

СОГЛАСОВАНО  
Технический директор  
ООО НПФ «КРУГ»

А. Ю. Угреватов



2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю. Г. Тюрина

18 февраля 2020 г.

## Контроллеры промышленные DevLink

### Методика поверки

ЖАЯК.420000.002 МП

Пенза  
2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	4
4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
4.1 Внешний осмотр.....	5
4.2 Опробование .....	5
4.3 Проверка метрологических характеристик .....	5
4.3.1 Проверка метрологических характеристик каналов измерений напряжения постоянного тока .....	5
4.3.2 Проверка метрологических характеристик каналов измерений силы постоянного тока ....	9
4.3.3 Проверка метрологических характеристик каналов измерений температуры с помощью внешних термодатчиков, нормируемые статические характеристики преобразования которых регламентированы ГОСТ Р 8.585-2001 .....	10
4.3.4 Проверка метрологических характеристик каналов измерений электрического сопротивления .....	12
4.3.5 Проверка метрологических характеристик каналов измерений температуры с помощью внешних термометров сопротивлений, нормируемые статические характеристики которых регламентированы ГОСТ 6651-2009 .....	14
4.3.6 Проверка метрологических характеристик каналов воспроизведения напряжения постоянного тока .....	16
4.3.7 Проверка метрологических характеристик каналов воспроизведения силы постоянного тока .....	17
4.3.8 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов счета импульсов .....	19
4.3.9 Проверка метрологических характеристик каналов измерений интервалов времени .....	19
5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	19

					ЖАЯК.420000.002 МП	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата		2

Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры промышленные DevLink (далее – контроллеры), предназначенные 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, и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 4 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Поверка контроллеров на части диапазона измерений (поддиапазонов измерений) невозможна. Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава контроллеров с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Операции и основные средства поверки приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Рекомендуемые средства поверки	Требуемые значения метрологических характеристик
1 Внешний осмотр	4.1	–	–
2 Опробование	4.2	–	–
3 Проверка метрологических характеристик	4.3	Калибратор универсальный Fluke 5520A  Генератор сигналов произвольной формы 33220A	Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 мА. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,03$ %. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 10 В. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,03$ %.  Диапазон частот импульсного выходного сигнала от 0 до 1000 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2 \cdot 10^{-5}$ .



Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Рекомендуемые средства поверки	Требуемые значения метрологических характеристик
		Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A	Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 10 В. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,03$ %. Диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,03$ %.
		Магазин сопротивления Р4831	Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0 до 2 кОм. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,03$ %.
		Радиочасы РЧ-011/2	Диапазон измерений от 0 до 86400 с, погрешность измерений $\pm 0,6$ с
<p>Примечание.</p> <p>1 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие требуемую точность</p> <p>2 В качестве вспомогательных устройств при проведении поверки используется персональный компьютер с поддержкой или адаптером интерфейса RS-485 (далее персональный компьютер)</p>			

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых средств измерений (далее – СИ).

К выполнению поверки могут быть допущены специалисты, прошедшие обучение и аттестованные в качестве поверителей по соответствующим видам измерений.

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- напряжение питания постоянного тока, В от 22 до 26;
- напряжение питающей сети переменного тока, В от 215,6 до 224,4;
- частота питающей сети, Гц  $50,0 \pm 0,5$ ;
- отсутствие вибрации и электромагнитных полей (кроме магнитного поля Земли).

3.2 Контроллер до начала поверки должен быть выдержан в условиях, указанных в пункте 3.1, не менее 2 часов.

Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить контроллер и средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

					ЖАЯК.420000.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Все средства измерений, используемые при поверке, должны иметь непросроченные свидетельства о поверке.

## 4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 4.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр поверяемого контроллера производят без включения питания.

При внешнем осмотре проверяют:

- наличие необходимых надписей на наружных панелях;
- отсутствие дефектов панелей, каркаса: сколов, царапин, равномерности нанесения покрытия, отсутствие других механических повреждений, следов коррозии;
- соответствие комплектности контроллера паспорту;
- состояние разъемов.

Контроллер не допускается к дальнейшей поверке, если обнаружено несоответствие хотя бы одному из вышеперечисленных критериев.

### 4.2 Опробование

Подать питающее напряжение на модули контроллера. В соответствии с эксплуатационной документацией на него проверить его функционирование в целом при нулевых значениях входных величин.

Провести проверку идентификационных данных метрологически значимого программного обеспечения (ПО) согласно руководства по эксплуатации на контроллеры. Проверку идентификационных данных метрологически значимого ПО проводят только при наличии в составе контроллера процессорного модуля.

Контроллер признается годным, если он функционирует без сбоев и без появлений сообщений об ошибках, а идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения соответствуют указанным в руководстве по эксплуатации и описании типа.

### 4.3 Проверка метрологических характеристик

#### 4.3.1 Проверка метрологических характеристик каналов измерений напряжения постоянного тока

Проверку проводят для каналов:

- с резервированием или без резервирования;
- с барьерами искрозащиты (БИЗ) или без барьеров искрозащиты (БИЗ).

Проверку проводят путем измерений значений напряжения постоянного тока, подаваемых с калибратора. Порядок проведения проверки следующий:

- на нижней плате модуля с помощью 8 джамперов перед включением модуля необходимо сделать переключения на режим измерения напряжения для всех 8 каналов в соответствии с руководством по эксплуатации на модули DevLink-A10;
- установить DIP-переключатели, расположенные на верхней плате модуля в режим «INIT»;
- собрать схему соединений при настройке модулей ввода/вывода DevLink-A10 согласно рисунку А.1 приложения А;
- включить компьютер и загрузить программу *DevLink Utility*, выбрать COM-порт, к которому подключен модуль;
- включить питание модуля;
- установить в окне программы *DevLink Utility* режим «INIT»;
- нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы *DevLink Utility* и найти модуль в сети;

					ЖАЯК.420000.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5



- открыть окно «Поверка»;
- выбрать соответствующий тип канала и диапазона измерений для всех каналов в соответствии с описанием типа;
- собрать схему согласно рисунку А.2.1 или рисунку А.2.2 приложения А;
- на вход «1» проверяемого модуля DevLink-A10 подать значение напряжения в соответствии с таблицей 2 для соответствующего диапазона измерений;
- зафиксировать измеренное модулем значение  $U_{изм.}$  по показаниям на экране персонального компьютера.

