

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА

Е. П. КРИВЦОВ

Доверенность № 14
от 25 января 2017 г.

А.Н.Пронин

"05" ноября 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры программируемые логические серии Vision

Методика поверки

МП 2064 - 0142 - 2019

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

В.П. Пиастро

" 05 " ноября 2019 г.

Санкт-Петербург
2019 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры программируемые логические серии Vision (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 год 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 программируемые логические серии Vision. 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 прикладное (сервисное) ПО VisilLogic (по заказу).

Интервал между поверками - 3 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки каналов 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 приведенной погрешности контроллеров и модулей расширения | 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, $\pm(0,004 \%I_x+0,0005 \%I_n)$
 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), предел 100 мА, $\pm(0,05 \%I_x+0,005 \%I_n)$
 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 – aneroid 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:

- ГОСТ 12.1.030-81 "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, %, не более80
- диапазон атмосферного давления, кПаот 83 до 106

Питание контроллеров осуществляется от источников постоянного тока напряжением 12 или 24 В (определяется модификацией контроллера).

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 конструкторской документации 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:

- в окне сенсорной панели (дисплея) контроллера (в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В) установить значение $K_{Uном} = 2048$;
- снять показание подключенного к выходу контроллера вольтметра универсального цифрового GDM-78261 (в режиме измерения напряжения постоянного тока) $U_{изм}$;

Опробование считается положительным, если показания вольтметра GDM-78261 лежат в пределах $(5,0 \pm 0,25)$ В.

6.3 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности контроллеров и модулей расширения в режиме измерений напряжения постоянного тока.

6.3.1 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности контроллеров в режиме измерений напряжения постоянного тока.

- подключить к входу контроллера калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока на пределе 20 В;

- выбрать 5 точек $U_{ном i}$, равномерно распределенных внутри диапазона измерений;

- последовательно устанавливать на выходе Н4-17 выбранные значения $U_{ном i}$;

- в окне программы VisilLogic, установленной на подключенном к контроллеру РС, снимать измеренные значения напряжения постоянного тока $K_{U_{изм i}}$;

Примечание: результаты измерений индицируются в виде десятичных кодов ($K_{U_{изм i}}$) в диапазоне от 0 до N. Для определения приведенной погрешности контроллера в режиме измерений напряжения постоянного тока необходимо перевести установленные на Н4-17 значения $U_{ном i}$ в десятичные коды $K_{U_{ном i}}$ по формуле

$$K_{U_{ном i}} = N \cdot U_{ном i} / U_{max},$$

где U_{max} – максимальное значение диапазона измерений напряжения постоянного тока.

Значение N берется из Таблицы 1 Приложения А дляверяемой модификации контроллера.

- номинальные значения кодов $K_{U_{ном i}}$ для различных значений N приведены в таблицах 1 – 3 Приложения Б.

- для каждого установленного значения $U_{ном i}$ вычислять основную приведенную погрешность контроллера в режиме измерений напряжения постоянного тока по формуле

$$\gamma_{Ui} = 100 \cdot (K_{U_{ном i}} - K_{U_{изм i}}) / (K_{U_{ном max}} - K_{U_{ном min}}) \quad (\%)$$

Результаты занести в соответствующую таблицу Приложения В.

Контроллеры в режиме измерений напряжения постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{Ui} не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{U_{пред}}$.

6.3.2 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности модулей расширения в режиме измерений напряжения постоянного тока.

- подключить к контроллеруверяемый модуль расширения;

- повторить операции по п. 6.3.1, снимая в окне программы VisilLogic, установленной на подключенном к контроллеру РС, измеренные модулем расширения значения напряжения постоянного тока $K_{U_{изм i}}$;

- для каждого установленного значения $U_{ном i}$ вычислять основную приведенную погрешность модуля расширения в режиме измерений напряжения постоянного тока по формуле

$$\gamma_{Ui} = 100 \cdot (K_{U_{ном i}} - K_{U_{изм i}}) / (K_{U_{ном max}} - K_{U_{ном min}}) \quad (\%)$$

Номинальные значения кодов $K_{U_{ном i}}$ для различных значений N приведены в таблицах 1 – 3 Приложения Б.

Результаты занести в соответствующую таблицу Приложения В.

Модули расширения в режиме измерений напряжения постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{Ui} не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{U_{пред}}$.

6.4 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности контроллеров и модулей расширения в режиме измерений силы постоянного тока.

6.4.1 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности контроллеров в режиме измерений силы постоянного тока.

- подключить к входу контроллера калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения силы постоянного тока на пределе 20 мА;

- для каждого проверяемого диапазона измерений выбрать 5 точек $I_{ном i}$, равномерно распределенных внутри выбранного диапазона измерений;

- последовательно устанавливать на выходе Н4-17 выбранные значения $I_{ном i}$;

- в окне программы VisilLogic, установленной на подключенном к контроллеру РС, снимать измеренные значения силы постоянного тока $K_{изм i}$;

Примечание: результаты измерений индицируются в виде десятичных кодов ($K_{изм i}$) в диапазоне от 0 до N. Для определения приведенной погрешности контроллера в режиме измерений силы постоянного тока необходимо перевести установленные на Н4-17 значения $I_{ном i}$ в десятичные коды $K_{ном i}$ по формуле

$$K_{ном i} = N \cdot I_{ном i} / I_{max} - \text{для диапазонов от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА,}$$

где I_{max} – максимальное значение диапазона измерений силы постоянного тока.

