

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»
ОАО «НИИТЕПЛОПРИБОР»**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Генерального директора
ОАО «НИИТеплоприбор»

_____ Цветков Ю.В.
« 20 » 03 2012

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ЗАО «КВИНТсистема»

_____ Д.Г.Оськин
« 20 » 03 2012

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

_____ В.Н. Яншин
« 20 » 03 2012

КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КВИНТ СИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СИКТ.421457.057 РЭ2

Часть 2. Методика поверки

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	
Взаим. инв. №		Подп. и дата	14.10.10г.
Инв. №			

Содержание	
Введение	3
1 Операции поверки.....	5
2 Оборудование, используемое при поверке.....	6
3 Требования безопасности.....	7
4 Условия поверки	7
5 Проведение поверки	8
6 Оформление результатов поверки.....	13
Приложение А (обязательное). Перечень используемых документов	15
Приложение Б (обязательное). Рекомендуемый перечень оборудования.....	16
Приложение В (обязательное). Схема рабочего места для поверки каналов Ремиконта Р-380	17
Приложение Г (обязательное). Схема рабочего места для поверки каналов Ремиконтов Р-390	18
Приложение Д (обязательное). Схема поверки сопротивлений нормирующих резисторов КМС для входных унифицированных токовых сигналов	19
Приложение Е (обязательное). Схемы поверки каналов аналогового ввода.....	21
Унифицированные сигналы постоянного тока, сигналы напряжения постоянного тока и сигналы термопар	21
Каналы ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления с 3-х проводной линией связи	22
Каналы ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления с 4-х проводной линией связи	23
Приложение Ж (обязательное). Схема поверки каналов аналогового вывода	24
Приложение И (обязательное). Схема поверки каналов частотного ввода	26
Приложение К (обязательное). Схема поверки каналов импульсного ввода	27
Приложение Л (обязательное).Схема поверки канала измерения температуры холодного спая.....	28
Приложение М (рекомендуемое). Рекомендуемые формы протоколов поверки измерительных каналов.....	28
Форма протокола поверки каналов аналогового ввода сигналов	29
Формы протокола поверки КМС, содержащих нормирующие резисторы.....	31
Форма протокола поверки каналов частотного ввода.....	33
Форма протокола поверки каналов импульсного ввода	35
Форма протокола поверки каналов аналогового вывода	37
Форма протокола поверки канала температуры холодного спая.....	40
Приложение Н (рекомендуемое). Форма свидетельства о поверке ПТК Квинт СИ	41
Лист регистрации изменений.....	42

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	Подп. и дата
		14.10.10г.	
Взаим. инв. №		Инв. №	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Рабинович		<i>[Подпись]</i>	21.01.10
Пров.	Красноперов		<i>[Подпись]</i>	21.01.10
Н.контр	Плешаков		<i>[Подпись]</i>	22.01.10
Гл.конс.	Игнатенков		<i>[Подпись]</i>	21.01.10

СИКТ.421457.057 РЭ2

Комплексы программно-технические
Квинт СИ. Руководство по эксплуатации.

Часть 2. Методика поверки.

Лит	Лист	Листов
0	2	42
ОАО «НИИТеплоприбор»		

Введение

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки измерительных каналов комплекса программно-технического Квинт СИ (в дальнейшем по тексту - Квинт) на соответствие требованиям следующих Технических условий:

- ТУ 4218-206-00229792-2010. Комплексы программно-технические Квинт СИ;
- ТУ 4218-222-00229792-2010. Комплексы программно-технические Квинт СИ. Многоцелевой контроллер Ремиконт Р380;
- ТУ 4218-223-00229792-2010. Комплексы программно-технические Квинт СИ. Малоканальный полевой контроллер Ремиконт Р390.

Поверяемыми измерительными каналами (ИК) Квинта являются:

- входные каналы унифицированных сигналов силы постоянного тока;
- входные каналы сигналов напряжения постоянного тока;
- входные каналы сигналов термопар ТХА и ТХК;
- входные каналы сигналов термопреобразователей сопротивления с трёхпроводными и четырёхпроводными линиями связи;
- входные каналы сигналов датчиков частоты вращения турбины;
- входные каналы импульсных сигналов;
- каналы аналогового вывода унифицированных сигналов силы постоянного тока.

Примечание - Настоящая методика распространяется также на другие аналогичные измерительные каналы, которые могут быть включены в состав Квинта.

Перечень видов входных и выходных сигналов, их диапазонов, соответствующих им типы модулей (преобразователей сигналов) устройств сопряжения с объектом (УСО) в составе Ремиконтов и метрологические требования к поверяемым каналам приведены в таблице 1.

Первичная поверка проводится органами метрологической службы предприятия-изготовителя или специализированных организаций при выпуске Квинта из производства. Периодическая поверка проводится органами метрологической службы предприятия-потребителя или специализированных организаций. Интервал между поверками – 1 год.

Поверке подлежат все измерительные каналы с преобразователями, входящими в состав Квинта, включая преобразователи из комплекта ЗИП, а также с преобразователями, включаемыми в состав Квинта в процессе эксплуатации.

Поверка проводится при конкретных значениях сигналов и диапазонов измерения датчиков силы постоянного тока и напряжения (постоянного тока), термопар и термопреобразователей сопротивления, соответствующих конкретному использованию. Допускается поверка измерительных каналов при произвольных значениях параметров, согласованных с предприятием-потребителем.

Поверка Квинта проводится персоналом:

- владеющим практическими навыками работы с персональным компьютером в операционной среде Windows XP.
- изучившим эксплуатационные документы Квинта:
 - «Комплексы программно-технические Квинт СИ. Руководство по эксплуатации. СИКТ.421457.057 РЭ1. Часть 1. Структура и системная интеграция.»
 - «Комплексы программно-технические Квинт СИ. Многоцелевой контроллер Ремиконт Р-380. Руководство по эксплуатации» СИКТ.421457.058 РЭ;
 - «Комплексы программно-технические Квинт СИ.. Малоканальный полевой контроллер Ремиконт Р-390. Руководство по эксплуатации» СИКТ.421457.059 РЭ;
 - «Система технологического программирования контроллеров Пилон. Руководство пользователя» СИКТ.421457.063 И3.2
- имеющим допуск для работ с электрооборудованием соответствующей категории безопасности.

Перечень документов, используемых при поверках, приведен в приложении А.

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ.421457.057 РЭ2	Лист
						3

Таблица 1 - Поверяемые метрологические характеристики ИК Квинта

№ п/п	Вид входного сигнала в канале	Диапазон изменения сигнала	Тип модуля в Ремиконтах		γ_0 (%)	δ (%), Δ	Номера приложений со схемой поверки
			P-380	P-390			
1	Унифицированный сигнал силы постоянного тока	(0...20) мА	АЦП-80 АВВ-81 (входы)	АЦП-90	$\pm 0,13$	Приложение Е	
		(4...20) мА			$\pm 0,15$		
		(0...5) мА			$\pm 0,2$		
2	Сигнал напряжения постоянного тока	(0...1) В, (0,2...1) В	АЦП-80 АВВ-81 (входы)	АЦП-90	$\pm 0,10$	Приложение Е	
		(0...250) мВ			$\pm 0,15$		
		(0...50) мВ			$\pm 0,15$		
3	Сигнал термопары ТХА	(0...1200) °С	АЦП-80 (см. Примечание п.3)	АЦП-90 (см. Примечание п.3)	$\pm 0,15$	Приложение Е	
		(0...600) °С			$\pm 0,20$		
		(0...300) °С			$\pm 0,25$		
4	Сигнал термопары ТХК	(0...600) °С	АЦП-80 (см. Примечание п.3)	АЦП-90 (см. Примечание п.3)	$\pm 0,15$	Приложение Е	
		(0...400) °С			$\pm 0,20$		
		(0...200) °С			$\pm 0,25$		
5	Сигнал для измерения температуры холодного спая 100М, 50М ($\alpha = 0,00428$ °С ⁻¹)	(0...100) °С	АЦП-80	АЦП-90	$\pm 0,25$	Приложение Л	
6	Сигнал термопреобразователя сопротивления 100М, 50М, ТСМ-53 ($\alpha = 0,00428$ °С ⁻¹ , $\alpha = 0,00426$ °С ⁻¹) при 4-х проводном подключении	(0...200) °С, от минус 50 °С до плюс 150 °С	АЦП-83	АЦП-93	$\pm 0,2$	Приложение Е	
		от минус 50 °С до плюс 50 °С, (0...100) °С			$\pm 0,25$		
7	Сигнал термопреобразователя сопротивления 50М, ТСМ-53 при 3-х проводном подключении	(0...200) °С, от минус 50 °С до плюс 150 °С	АЦП-84	АЦП-94	$\pm 0,4$	Приложение Е	
		от минус 50 °С до плюс 50 °С, (0...100) °С			$\pm 0,5$		
8	Сигнал термопреобразователя сопротивления 100М, ($\alpha = 0,00428$ °С ⁻¹ , $\alpha = 0,00426$ °С ⁻¹) при 3-х проводном подключении	(0...200) °С, от минус 50 °С до плюс 150 °С	АЦП-83	АЦП-93	$\pm 0,3$	Приложение Е	
		(0...100) °С, от минус 50 °С до плюс 50 °С			$\pm 0,35$		
9	Сигнал термопреобразователя сопротивления 100П, 50П ($\alpha = 0,00391$ °С ⁻¹), Pt100, Pt50 ($\alpha = 0,00385$ °С ⁻¹), ТСП-46, при 4-х проводном подключении	(0...400) °С	АЦП-84	АЦП-94	$\pm 0,15$	Приложение Е	
		(0...200) °С, от минус 50 °С до плюс 150 °С			$\pm 0,2$		
		от минус 50 °С до плюс 50 °С, (0...100) °С			$\pm 0,25$		
10	Сигнал термопреобразователя сопротивления 50П, ТСП-46 при 3-х проводном подключении	(0...400) °С	АЦП-84	АЦП-94	$\pm 0,3$	Приложение Е	
		(0...200) °С, от минус 50 °С до плюс 150 °С			$\pm 0,4$		
		от минус 50 °С до плюс 50 °С, (0...100) °С			$\pm 0,5$		
11	Сигнал термопреобразователя сопротивления 100П ($\alpha=0,00391$ °С ⁻¹), Pt100 ($\alpha=0,00385$ °С ⁻¹) при 3-х проводном подключении	(0...400) °С	АЦП-84	АЦП-94	$\pm 0,25$	Приложение Е	
		(0...200) °С, от минус 50 °С до плюс 150 °С			$\pm 0,3$		
		(-50...+50) °С, (0...100) °С			$\pm 0,35$		

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СИКТ 421457.057 РЭ2

Лист
4

Окончание таблицы 1

№ п/п	Тип входного сигнала в канале	Диапазон изменения сигнала	Тип модуля в Ремиконтах		γ ₀ (%)	δ (%), Δ	Номера приложений со схемой поверки
			P-380	P-390			
12	Сопротивление нормирующих резисторов	Номинальное значение - 50 Ом	КМС			± 0,05 %	Приложение Д
13	Сигналы от датчика приборной температуры	(0...70) °С	P-380, P-390			±0,5 °С	Проверка в специализированной организации
14	Сигнал частоты оборотов турбины	Рабочий диапазон (0...4000) об/мин. Нормирование погрешности в диапазоне (2...4000) об/мин	МЗТ-81.1 МЗТ-81.2 МЧТ-81.1 МЧТ-81.2			±0,012 %	Приложение И
		Рабочий диапазон (0...8000) об/мин. Нормирование погрешности в диапазоне (2...8000) об/мин	МЗТ-81.3 МЧТ-81.3			±0,012 %	
15	Количество входных импульсных сигналов	(0...65535) импульсов сигналов с частотой от 0,001 до 4 Гц и амплитудой 24 в		ИЦП-90		Δ=±1 импульс на каждые 10000 импульсов	Приложение К
16	Выходной унифицированный сигнал силы постоянного тока, задаваемый цифровым кодом (прямая и обратная характеристики)	(0,2...20) мА, (4...20) мА (прямой или обратной характеристики).	ЦАП-80			± 0,12	Приложение Ж
			АВВ-81 (вых)			± 0,12	
			ЦАП-90	± 0,20			
		(0,2...5) мА (прямой или обратной характеристики).	ЦАП-80			± 0,20	
АВВ-81 (вых)	± 0,35						

Условные обозначения в таблице:

γ₀ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений сигнала, % от диапазона измерений;

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины;

δ – пределы допускаемой относительной погрешности, % от измеряемого значения сигнала.

