

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные многоканальные для диагностики и испытаний подвижного состава «ЭВКЛИД»

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные многоканальные для диагностики и испытаний подвижного состава «ЭВКЛИД» предназначены для измерения электрического напряжения с выхода первичных измерительных преобразователей электрических и неэлектрических величин, устанавливаемых на устройствах и системах железнодорожного подвижного состава с целью контроля их функционирования.

Описание средства измерений

Комплексы измерительные многоканальные для диагностики и испытаний подвижного состава «ЭВКЛИД» состоят из блоков измерительных, комплекта коммуникационных кабелей и коммутаторов, компьютера с периферийным оборудованием, и программного обеспечения.

Блоки измерительные выполнены на основе оборудования компании “National Instruments Corporation”. Наименование, обозначение, размещение и составные части блоков измерительных представлены в таблице ниже.

| обозначение | размещение | к-во | количество составных частей измерительного блока | | | |
|-------------|-------------------|------|--|----------------------------|---|------------------------------|
| | | | шасси NI 9111 | модуль контроллера NI 9012 | модуль преобразователя напряжения NI 9205 | модуль синхронизации NI 9403 |
| БИ-П | сечения поезда | до 5 | 1 | 1 | 1 | - |
| БИ-Л | локомотив | до 6 | 1 | 1 | 4 | - |
| БИ-ВЛ | вагон-лаборатория | 1 | 1 | 1 | 1 | - |
| БИ-КМ | кабина машиниста | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

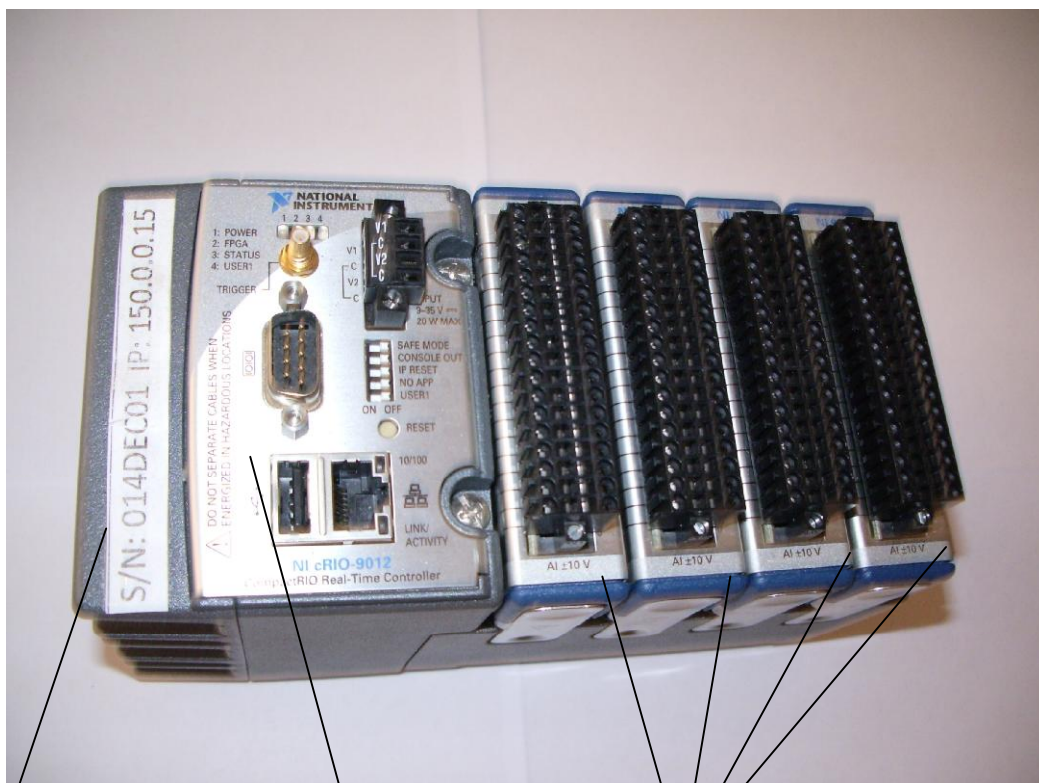
Метрологические характеристики определяются параметрами преобразователей напряжения измерительных NI 9205 (№ государственного реестра 39965-08).

