рассогласования модулем DS-NET BR8	7.4	да	да
5 Определение относительной погрешности измерений коэффициента рассогласования модулем DS-NET CFB2	7.5	да	да
6 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока модулем DS-NET TH8	7.6	да	да
7 Определение относительной погрешностей измерений частоты модулем DS-NET DIO8	7.7	да	да
8 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения (ПО)	7.8	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование эталонов или вспомогательных средств поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.3, 7.6	Калибратор многофункциональный Calibro 140: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,0055$ %.

Номер пункта МП	Наименование эталонов или вспомогательных средств поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.4, 7.5	Калибратор К3607: пределы воспроизведения коэффициента преобразования 0,5; 1, 2, 5, 10 мВ/В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения коэффициента преобразования $\pm 0,01\%$
7.7	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-136: диапазон рабочих частот от 0,01 Гц до 1 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты $\pm 5 \cdot 10^{-8}$
<i>Вспомогательные средства поверки</i>	
Раздел 3	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М : диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 2\%$, диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,2\text{ °С}$
7.1-7.8	Шасси (сборное или стационарное) с установленным контроллером DS-GATE, персональный компьютер с контроллером Ethernet, ПО DEWESoft версии не ниже 7.2

2.2 При проведении поверки допускается применять другие эталоны и средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей МП.

2.3 При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.

2.4 Используемые при поверке эталоны и средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (знаки поверки).

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;

относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;

Параметры электропитания:

напряжение переменного тока, В $220 \pm 4,4$;

частота переменного тока, Гц 50 ± 1 .

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (эталон) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

4.2 К поверке допускаются лица, имеющие достаточную квалификацию, изучившие руководство по эксплуатации на модули, знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При подготовке к поверке на модулях должны быть выполнены все предусмотренные регламентные работы и сделаны соответствующие отметки в эксплуатационных документах.

5.2 Рабочее место, особенно при выполнении поверки непосредственно на месте технического обслуживания, должно обеспечивать возможность размещения необходимых средств поверки, удобство и безопасность работы с ними.

5.3 Проверить наличие свидетельств о поверке (знаков поверки) эталонов и средств измерений.

5.4 Подготовка к работе средств поверки (эталонов), перечисленных в таблице 2, производится в соответствии с инструкциями и руководствами по их эксплуатации.

5.5 Перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки значения параметров условий окружающей среды (температура, влажность).

Примечание: в операциях поверки даны указания по коммутации модулей с разъемами, которые устанавливаются в базовом исполнении. Если на модуле установлены разъемы других типов, при изготовлении соединительных приспособлений контактов следует пользоваться инструкциями руководства по эксплуатации с указаниями по нумерации контактов разъемов соответствующего типа.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- чистоту и исправность разъемов;
- отсутствие механических повреждений корпуса и элементов на корпусе;
- наличие и четкость обозначения товарного знака изготовителя и заводского номера модуля.