Примечания

1. Погрешность преобразования унифицированных сигналов постоянного тока (γ₀) нормируется с учетом погрешности нормирующих резисторов (50 ± 0,025) Ом КМС-872, КМС-874.

2. Для унифицированных сигналов постоянного тока входное сопротивление должно быть 50 Ом, для сигналов напряжения постоянного тока высокого уровня – не менее 10 МОм.

3. Погрешность преобразования сигналов термопар нормируется без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопары.

4. Абсолютная погрешность измерения холодного спая термопар не должна выходить за пределы ±1,5 °С, включая погрешность датчика приборной температуры. Указанная погрешность обеспечивается штатной комплектной датчика приборной температуры и клеммных колодок КМС для подключения термопар и модулей Ремиконтов в соответствии с картой заказа.

5. При температуре воздуха внутри шкафа, превышающей температуру горячего спая термопары, погрешность каналов термопар не нормируется.

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

1 Операции поверки

- 1.1 Внешний осмотр.
- 1.2 Проверка электрического сопротивления изоляции.
- 1.3 Измерение сопротивлений нормирующих резисторов в клеммно-модульных соединителях (КМС).
- 1.4 Определение основной приведенной погрешности ИК аналогового ввода.
- 1.5 Определение основной приведенной погрешности ИК аналогового вывода.
- 1.6 Определение основной приведенной погрешности ИК частотного ввода.
- 1.7 Определение абсолютной погрешности ИК импульсного ввода.
- 1.8 Проверка программного обеспечения (ПО).

2 Оборудование, используемое при поверке

При проведении поверки ИК применяется оборудование, указанное в приложении Б - Рекомендуемый перечень оборудования.

Примечание - Допускается применение измерительной аппаратуры других типов, обеспечивающих требуемую точность при задании и измерении контролируемых параметров.

Для автономной поверки каналов организуются рабочие места, схемы которых приведены в приложении В - Схема рабочего места для поверки каналов Ремиконта Р-380 и приложении Г - Схема рабочего места для поверки каналов Ремиконтов Р-390.

Поверка ИК проводится с использованием технологических контроллеров **Ремиконт Р-380** или **Ремиконт Р-390**, в соответствии с поверяемыми каналами. Модули УСО с поверяемыми каналами устанавливаются в блочные каркасы контроллеров. Каркасы могут размещаться в штатных или технологических аппаратных шкафах. Рабочее положение каркасов с блоками и модулями в пространстве – штатное.

В состав рабочих мест входит **Рабочая станция** Квинта. При поверках она используется для отображения результатов измерения сигналов, действующих на входах каналов и задания значений сигналов для каналов аналогового вывода. Дискретность отображения информативных сигналов на экране **Рабочей станции** составляет 0,01 % (с точностью вывода на экран монитора не более двух знаков после запятой).

Шлюз ШЛ-80 и локальный коммутатор являются сетевыми средствами Квинта в стандарте Ethernet, объединяющие контроллерную сеть **Ремиконтов** и системную сеть **Рабочих станций**.

Перед началом поверки с помощью программного приложения **Пилон**, запущенного на **Рабочей станции**, необходимо:

1 Подготовить технологические программы для **Ремиконта Р-380** и **Ремиконта Р-390**, в которых задействовать алгоритмы, соответствующие поверяемым каналам:

- АЦП – для каналов аналогового ввода. Настройками Nпоз, Стип, Wкан указываются соответственно номер позиции модуля в каркасе, тип модуля, тип датчика и время усреднения. Остальные настройки - по умолчанию;
- АВВ (только для **Ремиконта Р-380**) – для каналов аналогового ввода/вывода. Настройками Nпоз, Nтип, Nток указываются соответственно номер позиции модуля в каркасе, тип канала вывода, диапазон силы тока датчика. Остальные настройки - по умолчанию;
- ЦАП – для каналов аналогового вывода. Настройками Nпоз, Nтип, указываются соответственно номер позиции модуля в каркасе, тип выходного сигнала. Остальные настройки - по умолчанию;

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	
Взаим. инв. №		Подп. и дата	
Инв. №		Подп. и дата	
Подп. и дата	14.10.10г.	Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ 421457.057 РЭ2	Лист
						6

- МЗТ и МЧТ (только для **Ремиконта Р-380**) – для каналов частотного ввода. Настройкой Nпоз указывается номер позиции модуля в каркасе. Остальные настройки - по умолчанию;
- ЭСЧ – для каналов ввода импульсных сигналов. Настройками Nпоз, Nмкс указываются соответственно номер позиции модуля ИЦП-90 в каркасе и верхний порог достоверной мощности. Остальные настройки - по умолчанию.

2 Загрузить технологические программы в **Ремиконт Р-380** и **Ремиконт Р-390**, в приложении **Пилон** включить режим **Обзор** алгоритмов загруженной программы.

Правила работы с приложением Пилон приведены в документе «Комплекс программно-технический Квинт СИ. Система технологического программирования контроллеров Пилон. Руководство пользователя» СИКТ.421457.063 Из.2.

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться общие правила безопасности работ с электрическим оборудованием, правила безопасности, указанные в документации на используемое при поверке испытательное оборудование, и меры безопасности, приведенные в документе «Комплексы программно-технические Квинт СИ. Руководство по эксплуатации» СИКТ.421457.057 РЭ1. Часть 1. Структура и системная интеграция.

4 Условия поверки

При проведении поверки ИК должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа;
- напряжение питания переменного тока от 187 до 242 В;
- частота питания переменного тока ($50 \pm 0,5$) Гц;
- внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать (кроме магнитного поля Земли и полей, создаваемых аппаратурой Квинта);
- до начала поверки время выдержки аппаратуры во включенном состоянии не менее 1 часа;
- поверяемые каналы должны быть отсоединены от внешних штатных связей.

Инд. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г. <i>Минин</i>	Взаим. инв. №		Инд. №		Подп. и дата	
--------------	-------	--------------	----------------------------	---------------	--	--------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ 421457.057 РЭ2	Лист	7

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При осмотре изделия должны быть установлены соответствия его конструкторской документации. При этом проверяют отсутствие загрязнений, царапин, разрушений токоведущих элементов, ненадёжных контактов и паяк.

5.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку производить методом автономного измерения сопротивления изоляции в два этапа:

– цепей клеммно-модульных соединителей (**КМС**), отключённых от своих модулей УСО;

– цепей **КМС** при подключении их к модулям УСО, при условии удовлетворительных результатов испытаний на этапе 1.

При проверке по данному пункту первичная питающая сеть должна быть отключена.

Измерение сопротивления изоляции производить мегаомметром с номинальным напряжением постоянного тока 1000 В.

При каждом измерении сопротивление изоляции должно быть не менее 200 МОм.

Измерения производить:

– между гальванически развязанными цепями и общей шиной питания в соответствии с таблицей 2 - Объем проверки, 100 % каналов;

– между соседними гальванически развязанными цепями (смежными измерительными каналами) в соответствии с таблицей 2 - Объем проверки, не менее двух пар смежных каналов в каждой группе каналов (выбор каналов произвольный).

5.3 Измерение сопротивлений нормирующих резисторов КМС

Измерение производится по 4-х проводной схеме подключения к измерительному прибору согласно схеме, приведённой в приложении Д - Схема проверки сопротивлений нормирующих резисторов КМС для входных унифицированных токовых сигналов. При этом токовые провода прибора (+I, -I) подключаются к входным контактам, а потенциальные (+U, -U) к соответствующим им выходным контактам разъема **КМС**. Для ускорения процедуры измерения рекомендуется использовать специализированный коммутатор КА-СЭ-330.

Объём проверки – 100 % нормирующих сопротивлений.

Погрешность средства измерения сопротивления нормирующих резисторов должна быть не хуже 0,01 % от измеряемой величины.

Отклонение результатов измерения от номинального значения сопротивления 50 Ом не должно превышать пределов погрешности, указанной в таблице 1.

Примечание - При первичной поверке допускается измерение нормирующих резисторов КМС до их установки в аппаратный шкаф.

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	
Взаим. инв. №		Подп. и дата	
Инв. №		Подп. и дата	
Подп. и дата	14.10.10г.	Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СИКТ 421457.057 РЭ2

Лист
8

Таблица 2 - Контролируемые цепи при проверке электрического сопротивления изоляции каналов Ремиконтов Р-380 и Ремиконтов Р-390

Тип УСО в канале	Тип КМС	Контролируемые цепи
АЦП-80 АЦП-90	КМС -872	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждого канала [2,3], [5,6], [8,9], [11,12], [14,15], [17,18], [20,21], [23,24] клеммной колодки. Между смежными каналами объединённых групп контактов [2,3], [5,6], [8,9], [11,12], [14,15], [17,18], [20,21], [23,24]] клеммной колодки.
	КМС-873Т1 КМС-873Т2	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждого канала [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12], [13,14], [15,16]] клеммной колодки. Между смежными каналами объединённых групп контактов [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12], [13,14], [15,16] клеммной колодки.
	КМС 874	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждого канала [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12], [13,14], [15,16]] клеммной колодки. Между смежными каналами объединённых групп контактов [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12], [13,14], [15,16] клеммной колодки.
АЦП-83, АЦП-93	КМС-875	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждого канала [1,2,3,], [4,5,6,], [7,8,9], [10,11,12], [13,14,15], [16,17,18], [19,20,21], [22,23,24] клеммной колодки Между смежными каналами объединённых групп контактов [1,2,3,], [4,5,6,], [7,8,9], [10,11,12], [13,14,15], [16,17,18], [19,20,21], [22,23,24] колодки.
АЦП-84 АЦП-94	КМС-876	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждого канала [1,2,3,4], [5,6,7,8], [9,10,11,12], [13,14,15,16], [17,18,19,20], [21,22,23,24], [25,26,27,28], [29,30,31,32] клеммной колодки . Между смежными каналами объединённых групп контактов [1,2,3,4], [5,6,7,8], [9,10,11,12], [13,14,15,16], [17,18,19,20], [21,22,23,24], [25,26,27,28], [29,30,31,32] клеммной колодки.
ЦАП-80	КМС-879	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждой группы каналов [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12], [13,14], [15,16] колодки. Между смежными каналами объединённых групп контактов [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12], [13,14], [15,16] клеммной колодки.
	КМС-863	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждой группы каналов [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12], [13,14], [15,16] клеммной колодки (вставка ВП-82). Между смежными каналами объединённых групп контактов [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12], [13,14], [15,16] клеммной колодки (вставка ВП-82).
ЦАП-90	КМС-870	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждого канала [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12] клеммной колодки Между смежными каналами объединённых групп контактов [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9,10], [11,12] клеммной колодки .
АВВ-81 (Ввод/ вывод)	КМС-862	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждой группы каналов вывода [9,10,11,12], [13,14,15,16] и группы каналов ввода [21,22], [23,24] клеммной колодки КМС-862.1 и КМС-862.2 (вставка ВП-81).. Между смежными каналами объединённых групп контактов каналов вывода [9,10,11,12], [13,14,15,16] и группы каналов ввода [21,22], [23,24] клеммной колодки КМС-862.1 и КМС-862.2 (вставка ВП-81).
ИЦП-90	КМС-870	Между общей шиной питания и объединёнными контактами всех каналов [1...16] клеммной колодки
МЗТ-81 МЧТ-81	КМС-861	Между общей шиной питания и объединёнными контактами каждой группы каналов ввода частотных сигналов - [1,2,3,4,6,7,8,9], [11,12,13,14,16,17,18,19], [21,22,23,24,26,27,28,29] колодки. Между объединёнными контактами каждой группы каналов [1,2,3,4,6,7,8,9], [11,12,13,14,16,17,18,19], [21,22,23,24,26,27,28,29] клеммной колодки.

Ив. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Ив. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ 421457.057 РЭ2	Лист
						9

5.4 Определение основной приведенной погрешности измерительных каналов аналогового ввода.

Определение основной приведенной погрешности ИК аналогового ввода производится по результатам измерений относительных значений выходных информативных сигналов при относительных значениях входных сигналов, составляющих (0, 25, 50, 75, 100) % диапазона их изменения. Допускается поверка по трем относительным значениям входных сигналов (0, 50, 100) % диапазона их изменения.