Далее соответствующий канал модуля проверяется в соответствии с изложенной методикой во всех остальных точках.

Таблица 2

Диапазон измерений	Ед. изм.	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	Значение напряжения, подаваемое с калибратора	Допускаемое значение напряжения при уровне бракования 0,8			
				Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
				Uмин.	Uмакс.	Uмин.	Uмакс.
от -150 до +150	мВ	$\pm 0,1/\pm 0,11$	-150	-150,24	-149,76	-150,26	-149,74
			-135	-135,24	-134,76	-135,26	-134,74
			-75	-75,24	-74,76	-75,26	-74,74
			0	-0,24	0,24	-0,26	0,26
			75	74,76	75,24	74,74	75,26
			135	134,76	135,24	134,74	135,26
			150	149,76	150,24	149,74	150,26
от -250 до +250	мВ	$\pm 0,1/\pm 0,11$	-250	-250,4	-249,6	-250,4	-249,6
			-225	-225,4	-224,6	-225,4	-224,6
			-125	-125,4	-124,6	-125,4	-124,6
			0	-0,4	0,4	-0,4	0,4
			125	124,6	125,4	124,6	125,4
			225	224,6	225,4	224,6	225,4
			250	249,6	250,4	249,6	250,4
от -500 до +500	мВ	$\pm 0,1/\pm 0,11$	-500	-500,8	-499,2	-500,9	-499,1
			-450	-450,8	-449,2	-450,9	-449,1
			-250	-250,8	-249,2	-250,9	-249,1
			0	-0,8	0,8	-0,9	0,9
			250	249,2	250,8	249,1	250,9
			450	449,2	450,8	449,1	450,9
			500	499,2	500,8	499,1	500,9
от -1 до +1	В	$\pm 0,1/\pm 0,11$	-1	-1,0016	-0,9984	-1,0018	-0,9982
			-0,9	-0,9016	-0,8984	-0,9018	-0,8982
			-0,5	-0,5016	-0,4984	-0,5018	-0,4982
			0	-0,0016	0,0016	-0,0018	0,0018
			0,5	0,4984	0,5016	0,4982	0,5018
			0,9	0,8984	0,9016	0,8982	0,9018
			1	0,9984	1,0016	0,9982	1,0018

Продолжение таблицы 2

Диапазон измерений	Ед. изм.	Пределы допускаемой приведённой погрешности, %	Значение напряжения, подаваемое с калибратора	Допускаемое значение напряжения при уровне бракования 0,8			
				Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
				Умин.	Умакс.	Умин.	Умакс.
от -2 до +2	В	±0,1/±0,11	-2	-2,0032	-1,9968	-2,0035	-1,9965
			-1,8	-1,8032	-1,7968	-1,8035	-1,7965
			-1	-1,0032	-0,9968	-1,0035	-0,9965
			0	-0,0032	0,0032	-0,0035	0,0035
			1	0,9968	1,0032	0,9965	1,0035
			1,8	1,7968	1,8032	1,7965	1,8035
			2	1,9968	2,0032	1,9965	2,0035
от -5 до +5	В	±0,1/±0,11	-5	-5,008	-4,992	-5,009	-4,991
			-4,5	-4,508	-4,492	-4,509	-4,491
			-2,5	-2,508	-2,492	-2,509	-2,491
			0	-0,008	0,008	-0,009	0,009
			2,5	2,492	2,508	2,491	2,509
			4,5	4,492	4,508	4,491	4,509
			5	4,992	5,008	4,991	5,009
от -10 до +10	В	±0,1/±0,11	-10	-10,016	-9,984	-10,0176	-9,9824
			-9	-9,016	-8,984	-9,0176	-8,9824
			-5	-5,016	-4,984	-5,0176	-4,9824
			0	-0,016	0,016	-0,0176	0,0176
			5	4,984	5,016	4,9824	5,0176
			9	8,984	9,016	8,9824	9,0176
			10	9,984	10,016	9,9824	10,0176
от 0 до 1	В	±0,1/±0,11	0,01	0,0092	0,0108	0,0091	0,0109
			0,05	0,0492	0,0508	0,0491	0,0509
			0,25	0,2492	0,2508	0,2491	0,2509
			0,5	0,4992	0,5008	0,4991	0,5009
			0,75	0,7492	0,7508	0,7491	0,7509
			0,95	0,9492	0,9508	0,9491	0,9509
			1	0,9992	1,0008	0,9991	1,0009
от 0 до 2	В	±0,1/±0,11	0,05	0,0484	0,0516	0,0482	0,0518
			0,1	0,0984	0,1016	0,0982	0,1018
			0,5	0,4984	0,5016	0,4982	0,5018
			1	0,9984	1,0016	0,9982	1,0018
			1,5	1,4984	1,5016	1,4982	1,5018
			1,9	1,8984	1,9016	1,8982	1,9018
			2	1,9984	2,0016	1,9982	2,0018