Модули преобразователей напряжения измерительных NI 9205, модули контроллеров NI 9012 и модуль синхронизации NI 9403 устанавливаются в шасси NI 9111. Внешний вид блока измерительного показан на рисунке 1, внешний вид модуля преобразователя напряжения NI 9205 – на рисунке 2.

Пломбирование осуществляется путем установки фирменных заклепок на боковой панели корпуса модулей преобразователей напряжения измерительных NI 9205. Знак поверки в виде наклейки размещается в свободной части боковой панели шасси NI 9111.

Выходы первичных измерительных преобразователей (в комплект поставки не входят) подключаются к входным каналам преобразователей напряжения измерительных NI 9205, в которых осуществляется масштабирование мгновенных значений входного напряжения и аналого-цифровое преобразование в цифровой код. Цифровые сигналы по внутренней шине передаются с преобразователя напряжения NI 9205 в контроллер NI 9012, с выхода которого по интерфейсной шине Ethernet поступают в компьютер, в котором производится обработка, отображение и хранение измерительной информации. Коэффициенты преобразования входных величин первичных измерительных преобразователей в выходное напряжение вводятся программно пользователем комплекса.

По техническим требованиям комплексы измерительные многоканальные для диагностики и испытаний подвижного состава «ЭВКЛИД» соответствуют ГОСТ 22261-94.



шасси NI 9111

модуль контроллера NI 9012

модули преобразователей напряжения NI 9205

Рисунок 1. Общий вид измерительного блока



место пломбирования

Рисунок 2. Общий вид модулей преобразователей напряжения NI 9205

Программное обеспечение

Программное обеспечение «ЭВКЛИД-П» выполняет функции управления режимами работы, математические функции обработки, представления и хранения измерительной информации. Оно состоит из следующих блоков:

- программное обеспечение для прошивки ПЛИС, расположенной на шасси NI 9111;

- программное обеспечение для контроллеров NI 9012;
- программное обеспечение для компьютера.

Программное обеспечение для прошивки ПЛИС написано на языке программирования LabView FPGA. Оно предназначено для того, чтобы на аппаратном уровне с заданной частотой оцифровки считывать с выбранных пользователем каналов измерительные данные, выбирать тип подключения выходов первичных измерительных преобразователей, и устанавливать пределы измерения напряжения.

Программное обеспечение для контроллеров NI 9012 состоит из двух модулей. Первый модуль осуществляет считывание измеренных данных с модулей преобразователей напряжения NI 9205, проводит обработку данных и производит запись в память FIFO контроллера. Второй модуль осуществляет передачу данных по протоколу TCP на внешний компьютер. Кроме того, данная часть программного обеспечения позволяет вводить установочные коэффициенты пересчета измеренного электрического напряжения в физические величины в соответствии с паспортными данными первичных измерительных преобразователей. Установочные коэффициенты хранятся в файловой системе контроллера.

Программное обеспечение для компьютера организует интерфейс пользователя, выполняет общие управляющие функции, считывает измерительные данные, отображает их на экране монитора и записывает данные в файловую систему. Управление параметрами подключения измерительных каналов и файловая система данных защищены паролем доступа.

Калибровочные константы, записанные в энергонезависимой памяти модулей преобразователей напряжения NI 9205, могут быть изменены только в авторизованном центре компании "National Instruments Corporation", и недоступны изготовителю и пользователю.

В программное обеспечение для контроллеров прошита утилита, считывающая контрольную сумму кода, которая передается внешнему компьютеру, и сравнивается с суммой, прошитой в коде на внешнем компьютере. Кроме того, производится проверка контрольной суммы кода программного обеспечения для внешнего компьютера. Если все контрольные суммы соответствуют заданным, то при запуске программы отображается окно с надписью «ЭВКЛИД-П 1.0.x», где x – целое число ≥ 1 , обозначающее порядковый номер модификации версии программного обеспечения. Модификации версии программного обеспечения могут быть связаны с несущественными функциональными добавлениями и не влияют на технические и метрологические характеристики.

Программное обеспечение устанавливается на компьютер и контроллеры изготовителем и не может быть изменено пользователем.