Значение N берется из Таблицы 1 Приложения А дляверяемой модификации контроллера.

Номинальные значения кодов $K_{ном i}$ для различных значений N приведены в таблицах 4 – 6 Приложения Б.

- для каждого установленного значения $I_{ном i}$ вычислять основную приведенную погрешность контроллера в режиме измерений силы постоянного тока по формуле

$$\gamma_{ii} = 100 \cdot (K_{ном i} - K_{изм i}) / (K_{ном max} - K_{ном min}) \quad (\%)$$

Результаты занести в соответствующую таблицу Приложения Г.

Контроллеры в режиме измерений силы постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{ii} не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред}$.

6.4.2 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности модулей расширения в режиме измерений силы постоянного тока.

- подключить к контроллеруверяемый модуль расширения;

- повторить операции по п. 6.4.1, снимая в окне программы VisilLogic, установленной на подключенном к контроллеру РС, измеренные модулем расширения значения силы постоянного тока $K_{изм i}$;

- для каждого установленного значения $I_{ном i}$ вычислять основную приведенную погрешность модуля расширения в режиме измерений силы постоянного тока по формуле

$$\gamma_{ii} = 100 \cdot (K_{ном i} - K_{изм i}) / (K_{ном max} - K_{ном min}) \quad (\%)$$

Номинальные значения кодов $K_{ном i}$ приведены в таблицах 4 – 6 Приложения Б.

Результаты занести в соответствующую таблицу Приложения Г.

Модули расширения в режиме измерений силы постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{ii} не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{пред}$.

6.5 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности контроллеров и модулей расширения в режиме преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления.

6.5.1 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности контроллеров в режиме преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления.

- подключить к входу контроллера магазин сопротивления P4831;
- выбрать 5 точек $T_{ном i}$, равномерно распределенных внутри диапазона температуры;
- по таблицам ГОСТ 6651-2009 для выбранного термопреобразователя сопротивления определить значения сопротивления $R_{ном i}$, соответствующие значениям $T_{ном i}$;
- последовательно устанавливать на магазине P4831 значения $R_{ном i}$;
- в окне программы VisilLogic, установленной на подключенном к контроллеру РС, снимать значения температуры (в десятичных кодах) $K_{Тизм i}$;

Примечание: результаты преобразований индицируются в виде десятичных кодов ($K_{Тизм i}$). Для получения результатов в градусах $T_{изм i}$ эти коды следует разделить на 10, т.е. перенести запятую на один знак справа налево.

- для каждого установленного значения $R_{ном i}$ вычислять основную приведенную погрешность контроллера в режиме преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления по формуле

$$\gamma_{Ti RTD} = 100 \cdot (T_{ном i} - T_{изм i}) / (T_{max} - T_{min}), \quad (\%)$$

где T_{min} , T_{max} – нижний и верхний пределы диапазона температуры.

Результаты занести в таблицу Приложения Д.

Контроллеры в режиме преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений $\gamma_{Ti RTD}$ не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{Тпред RTD}$.

6.5.2 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности модулей расширения в режиме преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления.

- подключить к контроллеру проверяемый модуль расширения;
- повторить операции по п. 6.5.1, снимая в окне программы VisilLogic, установленной на подключенном к контроллеру РС, измеренные модулем расширения значения температуры (в десятичных кодах) $K_{Тизм i}$;

Примечание: результаты преобразований индицируются в виде десятичных кодов ($K_{Тизм i}$). Для получения результатов в градусах $T_{изм i}$ эти коды следует разделить на 10, т.е. перенести запятую на один знак справа налево.

- для каждого установленного значения $R_{ном i}$ вычислять основную приведенную погрешность модуля расширения в режиме преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления по формуле

$$\gamma_{Ti RTD} = 100 \cdot (T_{ном i} - T_{изм i}) / (T_{max} - T_{min}), \quad (\%)$$

где T_{min} , T_{max} – нижний и верхний пределы диапазона температуры.

Результаты занести в таблицу Приложения Д.

Модули расширения в режиме преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений $\gamma_{Ti RTD}$ не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{Тпред RTD}$.

6.6 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности контроллеров и модулей расширения в режиме преобразований сигналов от термопар.

6.6.1 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности контроллеров в режиме преобразований сигналов от термопар .

- подключить к входу контроллера калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока на пределе 0,2 В;
- выбрать 5 точек $T_{ном\ i}$, равномерно распределенных внутри диапазона температуры выбранного типа термопары;
- по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 определить значения термоЭДС $U_{вх\ i}$, соответствующие значениям $T_{ном\ i}$;
- последовательно устанавливать на калибраторе Н4-17 значения $U_{вх\ i}$;
- в окне программы VisilLogic, установленной на подключенном к контроллеру РС, снимать значения температуры (в десятичных кодах) $K_{Тизм\ i}$;

Примечание: результаты преобразований индицируются в виде десятичных кодов ($K_{Тизм\ i}$). Для получения результатов в градусах $T_{изм\ i}$ эти коды следует разделить на 10, т.е. перенести запятую на один знак справа налево.