Продолжение таблицы 2

Диапазон измерений	Ед. изм.	Пределы допускаемой приведённой погрешности, %	Значение напряжения, подаваемое с калибратора	Допускаемое значение напряжения при уровне бракования 0,8			
				Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
				Умин.	Умакс.	Умин.	Умакс.
от 0 до 5	В	$\pm 0,1/\pm 0,11$	0,1	0,096	0,104	0,096	0,104
			0,25	0,246	0,254	0,246	0,254
			1,25	1,246	1,254	1,246	1,254
			2,5	2,496	2,504	2,496	2,504
			3,75	3,746	3,754	3,746	3,754
			4,75	4,746	4,754	4,746	4,754
			5	4,996	5,004	4,996	5,004
от 0 до 10	В	$\pm 0,1/\pm 0,11$	0,1	0,092	0,108	0,091	0,109
			0,5	0,492	0,508	0,491	0,509
			2,5	2,492	2,508	2,491	2,509
			5	4,992	5,008	4,991	5,009
			7,5	7,492	7,508	7,491	7,509
			9,5	9,492	9,508	9,491	9,509
			10	9,992	10,008	9,991	10,009
от 0 до 50	мВ	$\pm 0,1/\pm 0,11$	1	0,96	1,04	0,96	1,04
			2,5	2,46	2,54	2,46	2,54
			12,5	12,46	12,54	12,46	12,54
			25	24,96	25,04	24,96	25,04
			37,5	37,46	37,54	37,46	37,54
			47,5	47,46	47,54	47,46	47,54
			50	49,96	50,04	49,96	50,04
от 0 до 150	мВ	$\pm 0,1/\pm 0,11$	2,5	2,38	2,62	2,37	2,63
			7,5	7,38	7,62	7,37	7,63
			37,5	37,38	37,62	37,37	37,63
			75	74,88	75,12	74,87	75,13
			112,5	112,38	112,62	112,37	112,63
			142,5	142,38	142,62	142,37	142,63
			150	149,88	150,12	149,8	150,13
от 0 до 500	мВ	$\pm 0,1/\pm 0,11$	5	4,6	5,4	4,6	5,4
			25	24,6	25,4	24,6	25,4
			125	124,6	125,4	124,6	125,4
			250	249,6	250,4	249,6	250,4
			375	374,6	375,4	374,6	375,4
			475	474,6	475,4	474,6	475,4
			500	499,6	500,4	499,6	500,4
от 0 до 1000	мВ	$\pm 0,1/\pm 0,11$	10	9,2	10,8	9,1	10,9
			50	49,2	50,8	49,1	50,9
			250	249,2	250,8	249,1	250,9
			500	499,2	500,8	499,1	500,9
			750	749,2	750,8	749,1	750,9
			950	949,2	950,8	949,1	950,9
			1000	999,2	1000,8	999,1	1000,9

					ЖАЯК.420000.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



Контроллеры признаются годными, если для всех каналов измерений напряжения постоянного тока и во всех проверочных точках выполняется неравенство:  $U_{\text{мин.}} < U_{\text{изм.}} < U_{\text{макс.}}$ .

#### 4.3.2 Проверка метрологических характеристик каналов измерений силы постоянного тока

Проверку проводят для каналов:

- с резервированием или без резервирования;
- с барьерами искрозащиты (БИЗ) или без барьеров искрозащиты (БИЗ).

Проверку проводят путем измерений значений силы постоянного тока, подаваемых с калибратора. Порядок проведения проверки следующий:

- на нижней плате модуля с помощью 8 джамперов перед включением модуля необходимо сделать переключения на режим измерения тока для всех 8 каналов в соответствии с руководством по эксплуатации на модули DevLink-A10;
- установить DIP-переключатели, расположенные на верхней плате модуля в режим «INIT»;
- собрать схему соединений при настройке модулей ввода/вывода DevLink-A10 согласно рисунку А.1 приложения А;
- включить компьютер и загрузить программу *DevLink Utility*, выбрать COM-порт, к которому подключен модуль;
- включить питание модуля;
- установить в окне программы *DevLink Utility* режим «INIT»;
- нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы *DevLink Utility* и найти модуль в сети;
- открыть окно «Поверка»;
- выбрать соответствующий тип канала и диапазона измерений для всех каналов в соответствии с описанием типа;
- собрать схему согласно рисунку А.2.1 или рисунку А.2.2 приложения А;
- на вход «1» проверяемого модуля DevLink-A10 подать значение силы тока в соответствии с таблицей 3 для соответствующего диапазона измерений;
- зафиксировать измеренное модулем значение Изм. по показаниям на экране персонального компьютера.

Далее соответствующий канал модуля проверяется в соответствии с изложенной методикой во всех остальных точках.

Таблица 3

Диапазон измерений, мА	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	Значение силы тока, подаваемое с калибратора, мА	Допускаемое значение тока при уровне бракования 0,8, мА			
			Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
			И <sub>мин.</sub>	И <sub>макс.</sub>	И <sub>мин.</sub>	И <sub>макс.</sub>
от -20 до +20	±0,1/±0,11	-20	-20,032	-19,968	-20,035	-19,965
		-10	-10,032	-9,968	-10,035	-9,965
		-5	-5,032	-4,968	-5,035	-4,965
		0	-0,032	0,032	-0,035	0,035
		5	4,968	5,032	4,965	5,035
		10	9,968	10,032	9,965	10,035
		20	19,968	20,032	19,965	20,035

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЖАЯК.420000.002 МП				9

Продолжение таблицы 3

Диапазон измерений, мА	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	Значение силы тока, подаваемое с калибратора, мА	Допускаемое значение тока при уровне бракования 0,8, мА			
			Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
			И <sub>мин.</sub>	И <sub>макс.</sub>	И <sub>мин.</sub>	И <sub>макс.</sub>
от 0 до 20	±0,1/±0,11	0,5	0,484	0,516	0,482	0,518
		3	2,984	3,016	2,982	3,018
		6	5,984	6,016	5,982	6,018
		9	8,984	9,016	8,982	9,018
		12	11,984	12,016	11,982	12,018
		15	14,984	15,016	14,982	15,018
		20	19,984	20,016	19,982	20,018
от 4 до 20	±0,1/±0,11	4	3,9872	4,0128	3,9859	4,0352
		6,5	6,4872	6,5128	6,4648	6,5352
		9	8,9872	9,0128	8,9648	9,0352
		11,5	11,4872	11,5128	11,4648	11,5352
		14	13,9872	14,0128	13,9648	14,0352
		17	16,9872	17,0128	16,9648	17,0352
		20	19,9872	20,0128	19,9648	20,0352

Контроллеры признаются годными, если для всех каналов измерений силы постоянного тока и во всех проверочных точках выполняется неравенство:  $I_{\text{мин.}} < I_{\text{изм.}} < I_{\text{макс.}}$

#### 4.3.3 Проверка метрологических характеристик каналов измерений температуры с помощью внешних термодпар, нормируемые статические характеристики преобразования которых регламентированы ГОСТ Р 8.585-2001

Проверку проводят для каналов:

- с резервированием или без резервирования;
- с барьерами искрозащиты (БИЗ) или без барьеров искрозащиты (БИЗ).

