

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления

автоматики и телемеханики

ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»

 В.В. Аношкин

« 16 » 11 2016 г.

Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»
Управление автоматики и телемеханики

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦДИ 0710-2016

Модуль шестиканальный ввода аналоговых сигналов ADC6S
Входной контроль, техническое обслуживание и ремонт
в условиях ремонтно-технологического подразделения

_____ (код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

(вид технического обслуживания (ремонта))

_____ МОДУЛЬ

(единица измерения)

_____ 18

(количество листов)

_____ 1

(номер листа)

Разработал:

Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И

Заместитель начальника отделения

 В.И. Логвинов

« ___ » _____ 2016 г.

1 Состав исполнителей

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора СЦБ.

2 Условия производства работ

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми и защищенными от влияния источников вибрации, магнитных и электрических полей на проверяемые приборы и средства испытания и измерения.

2.2 В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха (18-25)°С и относительную влажность (30...75)%. Естественный свет должен быть рассеянным и не давать бликов, для чего на окнах должны быть шторы (жалюзи). Искусственное освещение должно сочетать местное освещение (на рабочих местах) и общее освещение (для всего помещения).

2.3 Условия и особенности выполнения работ по регламентированному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

- в «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки»;
- в «Типовом положении о ремонтно-технологическом участке (РТУ) дистанции сигнализации, централизации и блокировки» от 19.12.2013 № 2819р.

2.4 Порядок проведения рекламационной работы изложен в отраслевом стандарте «Рекламационно-претензионная работа в ОАО «РЖД». Общий порядок проведения» СТО РЖД .05.007-2015 от 30.12.2015 № 3136р.

2.5 Работа производится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III.

3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения, монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

Средства защиты:

- средства комплексной защиты: вентиляция; общее и местное

освещение; устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения);

– средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная; перчатки хлопчатобумажные; очки защитные; очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости).

Перечень средств измерений:

– калибратор универсальный Н4-11: $\sim U$ ПГ $\pm(0,005)\%$, диапазон 0,001 – 625 В;

– вольтметр В7-46/1: ПГ $\pm(0,15\dots 0,5)\%$, диапазон измерений 100 нВ-1000 В;

– миллиамперметр Э-513/3: диапазон измерений 50-200 мА;

– Персональный компьютер (ПЭВМ);

– Стенд диагностики модулей сигналов ADC6S СЕМШ50.1002.00.00.

Примечание – Класс точности приборов по постоянному току должен быть не ниже 0,5; по переменному – не ниже 1,5.

Дополнительное оборудование:

– источник питания Б5-29: (0 – 30)В, 2А – 1 штука;

– плата трансформаторов СЕМШ 80.1001.00.00– 2 штуки;

– конвертер RS-232 to RS-422 (Fastwel R10-7520) – 1 штука;

– интерфейсный кабель (com порт) – 1 штука;

– тумблер двухполюсный ТП2-40 - 1 штука;

– тумблер трехполюсный ТП3-40 - 1 штука;

– резистор С2-29В-0,125-1кОм $\pm 0,1\%$ – 6 штука.

Инструменты:

– отвертка;

– пинцет;

– пассатижи;

– электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;

– кисть, щетка;

– компрессор сжатого воздуха;

– ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая и тушь чёрная жидкая «Гамма».

Материалы:

– припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76 (ПОС-40), проволочный припой $\varnothing 2$ мм с флюсом;

– канифоль сосновая ГОСТ 19113-84 или флюс нейтральный;

– цапон-лак НЦ-62 (цветной) ТУ 750-84-03-108-90;

– клей БФ-2 ГОСТ 12172-74 или клей универсальный;

– эмаль ПФ 115 по ГОС 6465-76;

- технический лоскут (обтирочный материал);
- этикетка установленной формы;
- «Журнал проверки прибора СЦБ».

Примечания

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемую точность и пределы измерений.
- 3 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

4 Подготовительные мероприятия

Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней. Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ, на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

5 Обеспечение безопасности движения поездов

5.1 Работа выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

6 Обеспечение требований охраны труда

6.1 При выполнении работы должны соблюдаться требования действующих нормативных документов по охране труда:

- «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ПОТ РЖД-4100612-ЦШ -074-2015, утверждённых Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р;
- «Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 3.11.2015 г. № 2616р.

6.2 Кабель питающей сети переменного тока напряжением 220 В должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями, номиналы которых должны соответствовать указанным в эксплуатационной документации, или автоматическими выключателями.