- для каждого установленного значения $U_{вх\ i}$ вычислять основную приведенную погрешность контроллера в режиме преобразований сигналов от термопар по формуле

$$\gamma_{Ti\ TC} = 100 \cdot (T_{ном\ i} - T_{изм\ i}) (T_{max} - T_{min}), \quad (\%)$$

где T_{min} , T_{max} – нижний и верхний пределы диапазона температуры.

Результаты занести в таблицу Приложения Е.

Контроллеры в режиме преобразований сигналов от термопар считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений $\gamma_{Ti\ TC}$ не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{Tпред\ TC}$.

6.6.2 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности модулей расширения в режиме преобразований сигналов от термопар .

- подключить к контроллеру поверяемый модуль расширения;
- повторить операции по п. 6.6.1, снимая в окне программы VisilLogic, установленной на подключенном к контроллеру РС, измеренные модулем расширения значения температуры (в десятичных кодах) $K_{Тизм\ i}$;

Примечание: результаты преобразований индицируются в виде десятичных кодов ($K_{Тизм\ i}$). Для получения результатов в градусах $T_{изм\ i}$ эти коды следует разделить на 10, т.е. перенести запятую на один знак справа налево.

- для каждого установленного значения $U_{вх\ i}$ вычислять основную приведенную погрешность модуля расширения в режиме преобразований сигналов от термопар по формуле

$$\gamma_{Ti\ TC} = 100 \cdot (T_{ном\ i} - T_{изм\ i}) (T_{max} - T_{min}), \quad (\%)$$

где T_{min} , T_{max} – нижний и верхний пределы диапазона температуры.

Результаты занести в таблицу Приложения Е.

Модули расширения в режиме преобразований сигналов от термопар считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений $\gamma_{Ti\ TC}$ не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{Tпред\ TC}$.

6.7 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности контроллеров и модулей расширения в режиме воспроизведений силы постоянного тока.

6.7.1 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности контроллеров в режиме воспроизведений силы постоянного тока.

- определение погрешности выполняют не менее, чем в 5 точках $K_{Iном\ i}$, равномерно распределенных в пределах диапазона воспроизведений $N = 4095$, выраженного в десятичных кодах;
- в окне программы VisilLogic, установленной на подключенном к контроллеру РС, последовательно устанавливать на выходе контроллера модификации значения $K_{Iном\ i}$;

Примечание: для определения приведенной погрешности воспроизведений необходимо перевести установленные на экране монитора значения $K_{Iном\ i}$ в единицы силы тока $I_{ном\ i}$ по формулам

$$I_{\text{ном } i} = [K_{\text{Ином } i} \cdot (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) / N] + 4 \text{ — для диапазона от 4 до 20 мА}$$

$$I_{\text{ном } i} = K_{\text{Ином } i} \cdot I_{\text{max}} / N \text{ — для диапазона от 0 до 20 мА}$$

где I_{max} – максимальное значение диапазона воспроизведений силы постоянного тока;
 $N = 4095$ (для всех модификаций контроллеров).

Номинальные значения силы выходного постоянного тока $I_{\text{ном } i}$ для различных диапазонов приведены в таблице 7 Приложения Б.

- к выходу контроллера подключить магазин сопротивления R4831, на котором установить значение $R=100$ Ом; падение напряжения $U_{\text{изм } i}$ на магазине контролировать вольтметром универсальным цифровым GDM-78261 (в режиме измерений напряжения постоянного тока);
- при каждом установленном значении $K_{\text{Ином } i}$ вычислять основную приведенную погрешность контроллера в режиме воспроизведений силы постоянного тока по формуле

$$\gamma_{li} = 100 \cdot (I_{\text{ном } i} - U_{\text{изм } i} / R) / (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) \quad \%$$

Результаты занести в таблицу Приложения Ж.

Контроллеры в режиме воспроизведения силы постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{li} не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{\text{Пред}}$.

6.7.2 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности модулей расширения в режиме воспроизведений силы постоянного тока.

- подключить к контроллеруверяемый модуль расширения;
- повторить операции по п. 6.7.1, устанавливая в окне программы VisiLogic на подключенном к контроллеру РС значения $K_{\text{Ином } i}$ на выходе модуля расширения;
- к выходу контроллера подключить магазин сопротивления R4831, на котором установить значение $R=100$ Ом; падение напряжения $U_{\text{изм } i}$ на магазине контролировать вольтметром универсальным цифровым GDM-78261 (в режиме измерения напряжения постоянного тока);
- при каждом установленном значении $K_{\text{Ином } i}$ вычислять основную приведенную погрешность модулей расширения в режиме воспроизведений силы постоянного тока по формуле

$$\gamma_{li} = 100 \cdot (I_{\text{ном } i} - U_{\text{изм } i} / R) / (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) \quad \%$$

Примечание: номинальные значения силы выходного постоянного тока $I_{\text{ном } i}$ для различных диапазонов приведены в таблице 7 Приложения Б.