Проверку проводят путем измерений значений напряжения постоянного тока, подаваемых от калибратора. Порядок проведения проверки следующий:

- на нижней плате модуля с помощью 8 джамперов перед включением модуля необходимо сделать переключения на режим измерения напряжения для всех 8 каналов в соответствии с руководством по эксплуатации на модули DevLink-A10;
- установить DIP-переключатели, расположенные на верхней плате модуля в режим «INIT»;
- собрать схему соединений при настройке модулей ввода/вывода DevLink-A10 согласно рисунку А.1 приложения А;
- включить компьютер и загрузить программу *DevLink Utility*, выбрать COM-порт, к которому подключен модуль;
- включить питание модуля;
- установить в окне программы *DevLink Utility* режим «INIT».
- нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы *DevLink Utility* и найти модуль в сети;
- открыть окно «Проверка»;
- выбрать соответствующий тип канала и диапазона измерений для всех каналов в соответствии с описанием типа;

									Лист
									10
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЖАЯК.420000.002 МП				





Продолжение таблицы 4

Тип термопары	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	Значение напряжения, подаваемое с калибратора, мВ	Допускаемое значение температуры при уровне бракования 0,8, °С			
				Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
				Тмин.	Тмакс.	Тмин.	Тмакс.
В	от +300 до +1700	±2/±2,2	0,433	298,4	301,6	298,5	301,7
			0,672	368,4	371,6	368,5	371,7
			2,103	648,4	651,6	648,5	651,7
			4,837	998,4	1001,6	998,5	1001,7
			8,400	1348,4	1351,6	1348,5	1351,7
			11,617	1628,4	1631,6	1628,5	1631,7
			12,435	1698,4	1701,6	1698,5	1701,7
А-1	от 0 до +2300	±3/±3,3	-0,246	-2,4	2,4	-2,5	2,5
			1,274	110,1	114,9	110,2	115,0
			8,725	560,1	564,9	560,2	565,0
			17,790	1122,6	1127,4	1122,7	1127,5
			25,426	1685,6	1690,4	1685,7	1690,5
			30,311	2135,6	2140,4	2135,7	2140,5
			31,343	2247,6	2252,4	2247,7	2252,5
J	от -200 до +1200	±1/±1,1	-8,910	-200,8	-199,2	-200,9	-199,3
			-6,820	-130,8	-129,2	-130,9	-129,3
			6,991	149,2	150,8	149,3	150,9
			26,373	499,2	500,8	499,3	500,9
			47,696	849,2	850,8	849,3	850,9
			64,506	1129,2	1130,8	1129,3	1130,9
			68,534	1199,2	1200,8	1199,3	1200,9
N	от -200 до +1300	±1/±1,1	-4,516	-200,8	-199,2	-200,9	-199,3
			-3,427	-125,8	-124,2	-125,9	-124,3
			4,573	174,2	175,8	174,3	175,9
			18,147	549,2	550,8	549,3	550,9
			32,821	924,2	925,8	924,3	925,9
			44,248	1224,2	1225,8	1224,3	1225,9
			46,988	1299,2	1300,8	1299,3	1300,9

Контроллеры признаются годными, если для всех каналов измерений температуры с помощью внешних термопар, нормируемые статические характеристики преобразования которых регламентированы ГОСТ Р 8.585-2001, и во всех проверочных точках выполняется неравенство:  $T_{\text{мин.}} < T_{\text{изм.}} < T_{\text{макс.}}$

#### 4.3.4 Проверка метрологических характеристик каналов измерений электрического сопротивления

Проверку проводят для каналов:

- с резервированием или без резервирования;
- с барьерами искрозащиты (БИЗ) или без барьеров искрозащиты (БИЗ).

Проверку проводят путем измерений значений электрического сопротивления, подаваемых с магазина сопротивления. Порядок проведения проверки следующий:

- установить DIP-переключатели, расположенные на верхней плате модуля в режим «INIT»;

									Лист
									12
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЖАЯК.420000.002 МП				



- собрать схему соединений при настройке модулей ввода/вывода DevLink-A10 согласно рисунку А.1 приложения А;
- включить компьютер и загрузить программу *DevLink Utility*, выбрать СОМ-порт, к которому подключен модуль;
- включить питание модуля;
- установить в окне программы *DevLink Utility* режим «INIT»;
- нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы *DevLink Utility* и найти модуль в сети;
- открыть окно «Поверка»;
- выбрать соответствующий тип канала и диапазона измерений для всех каналов в соответствии с описанием типа;
- собрать схему измерений согласно рисунку А.2.1 или рисунку А.2.2 приложения А;
- на вход «1» проверяемого модуля DevLink-A10 подать значение сопротивления согласно таблице 5 для соответствующего диапазона измерений;
- зафиксировать измеренное модулем значение Rизм. по показаниям на экране персонального компьютера;

Далее соответствующий канал модуля проверяется в соответствии с изложенной методикой во всех остальных точках.