6.1.2 Результаты осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

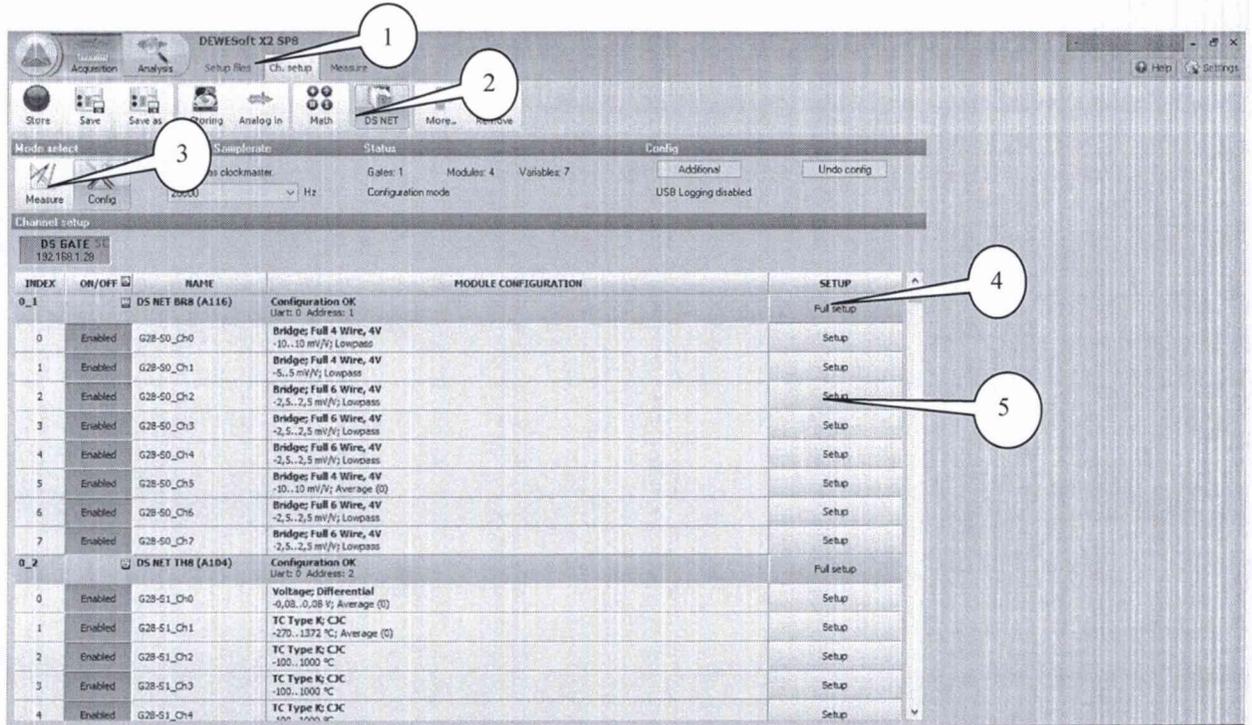
6.2 Опробование

6.2.1 Установить контроллер и модуль (модули) в шасси. Соединить контроллер и персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПО) «DEWESoftX» с помощью кабеля, подать напряжение питания.

6.2.2 Запустить ПО «DEWESoftX» (по умолчанию, ярлык на рабочем столе).

6.2.3 Провести настройку подключения в соответствии с разделами 3 и 4 руководства по эксплуатации DS-NET.

6.2.4 Перейти на вкладку «Ch. Setup» (1) Выбрать вкладку DS-NET (2) и в ней вкладку конфигурации модулей (3). Убедиться в успешной инициализации модуля (модулей) и измерительных каналов (в диалоговом окне в таблице отображаются перечни модулей и измерительных каналов модулей). При нажатии кнопки «Full setup» (4) должно открываться диалоговое окно расширенных настроек модуля. При нажатии на кнопку «Setup» (5) любого канала в таблице должно открываться диалоговое окно расширенных настроек канала.



6.2.5 Опробование считать выполненным, если выполняются требования п. 6.2.4. В противном случае модуль бракуется и направляется в ремонт.

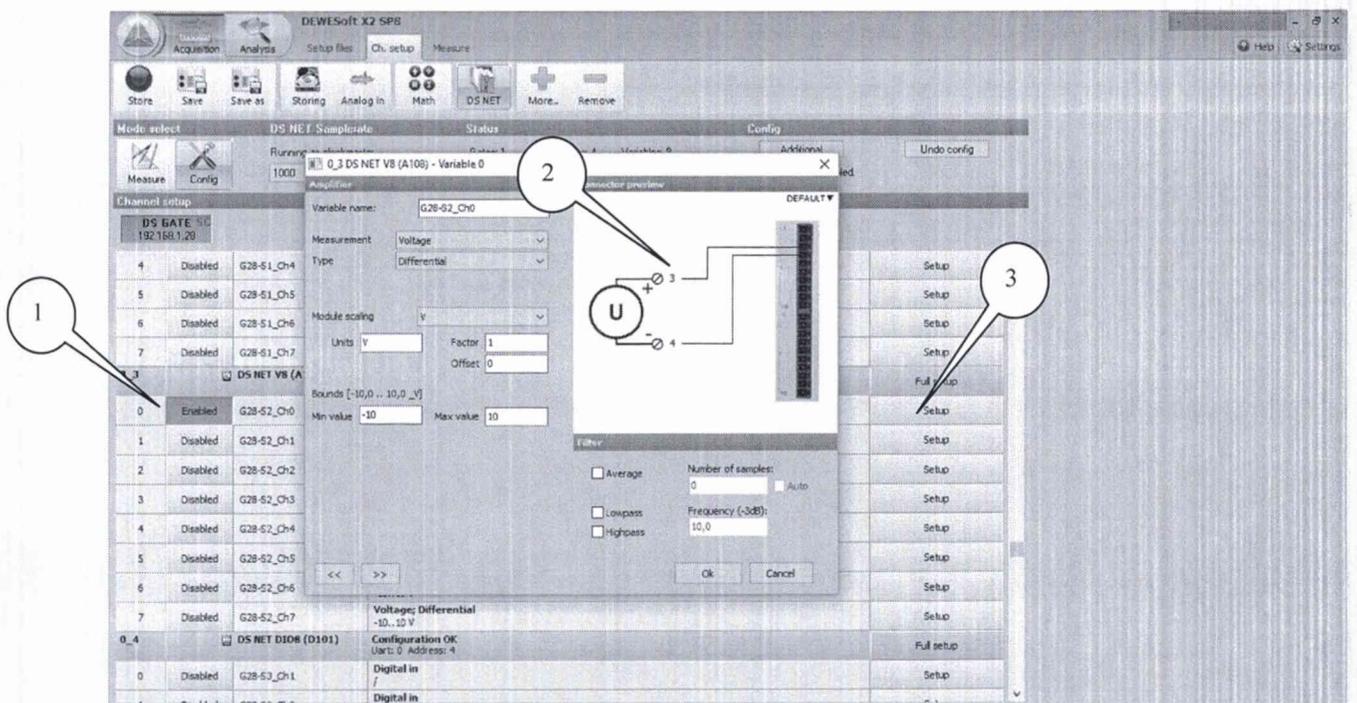
6.3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока модулем DS-NET V8