Данные об уровне защиты и идентификации программного обеспечения представлены в таблице ниже.

| | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|--|
| уровень защиты | | класс риска С по WELMEC 7.2 для категории U класс С по МИ 3286-2010 |
| идентификационное наименование | идентификационный номер версии | алгоритм проверки идентификационного номера версии |
| ЭВКЛИД-П | 1.0.x; где x – целое число ≥ 1 | автоматическое вычисление контрольных сумм с представлением результата в виде идентификационных данных (наименование, номер версии программного обеспечения) |

Метрологические и технические характеристики

| | |
|----------------------------------|-----|
| Количество измерительных каналов | |
| измерительный блок БИ-П | 32 |
| измерительный блок БИ-Л | 128 |
| измерительный блок БИ-ВЛ | 32 |
| измерительный блок БИ-КМ | 32 |

| | | |
|---|--|---|
| Количество измерительных блоков | измерительный блок БИ-П измерительный блок БИ-Л измерительный блок БИ-ВЛ измерительный блок БИ-КМ | до 5 до 6 1 1 |
| Общее максимальное количество измерительных каналов | | 992 |
| Максимальное время на один отсчет | | 1 мс |
| Количество разрядов аналого-цифрового преобразования | | 16 бит |
| Входное сопротивление измерительных каналов | | 10 ГОм |
| Диапазон входного напряжения | | от $\pm 0,05$ до ± 10 В |
| Пределы основной относительной погрешности измерения напряжения при температуре $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ¹ | | от 0,1 до 0,35 % |
| Дополнительная относительная температурная погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне температур ² | | от 0,07 до 0,15 % |
| <p>1. Пределы основной относительной погрешности определяются формулой $\delta_0 = \pm [A + B \cdot (R / M)]$, где М – значение входного напряжения, R – верхний предел диапазона, А и В – указанные ниже параметры мультипликативной и аддитивной компонент погрешности преобразователей измерительных NI 9205</p> <p>2. Дополнительная относительная погрешность в рабочем диапазоне температур определяется формулой $\delta_T = \pm [A_T + B_T \cdot (R / M)] \cdot (T - T_0)$, где A_T и B_T – указанные ниже параметры мультипликативной и аддитивной компонент температурной погрешности преобразователей измерительных NI 9205, Т – значение температуры окружающей среды, $T_0 = + 20 ^\circ\text{C}$ при $T < 20 ^\circ\text{C}$, $T_0 = + 30 ^\circ\text{C}$ при $T > 30 ^\circ\text{C}$</p> | | |
| диапазоны измерений | параметры А / В основной погрешности, % | параметры A_T / B_T дополнительной температурной погрешности, $\cdot 10^{-6}$ |
| $\pm 0,2$ В | 0,07 / 0,1 | 11 / 3,3 |
| ± 1 В | 0,05 / 0,06 | 11 / 1,4 |
| ± 5 В | 0,05 / 0,06 | 11 / 1 |
| ± 10 В | 0,04 / 0,06 | 11 / 0,9 |
| <p>Параметры электропитания измерительных блоков³</p> <p>напряжение постоянного тока</p> <p>потребляемая мощность, не более, Вт</p> <p>измерительные блоки</p> <p>измерительный блок БИ-П</p> <p>измерительный блок БИ-Л</p> <p>измерительный блок БИ-ВЛ</p> <p>измерительный блок БИ-КМ</p> <p>компьютер</p> <p>монитор</p> <p>суммарная потребляемая мощность в комплекте, не более, Вт</p> <p>с одним монитором</p> <p>с двумя мониторами</p> | | <p>от 18 до 24 В</p> <p>9,5</p> <p>11,5</p> <p>9,5</p> <p>10,5</p> <p>144</p> <p>38</p> <p>319</p> <p>357</p> |