Таблица 5

Диапазон измерений, Ом	Пределы допускаемой приведенной погрешности, Ом	Значение сопротивления, подаваемое с магазина сопротивления, Ом	Допускаемое значение сопротивления при уровне бракования 0,8, °С			
			Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
			Rмин.	Rмакс.	Rмин.	Rмакс.
От 0 до 100	±0,1/±0,11	1	0,92	1,08	0,91	1,09
		5	4,92	5,08	4,91	5,09
		25	24,92	25,08	24,91	25,09
		50	49,92	50,08	49,91	50,09
		75	74,92	75,08	74,91	75,09
		95	94,92	95,08	94,91	95,09
		100	99,92	100,08	99,91	100,09
От 0 до 250	±0,1/±0,11	1	0,8	1,2	0,8	1,2
		12,5	12,2	12,8	12,3	12,7
		62,5	62,2	62,8	62,3	62,7
		125	124,8	125,8	124,8	125,2
		187,5	187,2	187,8	187,3	187,7
		237,5	237,2	237,8	237,3	237,7
		250	249,8	250,2	249,8	250,2
От 0 до 500	±0,1/±0,11	1	0,6	1,4	0,6	1,4
		25	24,6	25,4	24,6	25,4
		125	124,6	125,4	124,6	125,4
		250	249,6	250,4	249,6	250,4
		375	374,6	375,4	374,6	375,4
		475	474,6	475,4	474,6	475,4
		500	499,6	500,4	499,6	500,4

Продолжение таблицы 5

Диапазон измерений, Ом	Пределы допускаемой приведенной погрешности, Ом	Значение сопротивления, подаваемое с магазина сопротивления, Ом	Допускаемое значение сопротивления при уровне бракования 0,8, °С			
			Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
			R <sub>мин.</sub>	R <sub>макс.</sub>	R <sub>мин.</sub>	R <sub>макс.</sub>
От 0 до 1000	±0,1/±0,11	1	0,2	1,8	0,1	1,9
		50	49,2	50,8	49,1	50,9
		250	249,2	250,8	249,1	250,9
		450	449,2	450,8	449,1	450,9
		650	649,2	650,8	649,1	650,9
		850	849,2	850,8	849,1	850,9
		1000	999,2	1000,8	999,1	1000,9
От 0 до 2000	±0,1/±0,11	5	3,4	6,6	3,2	6,8
		100	98,4	101,6	98,2	101,8
		500	498,4	501,6	498,2	501,8
		1000	998,4	1001,6	998,2	1001,8
		1500	1498,4	1501,6	1498,2	1501,8
		1900	1898,4	1901,6	1898,2	1901,8
		2000	1998,4	2001,6	1998,2	2001,8

Контроллеры признаются годными, если для всех каналов измерений электрического сопротивления и во всех проверочных точках выполняется неравенство: R<sub>мин.</sub> < R<sub>изм.</sub> < R<sub>макс.</sub>

#### 4.3.5 Проверка метрологических характеристик каналов измерений температуры с помощью внешних термометров сопротивлений, нормируемые статические характеристики которых регламентированы ГОСТ 6651-2009

Проверку проводят для каналов:

- с резервированием или без резервирования;
- с барьерами искрозащиты (БИЗ) или без барьеров искрозащиты (БИЗ).

Проверку проводят путем измерений значений электрического сопротивления, подаваемых с магазина сопротивления. Порядок проведения проверки следующий:

- установить DIP-переключатели, расположенные на верхней плате модуля в режим «INIT»;
- собрать схему соединений при настройке модулей ввода/вывода DevLink-A10 согласно рисунку А.1 приложения А;
- включить компьютер и загрузить программу *DevLink Utility*, выбрать COM-порт, к которому подключен модуль;
- включить питание модуля;
- установить в окне программы *DevLink Utility* режим «INIT»;
- нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы *DevLink Utility* и найти модуль в сети;
- открыть окно «Поверка»;
- выбрать соответствующий тип канала и диапазона измерений для всех каналов в соответствии с описанием типа;
- собрать схему измерений согласно рисунку А.2.1 или рисунку А.2.2 приложения А;
- на вход «1» проверяемого модуля DevLink-A10 подать значение сопротивления согласно таблице 6 для соответствующего диапазона измерений;

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЖАЯК.420000.002 МП					14



– зафиксировать измеренное модулем значение температуры Тизм. по показаниям на экране персонального компьютера.

Далее соответствующий канал модуля поверяется в соответствии с изложенной методикой во всех остальных проверочных точках.

Таблица 6

Тип термометра сопротивления	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	Значение сопротивления, подаваемое с магазина сопротивления, Ом	Допускаемое значение температуры при уровне бракования 0,8, °С			
				Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
				Тмин.	Тмакс.	Тмин.	Тмакс.
50М	от -180 до +200	±0,25/±0,28	10,495	-179,20	-178,80	-179,28	-178,72
			23,825	-120,20	-119,80	-120,28	-119,72
			37,050	-60,20	-59,80	-60,28	-59,72
			50,000	-0,20	0,20	-0,28	0,28
			62,840	59,80	60,20	59,72	60,28
			75,680	119,80	120,20	119,72	120,28
			92,585	198,80	199,20	198,72	199,28
100М	от -180 до +200	±0,25/±0,28	20,99	-179,20	-178,80	-179,28	-178,72
			47,65	-120,20	-119,80	-120,28	-119,72
			74,10	-60,20	-59,80	-60,28	-59,72
			100,00	-0,20	0,20	-0,28	0,28
			125,68	59,80	60,20	59,72	60,28
			151,36	119,80	120,20	119,72	120,28
			185,17	198,80	199,20	198,72	199,28
Pt 50	от -200 до +850	±1/±1,1	9,475	-199,8	-198,2	-199,9	-198,1
			19,860	-150,8	-149,2	-150,9	-149,1
			61,620	59,2	60,8	59,1	60,9
			109,575	319,2	320,8	319,1	320,9
			153,625	579,2	580,8	579,1	580,9
			187,850	799,2	800,8	799,1	800,9
			195,095	848,2	849,8	848,1	849,9
Pt 100	от -200 до +850	±1/±1,1	18,95	-199,8	-198,2	-199,9	-198,1
			39,72	-150,8	-149,2	-150,9	-149,1
			123,24	59,2	60,8	59,1	60,9
			219,15	319,2	320,8	319,1	320,9
			307,25	579,2	580,8	579,1	580,9
			375,7	799,2	800,8	799,1	800,9
			390,19	848,2	849,8	848,1	849,9
Pt 500	от -200 до +850	±1/±1,1	94,75	-199,8	-198,2	-199,9	-198,1
			198,60	-150,8	-149,2	-150,9	-149,1
			616,20	59,2	60,8	59,1	60,9
			1095,75	319,2	320,8	319,1	320,9
			1536,25	579,2	580,8	579,1	580,9
			1878,50	799,2	800,8	799,1	800,9
			1950,95	848,2	849,8	848,1	849,9

