

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. генерального директора ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

А.Н.Пронин

М.п. "05" февраля 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Контроллеры измерительные программируемые
MicroNet**

Методика поверки

МП 2064 - 0146 - 2020

Руководитель лаборатории информационно-
измерительных систем
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.П. Пиastro

" 05 " февраля 2020 г.

Санкт-Петербург
2020 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры измерительные программируемые MicroNet (далее – контроллеры) и устанавливает периодичность, объем и порядок первичной и периодических поверок.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

При проведении поверки необходимо использовать документ "Контроллеры измерительные программируемые MicroNet. Руководство по эксплуатации" и настоящую методику поверки.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и на меньшем числе поддиапазонов входных/выходных сигналов.

Вместе с контроллерами поставляется комплект эксплуатационной документации и прикладная (сервисная) программа (далее - ПО) AppManager (по заказу).

Интервал между поверками – 2 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки контроллеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операций | Номер пункта методики поверки |
|--|-------------------------------|
| Внешний осмотр | 6.1 |
| Опробование | 6.2 |
| Проверка диапазонов и определение основной погрешности | 6.3 |
| Проверка соответствия ПО идентификационным данным | 7 |
| Оформление результатов поверки | 8 |

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки контроллеров применяются следующие средства:

Калибратор универсальный Н4-17 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46628-11)

воспроизведение силы постоянного тока, предел 20 мА, $\pm(0,004 \%I_x + 0,0005 \%I_n)$

предел 200 мА, $\pm(0,005 \%I_x + 0,0005 \%I_n)$

воспроизведение напряжения постоянного тока, предел 0,2 В, $\pm(0,002 \%U_x + 0,0005 \%U_n)$

предел 20 В, $\pm(0,002 \%U_x + 0,0001 \%U_n)$

Магазин сопротивления Р4831 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 6332-77), от 10^{-2} до 10^6 Ом, кл. 0,02

Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 52669-13),

измерение напряжения постоянного тока, предел 10 В, $\pm(0,0040 \%U_x + 0,0007 \%U_n)$

Генератор сигналов специальной формы AFG-72125 (рег. номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53065-13) от 0,1 Гц до 25 МГц, $\pm 20 \cdot 10^{-6}$

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, от 0,1 Гц до 200 МГц, $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ (рег. номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 9084-83)

Термометр стеклянный ТЛ-4, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С.

Гигрометр ВИТ-2, диапазон измерения влажности от 20 до 90 % при температурах от 15 до 40 °С, кл.1.

Барометр-анероид БАММ, диапазон измерений от 600 до 790 мм рт.ст., $\pm 0,8$ мм рт.ст.

Примечания:

1. Все перечисленные средства измерений должны быть технически исправны и своевременно поверены.

2. Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью с запасом не менее 80 %.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке контроллеров допускаются поверители организаций, аккредитованных в установленном порядке, имеющие право самостоятельного проведения поверочных работ на средствах измерения электрических величин, ознакомившиеся с Руководством по эксплуатации и настоящей методикой.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

4.2. При выполнении операций поверки контроллеров должны соблюдаться требования технической безопасности, регламентированные:

- ГОСТ12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление, зануление".
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.
- Всеми действующими инструкциями по технике безопасности для конкретного рабочего места.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ

5.1. При проведении операций поверки контроллеров должны соблюдаться следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °Сот +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %,до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до106

5.2. Перед началом операций поверки поверитель должен изучить Руководство по эксплуатации.

5.3. Все средства измерений, предназначенные к использованию при выполнении поверки, включаются в сеть 220 В, 50 Гц и находятся в режиме прогрева в течение времени, указанного в их технической документации.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие контроллеров следующим требованиям.

6.1.1.1. Контроллеры должны соответствовать технической документации изготовителя и комплекту поставки (включая эксплуатационную документацию).

6.1.1.2. Механические повреждения наружных частей, дефекты лакокрасочных покрытий, способные повлиять на работоспособность или метрологические характеристики контроллеров, должны отсутствовать.

6.1.1.3. Маркировка и надписи на панелях контроллеров должны быть четкими, хорошо читаемыми.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям п.п. 6.1.1.1. - 6.1.1.3.