7 Технология выполнения работы

7.1 Технические требования

7.1.1 Метрологические и технические характеристики модуля представлены в Таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерения напряжения переменного тока, В	1 – 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	± 1
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц	45 – 55
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты переменного тока, %	$\pm 0,5$
Активное входное сопротивление каждого канала модуля, кОм, не менее	5
Питание от источника постоянного тока, В	24 \pm 1,2
Мощность, потребляемая модулем, Вт, не более	1
Время установления рабочего режима, мин, не более	1

7.1.2 Модуль снабжен световым индикатором (HL1) наличия на его входе питания и световым индикатором (HL2) его рабочего состояния, а также тумблером включения/выключения питания 24 В.

7.2 Входной контроль

7.2.1 Внешний осмотр

Перед вскрытием индивидуальной упаковки модуля ADC6S проверьте целостность упаковки и комплектность сопровождающей документации.

Произвести внешний осмотр модуля, контролируя:

- наличие маркировки (наименование изделия, товарный знак или наименование предприятия, порядковый номер, год изготовления, назначение гнезд, разъемов, индикаторов);
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий,

отсутствие ослабления креплений, следов окисления;

– состояние контактов разъемных соединителей. Контактные стержни должны быть перпендикулярны клеммной колодке. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

7.2.2 Проверка электрических параметров

Произвести проверку электрических параметров по п.п. 7.3.2.

7.2.3 Оформление результатов измерений в журнале проверки

Результаты испытаний:

– оформить результаты проверки в журнале, форма журнала приведена в Приложении А Таблице А.1;

– клеймо изготовителя сохраняется, на модуль ADC6S наклеивается этикетка установленной формы.

При отрицательных результатах испытаний на забракованный модуль ADC6S нанести отметку «брак», оформить и направить изготовителю рекламационный акт. Порядок установлен в СТО РЖД 05.007-2015.

7.3 Проверка

7.3.1 Внешний осмотр и чистка

Очистить от грязи и пыли модуль ADC6S.

Удалить старую этикетку о проверке.

Произвести внешний осмотр, контролируя:

– наличие маркировки;

– отсутствие механических повреждений печатных проводников, комплектующих элементов, нарушения лакокрасочного покрытия платы модуля, следов окисления, термического воздействия, оплавления;

– качество пайки. Пайки должны быть надежными и покрыты цветным цапон - лаком;

– надежность крепления элементов. Винты и гайки должны быть защищены от самораскручивания быстросохнущей краской;

– состояние контактов разъемных соединителей. Контактные стержни должны быть перпендикулярны клеммной колодке. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

– состояние пластмассовых деталей. Все пластмассовые детали не должны иметь трещин, сколов и других дефектов.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.4.

7.3.2 Проверка электрических параметров

Контроль нормируемых параметров модуля ADC6S в условиях РТУ проводится с использованием стенда диагностики модулей сигналов ADC6S

СЕМШ50.1002.00.00 или схемы проверки Приложение Б.

7.3.2.1 Определение метрологических характеристик

Собрать схему проверки модуля ADC6S, согласно Приложения Б Рисунка Б.1, рекомендуемые типы приборов и элементов схемы приведены в Приложении Б Таблице Б.1.

а) Включить питание измерительных приборов, источника питания Б5-29, персонального компьютера.

б) На источнике питания установить напряжение 24 В, контролируя его по вольтметру.

в) Включить питание модуля тумблером на его панели. По индикатору на панели убедиться в наличии питания на модуле.

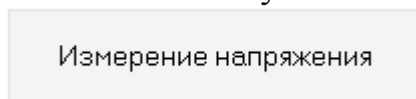
г) Запустить программу “Метрология ADC6S”. В появившемся окне в правой нижней его части нажать кнопку,



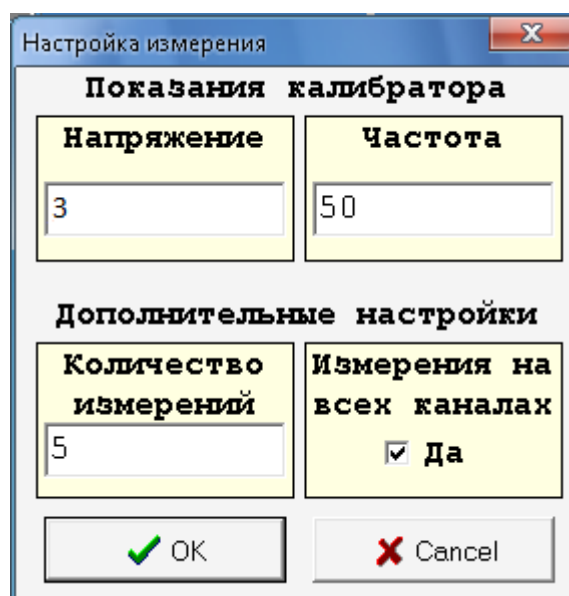
включающую связь между модулем и ПЭВМ.