3. Источники (блоки) питания в комплект поставки не входят

| | |
|---|--|
| <p>Характеристики компьютера</p> <p>операционная система</p> <p>оперативная память</p> <p>дисковое пространство</p> <p>степень защиты</p> | <p>MS Windows XP</p> <p>1 Гбайт</p> <p>340 Гбайт</p> <p>IP20</p> |
|---|--|

| | |
|---|---|
| Характеристики монитора разрешение размер экрана по диагонали степень защиты | 1280x1024 483 мм IP20 |
| Габаритные размеры, мм измерительные блоки компьютер монитор | 180 x 88 x 93 270 x 255 x 128 527 x 421 x 72 |
| Масса, не более, кг измерительные блоки измерительный блок БИ-П измерительный блок БИ-Л измерительный блок БИ-ВЛ измерительный блок БИ-КМ кабель коммуникационный при длине до 20 м компьютер монитор общая масса в полной комплектации с одним монитором с двумя мониторами | 1,25 1,75 1,25 1,40 3,0 2,8 9,3 35 44,5 |
| Рабочие условия эксплуатации | |
| измерительные блоки температура относительная влажность воздуха | от – 40 до + 70 °С от 10 до 90 % |
| компьютер с периферийным оборудованием температура относительная влажность воздуха | от 0 до + 40 °С от 20 до 90 % |
| Условия транспортирования и хранения в заводской упаковке температура относительная влажность воздуха | от – 20 до + 60 °С от 5 до 90 % |
| Общие требования к измерительным блокам | 4 группа ГОСТ 22261-94 |
| Безопасность | |
| измерительные блоки компьютер с монитором | ГОСТ Р 52319-2005 ГОСТ Р 51841-2001; ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 |
| класс защиты от поражения электрическим током | III по ГОСТ 12.2.007.0 |
| Электромагнитная совместимость | |
| измерительные блоки компьютер с монитором | ГОСТ Р 51522-99 для оборудования класса Б ГОСТ Р 51841-2001; ГОСТ Р 51317.6.2-2007; ГОСТ Р 51317.6.4-2009 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится боковую панель компьютера, монитора, шасси блоков измерительных в виде наклейки, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

| наименование и обозначение | количество |
|---|----------------------|
| блок измерительный для сечений поезда БИ-П | до 5 (по заказу) |
| блок измерительный для локомотива БИ-Л | до 6 (по заказу) |
| блок измерительный вагона-лаборатории БИ-ВЛ | 1 |
| блок измерительный кабины машиниста БИ-КМ | 1 |
| кабели коммуникационные | до 300 м (по заказу) |
| коммутаторы | до 13 (по заказу) |
| компьютер APC810 | 1 |
| монитор AP920 | 1 или 2 (по заказу) |
| мышь компьютерная | 1 |
| клавиатура компьютерная | 1 |
| руководство по эксплуатации НПДК.411134.010РЭ | 1 |
| методика поверки ЭВКЛИД.МП.2011 | 1 |

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ЭВКЛИД.МП.2011 «Комплексы измерительные многоканальные для диагностики и испытаний подвижного состава ЭВКЛИД», утвержденным руководителем ГЦИ СИ «Росиспытания» 01.08.2011 г.

Средства поверки:

| наименование и требования к метрологическим характеристикам | рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики |
|--|--|
| калибратор постоянного напряжения относительная погрешность воспроизведения постоянного напряжения в диапазоне от 0,05 до 10 В не более $\pm 0,025$ % | калибратор универсальный Fluke 9100 относительная погрешность воспроизведения постоянного напряжения в диапазоне от 0,05 до 10 В не более $\pm 0,015$ % |

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделе 4 документа НПДК.411134.010РЭ «Комплексы измерительные многоканальные для диагностики и испытаний подвижного состава «ЭВКЛИД». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным многоканальным для диагностики и испытаний подвижного состава «ЭВКЛИД»

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции (железнодорожного подвижного состава) обязательным требованиям, установленным техническим регламентом о безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Новые технологии неразрушающий контроль» (ЗАО «НТНК»); юридический адрес: 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, тел./факс (495)619-78-18

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Новые технологии неразрушающий контроль»
(ЗАО «НТНК»); юридический адрес: 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, тел./факс
(495)619-78-18

Испытательный центр

Некоммерческая организация «Инновационный фонд «Росиспытания», аттестат аккредитации № 30123-10; »); юридический адрес: г. Москва, Гранатный пер., д. 4;
тел. (495)236-41-71, факс (499)230-36-25

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п. «_____» _____ 2011 г.