

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры промышленные DevLink

#### Назначение средства измерений

Контроллеры промышленные DevLink (далее – контроллеры DevLink) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, количества импульсов и времени, преобразования электрического сопротивления в значения температуры, а также для воспроизведения силы и напряжения постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Конструктивно контроллеры DevLink представляют собой проектно-компонуемые изделия и состоят из модулей ввода-вывода и процессорных модулей.

Модули ввода реализованы на основе аналого-цифровых преобразователей, а модули вывода – на основе цифроаналоговых преобразователей.

Модули ввода передают информацию по цифровой линии связи (RS-485) по протоколу ModBus RTU в процессорный модуль, который осуществляет преобразование полученной информации в результат измерений (в единицах измеряемой величины).

В соответствии с алгоритмом пользователя, работающем в системе реального времени контроллера (далее – СРБК), или внешним сигналом управления с интерфейса пользователя верхнего уровня (персональный компьютер), поступающем по линии связи Ethernet или беспроводной линии связи GSM, процессорный модуль выдаёт управляющие сигналы на модули вывода унифицированных аналоговых или дискретных сигналов.

Контроллеры DevLink имеют несколько модификаций (таблица 1), отличающихся функциональными возможностями, составом и количеством измерительных каналов. Перечень возможных модулей, из которых строятся контроллеры DevLink, представлен в таблице 1.

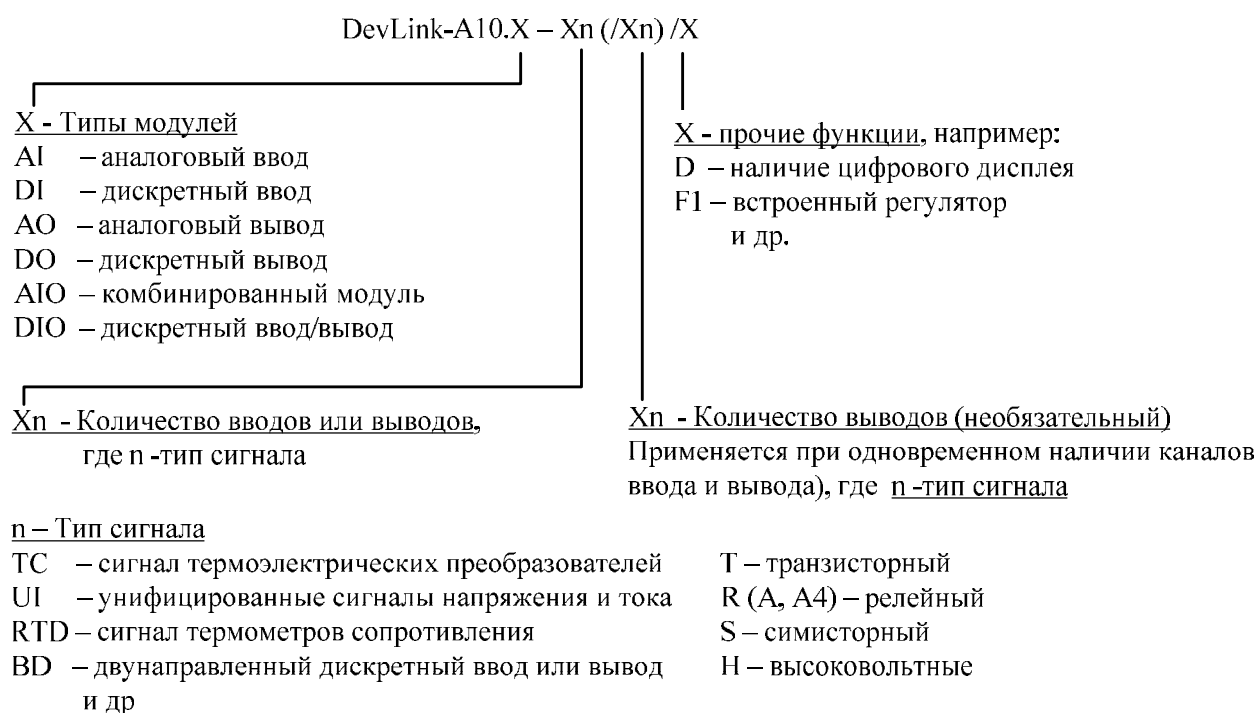
Таблица 1 – Модификации контроллеров DevLink