д) На выходе калибратора установить напряжение переменного тока 1 В частотой 45 Гц.

е) В главном окне нажать клавишу



В появившемся окне



установить напряжение и частоту по п.п. д), количество измерений 5 и установить отметку для измерения на всех каналах. Нажать кнопку ОК.

ж) Последовательно нажимая клавиши канал 1.1, канал 1.2, канал 1.3, канал 2.1, канал 2.2, канал 2.3 убедиться, что модуль произвел измерение

заданного напряжения по п.п. д) с параметрами, удовлетворяющими

Канал 1.1 3,0001 В 50,0000 Гц	Канал 1.2 3,0001 В 50,0000 Гц	Канал 1.3 3,0007 В 50,0000 Гц	Канал 2.1 3,0001 В 50,0000 Гц	Канал 2.2 3,0001 В 50,0000 Гц	Канал 2.3 3,0007 В 50,0000 Гц
--	--	--	--	--	--

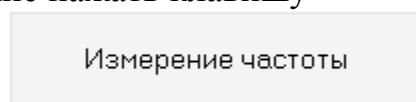
техническим требованиям (см. Таблицу 2).

з) Повторить измерения по п.п. д) – ж) последовательно для напряжений 2 В, 3 В, 4 В и 5 В.

и) Повторить измерения по п.п. д) – з) последовательно на частотах 50 Гц и 55 Гц.

к) На выходе калибратора установить напряжение переменного тока 3 В частотой 45 Гц.

л) В главном окне нажать клавишу



В появившемся вспомогательном окне установить напряжение 3 В и частоту 45 Гц, количество измерений 5 и установить отметку для измерения на всех каналах. Нажать кнопку ОК.

м) Последовательно нажимая клавиши канал 1.1, канал 1.2, канал 1.3, канал 2.1, канал 2.2, канал 2.3 убедиться, что модуль произвел измерение заданной частоты по п.п. к) с параметрами, удовлетворяющими техническим требованиям (см. Таблицу 3).

н) Повторить измерения по п.п. к) – м) последовательно для частот 50 Гц и 55 Гц.

о) Выключить питание модуля ADC6S.

п) Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показания проверяемого модуля ADC6S в проверяемых точках измерения напряжения и частот переменного тока по всем каналам соответствуют техническим требованиям (см. Таблицу 2, Таблицу 3).

Таблица 2

Среднеквадратическое напряжение на калибраторе Уд, В	Измеренное среднеквадратическое напряжение, В при частотах		
	45 Гц	50 Гц	55 Гц
1	0,99 – 1,01	0,99 – 1,01	0,99 – 1,01
2	1,98 – 2,02	1,98 – 2,02	1,98 – 2,02
3	2,97 – 3,03	2,97 – 3,03	2,97 – 3,03
4	3,94 – 4,04	3,94 – 4,04	3,94 – 4,04
5	4,95 – 5,05	4,95 – 5,05	4,95 – 5,05

Таблица 3

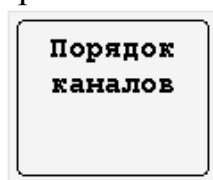
Частота на калибраторе, Гц	Частота, измеренная ADC6S Фд, Гц при $U_{скз}=3$ В
45	44,775 – 45,225
50	49,750 – 50,250
55	54,275 – 55,275

7.3.2.2 Проверка определения чередования фаз трехфазного источника переменного тока

а) Подключить модуль к источнику трехфазного напряжения переменного тока согласно схеме, приведенной в Приложении Б Рисунок Б.2.

б) Включить питание модуля ADC6S. Тумблер П установить в положение 1 и выключателем SA1 подать на модуль трехфазное напряжение 220/380 В.

в) В главном окне программы “Метрология ADC6S” нажать клавишу



г) На экране монитора наблюдать порядок чередования фаз. Порядок чередования фаз, подключенных к каналам модуля, должно соответствовать следующему виду: **канал1.1 – канал1.2 – канал1.3 – канал1.1 – канал1.2 - ...** и т.д., и **канал2.1 – канал2.2 – канал2.3 – канал2.1 – канал2.2 - ...** и т.д.