6.3.1 Запустить на выполнение программу «DEWESoftX».

6.3.2 Перейти на вкладку «Ch. Setup». Активировать (Enabled) все каналы модуля нажатием соответствующих кнопок (1).

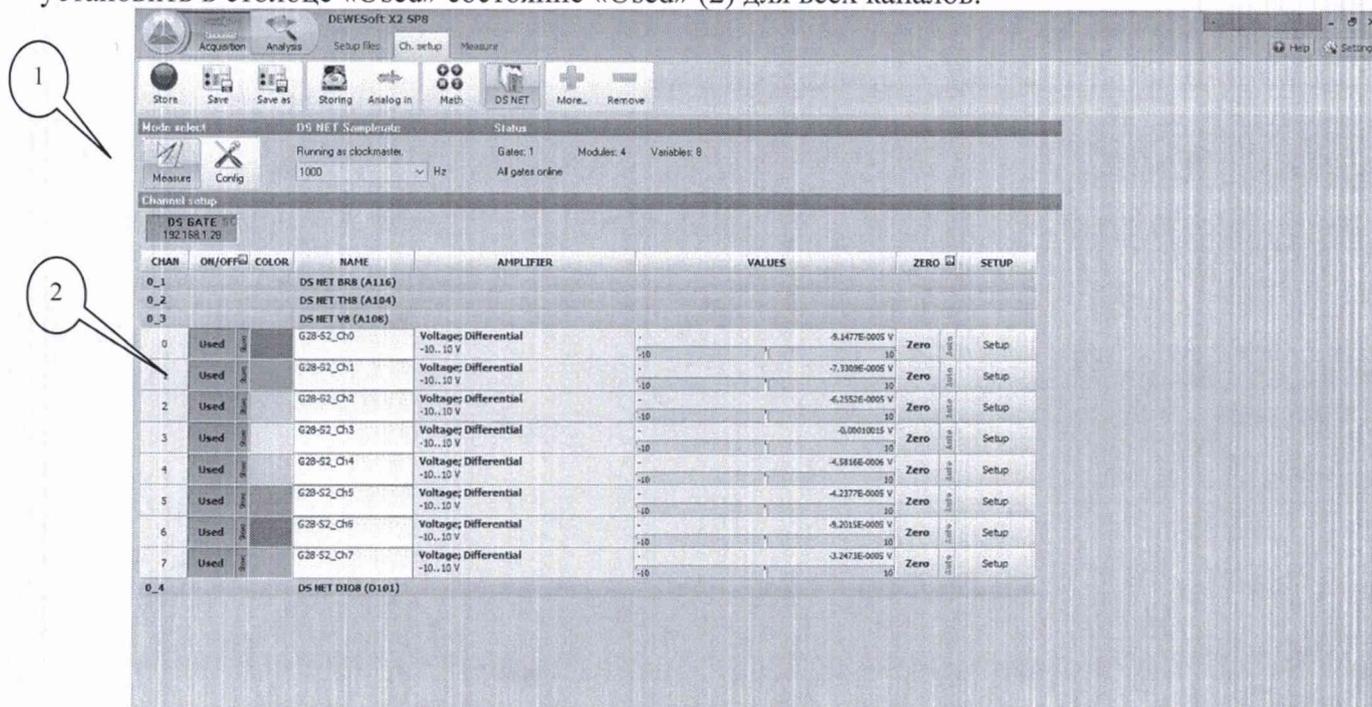
6.3.3 Соединить кабелем 1 канал модуля (AI 0) с клеммами калибратора. Схема соединений (контакты терминального разъема) (2) указана в окне расширенных настроек канала (3).

ВНИМАНИЕ: при проведении соединений выход калибратора должен быть отключен.