Результаты занести в таблицу Приложения Ж.

Модули расширения в режиме воспроизведения силы постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{li} не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{\text{Пред}}$.

6.8 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности контроллеров и модулей расширения в режиме воспроизведений напряжения постоянного тока.

6.8.1 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности контроллеров в режиме воспроизведений напряжения постоянного тока.

- к выходу контроллера подключить вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (в режиме измерений напряжения постоянного тока);
- определение погрешности выполняют не менее чем в 5 точках $K_{\text{Уном } i}$, равномерно распределенных в пределах диапазона воспроизведений N , выраженного в десятичных кодах;
- в окне сенсорной панели (дисплея) последовательно устанавливать на выходе контроллера значения $K_{\text{Уном } i}$;

Примечание: установка значений выходного напряжения постоянного тока выполняется в виде десятичных кодов ($K_{\text{Уном } i}$) в диапазоне от 0 до N . Для определения приведенной погреш-

ности воспроизведений необходимо перевести установленные на экране монитора значения $K_{U_{ном i}}$ в единицы напряжения $U_{ном i}$ по формуле

$$U_{ном i} = K_{U_{ном i}} \cdot U_{max} / N,$$

где $N = 4095$ (для всех модификаций контроллеров);

U_{max} – максимальное значение диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока;

Номинальные значения выходного напряжения постоянного тока $U_{ном i}$ приведены в таблице 8 Приложения Б;

- снимать показания вольтметра GDM-78261 $U_{вос i}$;

- при каждом установленном значении $K_{U_{ном i}}$ вычислять основную приведенную погрешность контроллера в режиме воспроизведений напряжения постоянного тока по формуле

$$\gamma_{Ui} = 100 \cdot (U_{ном i} - U_{вос i}) / (U_{max} - U_{min}) \quad \%$$

Результаты занести в таблицу Приложения 3.

Контроллеры в режиме воспроизведений напряжения постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{Ui} не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{U_{пред}}$.

6.8.2 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности модулей расширения в режиме воспроизведений напряжения постоянного тока.

- подключить к контроллеруверяемый модуль расширения;

- повторить операции по п. 6.8.1, устанавливая в окне программы VisiLogic на подключенном к контроллеру РС значения $K_{U_{ном i}}$ на выходе модуля расширения;

- при каждом установленном значении $K_{U_{ном i}}$ снимать показания вольтметра GDM-78261 $U_{вос i}$;

- вычислять основную приведенную погрешность модуля расширения в режиме воспроизведений напряжения постоянного тока по формуле

$$\gamma_{Ui} = 100 \cdot (U_{ном i} - U_{вос i}) / (U_{max} - U_{min}) \quad \%$$

Номинальные значения выходного напряжения постоянного тока $U_{ном i}$ приведены в таблице 8 Приложения Б.

Результаты занести в таблицу Приложения 3.

Модули расширения в режиме воспроизведений напряжения постоянного тока считаются прошедшими проверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{Ui} не превышает (по абсолютной величине) $\gamma_{U_{пред}}$.

7. Проверка соответствия ПО идентификационным данным.

Просмотр идентификационного наименования и номера версии на контроллере производится с использованием информационного режима Info Mode

Для входа коснитесь правого верхнего угла НМИ-панели (рисунок 1) и не отпускайте палец до тех пор, пока не появится экран информационного режима Info Mode

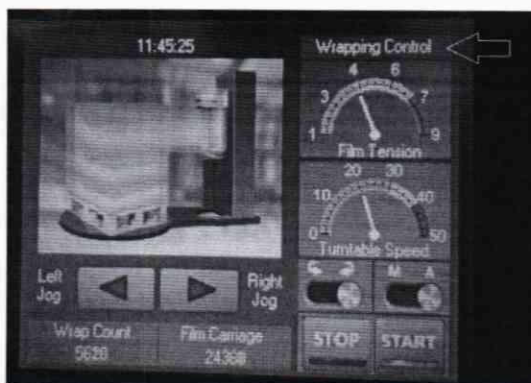


Рисунок 1

Для хода используйте вкладки Enter Info Mode (рисунок 2).

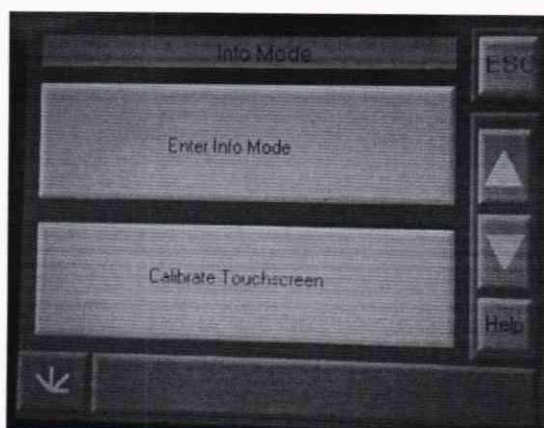


Рисунок 2

Далее введите пароль (Заводской 1111) (рисунок 3).