д) Повторить операцию по п.п. б), но при положении 2 тумблера П. В этом случае порядок следования фаз, подключенных к каналам модуля, должно соответствовать следующему виду: **канал1.2 – канал1.1 – канал1.3 – канал1.2 – канал1.1 - ...** и т.д., и **канал2.2 – канал2.1 – канал2.3 – канал2.2 – канал2.1 - ...** и т.д.

Примечание – Отсчет каналов можно начинать с любого номера канала в порядке их следования.

е) Результаты поверки считаются удовлетворительными, если порядок чередования фаз соответствует приведенным в п.п. г), д).

7.3.2.3 Определение входного активного сопротивления модуля

а) Для определения входного активного сопротивления каждого канала измерения подключить модуль к схеме измерения, приведенной в Приложении Б Рисунок Б.3.

б) На выходе калибратора установить напряжение переменного тока $U_1=3$ В частотой 50 Гц

в) В главном окне программы “Метрология ADC6S” нажать клавишу “Измерение напряжения”. В появившемся вспомогательном окне

НЕ устанавливать параметр напряжение, установить частоту 50 Гц, количество измерений 5 и установить отметку для измерения на всех каналах. Нажать кнопку ОК. Последовательно нажимая клавиши канал 1.1, канал 1.2, канал 1.3, канал 2.1, канал 2.2, канал 2.3 замерить напряжение каждым каналом модуля U_2

г) Вычислить входное сопротивление для каждого канала по формуле

$$R_{вх} = U_2 * R_0 / (U_1 - U_2),$$

где U_1 – напряжение, установленное на выходе калибратора Н4-11;

U_2 – измеренное напряжение модулем,

$R_0 = 1 \text{ кОм} \pm 0,1\%$.

д) Модуль считается выдержавшим испытание, если выполнено техническое требование - активное входное сопротивление каждого канала модуля должно быть не менее 5 кОм.

В случае обнаружения в процессе проверки несоответствия параметров установленным нормам, произвести ремонт по п. 7.4.

7.4 Ремонт модуля ADC6S

Ремонт модуля ADC6S производится в случае несоответствия техническим параметрам, обнаружения дефектов, выявленных при внешнем осмотре и необходимости замены неисправных элементов.

Схема электрическая принципиальная модуля ADC6S приведена в Приложении В Рисунок В.1

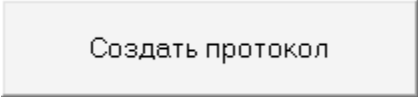
После ремонта сделать соответствующую запись в ведомости дефектов и произвести проверку электрических параметров по п.7.3.2.

8 Заключительные мероприятия

8.1 Оформление результатов

8.1.1 Заполнить этикетку установленной формы, приклеить её на лицевую панель модуля.

8.1.2 Протоколирование результатов измерения произвести нажатием в главном окне программы “Метрология ADC6S” клавиши



В появившемся окне

Данные для протокола			
Номер протокола	00001		
Заводской номер модуля	654321-С		
Приборы и устройства	Калибратор Н4-6 Вольтметр Амперметр Блок питания		
Входные сопротивления, Ом			
Канал 1.1	5	Канал 2.1	5
Канал 1.2	5,6	Канал 2.2	6
Канал 1.3	5	Канал 2.3	7,1
Модуль определяет чередование фаз			
<input checked="" type="radio"/> правильно		<input type="radio"/> неправильно	
<input type="button" value="✓ ОК"/>		<input type="button" value="✗ Отмена"/>	

заполнить все реквизиты измерений и нажать клавишу ОК, после чего формируется протокол с результатами всех измерений.

8.1.3 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям, результаты проверки оформить в журнале проверки. Форма журнала приведена в Таблице А.1 Приложения А.

8.1.4 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям в графе «примечания» журнала проверки сделать запись: «не соответствует требованиям».