Модули контроллеров DevLink	Описание
Модули ввода/вывода	
Модули ввода/вывода DevLink-A10	Осуществляют непосредственное измерение аналоговых сигналов (электрического напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления и температуры), фиксируют состояние дискретных сигналов, выдают дискретные и аналоговые управляющие воздействия на исполнительные механизмы
Процессорные модули	
Промышленный модем DevLink-B50	Осуществляет передачу измеренных сигналов от интеллектуальных устройств, в т. ч. от DevLink-A10, на верхний уровень
Промышленный модем DevLink-B100	Осуществляет передачу измеренных сигналов от интеллектуальных устройств, в т. ч. от DevLink-A10, на верхний уровень с дополнительными возможностями обработки и преобразований получаемых и передаваемых данных
Конвертор протоколов DevLink-D200	Осуществляет преобразование данных, получаемых от интеллектуальных устройств, в т. ч. от DevLink-A10, в единый унифицированный формат данных
Конвертор протоколов DevLink-D300	Осуществляет преобразование и обработку данных, получаемых от интеллектуальных устройств, в т. ч. от DevLink-A10, в единый унифицированный формат данных

Продолжение таблицы 1

Модули контроллеров DevLink	Описание
Контроллер сбора данных DevLink-G500	Осуществляет сбор и передачу данных от интеллектуальных устройств, в т. ч. от DevLink-A10, в системах учета энергоресурсов и диспетчеризации, системах телемеханики и др. по проводным и беспроводным каналам связи
Устройство сбора и передачи данных DevLink-FS600	Осуществляет сбор и передачу данных от интеллектуальных устройств, в т. ч. от DevLink-A10, в системах учета энергоресурсов и диспетчеризации и др. по проводным и беспроводным каналам связи
Универсальный свободно программируемый промышленный контроллер DevLink-C1000	Осуществляет сбор и алгоритмическую обработку данных, а также выдачу управляющих сигналов на модули ввода/вывода DevLink- A10 и др. интеллектуальные устройства, осуществляет архивирование данных, протоколирование зафиксированных событий и др.

Система обозначений модификаций аппаратной платформы модулей ввода/вывода DevLink-A10 приведена на рисунке 1.



Примеры обозначений:

DevLink-A10. AI-3RTD/D - модуль ввода аналоговых сигналов с 3 каналами ввода (сигналы термометров сопротивлений), с наличием цифрового дисплея

DevLink-A10. DIO-8H/4RA - модуль дискретного ввода-вывода, с 8 каналами дискретного ввода (высоковольтные), с 4 каналами вывода (релейные)

DevLink-A10. AIO-1/F1 - модуль комбинированный ввода-вывода, с 1 каналом аналогового ввода, с 1 каналом аналогового вывода, с 4 каналами дискретного ввода, с 6 каналами дискретного вывода (транзисторный), со встроенным регулятором

DevLink-A10. AIO-4/4R/M0 - модуль комбинированный ввода-вывода с 4 каналами аналогового ввода, с 4 каналами дискретного ввода, с 4 каналами дискретного вывода (релейные)

Рисунок 1 – Система обозначений модулей ввода/вывода DevLink A10

Общий вид контроллеров DevLink приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид контроллеров DevLink

Для предотвращения несанкционированного доступа к контроллерам DevLink на его корпусе предусмотрен концевой выключатель. Принцип его действия состоит в том, что при вскрытии корпуса в протокол событий СРВК добавляется соответствующая запись.

Дополнительная защита может быть предусмотрена путем закрепления контроллеров DevLink на DIN-рейку в корпусе шкафа, который закрывается на ключ или пломбируется. Также в шкаф может ставиться датчик открытия дверцы, информация с которого записывается в протокол событий контроллера, внешний вид датчика открытия дверцы приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид датчика открытия дверцы

### Программное обеспечение

Процессорные модули контроллеров DevLink включают программное обеспечение – СРВК, обеспечивающее выполнение следующих функций:

- измерение и контроль технологических параметров;
- выполнение технологических программ пользователя;
- формирование и выдача данных оперативному персоналу;
- формирование выходных дискретных сигналов;

- самодиагностику;
- автоматический перезапуск;
- межконтроллерный обмен;
- коррекцию системного времени контроллера по внешней команде;
- обработку и сохранение переменных баз данных;
- ведение трендов;
- взаимодействие с модулями ввода и вывода;
- управление GPRS каналом связи;
- интеграцию со сторонними цифровыми устройствами и системами по цифровым интерфейсам.