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЖАЯК.420000.002 МП

Лист

15

Продолжение таблицы 4

Тип термометра сопротивления	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	Значение сопротивления, подаваемое с магазина сопротивлений, Ом	Допускаемое значение температуры при уровне бракования 0,8, °С			
				Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
				Тмин.	Тмакс.	Тмин.	Тмакс.
50П	от -200 до +850	±1/±1,1	8,840	-199,8	-198,2	-199,9	-198,1
			19,395	-150,8	-149,2	-150,9	-149,1
			61,800	59,2	60,8	59,1	60,9
			110,515	319,2	320,8	319,1	320,9
			155,275	579,2	580,8	579,1	580,9
			190,070	799,2	800,8	799,1	800,9
			197,435	848,2	849,8	848,1	849,9
100П	от -200 до +850	±1/±1,1	17,68	-199,8	-198,2	-199,9	-198,1
			38,79	-150,8	-149,2	-150,9	-149,1
			123,6	59,2	60,8	59,1	60,9
			221,03	319,2	320,8	319,1	320,9
			310,55	579,2	580,8	579,1	580,9
			380,14	799,2	800,8	799,1	800,9
			394,87	848,2	849,8	848,1	849,9
100Н	от -60 до +180	±0,3/±0,33	69,92	-59,24	-58,76	-59,27	-58,73
			75,17	-48,24	-47,76	-48,27	-47,73
			100	-0,24	0,24	-0,27	0,27
			135,41	59,76	60,24	59,73	60,27
			175,95	119,76	120,24	119,73	120,27
			214,82	69,76	70,24	69,73	70,27
			222,36	178,76	179,24	178,73	179,27
500Н	от -60 до +180	±0,3/±0,33	349,6	-59,24	-58,76	-59,27	-58,73
			375,85	-48,24	-47,76	-48,27	-47,73
			500	-0,24	0,24	-0,27	0,27
			677,05	59,76	60,24	59,73	60,27
			879,75	119,76	120,24	119,73	120,27
			1074,1	69,76	70,24	69,73	70,27
			1111,8	178,76	179,24	178,73	179,27

Контроллеры признаются годными, если для всех каналов измерений температуры с помощью внешних термометров сопротивлений, нормируемые статические характеристики которых регламентированы ГОСТ 6651-2009, и во всех проверочных точках выполняется неравенство:  $T_{мин.} < T_{изм.} < T_{макс.}$

#### 4.3.6 Проверка метрологических характеристик каналов воспроизведения напряжения постоянного тока

Проверку проводят для каналов:

- с резервированием или без резервирования;
- с барьерами искрозащиты (БИЗ) или без барьеров искрозащиты (БИЗ).

Проверку проводят путем измерений значений напряжения постоянного тока на выходе модуля, задаваемого по командам, подаваемым с персонального компьютера. Порядок проведения проверки следующий:

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЖАЯК.420000.002 МП				16



- установить DIP-переключатели, расположенные на верхней плате модуля в режим «INIT»;
- собрать схему соединений при настройке модулей ввода/вывода DevLink-A10 согласно рисунку А.1 приложения А;
- включить компьютер и загрузить программу *DevLink Utility*, выбрать COM-порт, к которому подключен модуль;
- включить питание;
- установить в окне программы *DevLink Utility* режим «INIT»;
- нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы *DevLink Utility* и найти модуль в сети;
- открыть окно «Поверка»;
- выбрать соответствующий тип канала и диапазона измерений для всех каналов в соответствии с описанием типа;
- собрать схему измерений согласно рисунку А.3.1 или рисунку А.3.2 приложения А;
- на персональном компьютере установить значение напряжения постоянного тока для первой точки согласно таблице 7 и подтвердить подачу напряжения нажатием кнопки «Enter». На выходных клеммах 1-го канала модуля с помощью мультиметра измерить значение напряжения  $U_{изм}$ .

Далее соответствующий канал модуля проверяется в соответствии с изложенной методикой во всех остальных точках.

Таблица 7

Диапазон воспроизведения, В	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	Значение воспроизводимого напряжения, В	Допускаемое значение напряжения при уровне бракования 0,8, В			
			Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
			Умин.	Умакс.	Умин.	Умакс.
от 0 до 5	$\pm 0,1/\pm 0,11$	0,15	0,146	0,154	0,146	0,154
		0,25	0,246	0,254	0,246	0,254
		1,25	1,246	1,254	1,246	1,254
		2,5	2,496	2,504	2,496	2,504
		3,75	3,746	3,754	3,746	3,754
		4,75	4,746	4,754	4,746	4,754
		5	4,996	5,004	4,996	5,004
от 0 до 10	$\pm 0,1/\pm 0,11$	0,1	0,092	0,108	0,091	0,109
		0,5	0,492	0,508	0,491	0,509
		2,5	2,492	2,508	2,491	2,509
		5	4,992	5,008	4,991	5,009
		7,5	7,492	7,508	7,491	7,509
		9,5	9,492	9,508	9,491	9,509
		10	9,992	10,008	9,991	10,009

Контроллеры признаются годными, если для всех каналов воспроизведения напряжения постоянного тока и во всех проверочных точках выполняется неравенство:  $U_{мин.} < U_{изм.} < U_{макс.}$

#### 4.3.7 Проверка метрологических характеристик каналов воспроизведения силы постоянного тока

Проверку проводят для каналов:

- с резервированием или без резервирования;

					ЖАЯК.420000.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

– с барьерами искрозащиты (БИЗ) или без барьеров искрозащиты (БИЗ).