Начальник отдела ПКБ И

М.Б. Зингер

Электроник ПКБ И

А.А. Кокунин

Приложение А

(обязательное)

Форма журнала проверки

Таблица А.1 - Форма журнала проверки модуля ADC6S

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Канал	Проверяемые параметры					
					Частота, измеренная ADC6S Fд, Гц при Uскз=3 В и частотах			Чередование фаз		Rвх, кОм ≥5 кОм
					45	50	55	правильно	неправильно	
				1.1						
				1.2						
				1.3						
				2.1						
				2.2						
				2.3						
<p>Примечание - Требования к порядку оформления, ведения и хранения журналов и протоколов проверки приборов установлены в разделе VI «Типового положения о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» от 19.12.2013 № 2819р.</p>										

Проверяемые параметры					Примечания	Дата проверки	Подпись проверяющего
Уд, В	Канал	Измеренное среднеквадратическое напряжение, В при частотах					
		45	50	55			
1	1.1						
	1.2						
	1.3						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
2	1.1						
	1.2						
	1.3						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
3	1.1						
	1.2						
	1.3						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
4	1.1						
	1.2						
	1.3						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
5	1.1						
	1.2						
	1.3						
	2.1						
	2.2						
	2.3						

Примечание - Требования к порядку оформления, ведения и хранения журналов и протоколов проверки приборов установлены в разделе VI «Типового положения о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» от 19.12.2013 № 2819р.

Приложение Б

(обязательное)

Схемы проверки электрических характеристик

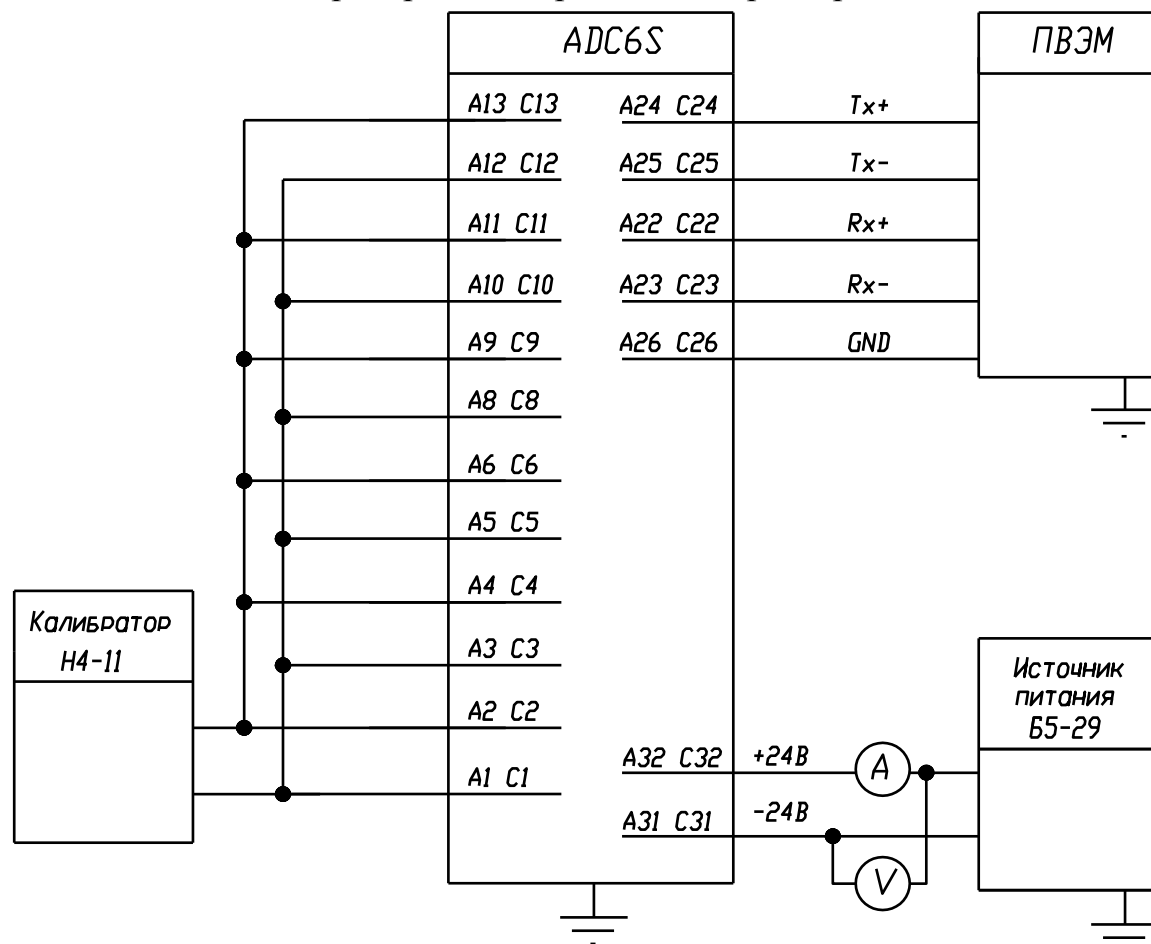


Рисунок Б.1 – Схема измерения метрологических характеристик модуля ADC6S.