Объем поверки:

- по пяти точкам характеристики - не менее 20 % групп каналов каждого типа;
- по трем точкам характеристики - все остальные каналы.

При проверке погрешности ИК аналого-цифрового преобразования абсолютная погрешность образцового средства измерений (СИ) для задания входного сигнала не должна превышать 1/5 абсолютной погрешности проверяемого ИК.

Примечание - При невозможности выполнения соотношения "1/5" допускается использовать образцовые СИ с упомянутым соотношением до "1/3", при этом погрешность ИК не должна выходить за границы, равные 0,8 от предела допускаемой погрешности ИК.

Для измерительных каналов, преобразующих сигналы унифицированного тока, поверка производится путём подачи нормированного постоянного тока через КМС-872, КМС-874 или КМС-862 (см. приложение Д).

Входные сигналы для каналов, предназначенных для работы с термодарами, определяются по НСХ соответствующей термопары приведенной в ГОСТ Р 8.585-2001.

Входные сигналы для каналов, предназначенных для работы с термопреобразователями сопротивлений различных типов, соответствуют ГОСТ 6651-2009 или ГОСТ Р 50353, ГОСТ 6651-78.

При поверке каналов в составе комплекса источники входных сигналов через специализированный коммутатор КАСЭ-330 подключаются к модулям УСО с помощью их КМС. Схемы подключения задающих устройств, при поверке измерительных каналов с преобразователями различных типов и сигналов приведены в приложении Е. Схемы поверки каналов аналогового ввода.

Выходные сигналы, регистрируемые на выходах алгоритмов аналогового ввода в виде их значений (в %), отображаются на экране **Операторской станции**. За измеренное значение выходного сигнала принимается установившееся значение выходного сигнала с наибольшим временем наблюдения. Общее время наблюдения выходного сигнала должно быть не менее 3 сек.

Основная приведенная погрешность определяется по формуле:

$$\gamma_i = X - X_n, \quad (1)$$

где:

- γ_i - основная приведенная погрешность, в %;
- X - измеренное приведенное значение регистрируемого сигнала, в %;
- X_n - заданное приведенное значение входного сигнала, в %.

Заданное приведенное значение входного сигнала, в котором присутствует ошибка задатчика (оператора), определяется по формуле:

$$X_n = (Y_i - Y_0) / (Y_{\max} - Y_0) * 100\%, \quad (2)$$

где:

- Y_i - заданное значение входного сигнала (в единицах измеряемой величины);
- Y_{\max} , Y_0 , - соответственно, значения в конечной и начальной точках диапазона измерения входного сигнала (в единицах измеряемой величины).

Основная приведенная погрешность (γ) в виде наибольшего отклонения действительного значения (X) от заданного (X_n) должно удовлетворять требованиям таблицы 1.

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата 14.10.10г. <i>M...</i>	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

Допускается, при автономной поверке каналов аналогового ввода источники входных сигналов через коммутатор КАСЭ-330 подключать непосредственно к входному соединителю (разъёму) модуля с помощью кабелей коммутатора.

5.5 Определение основной приведенной погрешности измерительных каналов аналогового вывода

Для каналов аналогового вывода установка значений входных сигналов, соответствующих относительному значению выходного тока, производится на входах соответствующих алгоритмов аналогового вывода на экране **Рабочей станции** с запущенным программным приложением **Пилон** в режиме **Обзор**.

Значения сигналов аналогового вывода считываются по показаниям Мультиметра.

Схемы подключения задающих устройств для измерительных каналов в приложении Ж - Схема поверки каналов аналогового вывода.

Мультиметр для измерений выходных сигналов через коммутатор КАСЭ-330 подключается к модулям УСО с помощью их КМС.

При автономной поверке каналов модуля допускается подключать Мультиметр через коммутатор КАСЭ-330 непосредственно к входному соединителю (разъёму) модуля с помощью кабелей коммутатора. При этом питание нагрузок обеспечивается от коммутатора.

Основная приведенная погрешность определяется по формуле:

$$\gamma_i = X - X_n, \quad (3)$$

где:

- γ_i - основная приведенная погрешность, в %;
- X - измеренное приведенное значение выходного сигнала, в %;
- X_n - заданное приведенное значение сигнала, в %.

При этом:

$$X = Y_i / (Y_{max} - Y_0) * 100\%, \quad (4)$$

где:

- Y_i - измеренное значение выходного сигнала (в единицах измеряемой величины);
- Y_{max} , Y_0 - соответственно, значения в конечной и начальной точках диапазона изменения выходного сигнала (в единицах измеряемой величины).

Основная приведенная погрешность (γ_i) в виде наибольшего отклонения измеренного значения (X) от заданного (X_n) должно удовлетворять требованиям таблицы 1.

5.6 Определение основной относительной погрешности измерительных каналов частотного ввода

Определение основной относительной погрешности ИК частотного ввода производится по результатам измерения относительных значений выходных информативных сигналов.

В качестве задающего источника входного сигнала применяется Генератор частоты. Погрешность установления входных сигналов от Генератора не должна превышать 0,25 предела допустимого значения основной относительной погрешности, указанной в таблице 1.

При поверке каналов источник входного сигнала подключается к модулю МЧТ-81 (МЗТ-81) помощью КМС-861. При этом допускается одновременное подключение двух одноименных модулей (модуля основного контроллера и модуля резервного).

Схема подключения задающего генератора к каналам частотного ввода приведены в Приложение И. Схема поверки каналов частотного ввода

Частоты сигналов задающего генератора, соответствующих номинальному числу оборотов турбины, приведены ниже:

Инд. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Взаим. инв. №		Инд. №		Подп. и дата	
--------------	-------	--------------	------------	---------------	--	--------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ 421457.057 РЭ2	Лист
						11

- для каналов модулей **МЧТ-81.1, МЗТ-81.1** - 5000 Гц;
- для каналов модулей **МЧТ-81.2, МЗТ-81.2** – 3000 Гц;
- для каналов модулей **МЧТ-81.3, МЗТ-81.3** – 9000 Гц.

Выходные сигналы, в виде их относительных значений (в %) на выходах алгоритмов МЗТ (МЧТ), отображаются на экране **Операторской станции**. За действительное значение выходного сигнала принимается установившееся значение выходного сигнала с наибольшим временем наблюдения. Общее время наблюдения выходного сигнала должно быть не менее 10 сек.

Основная относительная погрешность определяется по формуле:

$$\delta_i = X - X_n, \quad (5)$$

где:

- δ_i - основная относительная погрешность, в %;
- X – измеренное относительное значение регистрируемого сигнала, в %;
- X_n – номинальное относительное значение входного сигнала, в %.

Основная относительная погрешность (δ_i) в виде наибольшего отклонения измеренного относительного значения (X) от номинального относительного значения (X_n) должна удовлетворять требованиям таблицы 1.

5.7 Определение абсолютной погрешности каналов импульсного ввода

Определение абсолютной погрешности ИК импульсного ввода производится сравнением значения числа импульсов, измеренных в канале, с числом импульсов, измеренных контрольным электронно-счетным частотомером одновременно за один и тот же интервал времени. Измеренные значение считываются средствами приложения **Пилон** в режиме **Обзор** с выхода W алгоритма ЭСЧ ($W_{мл} = 1$ соответствует 1 импульсу). Перед началом поверки алгоритм ЭСЧ объектной командой от **Пилона** устанавливается в режим **Тест**.

При поверке каналов источник входного сигнала подключается к модулю ИЦП-90 с помощью КМС-970. При этом допускается одновременное подключение к задающему источнику всех или некоторых каналов модуля. Схема подключения частотомера и задающего генератора к каналам импульсного ввода модуля ИЦП-90 приведена в приложении К - Схема поверки каналов импульсного ввода.

При автономной поверке каналов модуля допускается подключать источник входных сигналов через коммутатор КАСЭ-330 непосредственно к входному соединителю (разъёму) модуля с помощью кабелей коммутатора.

В качестве задающего источника входного сигнала применяется Генератор частоты, формирующий импульсы прямоугольной формы положительной полярности с амплитудой 4 - 5 В и частотой $F = (0,001 \dots 4)$ Гц. Рекомендуемый режим проверки: $F = (4 \pm 0,4)$ Гц, количество импульсов от 20000 до 65000.

Абсолютная погрешность счетчика канала определяется по формуле

$$\Delta = (Y - N), \quad (6)$$

где:

- Δ – абсолютная погрешность, в импульсах;
- Y – число импульсов, измеренное каналом модуля ИЦП-90;
- N – число импульсов, измеренное электронно-счетным частотомером.

Результаты испытаний считаются положительными, если абсолютная погрешность в каждом канале не превышает значения, указанного в таблице 1.

Инд. № подп.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Взаим. инв. №		Инд. №		Подп. и дата	
--------------	-------	--------------	------------	---------------	--	--------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ 421457.057 РЭ2	Лист	12
-----	------	---------	-------	------	---------------------	------	----

5.8. Определение основной приведенной погрешности канала измерения температуры холодного спая

Для поверки погрешности канала измерения температуры холодного спая -Тхс используется схема подключения, приведенная в приложении Л.

Для упрощения расчётов при поверке канала измерения Тхс, установить на 1 канале, где установлена перемычка, тип датчика ТХК 0-200°С.

Значение измерения канала температуры холодного спая Тхс суммируется в алгоритме обработки канала измерения термопары и не отображается в явном виде. Поэтому для определения погрешности канала измерения Тхс, вначале необходимо определить погрешность основного канала (γ_k), т.е. канала измеряющего э.д.с. термопары, а для этого надо предпринять меры по заданию Тхс=0. Для этого необходимо установить на магазине сопротивлений 0 Ом. Это означает, что значение входного сигнала выходит за допуск измерения и считается недостоверным. При этом алгоритм модуля переключается на получение Тхс от центрального процессора. Чтобы задать Тхс=0 от центрального процессора, надо на входе Ххс алгоритма АЦП задать значение = 0 °С.

Определить γ_k - основную приведенную погрешность 1 канала, в %

После этого магазином сопротивлений последовательно задать значения 100 Ом, 110,7 Ом и 121,4 Ом, что соответствует 0 °С, 25 °С и 50 °С.

Основная приведенная погрешность определяется по формуле:

$$\gamma_t = \gamma_i - \gamma_k, \quad (7)$$

где:

- γ_t - основная приведенная погрешность канала Тхс, в %;
- γ_k - основная приведенная погрешность основного канала, в %;
- γ_i - суммарная основная приведенная погрешность канала, в %;

$$\gamma_t = X_t - X_{нт} * 2$$

где:

- X_t - измеренное приведенное значение регистрируемого сигнала канала Тхс, в %;
- $X_{нт}$ - заданное приведенное значение входного сигнала канала Тхс, в %.
- 2- это отношение диапазона измерения основного канала термопары, 200 °С к диапазону измерения Тхс=100 °С.

Полученные после расчёта данные внести в таблицу протокола приложение Л.

5.9 Проверка программного обеспечения

ПО модулей УСО, влияющее на метрологические характеристики каналов ввода-вывода, устанавливается в производственном цикле на заводе-изготовителе в энергонезависимую память однокристальных микроконтроллеров ATmega32 семейства AVR фирмы «Atmel», применяемых в модулях.

Установленное ПО в процессе эксплуатации изменению не подлежит (уровень защиты «А» - по МИ 3286-2010).

Проверка версии установленного ПО осуществляется с помощью фирменного (Atmel) программного обеспечения AVRStudio и фирменного программирующего устройства JTAG ICE методом побайтного сравнения. При удачном сравнении выводится надпись «FLASH contents is equal to file- OK».

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ 421457.057 РЭ2	Лист
						13

При калибровке, испытаниях и эксплуатации соответствие метрологических и функциональных характеристик заданным требованиям подтверждает сохранение всех физических, логических и вычислительных характеристик модуля в целом, включая его программное обеспечение.

6 Оформление результатов поверки

По результатам поверки оформляются протоколы и свидетельство о поверке Квинта.

Документы оформляются как при поверке комплекса измерительных каналов со всеми преобразователями, входящими в состав Квинта, так и при поверке отдельных каналов с преобразователями из комплекта ЗИП и преобразователями, включаемыми в состав Квинта в процессе эксплуатации.

Рекомендуемые формы протоколов и свидетельства о поверке приведены в приложении М. «Рекомендуемые формы протоколов поверки измерительных каналов».

Свидетельство о поверке ПТК Квинт СИ, рекомендуемая форма которого представлена в приложении Н, заверяется в порядке, установленном органом метрологической службы.