Программное обеспечение (ПО) контроллеров DevLink является встроенным и состоит из:

- ПО DevLink Linux – метрологически значимой части ПО;
- ПО CPBK DevLink (метрологически незначимой части ПО), реализованного в виде файлов операционной системы Linux.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	DevLink Linux
Номер версии (идентификационный номер ПО)	8.2
Цифровой идентификатор ПО	0xC973
Алгоритм подсчёта контрольной суммы	MODBUS CRC16

Метрологические характеристики контроллеров DevLink нормированы с учётом влияния ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблицах 3-13. Технические характеристики приведены в таблице 14.

Таблица 3 – Метрологические характеристики каналов измерений напряжения постоянного тока

Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение
от 0 до 50 мВ	$\pm 0,1$	50 мВ
от 0 до 150 мВ	$\pm 0,1$	150 мВ
от 0 до 500 мВ	$\pm 0,1$	500 мВ
от 0 до 1000 мВ	$\pm 0,1$	1000 мВ
от –150 до +150 мВ	$\pm 0,1$	300 мВ
от –250 до +250 мВ	$\pm 0,1$	500 мВ
от –500 до +500 мВ	$\pm 0,1$	1000 мВ
от –1 до +1 В	$\pm 0,1$	2 В
от –2 до +2 В	$\pm 0,1$	4 В
от –5 до +5 В	$\pm 0,1$	10 В
от –10 до +10 В	$\pm 0,1$	20 В
от 0 до 1 В	$\pm 0,1$	1 В
от 0 до 2 В	$\pm 0,1$	2 В
от 0 до 5 В	$\pm 0,1$	5 В
от 0 до 10 В	$\pm 0,1$	10 В

Таблица 4 – Метрологические характеристики каналов измерений силы постоянного тока

Диапазоны входных сигналов, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, мА
от –20 до +20	$\pm 0,1$	40
от 0 до 20	$\pm 0,1$	20
от 4 до 20	$\pm 0,1$	16

Таблица 5 – Метрологические характеристики каналов измерений электрического сопротивления

Диапазоны входных сигналов, Ом	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, Ом
от 0 до 100	$\pm 0,1$	100
от 0 до 250	$\pm 0,1$	250
от 0 до 500	$\pm 0,1$	500
от 0 до 1000	$\pm 0,1$	1000
от 0 до 2000	$\pm 0,1$	2000

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерительных каналов счета импульсов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон счета количества импульсов, имп.	от 0 до 65535
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счёта импульсов, имп.	$\pm 1$
Максимальная частота входного сигнала, Гц	1000
Напряжение входного сигнала, В	от 5 до 15

Таблица 7 – Метрологические характеристики каналов воспроизведения силы постоянного тока

Диапазоны выходного сигнала, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, мА
от 0 до 20	$\pm 0,1$	20
от 4 до 20	$\pm 0,1$	16

Таблица 8 – Метрологические характеристики каналов воспроизведения напряжения постоянного тока

Диапазон выходного сигнала, В	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, В
от 0 до 5	$\pm 0,1$	5
от 0 до 10	$\pm 0,1$	10

Таблица 9 – Метрологические характеристики каналов измерений температуры с помощью внешних термодпар, нормируемые статические характеристики преобразования которых регламентированы ГОСТ Р 8.585-2001

Обозначение типа термодпары	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, °С
К	от –200 до +1300	$\pm 1$
L	от –200 до +800	$\pm 1$
S	от –50 до +1700	$\pm 2$

Продолжение таблицы 9

Обозначение типа термопары	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, °C
R	от –50 до +1700	±2
B	от +300 до +1700	±2
A-1	от 0 до +2300	±3
J	от –200 до +1200	±1
N	от –200 до +1300	±1

Таблица 10 – Метрологические характеристики каналов измерений температуры с помощью внешних термометров сопротивлений, нормируемые статические характеристики которых регламентированы ГОСТ 6651-2009

Тип термометра сопротивления	Обозначение типа термометра сопротивления	Температурный коэффициент термометра сопротивления, $\alpha$ , °C <sup>-1</sup>	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, °C
Медный	50M	0,00428	от –180 до +200	±0,25
Медный	100M	0,00428	от –180 до +200	±0,25
Платиновый	Pt 50	0,00385	от –200 до +850	±1
Платиновый	Pt 100	0,00385	от –200 до +850	±1
Платиновый	Pt 500	0,00385	от –200 до +850	±1
Платиновый	50П	0,00391	от –200 до +850	±1
Платиновый	100П	0,00391	от –200 до +850	±1
Никелевый	100Н	0,00617	от –60 до +180	±0,3
Никелевый	500Н	0,00617	от –60 до +180	±0,3