Проверку проводят путем измерений значений силы постоянного тока на выходе модуля, задаваемого по командам, подаваемым с персонального компьютера. Порядок проведения проверки следующий:

- установить DIP-переключатели, расположенные на верхней плате модуля в режим «INIT»;
- собрать схему соединений при настройке модулей ввода/вывода DevLink-A10 согласно рисунку А.1 приложения А;
- включить компьютер и загрузить программу *DevLink Utility*, выбрать COM-порт, к которому подключен модуль;
- включить питание;
- установить в окне программы *DevLink Utility* режим «INIT»;
- нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы *DevLink Utility* и найти модуль в сети;
- открыть окно «Поверка»;
- выбрать соответствующий тип канала и диапазона измерений для всех каналов в соответствии с описанием типа;
- собрать схему измерений согласно рисунку А.3.1 или рисунку А.3.2 приложения А;
- на персональном компьютере установить значение силы постоянного тока для первой точки согласно таблице 7 и подтвердить подачу напряжения нажатием кнопки «Enter». На выходных клеммах 1-го канала модуля с помощью мультиметра измерить значение силы тока Изм.

Далее соответствующий канал модуля проверяется в соответствии с изложенной методикой во всех остальных точках.

Таблица 8

Диапазон воспроизведения, мА	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	Значение воспроизводимой силы тока, мА	Допускаемое значение силы тока при уровне бракования 0,8, мА			
			Без резервирования и/или БИЗ		С резервированием и/или БИЗ	
			Имин.	Имакс.	Имин.	Имакс.
От 0 до 20	±0,1/±0,11	0,1	0,084	0,116	0,082	0,118
		1	0,984	1,016	0,982	1,018
		5	4,984	5,016	4,982	5,018
		10	9,984	10,016	9,982	10,018
		15	14,984	15,016	14,982	15,018
		19	18,984	19,016	18,982	19,018
		20	19,984	20,016	19,982	20,018
От 4 до 20	±0,1/±0,11	4,1	4,087	4,113	4,086	4,114
		4,8	4,787	4,813	4,786	4,814
		8	7,987	8,013	7,986	8,014
		12	11,987	12,013	11,986	12,014
		16	15,987	16,013	15,986	16,014
		19,2	19,187	19,213	19,186	19,214
		20	19,987	20,013	19,986	20,014

Контроллеры признаются годными, если для всех каналов воспроизведения силы постоянного тока и во всех проверочных точках выполняется неравенство:  $I_{\text{мин.}} < I_{\text{изм.}} < I_{\text{макс.}}$ .

					ЖАЯК.420000.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18



#### 4.3.8 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов счета импульсов

Проверку проводят путем измерений количества импульсов, подаваемых с калибратора. Порядок проведения проверки следующий:

- собрать схему соединений при настройке модулей ввода/вывода DevLink-A10 согласно рисунку А.4.1 или рисунку А.4.2 приложения А;
  - включить компьютер и загрузить программу *DevLink Utility*, выбрать COM-порт, к которому подключен модуль;
  - включить питание модуля;
  - установить в окне программы *DevLink Utility* режим «INIT»;
  - нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы *DevLink Utility* и найти модуль в сети;
  - открыть вкладку «Счетчики»;
  - включить счетчик и обнулить значения для всех проверяемых каналов;
  - подать с генератора 65535 импульсов с частотой 1000 Гц и амплитудой сигнала 24 В;
  - по окончании выдачи импульсов на экране персонального компьютера в окне программы *DevLink Utility* на вкладке «Счетчики» зафиксировать число подсчитанных импульсов.
- Выполнить вышеуказанные операции по для всех проверяемых каналов.

Контроллеры признаются годными, если для всех каналов абсолютная погрешность измерений не превышает  $\pm 1$  импульс.

#### 4.3.9 Проверка метрологических характеристик каналов измерений интервалов времени

В соответствии с руководством по эксплуатации на процессорный модуль DevLink подключить контроллер к компьютеру по сети Ethernet и войти во вкладку «Удаленная консоль», которая отображает дату и время.

Выполнить сличение показаний часов контроллера с показаниями радиочасов. Зафиксировать значения. Через 24 часа повторить сличение.

Контроллеры признаются годными, если значение абсолютной среднесуточной погрешности хода часов (текущего времени) без внешней синхронизации (в автономном режиме) не превышает  $\pm 2$  с.

### 5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

На основании положительных результатов поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному Приказом Минпромторга от 2 июля 2015 г. № 1815.

Примечание – В случае если проведена поверка отдельных измерительных каналов из состава контроллера с положительными результатами, в свидетельстве о поверке контроллера обязательно должен быть приведен перечень этих измерительных каналов.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

По требованию потребителя может быть оформлен протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.

На основании отрицательных результатов поверки оформляется извещение о непригодности к применению по форме приложения 2 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному Приказом Минпромторга от 2 июля 2015 г. № 1815.

					ЖАЯК.420000.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Приложение А  
(обязательное)