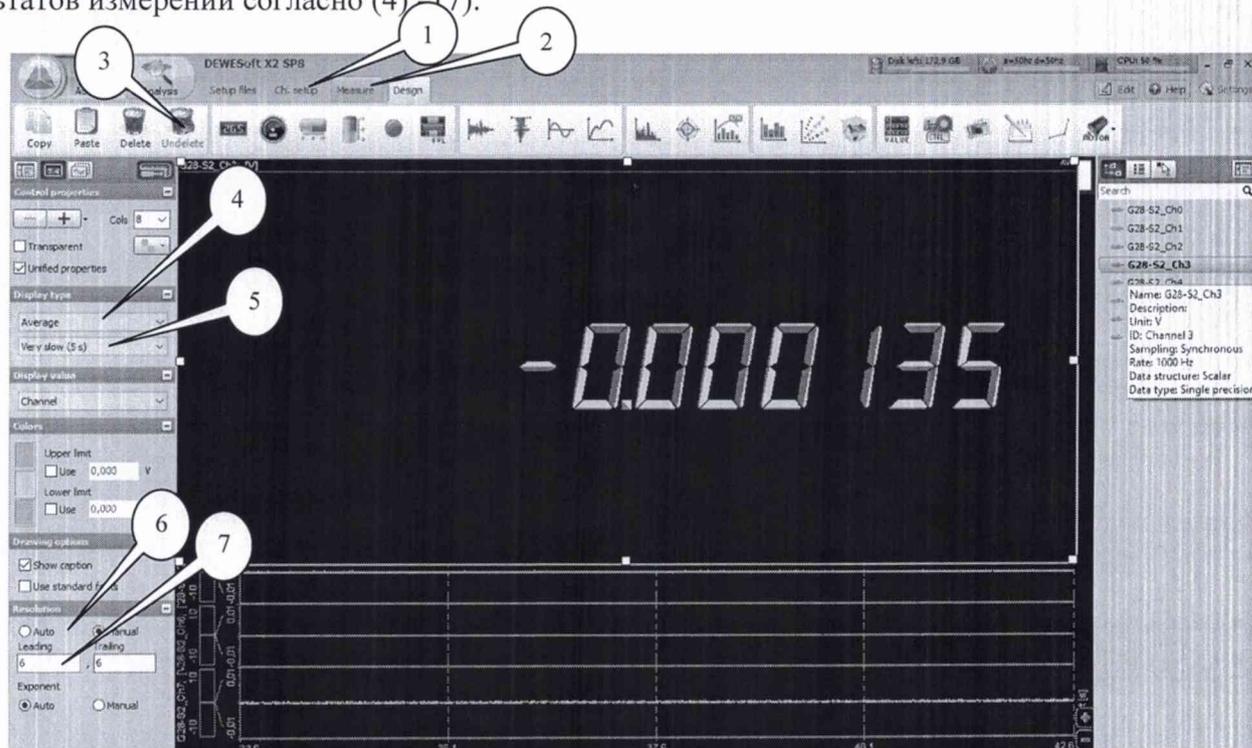


Закрывать окно настроек модуля, подтвердить настройки, нажав кнопку «Да».

6.3.4 Перейти в режим измерений «Measure» (1). Нажатием соответствующих кнопок установить в столбце «Used» состояние «Used» (2) для всех каналов.



6.3.4 Перейти на вкладку «Measure» (1). Нажать кнопку «Design» (2), выбрать числовое отображение результатов измерений (3) и установить параметры измерений и отображения результатов измерений согласно (4)–(7).



Примечание: настройки отображения результатов измерений для остальных модулей аналогичны.

6.3.6 Последовательно подавать с выхода калибратора на вход 1-го канала модуля напряжение постоянного тока 0, +0,1, -0,1, +1, -1, +3, -3, +7, -7, +10, -10 В.

Примечание: допускается подавать сигнал с выхода калибратора через разветвители на входы нескольких каналов одновременно.

6.3.7 Зафиксировать измеренные модулем значения напряжения постоянного тока для каждого установленного на калибраторе значения напряжения и внести их в протокол.

6.3.8 Рассчитать для каждого установленного на калибраторе значения напряжения значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока ΔU (В) по формуле (1):

$$\Delta U = U - U_0, \quad (1)$$

где U_0 – значение напряжения, установленное на калибраторе, В;