При выходе погрешности за пределы, указанные в таблице 1, метрологической службой предприятия рассматривается вопрос о целесообразности дальнейшего использования канала (изделия) в системе Квинта, или необходимости введения поправок в коэффициенты преобразования при калибровке (повторная калибровка).

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	Инд. №	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инд. №
		14.10.10г.				

Приложение А
(справочное)

Таблица А.1- Перечень используемых документов

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 6651-2009	ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 6651-94*	Термопреобразователи сопротивления ГСП. Общие технические условия
ГОСТ Р 50353-92*	Термопреобразователи сопротивления. Общие технические условия
ГОСТ Р 8.585-2001.	Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
СИКТ.421457.057 РЭ1	Комплексы программно-технические Квинт СИ. Руководство по эксплуатации. Часть 1. Структура и системная интеграция.
СИКТ.421457.058 РЭ	Комплексы программно-технические Квинт СИ. Многоканальный многоцелевой контроллер Ремиконт Р-380 Руководство по эксплуатации.
СИКТ.421457.059 РЭ	Комплексы программно-технические Квинт СИ. Малоканальный полевой контроллер Ремиконт Р-390. Руководство по применению и эксплуатации
СИКТ 421457.063 ИЗ.6	Комплекс программно-технический Квинт СИ «Система подготовки технологических программ Пилон». Руководство пользователя
МИ-2539-99	Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки.

* Стандарт отменен и распространяется только на изделия, изготовленные до 01.01.1999 г.

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г. <i>Мещеряков</i>
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ 421457.057 РЭ2	Лист 15
-----	------	---------	-------	------	---------------------	------------

Приложение Б
(рекомендуемое)

Таблица Б.1 – Рекомендуемый перечень оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Назначение	Примечание
1	Цифровой мегаомметр АМ2002. Диапазон от 0,1 Мом до 1 ГОм, Пределы относительной погрешности ± 1 %. Испытательные напряжения: 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В.	Измерение сопротивления изоляции электрических цепей гальванически развязанных каналов	
2	Автотрансформатор АОСН-20-220-75. Предел регулирования напряжения до 250 В	Установка заданного напряжения вводного питания контроллера	
3	Вольтметр переменного тока Э515/3. Пределы измерения до 600 В. Класс точности 0,5	Контроль напряжения вводного питания контроллера	
4	Вольтметр- мультиметр цифровой прецизионный НР34401А. Измерение сопротивления, напряжения, тока (=/-), частоты (до 300 КГц), 6,5 разрядов. Базовые приведённые погрешности - аддитивная 0,002%, мультипликативная 0,0006 %.	а) Определение основной приведенной погрешности каналов аналогового вывода б) Определение относительной погрешности нормирующих резисторов КМС	
5	Универсальный калибратор СА-100 фирмы Yokogawa. Генерация напряжения, сопротивления, тока. Базовые приведённые погрешности - аддитивная 0,02%, мультипликативная 0,005 %	Определение основной приведенной погрешности каналов аналогового ввода (ввод контрольных сигналов)	
6	Магазин сопротивления ММЭС Р4831. Относительная погрешность в пределах ±0,02 %	Определение основной приведенной погрешности каналов аналогового ввода (ввод контрольных сигналов)	
7	Генератор функциональный «Motech» FG-503. Генерация частоты в диапазоне 0,01 Гц-3 МГц. Относительная погрешность установки частоты ±50*10 ⁻⁶ .	Определение основной приведенной погрешности каналов частотного ввода	
8	Специализированный коммутатор КАСЭ-330 с комплектом кабелей. Пульт проверочный универсальный ППУ-330	а) Измерение сопротивления изоляции электрических цепей гальванически развязанных каналов б) Определение основной приведенной погрешности каналов аналогового ввода/вывода в) Определение относительной погрешности резисторов КМС	Устройства собственного изготовления. Рекомендуются для ускорения проведения процедуры измерений
9	Термометр комнатный Предел измерения не менее 60 °С Абсолютная погрешность ± 1 °С	Измерение температуры окружающего воздуха	
10	Психрометр М-34. Диапазон измерения 10%...100%. Относительная погрешность ±1 %. ЛЗ2844001 ТУ	Измерение влажности окружающего воздуха	
	Частотомер Ф5041. Диапазон частот от 0,1Гц до 1 МГц. Нестабильность частоты внутреннего кварцевого генератора не превышает: 1*10 ⁻⁷	Измерение числа импульсов на входах каналов импульсного ввода	

Примечание - Допускается применение измерительной аппаратуры других типов, обеспечивающих требуемую погрешность при задании и измерении контролируемых параметров.

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

**Приложение В
(обязательное)
Схема рабочего места для проверки каналов Ремиконта Р-380**

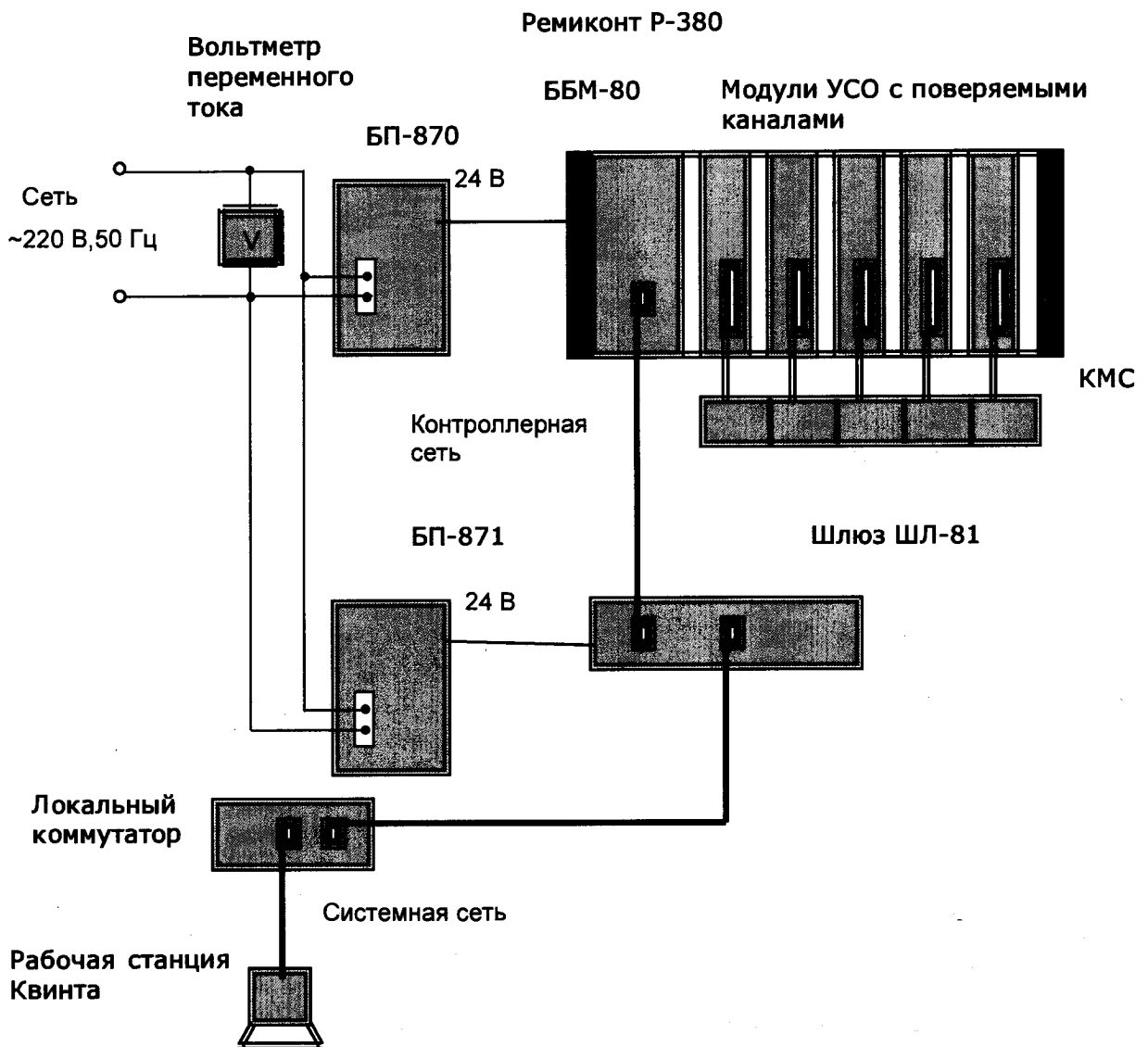


Рисунок В.1

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	<i>14.10.10г.</i>
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

Приложение Г
(обязательное)
Схема рабочего места для поверки каналов Ремиконта Р-390

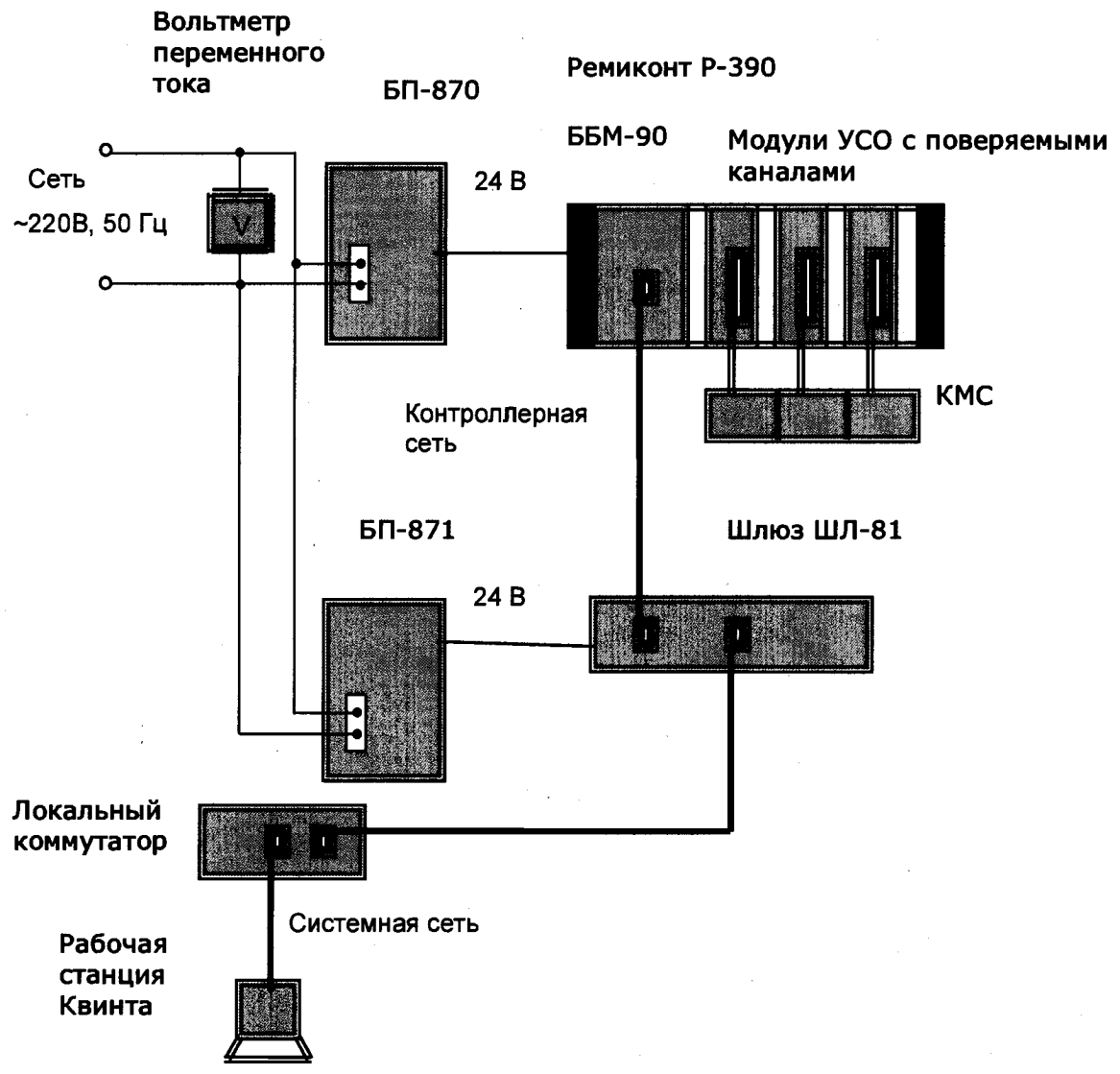


Рисунок Г.1

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата		Инв. №	
Взаим. инв. №		Подп. и дата	14.10.10г.	Инв. №	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