6.2. Опробование.

Опробование работы контроллеров выполняется следующим образом:

Для каналов с входными сигналами силы постоянного тока:

- подключить к входу модуля калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения силы постоянного тока;
- установить на выходе Н4-17 значение силы тока, соответствующее верхнему пределу диапазона входного сигнала;
- снять результат в окне установленной на компьютер программы AppManager.

Опробование считается положительным, если результат лежит в пределах:
 $\pm(0,1I_{\max}/100)$ мА – для модулей 24/8 Analog Module и Analog Combo Module; в пределах $\pm(0,2I_{\max}/100)$ мА - для модулей Dataforth® 24/8 Analog и в пределах $\pm(0,5I_{\max}/100)$ мА – для модулей 8Ch Current Input Module.

Для каналов с входными сигналами напряжения постоянного тока:

- подключить к входу модуля калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока;
- установить на выходе Н4-17 значение напряжения, соответствующее верхнему пределу диапазона входного сигнала;
- снять результат в окне установленной на компьютер программы AppManager.

Опробование считается положительным, если результат лежит в пределах: $\pm(0,1U_{\max}/100)$ В – для модулей 24/8 Analog Module, Analog Combo Module и Dataforth® 24/8 Analog; в пределах $\pm(0,5U_{\max}/100)$ В - для модулей 8Ch Voltage Input Module.

Для каналов частоты (с входными синусоидальными и импульсными сигналами):

- на вход модуля подать сигнал с максимальной частотой диапазона от генератора AFG-72125;
- снять результат в окне установленной на компьютер программы AppManager.

Опробование считается положительным, если результат лежит в пределах $\pm(0,01F_{\max}/100)$ Гц – для модулей 4Ch MPU/ Proximity Module и в пределах $\pm(0,03F_{\max}/100)$ Гц - для модулей Analog Combo Module.

Для каналов температуры (с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления):

- вход модуля подключить к магазину сопротивления Р4831 с установленным на нем значением сопротивления, соответствующим верхнему пределу параметра (температуры) T_{\max} ;
- снять результат в окне установленной на компьютер программы AppManager.

Опробование считается положительным, если результат лежит в пределах $\pm(0,175T_{\max}/100)$ °С

Для каналов температуры (с входными сигналами от термопар):

- на вход модуля подать от калибратора Н4-17 напряжение постоянного тока, соответствующее верхнему пределу контролируемого параметра T_{\max} ;
- снять результат в окне установленной на компьютер программы AppManager.

Опробование считается положительным, если результат лежит в пределах $\pm(0,42T_{\max}/100)$ °С – для модулей Dataforth®24/8 Analog Module и в пределах $\pm(1,52T_{\max}/100)$ °С - для модулей 8Ch TC.

Для каналов с выходными сигналами силы постоянного тока:

- подключить к выходу модуля магазин сопротивления Р4831 с $R = 200$ Ом, падение напряжения $U_{\text{изм}}$ на котором контролировать вольтметром универсальным цифровым GDM-78261;
- установить на экране монитора РС максимальное значение диапазона силы выходного тока;
- снять показание GDM-78261 $U_{\text{изм}}$ и вычислить $I_{\text{изм}} = U_{\text{изм}}/R$.

Опробование считается положительным, если $I_{\text{изм}}$ лежит в пределах $\pm(0,2I_{\max}/100)$ мА, где $I_{\max} = 25$ мА - для диапазона силы выходного постоянного тока от 4 до 20 мА;

$I_{\max} = 200$ мА - для диапазона силы выходного постоянного тока от 20 до 160 мА.

Для каналов с выходными сигналами напряжения постоянного тока:

- подключить к выходу модуля вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (в режиме измерения напряжения постоянного тока);
- установить на экране монитора РС максимальное значение диапазона выходного напряжения;
- снять показание GDM-78261 $U_{\text{изм}}$.

Опробование считается положительным, если $U_{\text{изм}}$ лежит в пределах $\pm(0,1U_{\max}/100)$ В/

6.3 Проверка диапазонов и определение основной погрешности

6.3.1 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности каналов с входными сигналами силы постоянного тока (модули 24/8 Analog Module, Dataforth® 24/8 Analog Module, Analog Combo Module, 8Ch Current Input Module).