Приложение Б
(продолжение)

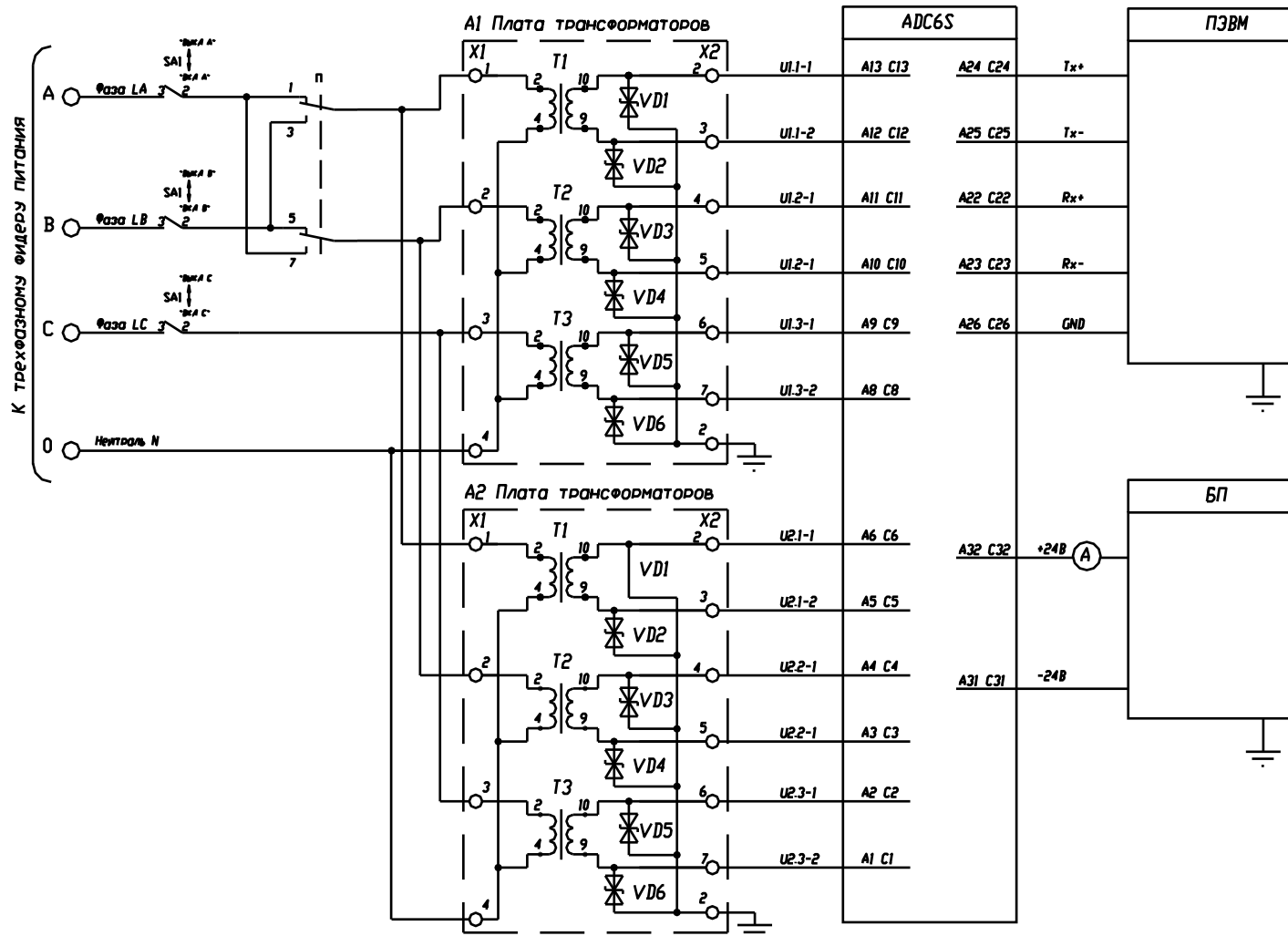


Рисунок Б.2 – Схема проверки чередования фаз модуля ADC6S.