Приложение Д
(обязательное)

Схема проверки сопротивлений нормирующих резисторов КМС для входных унифицированных токовых сигналов

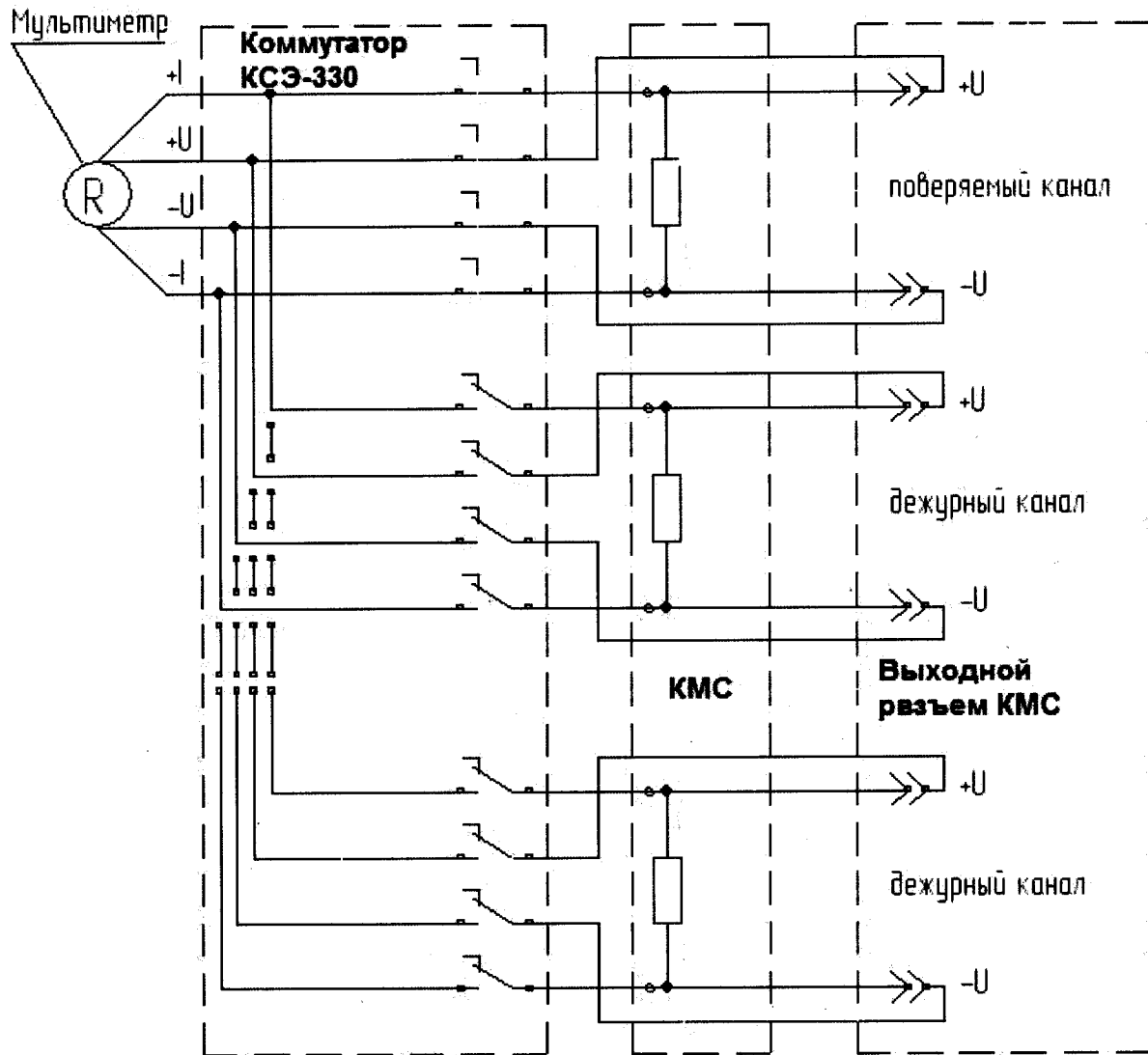


Таблица Д.1 -Соответствие каналам контактов КМС-872 для Ремиконта Р-380

№ канала КМС		1	2	3	4	5	6	7	8
№ контактов КМС	+I	2	5	8	11	14	17	20	23
	-I	3	6	9	12	15	18	21	24
№ контактов разъема	+U	1	3	5	7	9	11	13	15
	-U	2	4	6	8	10	12	14	16

Таблица Д.2 -Соответствие каналам контактов КМС-874 для Ремиконта Р-380

№ канала КМС		1	2	3	4	5	6	7	8
№ контактов КМС	+I	1	3	5	7	9	11	13	15
	-I	2	4	6	8	10	12	14	16
№ контактов разъема	+U	1	3	5	7	9	11	13	15
	-U	2	4	6	8	10	12	14	16

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Таблица Д.3 -Соответствие каналам контактов **КМС-862** для Ремиконта **Р-380**

№ канала КМС		1	2
№ контактов КМС	+I	30	32
	-I	29	31
№ контактов разъема	+U	13	25
	-U	12	24

Таблица Д.4 -Соответствие каналам контактов **КМС-872** для Ремиконта **Р-390**

№ канала КМС		1	2	3	4	5	6	7	8
№ контактов КМС	+I	2	5	8	11	14	17	20	23
	-I	3	6	9	12	15	18	21	24
№ контактов разъема	+U	21	25	13	9	5	1	19	15
	-U	22	24	12	10	6	2	18	14

Таблица Д.5 -Соответствие каналам контактов **КМС-874** для Ремиконта **Р-390**

№ канала КМС		1	2	3	4	5	6	7	8
№ контактов КМС	+I	1	3	5	7	9	11	13	15
	-I	2	4	6	8	10	12	14	16
№ контактов разъема	+U	21	25	13	9	5	11	19	15
	-U	22	24	12	10	6	2	18	14

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Приложение Е
(обязательное)

Схемы поверки каналов аналогового ввода
Унифицированные сигналы постоянного тока, сигналы напряжения постоянного тока и сигналы термопар

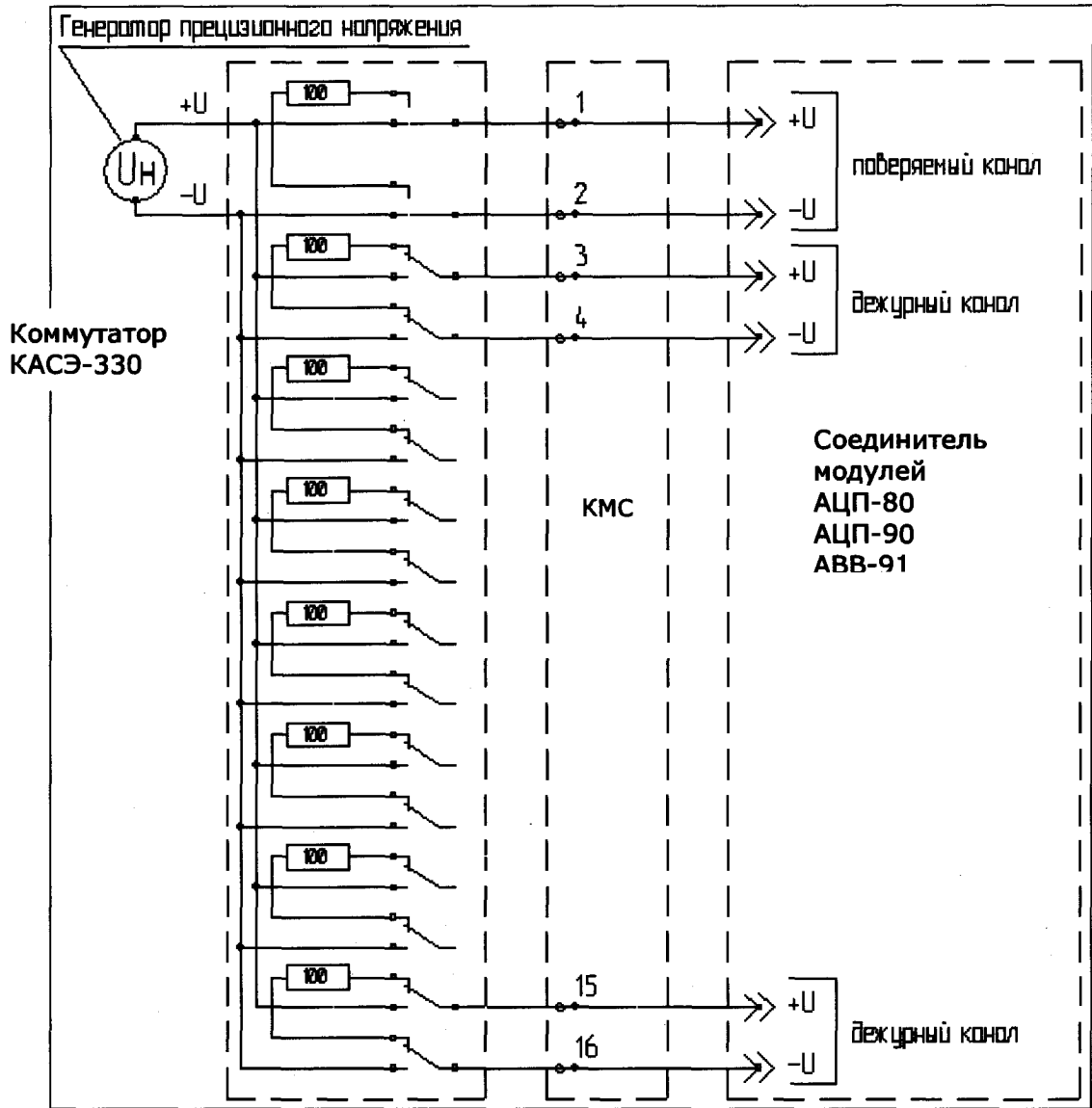


Таблица Е.1 -Соответствие контактов КМС-873Т1 (КМС-873Т2) каналам модуля АЦП-80 Ремниконта Р-380 и каналам модуля АЦП-90 Ремниконта Р-390

№ канала модуля	1	2	3	4	5	6	7	8	
№ контакта КМС	+U	1	3	5	7	9	11	13	15
	-U	2	4	6	8	10	12	14	16

Таблица Е.2 -Соответствие контактов КМС-862 входным каналам модуля АВВ-81 Ремниконта Р-380

№ канала модуля	1	2	
№ контакта КМС	+U	30	32
	-U	29	31

При автономной поверке каналов модуля источник входных сигналов через коммутатор КАСЭ-330 подключаются непосредственно к входному соединителю (разъёму) модуля с помощью кабелей коммутатора.