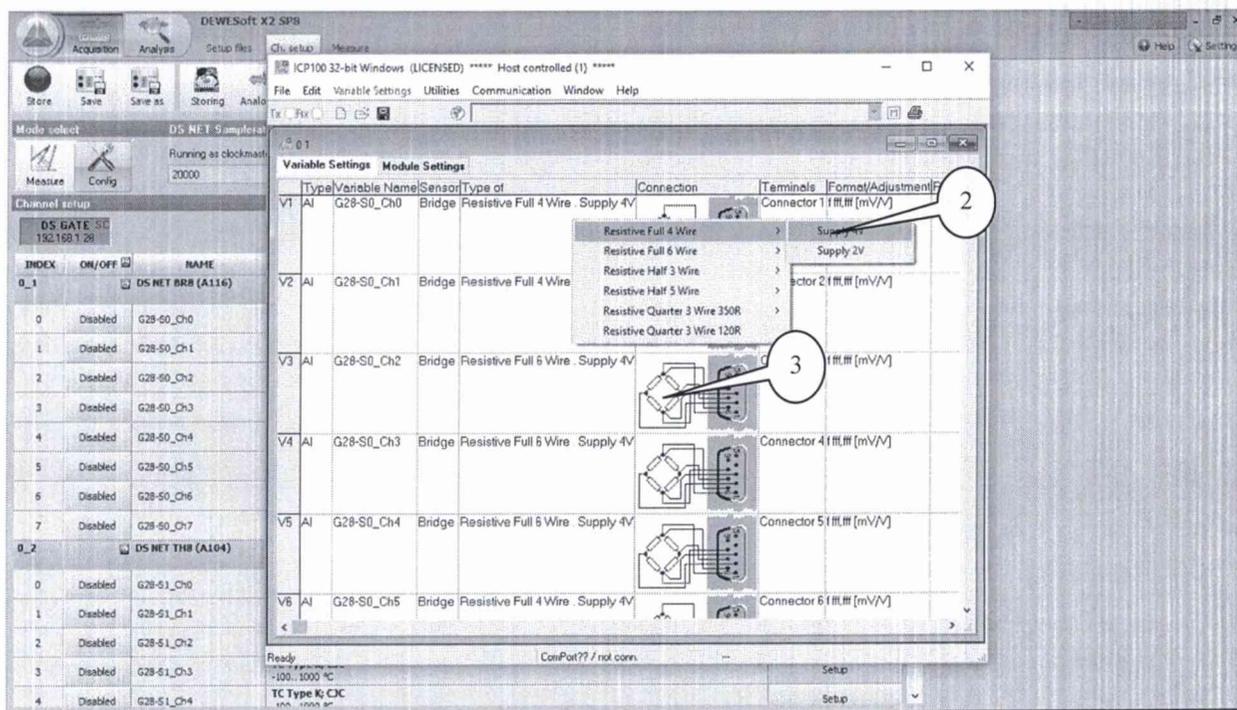
U – измеренное значение напряжения, В.

6.3.9 Выполнить операции по п.п. 6.3.6-6.3.8 для каждого из каналов модуля.

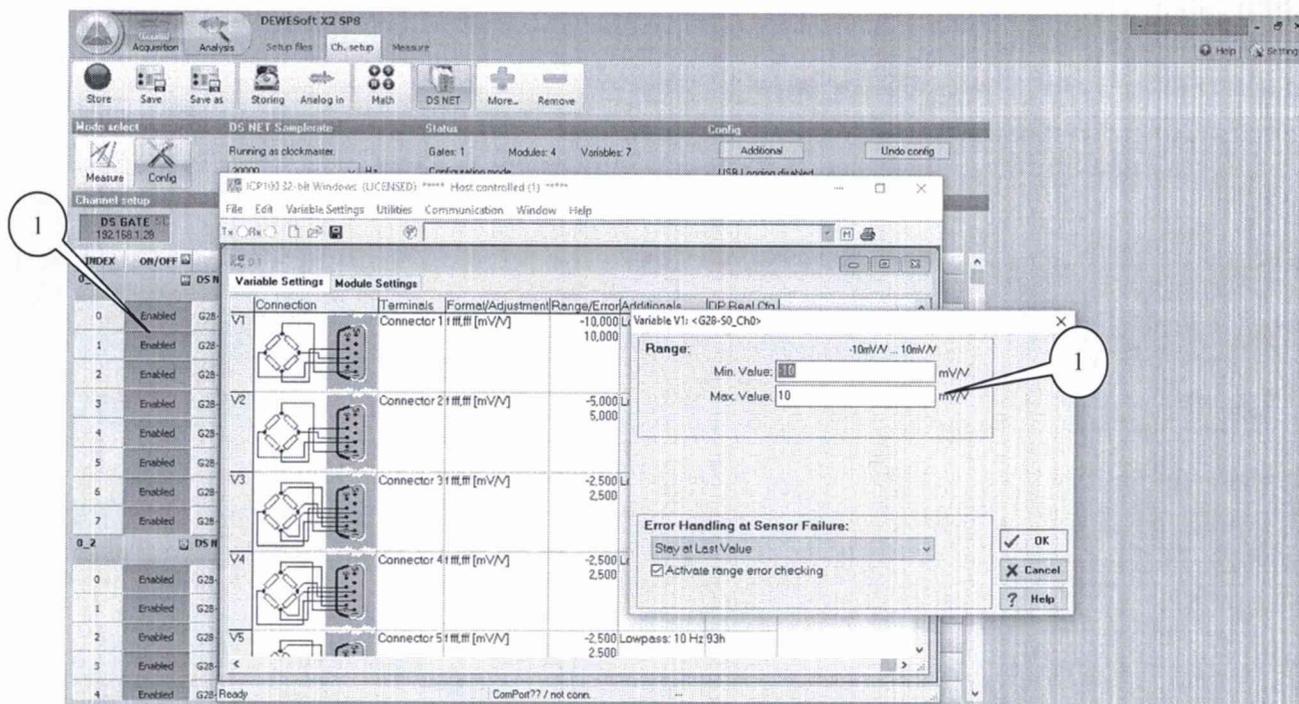
6.3.10 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2)$ мВ, где U – установленное на калибраторе значение напряжения постоянного тока, мВ. В противном случае модуль бракуется и направляется в ремонт.