Рисунок 3

В появившемся окне выберите меню Version. (рисунок 4).



Рисунок 4

В следующем окне выберите Software (рисунок 5).

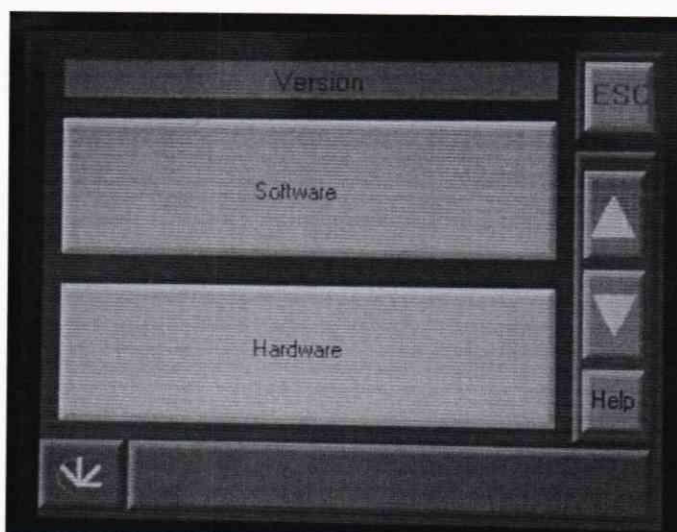


Рисунок 5

В открывшемся окне можно увидеть Bin library, Firmware (рисунок 6).

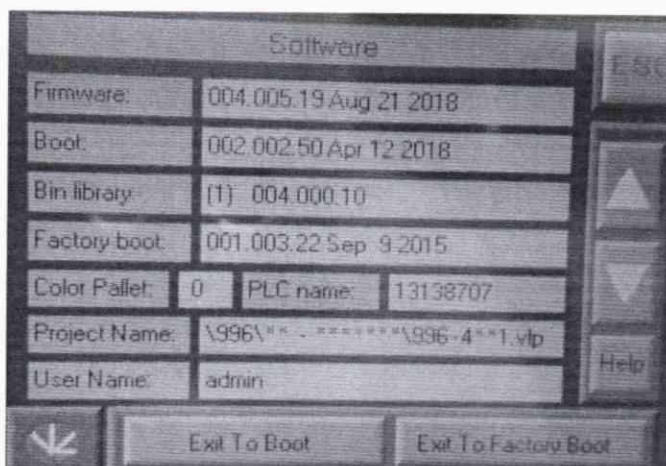


Рисунок 6

В появившемся окне будет отображено идентификационное наименование ПО и номер его версии

ПО считается прошедшим проверку с положительными результатами, если установлено, что

- идентификационное наименование ПО соответствует заявленному (таблица 2);
- номер версии ПО соответствует заявленному (таблица 2);

Таблица 13 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значения |
|--|--------------|
| Идентификационное наименование | firmware |
| Номер версии (идентификационный номер) | Не ниже V1.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

Результаты поверки признают положительными при положительных результатах проверок по методикам п.п. 6.3.1 – 6.8.2, 7.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 8.1 При положительных результатах поверки каналов оформляется свидетельство о поверке. К свидетельству прилагаются протоколы с результатами поверки.
- 8.2 При отрицательных результатах поверки каналов свидетельство о предыдущей поверке аннулируется и выдается извещение 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.

Таблица 1 – Коэффициенты N для контроллеров

| Контроллеры | Входы/Выходы | Коэффициент N |
|--|--------------------------------|---------------|
| V120-22-R34 | аналоговые входы | 1023 |
| V120-22-RA22 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V120-22-T2C | аналоговые входы | 1023 |
| V120-22-UN2 | аналоговые входы | 16383 |
| V120-22-UA2, V12022UA2 OEM | аналоговые входы | 16383 |
| V120-22-R1 | аналоговые входы | 1023 |
| V120-22-R2C, V12022R2C OEM | аналоговые входы | 1023 |
| V120-22-R6C | аналоговые входы | 1023 |
| V130-33-RA22, V130-J-RA22 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V130-33-TR20, V130-J-TR20 | аналоговые входы | 1023 |
| V130-33-TR6, V130-J-TR6 | аналоговые входы | 1023 |
| V130-33-R34, V130-J-R34 | аналоговые входы | 1023 |
| V130-33-TR34, V130-J-TR34 | аналоговые входы | 1023 |
| V130-33-TRA22, V130-J-TRA22 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V130-33-T2, V130-J-T2 | аналоговые входы | 1023 |
| V130-33-T38, V130-J-T38 | аналоговые входы | 1023 |
| V130-33-TA24, V130-J-TA24 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V350-35-TU24, V350-J-TU24, V350-J-TU24Y | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| V350-JS-TA24, V350-J-TA24, V350-35-TA24 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V350-J-TR20, V350-35-TR20 | аналоговые входы | 1023 |
| V350-J-TR6, V350-35-TR6 | аналоговые входы | 1023 |
| V350-J-R34, V350-35-R34 | аналоговые входы | 1023 |
| V350-J-TR34, V350-35-TR34 | аналоговые входы | 1023 |
| V350-J-RA22, V350-35-RA22 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V350-J-TRA22, V350-35-TRA22 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V350-J-T2, V350-35-T2 | аналоговые входы | 1023 |
| V350-J-T38, V350-35-T38 | аналоговые входы | 1023 |
| V430-J-TRA22 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V430-J-RH6 | аналоговые входы | 1023 |
| V430-J-TR34 | аналоговые входы | 1023 |
| V430-J-RH2 | аналоговые входы | 1023 |
| V430-J-TA24 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| V430-J-T38 | аналоговые входы | 1023 |
| V430-J-T2 | аналоговые входы | 1023 |
| V430-J-RA22 | аналоговые входы ¹⁾ | 16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V430-J-R34 | аналоговые входы | 1023 |
| V570-57-T34 | аналоговые выходы | 1023 |