Схемы соединений для настройки и поверке контроллера DevLink

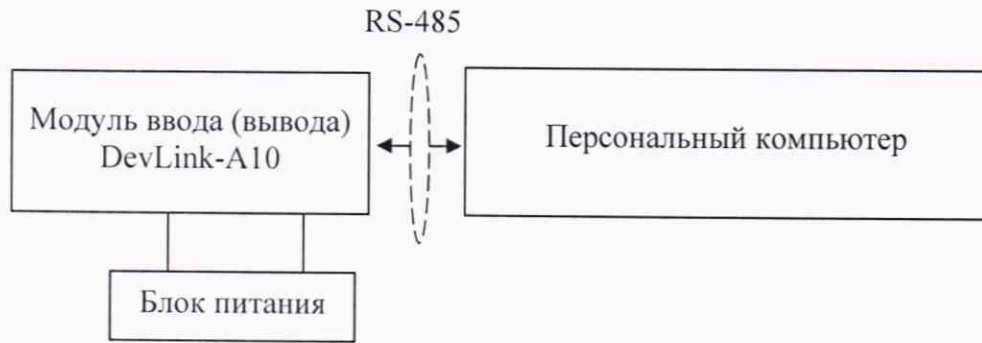


Рисунок А.1 – Схема соединений при настройке модулей ввода (вывода) DevLink-A10

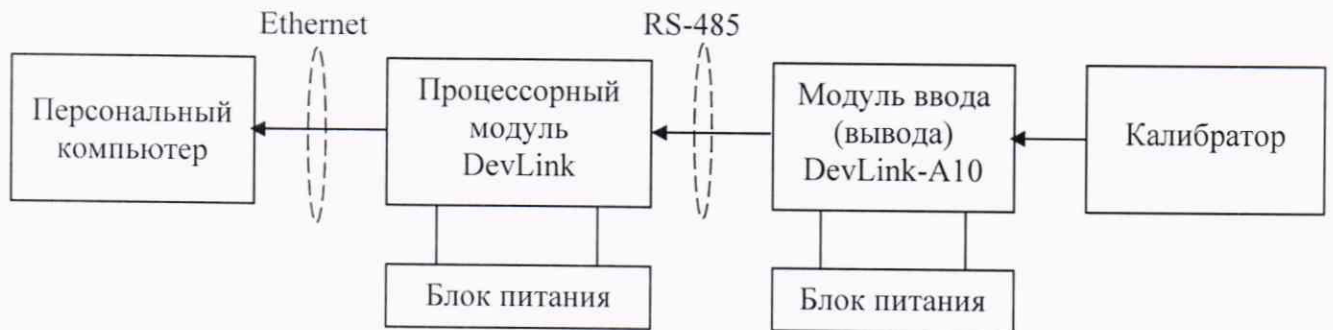


Рисунок А.2.1 – Схема соединений при проверке каналов измерений напряжения, тока, сопротивления и температуры (процессорный модуль DevLink в составе с модулями ввода (вывода) DevLink-A10)



Рисунок А.2.2 – Схема соединений при проверке каналов измерений напряжения, тока, сопротивления и температуры

					ЖАЯК.420000.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20



(при наличии только модулей ввода (вывода) DevLink-A10)

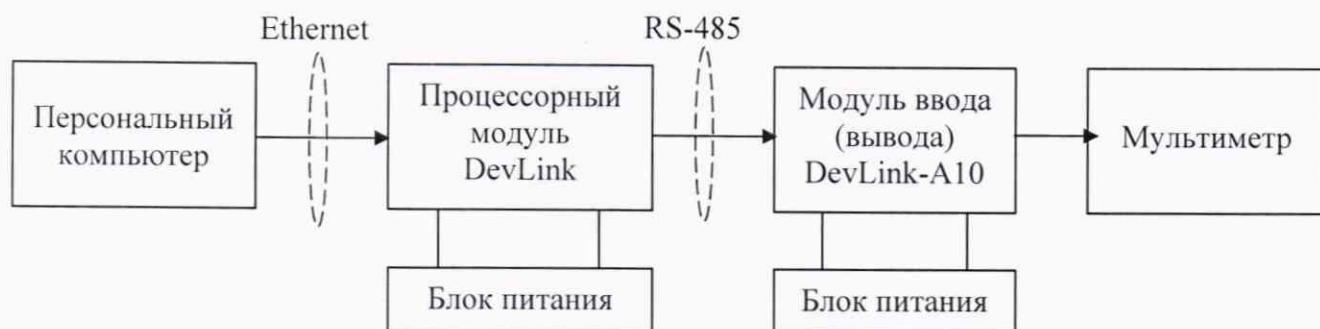


Рисунок А.3.1 – Схема соединений при проверке каналов выдачи тока и напряжения (процессорный модуль DevLink в составе с модулями ввода (вывода) DevLink-A10)



Рисунок А.3.2 – Схема соединений при проверке каналов выдачи тока и напряжения (при наличии только модулей ввода (вывода) DevLink-A10)



Рисунок А.4.1 – Схема соединений при проверке счёта импульсов (процессорный модуль DevLink в составе с модулями ввода (вывода) DevLink-A10)

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

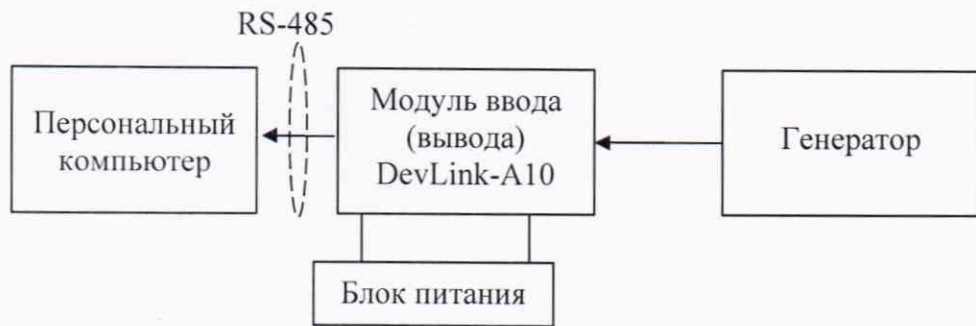


Рисунок А.4.2 – Схема соединений при проверке счёта импульсов (при наличии только модулей ввода (вывода) DevLink-A10)

Примечания для рисунков Приложения А:

- 1) Для каналов измерений (воспроизведения) электрического напряжения и силы электрического постоянного тока с резервированием схему соединений выполнить в соответствии с руководством по эксплуатации на контроллер DevLink.
- 2) Для каналов измерений (воспроизведения) электрического напряжения и силы электрического постоянного тока с барьерами искрозащиты подключение барьеров к контроллеру выполнить в соответствии с их эксплуатационной документацией.

					ЖАЯК.420000.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22