6.4 Определение относительной погрешности измерений коэффициента рассогласования, модулем DS-NET BR8

6.4.1 Перейти на вкладку «Ch. Setup», режим «Config». Активировать (Enabled) все каналы модуля нажатием соответствующих кнопок. Нажать кнопку «Full setup», в открывшемся диалоговом окне расширенных настроек модуля в столбце «Type of» выбрать для всех каналов полномостовую 4-х проводную схему с питанием 4 В (2). Соединить кабелем 1 канал модуля (AI 0) с клеммами калибратора К3606. Схема соединений (контакты разъема DB9) для каналов модуля указана в окне расширенных настроек канала (3), схема подключений к калибратору указана на его задней панели.



В столбце «Range/Error» установить диапазон измерений ± 10 мВ/В (1), нажать кнопку «OK».



Закреть окно настроек модуля, подтвердить настройки, нажав кнопку «Да».

Перейти в режим «Measure». Нажатием соответствующих кнопок установить в столбце «Used» состояние «Used» для всех каналов. Перейти на вкладку «Measure».

6.4.2 Последовательно подавать с выхода калибратора 3607 на вход 1-го канала модуля значения коэффициента рассогласования $-0,1 \cdot K_B$; $0,1 \cdot K_B$; $-0,5 \cdot K_B$; $0,5 \cdot K_B$; $-0,9 \cdot K_B$; $0,9 \cdot K_B$; $-K_B$; K_B , где K_B – абсолютное значение установленного верхнего предела диапазона измерений модуля (для BR8 10 мВ/В).

6.4.3 Зафиксировать измеренные модулем значения коэффициента рассогласования, мВ/В, для каждого установленного на калибраторе значения и внести их в протокол.

6.4.4 Рассчитать для каждого установленного на калибраторе значения коэффициента рассогласования значение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока по формуле (2).

$$\delta K = \frac{K - K_э}{K_э} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $K_э$ - установленные на калибраторе значения коэффициента рассогласования, мВ/В;

K – измеренные модулем значения коэффициента рассогласования, мВ/В.

6.4.5 Выполнить операции по п.п. 6.4.1 - 6.4.4 для каждого из каналов модуля.

6.4.6 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений коэффициента рассогласования находятся в пределах $\pm 0,1\%$. В противном случае модуль бракуется и направляется в ремонт.

6.5 Определение относительной погрешности измерений коэффициента рассогласования модулем DS-NET CFB2

6.5.1 Определение относительной погрешности измерений коэффициента рассогласования модулем DS-NET CFB2 провести в порядке, аналогичном п. 6.4, для диапазонов измерений $\pm 1,25$; $\pm 2,5$; ± 25 ; ± 50 ; ± 100 . При этом для диапазона измерений $\pm 1,25$ мВ/В устанавливать на калибраторе значения коэффициента рассогласования $+0,1$; $-0,1$; $+0,5$; $-0,5$; $+1,2$; $-1,2$ мВ/В; для диапазона $\pm 2,5$ мВ/В устанавливать значения коэффициента рассогласования $+0,25$; $-0,25$; $+1,0$; $-1,0$; $+2,5$; $-2,5$ мВ/В; для диапазона ± 25 мВ/В устанавливать значения коэффициента рассогласования $+2,5$; $-2,5$; $+5,0$; $-5,0$; $+10$; -10 мВ/В; для диапазона ± 50 мВ/В устанавливать значения коэффициента рассогласования $+5$; -5 ; $+10$;

-10 мВ/В; для диапазона ± 100 мВ/В устанавливать значения коэффициента рассогласования +10; -10 мВ/В.

6.5.2 Зафиксировать измеренные модулем значения коэффициента рассогласования, мВ/В, для каждого установленного на калибраторе значения и внести их в протокол.

6.5.3 Рассчитать для каждого установленного на калибраторе значения коэффициента рассогласования значение относительной погрешности измерений по формуле (2).