Приложение Б
(продолжение)

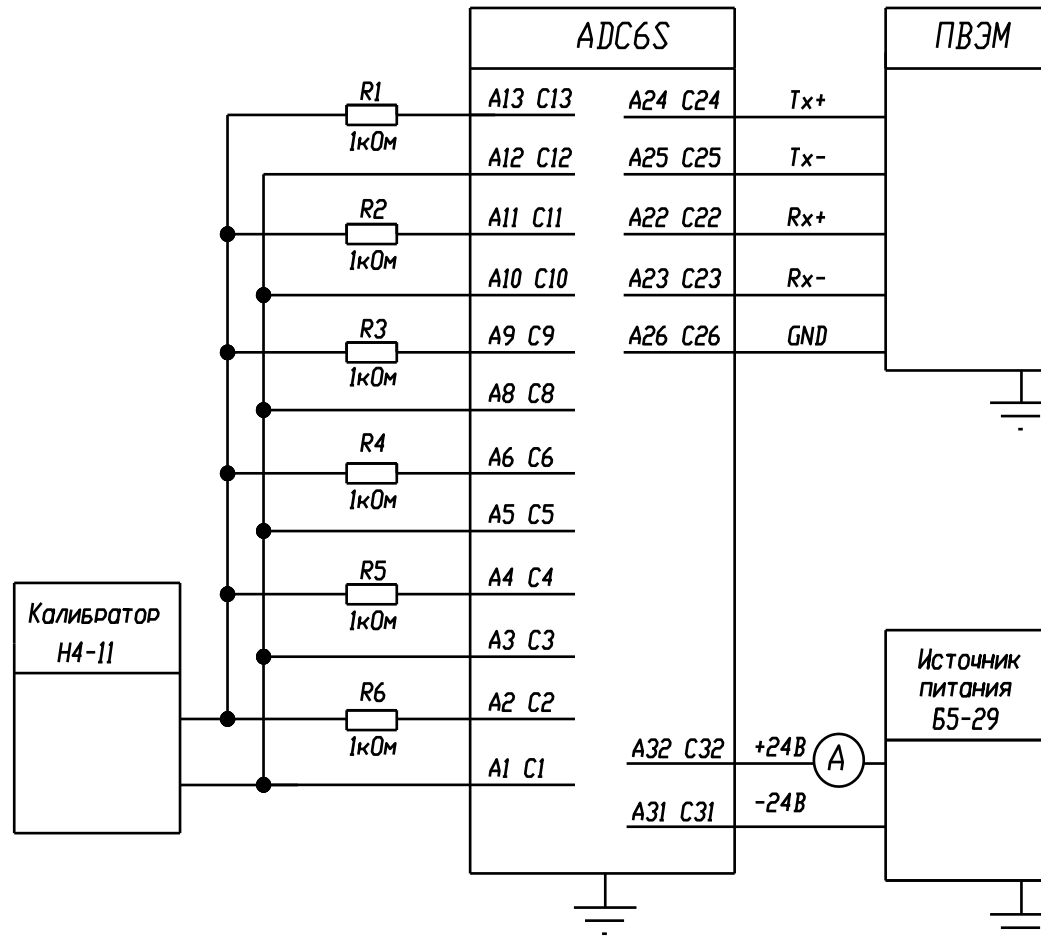


Рисунок Б.3 – Схема определения входных сопротивлений модуля ADC6S.