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Каналы ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления с 3-х проводной линией связи

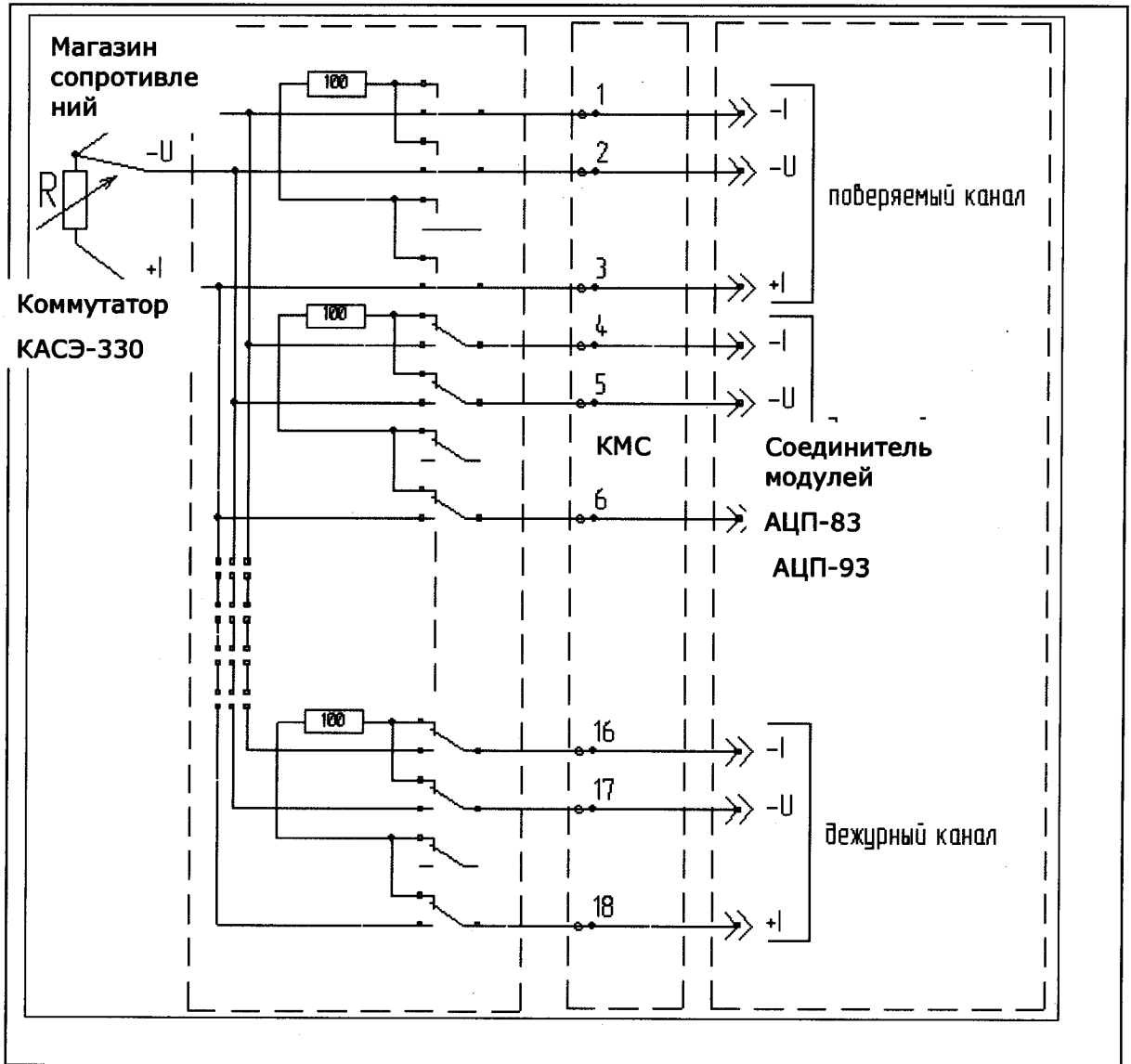


Таблица Е.3-Соответствие контактов КМС-875 каналам модулей АЦП-83 Реконта Р380 и каналам модулей АЦП-93 Ремиконта Р390.

№ канала модуля		1	2	3	4	5	6	7	8
№ контакта КМС	com (+I)	3	6	9	12	15	18	21	24
	-U	2	5	8	11	14	17	20	23
	-I	1	4	7	10	13	16	19	22

При автономной проверке каналов модуля источник входных сигналов через коммутатор КАСЭ-330 подключаются непосредственно к входному соединителю (разъёму) модуля с помощью кабелей коммутатора

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

Каналы ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления с 4-х проводной линией связи

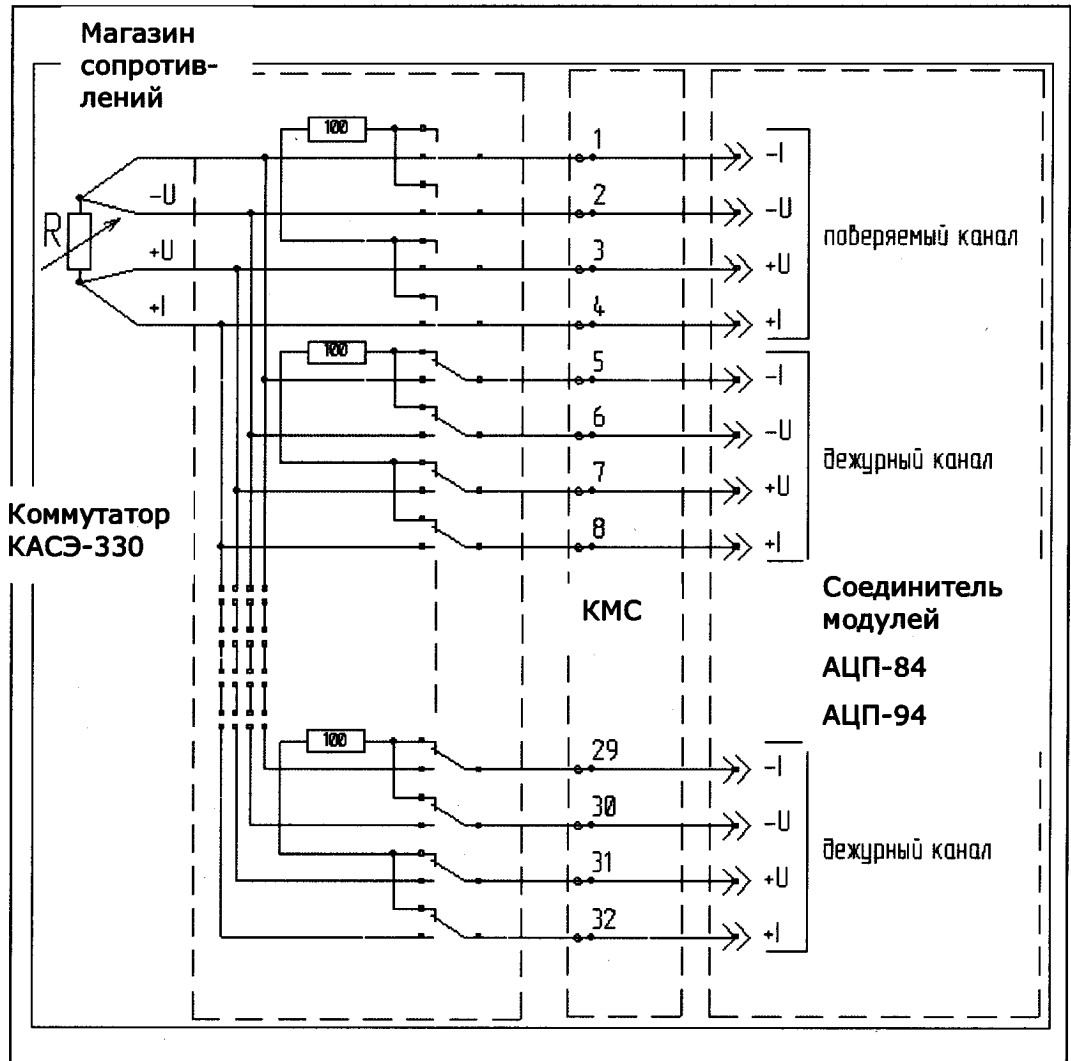


Таблица Е.4 -Соответствие контактов **КМС-876** каналам модуля **АЦП-84** Ремиконта **Р-380** и каналам модуля **АЦП-94** Ремиконта **Р-390**

№ канала модуля		1	2	3	4	5	6	7	8
№ контакта КМС	-I	1	5	9	13	17	21	25	29
	-U	2	6	10	14	18	22	26	30
	+U	3	7	11	15	19	23	27	31
	+I	4	8	12	16	20	24	28	32

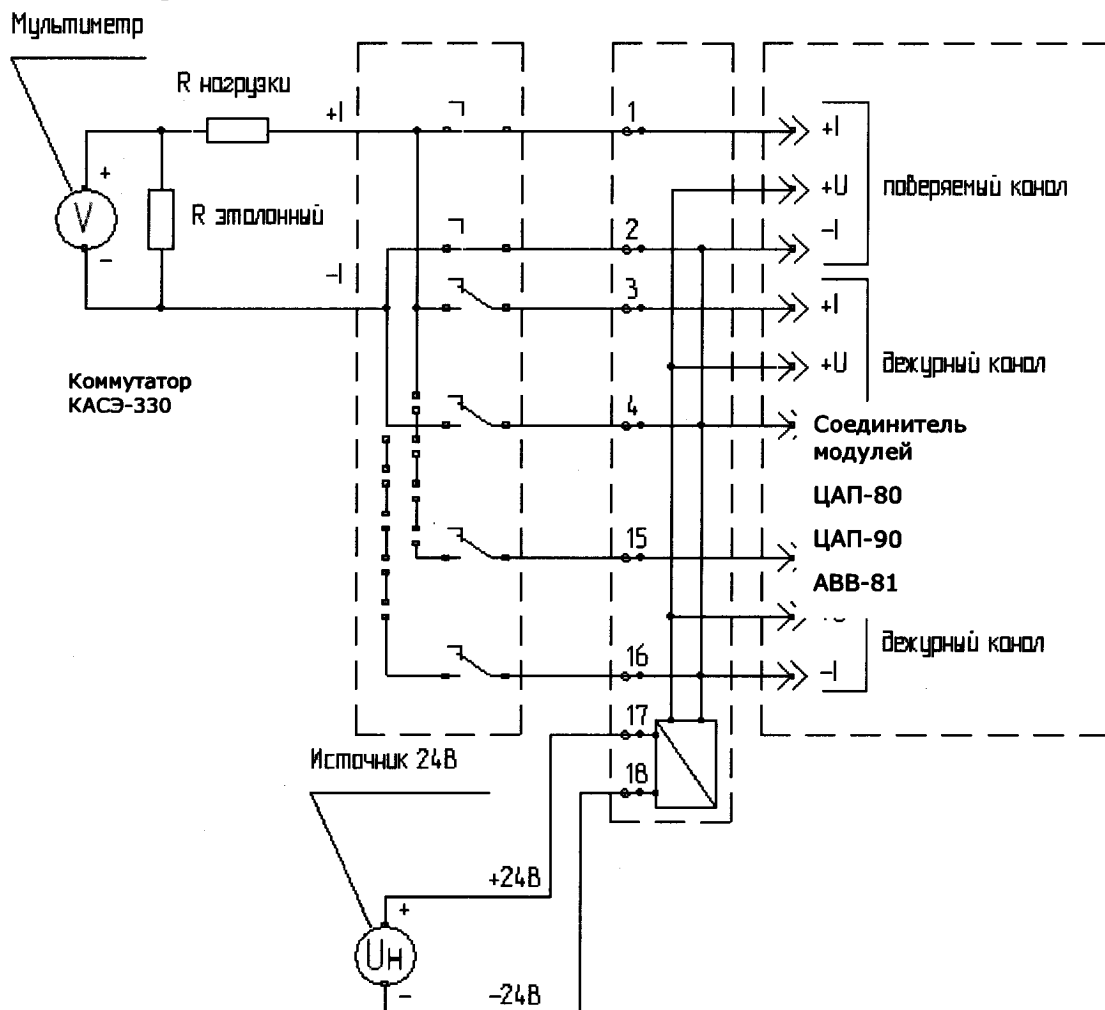
При автономной проверке каналов модуля источник входных сигналов через коммутатор КАСЭ-330 подключаются непосредственно к входному соединителю (разъёму) модуля с помощью кабелей коммутатора.

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

Приложение Ж

Схема проверки каналов аналогового вывода



R нагрузки – резистор С2-29В-0,25-402 Ом ± 1 %

R эталонный - 50 Ом (Магазин сопротивлений Р4831)

Таблица Ж.1 -Соответствие контактов **КМС-879** каналам модулей **ЦАП-80** Ремиконта **Р-380**.

№ канала модуля	1	2	3	4	5	6	7	8
I	1	3	5	7	9	11	13	15
I	2	4	6	8	10	12	14	16
24В	17							
24В	18							

Таблица Ж.2 -Соответствие контактов **КМС-870** каналам модуля **ЦАП-90** Ремиконта **Р-390**.

№ канала модуля	1	2	3	4	5	6
+I	1	3	5	7	9	11
-I	2	4	6	8	10	12

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Инв. №	
Взаим. инв. №		Подп. и дата		Инв. №	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

Таблица Ж.3 -Соответствие контактов **КМС-862** каналам модулей **АВВ-81** Реми-
конта **Р-380**

№ канала модуля		1	2
№ кон- такта КМС	+I	9,10	13,14
	-I	11,12	15,16
	+24В	17,18	
	-24В	19,20	

При автономной поверке каналов модуля источник входных сигналов через комму-
татор КАСЭ-330 подключаются непосредственно к входному соединителю (разъёму) мо-
дуля с помощью кабелей коммутатора.