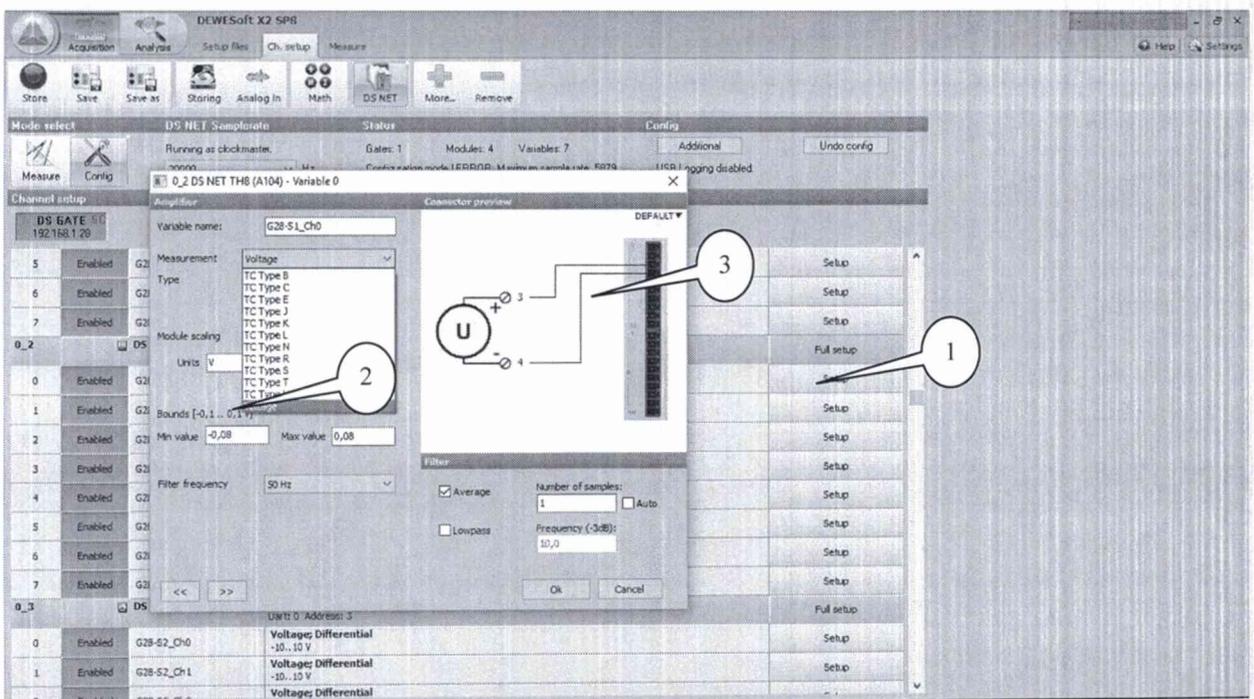
6.5.4 Выполнить операции по п.п. 6.5.1 - 6.5.3 для каждого из каналов модуля.

6.5.5 Выполнить операции по п.п. 6.5.1 - 6.5.4 для каждого из поддиапазонов измерений.

6.5.6 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений коэффициента рассогласования находятся в пределах $\pm 0,5$ %. В противном случае модуль бракуется и направляется в ремонт.

6.6 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока модулем DS-NET TH8

6.6.1 Перейти на вкладку «Ch. Setup», режим «Config». Активировать (Enabled) все каналы модуля нажатием соответствующих кнопок. Для каждого канала в окне расширенных настроек «Setup» (1) выбрать режим измерений напряжения «Voltage» (2). Соединить кабелем 1 канал модуля (AI 0) с клеммами калибратора Calibro 140. Схема соединений (контакты терминального или контакты термопарного разъема) для каналов модуля указана в окне расширенных настроек канала (3).



6.6.2 Последовательно подавать с выхода калибратора на вход 1-го канала модуля напряжение постоянного тока 0, +8, -8, +40, -40, +80, -80 мВ.

6.6.3 Зафиксировать измеренные модулем значения напряжения постоянного тока для каждого установленного на калибраторе значения напряжения и внести их в протокол.