Подключить к входу модуля калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения силы постоянного тока на пределе 20 мА. Результаты измерений контролировать по монитору РС, соединенного с контроллером.

Выбрать 5 номинальных значений силы постоянного тока I_i , равномерно распределенных в пределах диапазона силы входного постоянного тока, в соответствии с таблицей 2

Таблица 2

| Диапазон силы входного постоянного тока, мА | I_i , мА | $I_{изм\ i}$, мА | γ_i , % | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК $\gamma_{пред\ I}$, % |
|---|------------|-------------------|----------------|--|
| от 4 до 20 | 4,8 | | | ±0,1 (24/8 Analog Module) ±0,1 (Analog Combo Module) ±0,2 (Dataforth® 24/8 Analog Module) ±0,5 (8Ch Current Input Module) |
| | 8,0 | | | |
| | 12,0 | | | |
| | 16,0 | | | |
| | 19,2 | | | |

Последовательно подавать на вход модуля значения I_i и снимать с экрана монитора РС значения $I_{изм\ i}$.

Для каждого значения I_i вычислять основную приведенную погрешность измерительных каналов (ИК) силы постоянного тока по формуле:

$$\gamma_i = \left| \frac{I_{изм\ i} - I_i}{25} \right| \cdot 100 \%,$$

где I_i – номинальное значение силы тока;

$I_{изм\ i}$ – значение силы тока, снятое с экрана монитора РС.

Каналы с входными сигналами силы постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_i не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред\ I}$.

6.3.2 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности каналов с входными сигналами напряжения постоянного тока (модули 24/8 Analog Module, Dataforth® 24/8 Analog Module, Analog Combo Module, 8Ch Voltage Input Module).

Подключить к входу модуля калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока на пределе 20 В. Результаты измерений контролировать по монитору РС, соединенного с контроллером.

Выбрать 5 номинальных значений напряжения постоянного тока U_i , равномерно распределенных в пределах диапазона входного напряжения постоянного тока, в соответствии с таблицей 3

Таблица 3

| Диапазоны напряжения постоянного тока, В | U_i , В | $U_{изм\ i}$, В | γ_i , % | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК $\gamma_{пред\ U}$, % |
|---|-----------|------------------|----------------|---|
| от 1 до 4 (24/8 Analog Module, Dataforth® 24/8 Analog Module, Analog Combo Module) | 1,4 | | | ±0,1 |
| | 2,0 | | | |
| | 2,6 | | | |
| | 3,2 | | | |
| | 3,8 | | | |
| от 0 до 10 (8Ch Voltage Input Module) | 0,5 | | | ±0,5 |
| | 2,5 | | | |
| | 5,0 | | | |
| | 7,5 | | | |
| | 9,5 | | | |

Последовательно подавать на вход модуля значения U_i и снимать с экрана монитора РС значения $U_{изм\ i}$.

Для каждого значения U_i вычислить основную приведённую погрешность ИК напряжения постоянного тока по формуле:

$$\gamma_i = \left| \frac{U_{изм\ i} - U_i}{U_{max}} \right| \cdot 100 \%,$$

где U_i – номинальное значение напряжения постоянного тока ;

$U_{изм\ i}$ – значение напряжения постоянного тока, снятое с экрана монитора РС;

$U_{max} = 5\text{ В}$ – для диапазона измерения напряжения от 1 до 4 В;

$U_{max} = 10\text{ В}$ – для диапазона измерения напряжения от 0 до 10 В.

Каналы с входными сигналами напряжения постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_i не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред\ U}$.

6.3.3 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности каналов с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления (модуль Dataforth® 24/8 Analog Module).

Подключить к входу модуля магазин R4831. Результаты измерений контролировать по монитору РС, соединенного с контроллером.