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата
--------------	-------	--------------	------------	---------------	--------	--------------

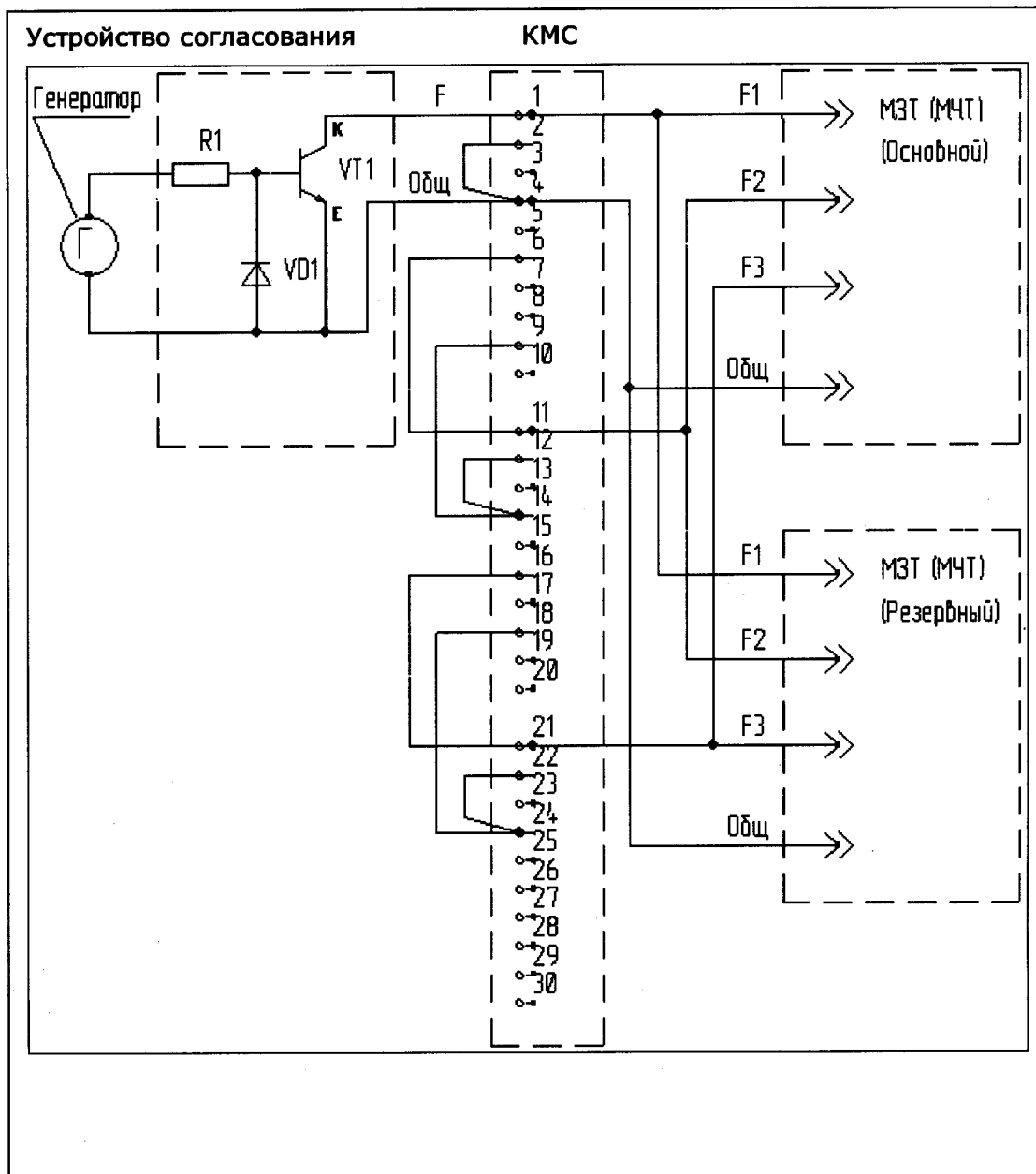
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СИКТ 421457.057 РЭ2

Лист
25

Приложение И
(обязательное)

Схема поверки каналов частотного ввода



Устройство согласования

R1 – Резистор С2-29-0,125-1кОм±5%, VT1 – Транзистор КТ815

VD1 – Диод КД522Б

Таблица И.1 -Соответствие контактов КМС-861 каналам модулей МЧТ-81 и МЗТ-81 Ремиконта Р-380

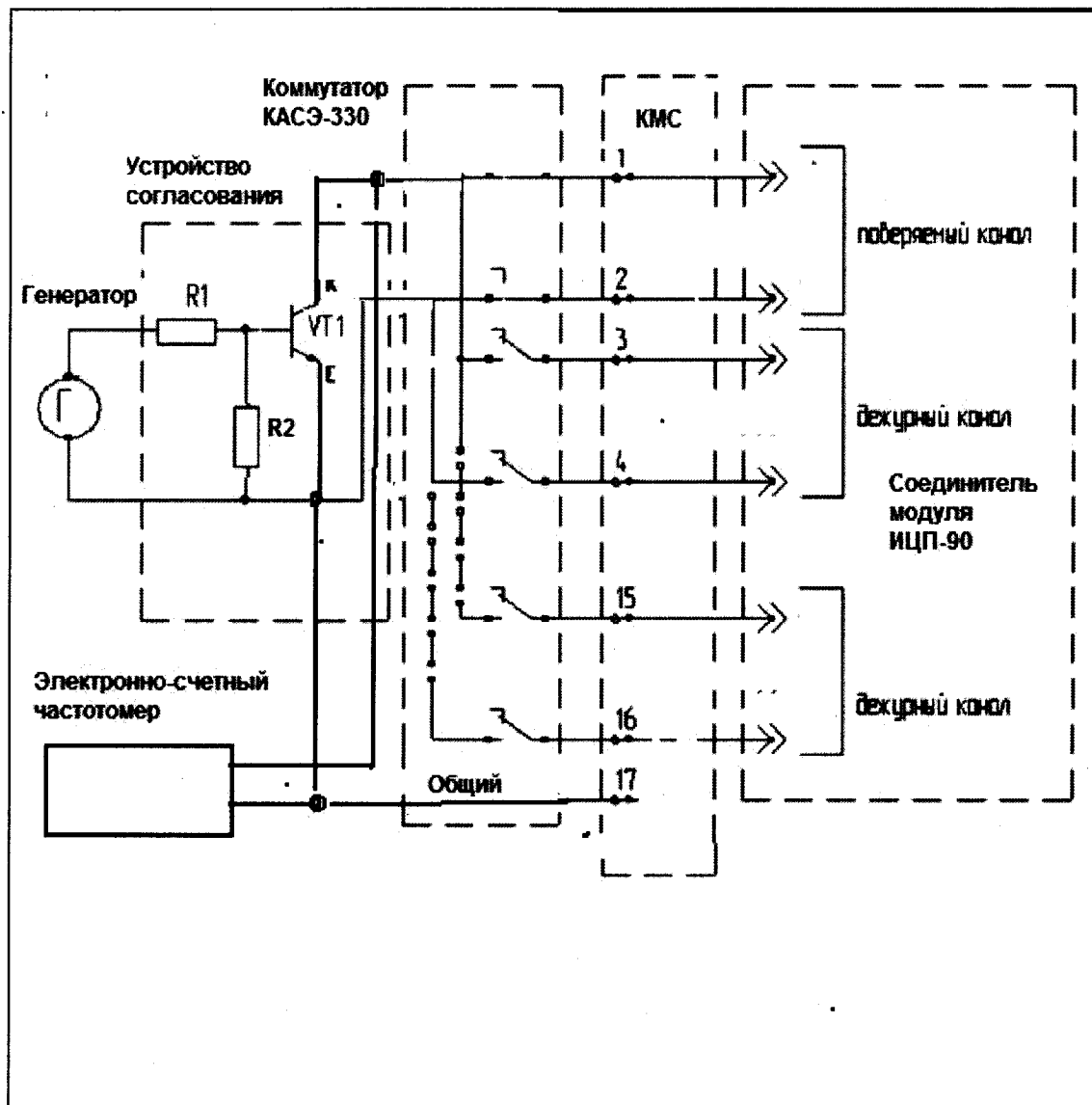
№ канала модуля		1	2	3
№ контакта КМС	Вход	1,6	11,16	21,26
	Контроль	2,7	12,17	22,27
	Общ	4,9	14,19	24,29

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

Приложение К
(обязательное)

Схема поверки каналов импульсного ввода



Устройство согласования

R1- Резистор С2-29-0,125-1кОм±5%

VT1 – Транзистор КТ814Б

Таблица К.1 -Соответствие контактов КМС-970 каналам модулей ИЦП-90 Реми конта Р-390

№ канала модуля	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
№ кон-такта КМС	Вх	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Общий	17															

При автономной поверке каналов модуля источник входных сигналов через коммутатор КАСЭ-330 подключаются непосредственно к входному соединителю (разъёму) модуля с помощью кабелей коммутатора.

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

**Приложение Л
(обязательное)**

Схема проверки канала температуры холодного спая

**Соединитель модуля
АЦП-80, АЦП-90**

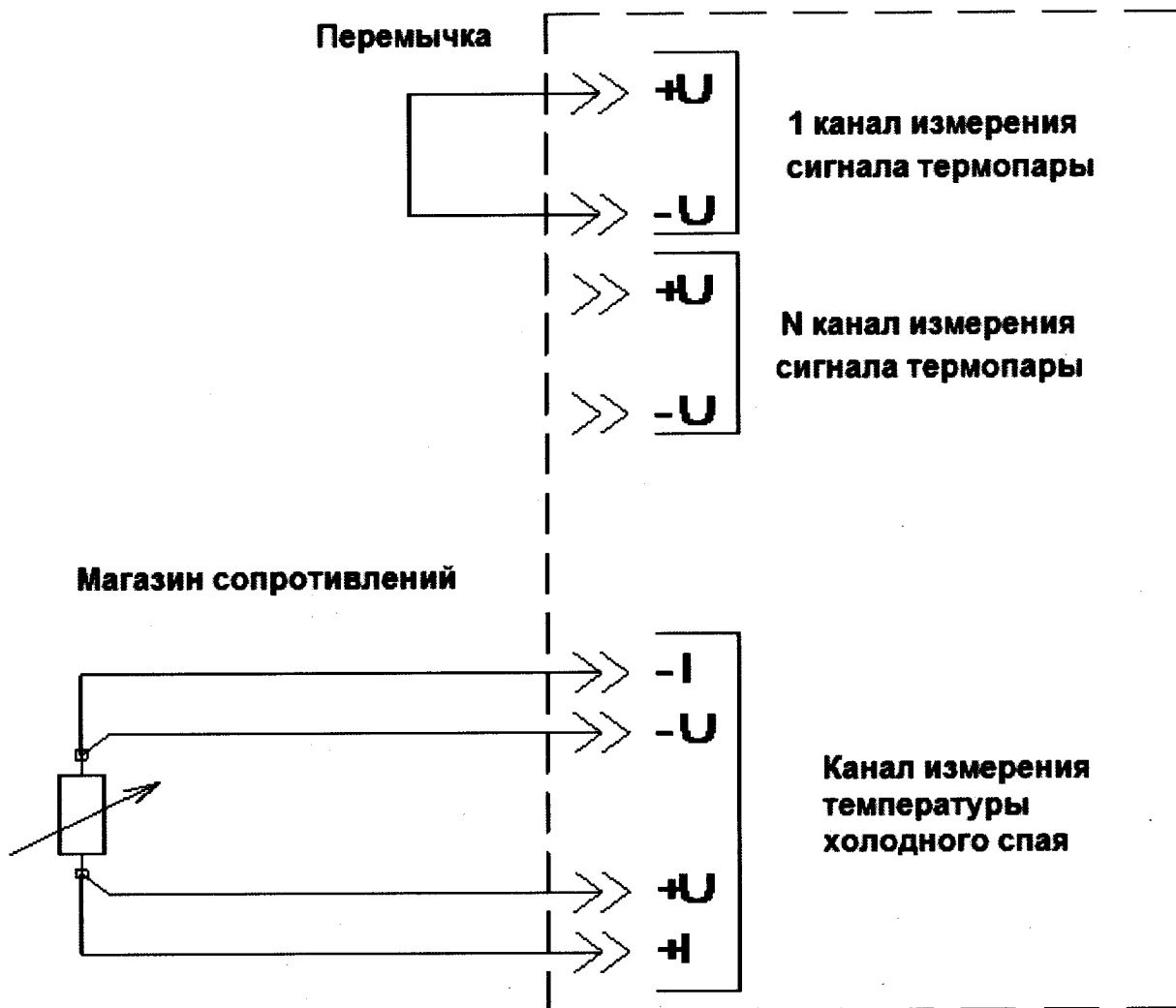


Рисунок Л.1

Таблица Л.1 -Соответствие каналам контактов разъёма АЦП-80 для Ремиконта Р-380

№ канала модуля	1	2	3	4	5	6	7	8	Тхс	
№ контактов разъёма	+U	1	3	5	7	9	11	13	15	24
	-U	2	4	6	8	10	12	14	16	23
	+I									25
	-I									22