Примечание: ¹⁾ коэффициент N выбирается и устанавливается пользователем

Таблица 2 – Коэффициенты N для модулей расширения

| Модули расширения | Входы/Выходы | Коэффициент N |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------------|
| V200-18-E46BY, V200-18-E46B | аналоговые входы ¹⁾ | 1023/16383/4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V200-18-E6B | аналоговые входы ¹⁾ | 1023/16383 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V200-18-E62B, V200-18-E62BY | аналоговые входы | 1023 |
| V200-18-E5B, V200-18-E5BY | аналоговые входы | 1023 |
| V200-18-E4XB, V200-18-E4XBY | аналоговые входы | 16383 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V200-18-E3XB | аналоговые входы | 16383 |
| | аналоговые выходы | 16383 |
| V200-18-E2B | аналоговые входы | 1023 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| V200-18-E1B | аналоговые входы | 1023 |
| IO-D16A3-TO16 | аналоговые входы | 1023 |
| IO-D16A3-RO16 | аналоговые входы | 1023 |
| EX-D16A3-RO8 | аналоговые входы | 1023 |
| EX-D16A3-TO16 | аналоговые входы | 1023 |
| IO-AI4-AO2, IO-AI4-AO2Y. | аналоговые входы | 4095 |
| | аналоговые выходы | 4095 |
| IO-AO6X | аналоговые выходы | 4095 |
| IO-ATC8Y, IO-ATC8 | аналоговые входы | 150 |
| IO-AI8Y, IO-AI8 | аналоговые входы | 16383 |

Примечание:
¹⁾ коэффициент N выбирается и устанавливается пользователем

Приложение Б
(обязательное)

Таблица 1 - Номинальные значения кодов $K_{U_{ном i}}$. $N = 1023$

| | | | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| $U_{ном i}$, В | 0,0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 |
| $K_{U_{ном i}}$ (код) | 0 | 256 | 512 | 768 | 1023 |

Таблица 2 - Номинальные значения кодов $K_{U_{ном i}}$. $N = 4095$

| | | | | | |
|-----------------------|-----|------|------|------|------|
| $U_{ном i}$, В | 0,0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 |
| $K_{U_{ном i}}$ (код) | 0 | 1024 | 2048 | 3072 | 4095 |

Таблица 3 - Номинальные значения кодов $K_{U_{ном i}}$. $N = 16383$

| | | | | | |
|-----------------------|-----|------|------|-------|-------|
| $U_{ном i}$, В | 0,0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 |
| $K_{U_{ном i}}$ (код) | 0 | 4096 | 8192 | 12288 | 16383 |

Таблица 4 - Номинальные значения кодов $K_{I_{ном i}}$. $N = 1023$

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----|-----|------|------|------|
| $I_{ном i}$ (диапазон от 4 до 20 мА) | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| $K_{I_{ном i}}$ (код) | 205 | 410 | 614 | 819 | 1023 |
| $I_{ном i}$ (диапазон от 0 до 20 мА) | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |
| $K_{I_{ном i}}$ (код) | 0 | 256 | 512 | 768 | 1023 |

Таблица 5 - Номинальные значения кодов $K_{I_{ном i}}$. $N = 4095$

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----|------|------|------|------|
| $I_{ном i}$ (диапазон от 4 до 20 мА) | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| $K_{I_{ном i}}$ (код) | 819 | 1638 | 2458 | 3277 | 4095 |
| $I_{ном i}$ (диапазон от 0 до 20 мА) | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |
| $K_{I_{ном i}}$ (код) | 0 | 1024 | 2048 | 3072 | 4095 |

Таблица 6 - Номинальные значения кодов $K_{I_{ном i}}$. $N = 16383$

| | | | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|-------|-------|
| $I_{ном i}$ (диапазон от 4 до 20 мА) | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| $K_{I_{ном i}}$ (код) | 3277 | 6554 | 9830 | 13107 | 16383 |
| $I_{ном i}$ (диапазон от 0 до 20 мА) | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |
| $K_{I_{ном i}}$ (код) | 0 | 4096 | 8192 | 12288 | 16383 |