Выбрать 5 номинальных значений температуры T_i , равномерно распределенных в пределах диапазона параметра (температуры) в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

| Диапазон параметра (температуры), °C | T_i , °C | R_i , Ом | $T_{изм\ i}$, °C | γ_i , % | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{пред\ T}$, % |
|--|------------|------------|-------------------|----------------|---|
| от -56,67 до 260 (Dataforth® 24/8 Analog Module) | - 41 | 83,87 | | | ±0,175 |
| | 22 | 108,57 | | | |
| | 101 | 138,88 | | | |
| | 181 | 168,85 | | | |
| | 244 | 191,92 | | | |

По таблицам ГОСТ 6651-2009 для термопреобразователя сопротивления Pt100 ($\alpha = 0,00385\text{ °C}^{-1}$) найти значения сопротивления R_i , соответствующие выбранным значениям T_i .

Последовательно устанавливать на магазине R4831 значения R_i и снимать с экрана монитора РС значения $T_{изм\ i}$.

Для каждого значения T_i вычислить основную приведённую погрешность ИК температуры по формуле:

$$\gamma_i = \left| \frac{T_{изм\ i} - T_i}{T_{max}} \right| \cdot 100 \%,$$

где T_i – номинальное значение температуры;

$T_{изм\ i}$ – значение температуры, снятое с экрана монитора РС;

T_{max} – максимальное значение диапазона температуры.

Каналы с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_i не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред\ T}$.

6.3.4 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности каналов с входными сигналами от термопар (модули Dataforth® 24/8 Analog Module, 8Ch TC (Fail High) Module, 8Ch TC (Fail Low) Module).

Подключить ко входу канала калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока на пределе 0,2 В. Результаты измерений контролировать по монитору РС, соединенного с контроллером.

Для термопар типа К выбрать 5 номинальных значений T_i , равномерно распределенных внутри диапазона параметра (температуры) в соответствии с таблицей 5.

По таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 определить значения термоЭДС $U_{ном i}$, соответствующие выбранным значениям T_i .

Измерить температуру вблизи места подключения холодных спаев термопар $T_{хс}$, используя в соответствии с Руководством по эксплуатации встроенные в ФТМ-модули датчики температуры холодного спая. По таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 найти значения, соответствующие термоЭДС $U_{хс}$.

Для каждой точки T_i вычислить значение $U_{ном i}^* = (U_{ном i} - U_{хс})$.

Последовательно устанавливая на калибраторе Н4-17 значения $U_{ном i}^*$.

Снимать с монитора РС, подключенного к выходу канала, измеренные значения температуры $T_{изм i}$.

Для каждого значения $T_{изм i}$ вычислять приведенную погрешность ИК по формуле

$$\gamma_i = \left| \frac{T_{изм i} - T_i}{T_{max}} \right| \cdot 100\%,$$

где T_i – номинальное значение температуры;

$T_{изм i}$ – значение температуры, снятое с экрана монитора РС;

T_{max} – максимальные значения диапазона измерений.

Таблица 5

| Диапазоны параметра (температуры), °С | T_i , °С | $U_{ном i}$, мВ | $U_{хс}$, мВ | $T_{изм i}$, °С | γ_i , % | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{пред T}$, % | Наименование модуля |
|---------------------------------------|------------|------------------|---------------|------------------|----------------|--|---|
| от -56,67 до +1204,44 | +6 | - 0,238 | | | | ±0,42 | Dataforth® 24/8 Analog Module |
| | +258 | +10,480 | | | | | |
| | +573 | +23,757 | | | | | |
| | +889 | +36,885 | | | | | |
| | +1141 | +46,660 | | | | | |
| от -40 до +1372 | +31 | +1,244 | | | | ±1,5 | 8Ch TC (Fail High) Module, 8Ch TC (Fail Low) Module |
| | +313 | +12,748 | | | | | |
| | +666 | +27,700 | | | | | |
| | +1019 | +42,014 | | | | | |
| | +1301 | +52,445 | | | | | |

Каналы с входными сигналами от термопар считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_i не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред T}$.

6.3.5 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности каналов с входными сигналами частоты синусоидального напряжения (модули 4Ch MPU/Proximity Module, Analog Combo Module).

Последовательно подключать ко входам модулей калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения напряжения переменного тока. Частоту сигнала на выходе калибратора контролировать по показаниям частотомера ЧЗ-63. Результаты измерений контролировать по монитору РС, соединенного с контроллером.