Таблица Л.2 -Соответствие каналам контактов разъёма АЦП-90 для Ремиконта Р-390

№ канала модуля	1	2	3	4	5	6	7	8	Тхс	
№ контактов разъёма	+U	21	25	13	9	5	1	19	15	16
	-U	22	24	12	10	6	2	18	14	17
	+I									23
	-I									20

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Приложение М
(рекомендуемое)

**Рекомендуемые формы протоколов поверки измерительных каналов
Форма протокола поверки каналов аналогового ввода сигналов**

Наименование органа
метрологической службы

**ПРОТОКОЛ № _____
поверки измерительных каналов
ИТК Квинт СИ карта заказа № _____**

Тип преобразователя АЦП- _____ Зав. № _____

Совместно с КМС _____

Количество измерительных каналов _____

Тип датчика _____
(в соответствии с ГОСТ)

Диапазон входных сигналов (мА, В, Ом) _____

Диапазон измеряемых температур (°С) _____
(Только для термопар и термопреобразователей сопротивления)

Предел допускаемой основной приведенной погрешности (%) _____

Образцовые приборы 1 _____
(Краткое наименование, тип, заводской номер)

2 _____

3 _____

Условия поверки $t =$ _____ $\delta =$ _____

(Действительные значения температуры и относительной влажности окружающего воздуха)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра _____
(Удовлетворительные, неудовлетворительные)

Сопротивление изоляции гальванической развязки каналов _____
($> 200 \text{ МОм}$, $< 200 \text{ МОм}$)

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	
Взаим. инв. №		Подп. и дата	
Инв. №		Подп. и дата	
Подп. и дата	14.10.10г.	Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

**Определение основной приведенной погрешности каналов ввода
Форма таблицы для каналов ввода унифицированных сигналов постоянного
тока, напряжения**

Каналы группы _____

Таблица ---

Входной сигнал		Выходной сигнал, %, по каналам							
% от диапазона	мА	1(9)*	2(10)	3(11)	4(12)	5(13)	6(14)	7(15)	8(16)
0									
25									
50									
75									
100									

Примечание - в скобках указаны номера каналов для второй группы

Форма таблицы для каналов ввода сигналов от термопар.

Каналы группы _____

Таблица----

%**	Значения температур, °С	Тэдс _т , мВ	Выходной сигнал, % по каналам							
			1(9)	2(10)	3(11)	4(12)	5(13)	6(14)	7(15)	8(16)
0										
25										
50										
75										
100										

Примечания

*- в скобках указаны номера каналов для второй группы;

** - процент от диапазона измерения входного сигнала;

Тэдс = Тэдс_т - Тэдс_{хс} ,,

где:-Тэдс_т - термоэдс термопары;

-Тэдс_{хс} - термоэдс холодного спая термопары _____ (ГОСТ Р 8.585-

2001).

Форма таблицы для каналов ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления

Каналы группы _____

Таблица----

%	Значения температур, °С	R _t , Ом	Выходной сигнал, % по каналам							
			1(9)	2(10)	3(11)	4(12)	5(13)	6(14)	7(15)	8(16)
0										
25										
50										
75										
100										

Примечания

- $R_t = R_0 + \alpha(R_t \cdot 100^{\circ}C)$ – значения сопротивлений термопреобразователя сопротивления при температурах $t, ^{\circ}C$, где:

α - температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ 6651-78.

R_0 – номинальное значение сопротивления при $0^{\circ}C$ _____, Ом.

Основная приведенная погрешность γ , (%) не превышает _____

Поверитель _____

" " _____ 20 ____ г.

Инв. № подл.	86525
Подп. и дата	14.10.10г.
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Формы протокола поверки КМС, содержащих нормирующие резисторы

Наименование органа
метрологической службы

**ПРОТОКОЛ № _____
поверки КМС, содержащего нормирующий резистор,
ПТК Квинт СИ карта заказа № _____**

Тип КМС _____ Зав. № _____
Номинальное значение сопротивления
нормирующего резистора _____ – 50 Ом
Количество измерительных каналов _____
Пределы допускаемой относительной погрешности, в (%) _____
Образцовые приборы 1 _____
(Краткое наименование, тип, заводской номер)
2 _____
3 _____

Условия поверки $t =$ _____ $\delta =$ _____
(Действительные значения температуры и относительной влажности окружающего воздуха)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра _____
(Удовлетворительные, неудовлетворительные)

Сопротивление изоляции гальванической развязки каналов _____
($> 200 \text{ МОм}$, $< 200 \text{ МОм}$)

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. №	Подп. и дата
			14.10.10г.		

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ 421457.057 РЭ2	Лист
						31

**Рекомендуемые формы протокола КМС,
содержащих нормирующие резисторы**

Тип КМС Каналы группы _____

Таблица ---

Номера каналов			1	2	3	4	5	6	7	8
Номера контактов для подключения омметра	Вход	+I								
		-I								
	выход	+U								
		-U								
Измеренное значение сопротивления										

Относительная погрешность (%) не превышает _____

Поверитель _____

" ____ " _____ 20 ____ г.

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Взаим. инв. №		Инв. №		Подп. и дата	
--------------	-------	--------------	------------	---------------	--	--------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СИКТ 421457.057 РЭ2

Лист

32

Форма протокола поверки каналов частотного ввода

Наименование органа
метрологической службы

ПРОТОКОЛ № _____

**поверки измерительных каналов
ПТК Квинт СИ карта заказа № _____**

Тип преобразователя МЗТ-81, (МЧТ-81). Зав. № _____

Совместно с КМС- _____ Зав. № _____

Количество измерительных каналов 3

Диапазон частот входных сигналов (Гц) _____

Пределы допускаемой основной относительной погрешности, в (%) _____

Образцовые приборы 1 _____
(Краткое наименование, тип, заводской номер)

2 _____

3 _____

Условия поверки $t =$ _____ $\delta =$ _____
(Действительные значения температуры и относительной влажности окружающего воздуха)

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	
Взаим. инв. №		Подп. и дата	14.10.10г.
Инв. №		Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

Форма протокола поверки каналов частотного ввода (Продолжение)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра _____
(Удовлетворительные, неудовлетворительные)

Сопротивление изоляции электрических цепей
гальванически развязанных каналов _____
(> 200 МОм, < 200 МОм)

Определение погрешности

Частота генератора, (Гц)			Номинальное значение выходного сигнала, (%)	Действительные относительные значения выходного сигнала в каналах, (%)		
				Канал 1	Канал 2	Канал 3
МЧТ-81.1 МЗТ-81.1	5 000		100			
МЧТ-81.1 МЗТ-81.2	3 000		100			
МЧТ-81.3 МЗТ-81.3	9 000		100			

Основная относительная погрешность не превышает (%) _____

Вывод _____
(Годеи к эксплуатации, не годен к эксплуатации)

Поверитель _____

" ____ " _____ 20 ____ г.

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Инд. №		Подп. и дата	
Взаим. инв. №							

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СИКТ 421457.057 РЭ2

Форма протокола поверки каналов импульсного ввода

Наименование органа
метрологической службы

ПРОТОКОЛ № _____

**поверки измерительных каналов
ПТК Квинт СИ карта заказа № _____**

Тип преобразователя ИЦП-90. Зав. № _____

Совместно с КМС- _____ Зав. № _____

Количество измерительных каналов _____ 16 _____

Частота задаваемых импульсов _____

Пределы допускаемой абсолютной погрешности, в имп. _____

Образцовые приборы: 1 _____
(Краткое наименование, тип, заводской номер)

2 _____

3 _____

Условия поверки $t =$ _____ $\delta =$ _____

(Действительные значения температуры и относительной влажности окружающего воздуха)

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Взаим. инв. №		Инв. №		Подп. и дата	
--------------	-------	--------------	------------	---------------	--	--------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СИКТ 421457.057 РЭ2

Лист
35

Форма протокола поверки каналов импульсного ввода (Продолжение)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра _____
(удовлетворительные, неудовлетворительные)

Сопротивление изоляции гальванической развязки каналов _____
(> 200 МОм, < 200 МОм)

Определение погрешности

Каналы группы 1 - 8								
Количество импульсов	1	2	3	4	5	6	7	8
заданное								
измеренное								

Каналы группы 9 - 16								
Количество импульсов	1	2	3	4	5	6	7	8
заданное								
измеренное								

Основная абсолютная погрешность не превышает _____ имп/10000 импульсов измеренных

Вывод _____
(Годеи к эксплуатации, не годен к эксплуатации)

Поверитель _____

" " _____ 20 ____ г.

Инв. № подп.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Инд. №		Подп. и дата	
Взаим. инв. №							

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

Форма протокола поверки каналов аналогового вывода

Наименование органа
метрологической службы

ПРОТОКОЛ № _____
поверки измерительных каналов
ПТК Квинт СИ карта заказа № _____

Тип преобразователя ЦАП (АВВ вых) _____ Зав. № _____

Совместно с КМС- _____

Количество измерительных каналов _____

Диапазон выходных сигналов (мА) _____

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (%) _____

Образцовые приборы 1 _____
(Краткое наименование, тип, заводской номер)
2 _____
3 _____

Условия поверки $t =$ _____ $\delta =$ _____
(Действительные значения температуры и относительной влажности окружающего воздуха)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра _____
(удовлетворительные, неудовлетворительные)

Инд. № подл.	Подп. и дата
86525	14.10.10г.
Взаим. инв. №	Инд. №

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

Форма протокола поверки каналов аналогового вывода (Продолжение).

Сопротивление изоляции между гальванически развязанными каналами _____

(> 200 МОм, < 200 МОм)

Определение основной приведенной погрешности

Каналы группы 1 (ЦАП)

Входной сигнал		Выходной сигнал, мА и %, по каналам							
% от диапазона		1	2	3	4	5	6	7	8
	1 мА								
	%								
	1 мА								
	%								
	1 мА								
	%								
	1 мА								
	%								

Каналы группы 2 (ЦАП)

Входной сигнал		Выходной сигнал, мА и %, по каналам							
% от диапазона		9	10	11	12	13	14	15	16
	1 мА								
	%								
	1 мА								
	%								
	1 мА								
	%								
	1 мА								
	%								

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Инв. №	
Взаим. инв. №		Подп. и дата		Инв. №	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата					

СИКТ 421457.057 РЭ2

Группа (ABB, вых.)

Входной сигнал		Выходной сигнал, мА	
% от диапазона		Канал 1	Канал 2
	I мА		
	%		
	I мА		
	%		
	I мА		
	%		
	I мА		
	%		
	I мА		
	%		

Вычисление приведённого значения выходного сигнала (%) в соответствии с формулой 5 стр.12

Основная приведенная погрешность не превышает (%) _____

Вывод _____

(Годен к эксплуатации, не годен к эксплуатации)

Поверитель _____

"__" _____ 20__ г.

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г
Взаим. инв. №		Инв. №	
Подп. и дата		Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СИКТ 421457.057 РЭ2

Лист
39

Форма протокола поверки каналов температуры холодного спая

Форма таблицы для каналов Тхс

%	Значения температур, °C	Rt, Ом	Выходной сигнал, %
0			
25			
50			

Примечания

- $R_t = R_0 + \alpha(R_t \cdot 100^\circ C)$ – значения сопротивлений термопреобразователя сопротивления при температурах $t, ^\circ C$, где:

α – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009

R_0 – номинальное значение сопротивления при $0^\circ C$ 100, Ом.

Основная приведенная погрешность γ , (%) не превышает _____

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	14.10.10г.	Взаим. инв. №		Инв. №		Подп. и дата	
--------------	-------	--------------	------------	---------------	--	--------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СИКТ 421457.057 РЭ2

Лист
40

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инв. № подл.	86525	Подп. и дата	
Взаим. инв. №		Инв. №	
Подп. и дата	14.10.10г.	Подп. и дата	