Таблица 7 - Номинальные значения силы выходного тока $I_{ном i}$. $N = 4095$

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----|------|------|------|------|
| $K_{I_{ном i}}$ (код) | 0 | 1024 | 2048 | 3072 | 4095 |
| $I_{ном i}$ (диапазон от 4 до 20 мА) | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| $K_{I_{ном i}}$ (код) | 0 | 1024 | 2048 | 3072 | 4095 |
| $I_{ном i}$ (диапазон от 0 до 20 мА) | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |

Таблица 8 - Номинальные значения выходного напряжения $U_{ном i}$. $N = 4095$

| | | | | | |
|-----------------------|-----|------|------|------|------|
| $K_{U_{ном i}}$ (код) | 0 | 1024 | 2048 | 3072 | 4095 |
| $U_{ном i}$, В | 0,0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 |

Приложение В
(рекомендуемое)

Протокол поверки №
от " ___ " _____ 201__ г.

| | |
|-----------------|---|
| Наименование СИ | Контроллеры программируемые логические серии Vision |
| Заводской номер | |
| Заказчик | |
| Дата поверки | |

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав.№ _____ (Свидетельство о поверке № _____ от _____ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 – Установленный коэффициент $N = 1023$ $\gamma_{\text{Упред}} = \pm 0,5 \%$

| | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| $U_{\text{ном } i}, \text{ В}$ | 0,0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 |
| $K_{\text{Уном } i}$ (КОД) | 0 | 256 | 512 | 768 | 1023 |
| $K_{\text{Уизм } i}$ (КОД) | | | | | |
| $\gamma_{\text{У}i}, \%$ | | | | | |

Таблица 2 - Установленный коэффициент $N = 4095$ $\gamma_{\text{Упред}} = \pm 0,5 \%$

| | | | | | |
|--------------------------------|-----|------|------|------|------|
| $U_{\text{ном } i}, \text{ В}$ | 0,0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 |
| $K_{\text{Уном } i}$ (КОД) | 0 | 1024 | 2048 | 3072 | 4095 |
| $K_{\text{Уизм } i}$ (КОД) | | | | | |
| $\gamma_{\text{У}i}, \%$ | | | | | |

Таблица 3 - Установленный коэффициент $N = 16383$ $\gamma_{\text{Упред}} = \pm 0,5 \%$

| | | | | | |
|--------------------------------|-----|------|------|-------|-------|
| $U_{\text{ном } i}, \text{ В}$ | 0,0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 |
| $K_{\text{Уном } i}$ (КОД) | 0 | 4096 | 8192 | 12288 | 16383 |
| $K_{\text{Уизм } i}$ (КОД) | | | | | |
| $\gamma_{\text{У}i}, \%$ | | | | | |

Результаты внешнего осмотра: _____

Результаты опробования: _____

Результаты поверки идентификационных данных ПО: _____

Выводы: _____

Поверку проводили: _____

Протокол поверки №

от " ___ " _____ 201__ г.

| | |
|-----------------|---|
| Наименование СИ | Контроллеры программируемые логические серии Vision |
| Заводской номер | |
| Заказчик | |
| Дата поверки | |

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав.№ _____ (Свидетельство о поверке № _____ от _____ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 - Установленный коэффициент N = 1023

 $\gamma_{\text{Пред}} = \pm 0,5 \%$

| | | | | | |
|--|-----|-----|------|------|------|
| $I_{\text{НОМ } i}$ (диапазон от 4 до 20 мА) | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| $K_{\text{НОМ } i}$ (код) | 205 | 410 | 614 | 819 | 1023 |
| $\gamma_{\text{П}}$, % | | | | | |
| $I_{\text{НОМ } i}$ (диапазон от 0 до 20 мА) | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |
| $K_{\text{НОМ } i}$ (код) | 0 | 256 | 512 | 768 | 1023 |
| $\gamma_{\text{П}}$, % | | | | | |

Таблица 2 - Установленный коэффициент N = 4095

 $\gamma_{\text{Пред}} = \pm 0,5 \%$

| | | | | | |
|--|-----|------|------|------|------|
| $I_{\text{НОМ } i}$ (диапазон от 4 до 20 мА) | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| $K_{\text{НОМ } i}$ (код) | 819 | 1638 | 2458 | 3277 | 4095 |
| $\gamma_{\text{П}}$, % | | | | | |
| $I_{\text{НОМ } i}$ (диапазон от 0 до 20 мА) | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |
| $K_{\text{НОМ } i}$ (код) | 0 | 1024 | 2048 | 3072 | 4095 |
| $\gamma_{\text{П}}$, % | | | | | |

Таблица 3 - Установленный коэффициент N = 16383

 $\gamma_{\text{Пред}} = \pm 0,5 \%$

| | | | | | |
|--|------|------|------|-------|-------|
| $I_{\text{НОМ } i}$ (диапазон от 4 до 20 мА) | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| $K_{\text{НОМ } i}$ (код) | 3277 | 6554 | 9830 | 13107 | 16383 |
| $\gamma_{\text{П}}$, % | | | | | |
| $I_{\text{НОМ } i}$ (диапазон от 0 до 20 мА) | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |
| $K_{\text{НОМ } i}$ (код) | 0 | 4096 | 8192 | 12288 | 16383 |
| $\gamma_{\text{П}}$, % | | | | | |