Последовательно устанавливать на Н4-17 значения частоты F_i в соответствии с таблицей 6.

Снимать с монитора РС измеренные значения частоты $F_{изм\ i}$.

Таблица 6

| Диапазон частоты | F_i | $F_{изм\ i}$ | $\gamma_{Fi}, \%$ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{пред\ F}, \%$ |
|--|-----------|--------------|-------------------|---|
| от 50 Гц до 25 кГц (4Ch MPU/Proximity Module) | 300 Гц | | | ±0,01 |
| | 6,0 кГц | | | |
| | 12,0 кГц | | | |
| | 18,0 кГц | | | |
| | 22,00 кГц | | | |
| от 100 Гц до 25 кГц (Analog Combo Module) | 300 Гц | | | ±0,03 |
| | 6,0 кГц | | | |
| | 12,0 кГц | | | |
| | 18,0 кГц | | | |
| | 22,00 кГц | | | |

Для каждого значения $F_{изм\ i}$ вычислять приведённую погрешность ИК по формуле:

$$\gamma_i = \left| \frac{F_{изм\ i} - F_i}{F_{max}} \right| \cdot 100\%,$$

где F_i – номинальное значение температуры;

$F_{изм\ i}$ – значение температуры, снятое с экрана монитора РС;

F_{max} – максимальное значение диапазона входных сигналов частоты.

Каналы с входными сигналами частоты синусоидального напряжения считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_i не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред\ F}$.

6.3.6 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности каналов с входными сигналами частоты импульсного напряжения (модуль 4Ch MPU/Proximity Module, Analog Combo Module).

Последовательно подключать к входам модулей генератор сигналов специальной формы AFG72125, контролируя частоту сигнала на его выходе по показаниям частотомера ЧЗ-63. Результаты измерений контролировать по монитору РС, соединенного с контроллером.

Последовательно устанавливать на генераторе AFG72125 значения частоты следования импульсов F_i в соответствии с таблицей 7.

Снимать с монитора РС, подключенного к выходу канала, измеренные значения частоты $F_{изм\ i}$.

Таблица 7

| Диапазоны частоты | F_i | $F_{изм\ i}$ | $\gamma_{Fi}, \%$ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{пред\ F}, \%$ |
|---|----------|--------------|-------------------|--|
| от 0,04 Гц до 2 кГц (4Ch MPU/Proximity Module) | 1 Гц | | | ±0,01 |
| | 500 Гц | | | |
| | 1,0 кГц | | | |
| | 1,5 кГц | | | |
| | 1,9 кГц | | | |
| от 50 Гц до 25 кГц (Analog Combo Module) | 100 Гц | | | ±0,03 |
| | 6,0 кГц | | | |
| | 12,0 кГц | | | |
| | 18,0 кГц | | | |
| | 24,00кГц | | | |

Для каждого значения $F_{изм\ i}$ вычислять приведённую погрешность измерений по формуле:

$$\gamma_i = \left| \frac{F_{изм\ i} - F_i}{F_{max}} \right| \cdot 100\%,$$

где F_i – номинальное значение температуры;

$F_{изм\ i}$ – значение температуры, снятое с экрана монитора РС;

F_{max} – максимальное значение диапазона частоты входных сигналов.

Каналы с входными сигналами частоты импульсного напряжения считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_i не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред\ F}$

6.3.7 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности каналов с выходными сигналами силы постоянного тока (модули 24/8 Analog Module, Analog Combo Module).

Подключить к выходу модуля магазин сопротивления P4831, падение напряжения $U_{изм\ i}$ на котором контролировать вольтметром универсальным цифровым GDM-78261.

Выбрать 5 номинальных значений силы выходного постоянного тока I_i , равномерно распределенных в пределах диапазонов силы выходного постоянного тока, в соответствии с таблицей 8.

Установить на P4831 значение сопротивления $R = 200$ Ом.

Последовательно устанавливать на экране монитора РС значения I_i .

Снимать показания $U_{изм\ i}$ с GDM-78261.