Таблица 11 – Метрологические характеристики каналов измерений электрического сопротивления, каналов измерений (воспроизведения) напряжения и силы постоянного тока с резервированием и/или барьерами искрозащиты

Пределы допускаемой погрешности	
основной	дополнительной
$1,1 \cdot \theta_0$	0,5 пределов допускаемой основной погрешности измерений (воспроизведения) каналов с резервированием и/или барьерами искрозащиты
Примечание. $\theta_0$ – пределы допускаемой основной погрешности соответствующих каналов, регламентированных в таблицах 3-10.	

Таблица 12 – Метрологические характеристики каналов измерений интервалов времени

Пределы допускаемой абсолютной среднесуточной погрешности хода часов (текущего времени) без внешней синхронизации (в автономном режиме), с	
в нормальных условиях	в условиях эксплуатации
$\pm 2$	$\pm 3$

Таблица 13 – Дополнительные погрешности измерений

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах условий эксплуатации на каждые 10 °C	0,25Δ
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений температуры с помощью внешних термометров сопротивлений типов 50M и 100M, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах условий эксплуатации на каждые 10 °C	Δ
Примечание. Δ – пределы допускаемой основной погрешности измерений	

Таблица 14 – Технические характеристики контроллеров DevLink

Характеристика	Значение
Масса, не более, кг: – процессорного модуля – модуля ввода/вывода	0,5 0,3
Габаритные размеры, не более, мм – процессорного модуля – модуля ввода/вывода DevLink-A10* – модуля ввода/вывода DevLink-A10* – модуля ввода/вывода DevLink-A10* – модуля ввода/вывода DevLink-A10*	140×90×65 70×90×58 150×90×58 105×90×58 142×107×72
Нормальные условия: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)  – напряжение питания переменного тока, В – напряжение питания постоянного тока, В – частота питающего напряжения, Гц	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795) от 198 до 242 от 22 до 26 от 49 до 51
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)  – напряжение питания переменного тока, В – напряжение питания постоянного тока, В – частота питающего напряжения, Гц	от –40 до +60 от 84 до 106,7 (от 630 до 800) от 170 до 260 от 18 до 30 от 47,5 до 52,5
Примечание. * – в зависимости от модификаций аппаратной платформы модулей ввода/вывода DevLink-A10	

### Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на задней поверхности корпуса контроллера, и на левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом

## Комплектность средства измерений

Комплектность контроллеров DevLink приведена в таблице 15.

Таблица 15 – Комплектность контроллеров DevLink

Наименование	Обозначение	Количество
Технические средства		
Контроллер промышленный DevLink. (конструктивное исполнение и конфигурация измерительных каналов определяется паспортом)	DevLink	1 экз.
Программное обеспечение		
Программное обеспечение DevLink	DevLink	1 компл.
Документация		
Паспорт	ЖАЯК.420000.002-XX ПС*	1 экз.
Методика поверки	ЖАЯК.420000.002 МП	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЖАЯК.420000.002-XX РЭ*	1 экз.
Эксплуатационная документация на программное обеспечение	–	1 экз.
Примечание. * – в зависимости от модификации контроллера		

## Поверка

осуществляется по документу ЖАЯК.420000.002 МП «Контроллеры промышленные DevLink. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 18 февраля 2020 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5520A (регистрационный номер 51160-12 в Федеральном информационном фонде);
- мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A (регистрационный номер 25984-14 в Федеральном информационном фонде);
- генератор сигналов произвольной формы 33220A (регистрационный номер 32993-09 в Федеральном информационном фонде);
- радиочасы РЧ-011 (регистрационный номер 35682-07 в Федеральном информационном фонде).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации

## Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам промышленным DevLink

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

ГОСТ 8.027-2001. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ЖАЯК.420000.002 ТУ. Контроллеры промышленные DevLink. Технические условия



**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «КРУГ»  
(ООО НПФ «КРУГ»)

ИНН 5837003278

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 1

Телефон: (8412) 49-97-75, 49-94-14, 49-72-24

E-mail: [krug@krug2000.ru](mailto:krug@krug2000.ru)

Web-сайт: [www.krug2000.ru](http://www.krug2000.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Web-сайт: [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.