Результаты внешнего осмотра: _____

Результаты опробования: _____

Результаты проверки идентификационных данных ПО: _____

Выводы: _____

Поверку проводили: _____

Приложение Д
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

от " ___ " _____ 201__ г.

| | |
|-----------------|---|
| Наименование СИ | Контроллеры программируемые логические серии Vision |
| Заводской номер | |
| Заказчик | |
| Дата поверки | |

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав.№_____ (Свидетельство о поверке №_____ от___ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Термопреобразователь сопротивления типа _____

$\gamma_{\text{Тпред RTD}} = \pm 0,5 \%$

| Диапазон параметра, °С | Номинальные значения параметра $T_{\text{ном } i}, ^\circ\text{C}$ | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| $T_{\text{min}} = \underline{\hspace{2cm}}$ $T_{\text{max}} = \underline{\hspace{2cm}}$ | Входной сигнал R_i, Om | | | | |
| | | | | | |
| Результат преобразования | | | | | |
| $K_{\text{Тизм } i}$ (код) | | | | | |
| $T_{\text{изм } i} (^{\circ}\text{C})$ | | | | | |
| $\gamma_{\text{Ti RTD}}, \%$ | | | | | |

Результаты внешнего осмотра: _____

Результаты опробования: _____

Результаты проверки идентификационных данных ПО: _____

Выводы: _____

Поверку проводили:

Приложение Е
(рекомендуемое)

Протокол поверки №
от " ___ " _____ 201__ г.

| | |
|-----------------|---|
| Наименование СИ | Контроллеры программируемые логические серии Vision |
| Заводской номер | |
| Заказчик | |
| Дата поверки | |

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав. № _____

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Термопара типа _____

$\gamma_{T_{пред\ TC}} = \pm 0,5 \%$

| Диапазон параметра, °С | Номинальные значения параметра $T_{ном\ i}$, °С | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| $T_{min} = \underline{\hspace{2cm}}$ $T_{max} = \underline{\hspace{2cm}}$ | Входной сигнал U_i , мВ | | | | |
| | | | | | |
| Результат преобразования | | | | | |
| $K_{T_{изм\ i}}$ (код) | | | | | |
| $T_{изм\ i}$ (°С) | | | | | |
| $\gamma_{T_i\ TC}$, % | | | | | |

Результаты внешнего осмотра: _____

Результаты опробования: _____

Результаты проверки идентификационных данных ПО: _____

Выводы: _____

Поверку проводили: _____

Протокол поверки №

от " ___ " _____ 201__ г.

| | |
|-----------------|---|
| Наименование СИ | Контроллеры программируемые логические серии Vision |
| Заводской номер | |
| Заказчик | |
| Дата поверки | |

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав.№ _____ (Свидетельство о поверке № _____ от _____ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Установленный коэффициент N = 4095

 $\gamma_{\text{Пред}} = \pm 0,5 \%$

| | | | | | |
|--|-----|------|------|------|------|
| $K_{\text{Ином } i}$ (код) | 819 | 1638 | 2458 | 3277 | 4095 |
| $I_{\text{ном } i}$ (диапазон от 4 до 20 мА) | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| $U_{\text{изм } i}$ (В) | | | | | |
| $I_{\text{изм } i}$ (мА) | | | | | |
| $\gamma_{\text{п}}, \%$ | | | | | |
| $K_{\text{Ином } i}$ (код) | 0 | 1024 | 2048 | 3072 | 4095 |
| $I_{\text{ном } i}$ (диапазон от 0 до 20 мА) | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |
| $U_{\text{изм } i}$ (В) | | | | | |
| $I_{\text{изм } i}$ (мА) | | | | | |
| $\gamma_{\text{п}}, \%$ | | | | | |

$$I_{\text{изм } i} = U_{\text{изм } i} / R \quad (\text{мА}); \quad R = 100 \text{ Ом}$$

Результаты внешнего осмотра: _____

Результаты опробования: _____

Результаты проверки идентификационных данных ПО: _____

Выводы: _____

Поверку проводили: _____

Приложение 3
(рекомендуемое)

Протокол поверки №
от " ___ " _____ 201__ г. .

| | |
|-----------------|---|
| Наименование СИ | Контроллеры программируемые логические серии Vision |
| Заводской номер | |
| Заказчик | |
| Дата поверки | |

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав.№ _____ (Свидетельство о поверке № _____ от _____ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Установленный коэффициент $N = 4095$

$\gamma_{\text{Упред}} = \pm 0,5 \%$

| | | | | | |
|----------------------------|-----|------|------|------|------|
| $K_{\text{Уном } i}$ (код) | 0 | 1024 | 2048 | 3072 | 4095 |
| $U_{\text{ном } i}$ (В) | 0,0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 |
| $U_{\text{изм } i}$ (В) | | | | | |
| γ_{Ui} , % | | | | | |

Результаты внешнего осмотра: _____

Результаты опробования: _____

Результаты проверки идентификационных данных ПО: _____

Выводы: _____

Поверку проводили: _____