Для каждого значения U_i вычислять основную приведенную погрешность ИК с выходными сигналами силы постоянного тока по формуле:

$$\gamma_i = \left| \frac{(U_{изм\ i}/R) - I_i}{I_{max}} \right| \cdot 100 \%$$

где I_i – значение силы номинального тока, установленное на экране монитора РС (в мА);

$U_{изм\ i}$ – значение падения напряжения, измеренное GDM-78261 (в мВ);

$I_{max} = 25$ мА - для диапазона силы выходного постоянного тока от 4 до 20 мА;

$I_{max} = 200$ мА - для диапазона силы выходного постоянного тока от 20 до 160 мА.

Таблица 8

| Диапазоны силы выходного тока, мА | I_i , мА | $U_{изм\ i}$, мВ | γ_i , % | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{пред\ I}$, % | Наименование модуля |
|-----------------------------------|------------|-------------------|----------------|--|--|
| от 4 до 20 | 4,8 | | | ±0,2 | 24/8 Analog Module, Analog Combo Module |
| | 8,0 | | | | |
| | 12,0 | | | | |
| | 16,0 | | | | |
| | 19,2 | | | | |
| от 20 до 160 | 28,0 | | | | Analog Combo Module |
| | 50,0 | | | | |
| | 80,0 | | | | |
| | 110,0 | | | | |
| | 152,0 | | | | |

Каналы с выходными сигналами силы постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_i не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред\ I}$.

6.3.8 Проверка диапазона и определение основной приведённой погрешности каналов с выходными сигналами напряжения постоянного тока (модуль 8Ch Voltage Output Module).

Подключить к выходу модуля вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (в режиме измерения напряжения постоянного тока).

Выбрать 5 номинальных значений выходного напряжения постоянного тока U_i , равномерно распределенных в пределах диапазона выходного напряжения постоянного тока, в соответствии с таблицей 9 (8Ch Voltage Output Module).

Таблица 9

| Диапазон выходного напряжения, В | U_i , В | $U_{изм\ i}$, В | γ_i , % | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{пред\ U}$, % |
|---|-----------|------------------|----------------|--|
| от 0 до 10 (8Ch Voltage Output Module) | 0,50 | | | ±0,1 |
| | 2,50 | | | |
| | 5,00 | | | |
| | 7,50 | | | |
| | 9,50 | | | |

Последовательно устанавливать на экране монитора РС U_i .

Снимать показания $U_{изм\ i}$ с GDM-78261.

Для каждого значения U_i вычислять основную приведённую погрешность ИК с выходными сигналами напряжения постоянного тока по формуле:

$$\gamma_i = \left| \frac{U_{изм\ i} - U_i}{12,5} \right| \cdot 100 \%,$$

где U_i – номинальное значение выходного напряжения, установленное на экране монитора РС;

$U_{изм i}$ – значение выходного напряжения, измеренное GDM-78261.

Каналы с выходными сигналами напряжения постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_i не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред U}$.

7. ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ПО ИДЕНТИФИКАЦИОННЫМ ДАННЫМ

Идентификационные данные проверяются с помощью программы **AppManager**.

После запуска на исполнение программы и ввода имени пользователя и пароля в появившемся окне "**AppManager – Woodward Control Application Manager**" (рисунок 1) последовательно выбрать вкладки "**Control**", "**Control Information**".

В открывшемся окне должны появиться идентификационное наименование ПО и его идентификационный номер (рисунок 2).