Приложение Б

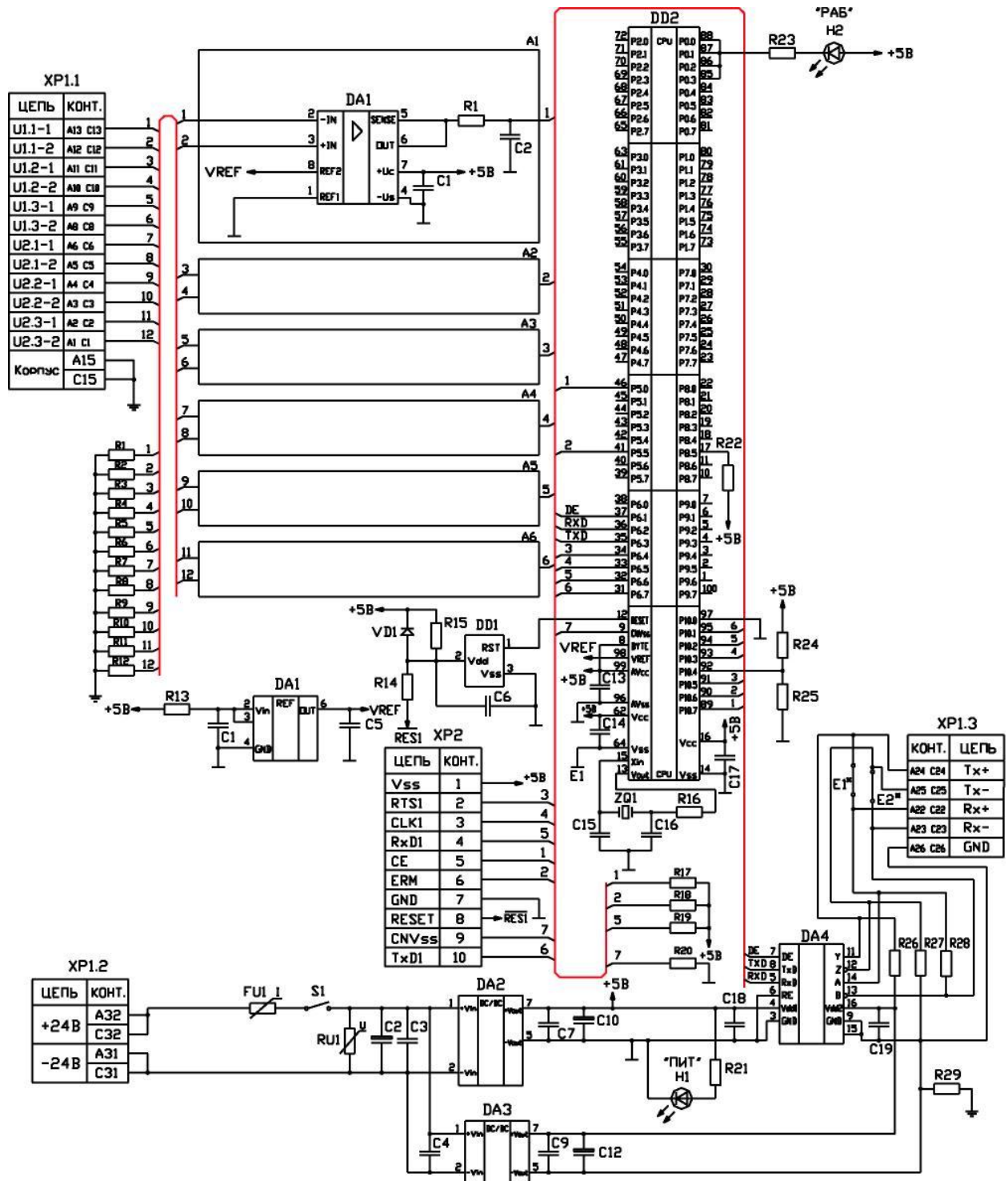
(продолжение)

Таблица Б.1 – Перечень контрольно - измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемых при проверке модуля ADC6S.

Наименование оборудования	Тип	Класс точности, погрешность	Основные технические характеристики	Количество на одно рабочее место, шт	Примечание
Калибратор	H4-11	$\pm 0,005 \%$		1	
Миллиамперметр	Э-513/3	КТ 0,5	от 50 до 200 мА	1	А
Вольтметр	B7-46/1	$\pm(0,15...0,5) \%$	100 нВ- 1000 В	1	V
Плата трансформаторов СЕМШ 80.1001.00.00				2	A1, A2
Источник постоянного тока	B5-29		от 0 до 30 В, 2А	1	БП
Конвертер RS-232 to RS-422	Fastwel R10-7520	-	-	1	
Интерфейсный кабель (компорт)	-	-	-	1	
Резистор		C2-29B-0,125 \pm 0,1%	1 кОм	6	R1-R6
Тумблер двухполюсный	ТП2-40			1	П
Тумблер трехполюсный	ПТ3-40			1	SA1
ПЭВМ				1	
Примечание - Допускается замена средств измерений общего применения на аналогичные, других типов, обеспечивающие требуемую точность и имеющие те же пределы измерений.					

Приложение В
(справочное)

Схема электрическая принципиальная



* перемычки E1, E2 установить для интерфейса RS485

Рисунок В.1 – Схема электрическая принципиальная модуля ADC6S.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Фамилия И.О.	Дата	Подпись
Заместитель начальника Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО "РЖД"	Максименко А.И.		
Начальник отдела Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО "РЖД"	Солдатов В.И.		
Начальник отдела Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО "РЖД"	Стратюк О.В.		