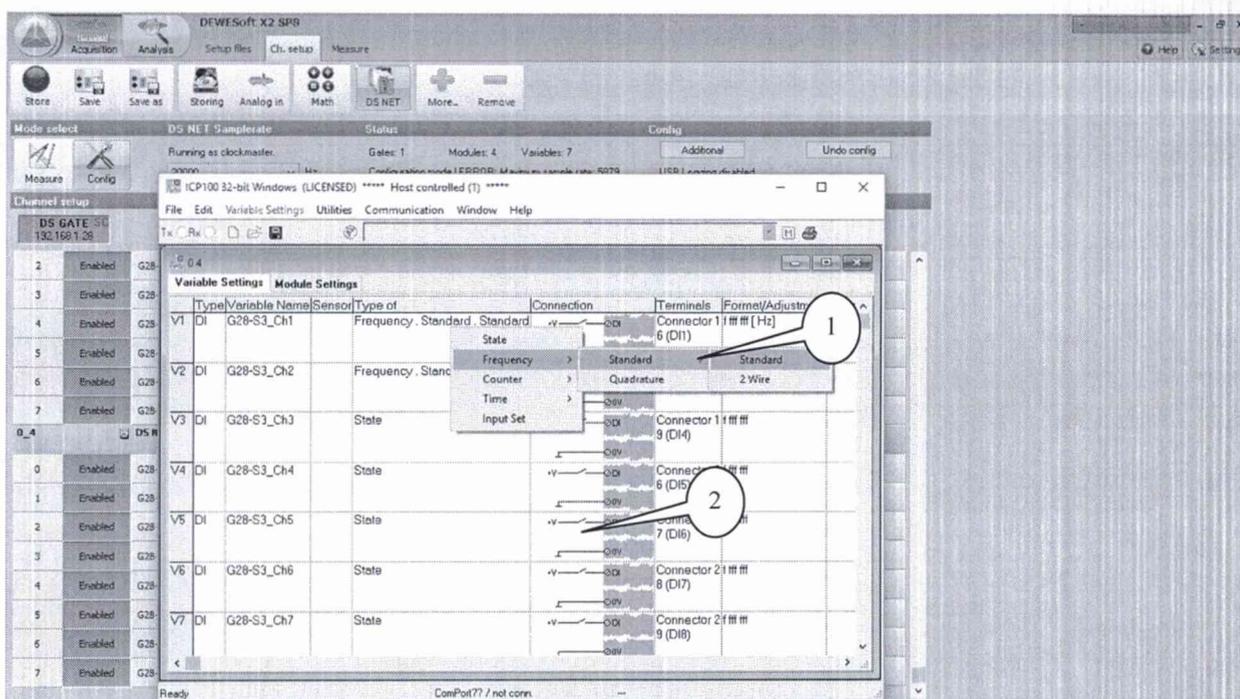
6.6.4 Рассчитать для каждого установленного на калибраторе значения напряжения значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока ΔU (В) по формуле (1).

6.6.5 Выполнить операции по п.п. 6.6.1-6.6.4 для каждого из каналов модуля.

6.6.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах $\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10)$ мкВ, где U – установленное на калибраторе значение напряжения постоянного тока, мкВ.

6.7 Определение относительной погрешности измерений частоты модулем DS-NET DIO8

6.7.1 Перейти на вкладку «Ch. Setup», режим «Config». Активировать (Enabled) все каналы модуля нажатием соответствующих кнопок. Нажать кнопку «Full setup», в открывшемся диалоговом окне расширенных настроек модуля в столбце «Type of» выбрать для всех каналов режим измерений частоты (1). Соединить 1 канал модуля в соответствии со схемой в окне расширенных настроек модуля с выходом 1 генератора ГЗ-136 (2).



6.7.2 Устанавливать на выходе генератора напряжение переменного тока 1 В (СКЗ) на частотах 1; 10; 100 Гц; 1; 10; 100 кГц; 1 МГц.

6.7.3 Зафиксировать измеренные модулем значения частоты для каждого установленного на выходе генератора значения и внести их в протокол.

6.7.4 Рассчитать для каждого установленного значения частоты значение относительной погрешности измерений частоты по формуле (4).

$$\delta F = \frac{F - F_3}{F_3}, \quad (4)$$

где F_3 – значение частоты, установленное на выходе генератора, Гц;

F – измеренное модулем значение частоты, Гц.

6.7.5 Повторить операции по п.п. 6.7.1 - 6.7.4 для оставшихся каналов модуля.

6.7.6 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений частоты находятся в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-4}$. В противном случае модуль бракуется и направляется в ремонт.

6.9 Проверка цифрового идентификатора ПО

6.9.1 Осуществить проверку соответствия следующих заявленных идентификационных данных ПО:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО.

6.9.2 Проверка номеров версий (идентификационных номеров) ПО:

1) открыть папку с программным пакетом «DEWESoft» (по умолчанию папка C:\DEWESoft);

2) нажать правой кнопкой манипулятора «Мышь» на файл исполняемой программы DEWESoftX.exe (по умолчанию папка C:\DEWESoft\Bin). В открывшемся меню выбрать «Свойства»;

3) выбрать вкладку «Подробно»;

4) напротив строки «Наименование продукта» зафиксировать отображаемое значение.

5) напротив строки «Версия продукта» зафиксировать цифровой код;

6.9.3 Результат проверки считать положительными, если идентификационное наименование ПО «DEWESoft» и номер его версии не менее 6.2.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

7.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.06.2015 г. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке. При отрицательных результатах поверки модуль к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

Главный метролог ООО «КИА»



В. Супрунюк