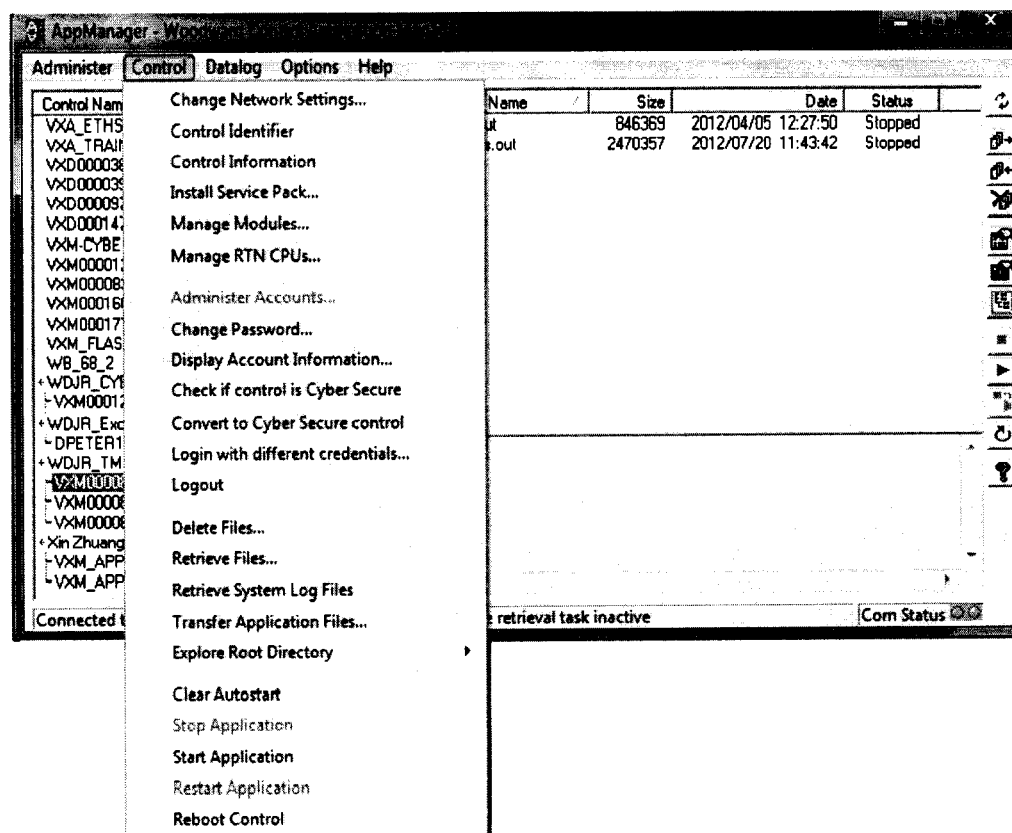


Рисунок 1

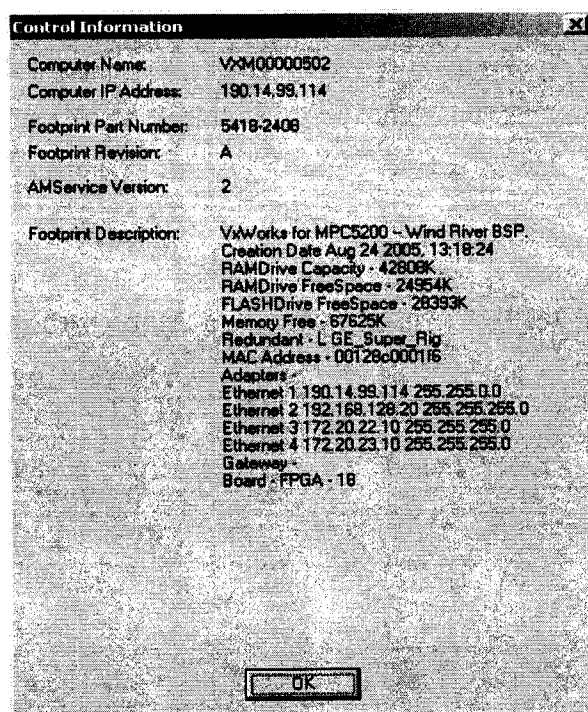


Рисунок 2

Результат проверки идентификационных данных программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют заявленным (таблица 10).

7. Таблица 10

| Идентификационные данные (признаки) | Значения |
|--|-----------------------|
| Идентификационное наименование | Footprint Part Number |
| Номер версии (идентификационный номер) | 5418-2408 |
| Цифровой идентификатор | - |

Результаты поверки признают положительными при положительных результатах проверок по методикам п.п. 6.3.1 – 6.3.8.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки модулей оформляются свидетельства о поверке. К свидетельствам прилагаются протоколы с результатами поверки.

8.2 При отрицательных результатах поверки модулей свидетельства о предыдущей поверке аннулируются и выдаются извещения о непригодности.

8.3 Документы по результатам поверки оформляются в соответствии с установленными требованиями к применению.

8.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или на боковую панель модуля в виде наклейки.