

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 ЦШ 0711-2016

Преобразователь аналого-цифровой ADC4S  
в системах автоматики телемеханики ИАС-АТ  
Техническое обслуживание в условиях эксплуатации

\_\_\_\_\_  
(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

(вид технического обслуживания (ремонта))

Преобразователь

(единица измерения)

\_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
(количество листов) (номер листа)

Разработал:

Отделение автоматики  
и телемеханики ПКБ И

Заместитель начальника отделения

\_\_\_\_\_ В.И. Логвинов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## **1 Состав исполнителей**

Электромеханик.

## **2 Условия производства работ**

2.1 Работа выполняется в свободное от движения поездов время (в промежутки между поездами) или технологическое «окно».

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

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».

2.4 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 комплексной защиты:

– общее и местное освещение;

Перечень средств измерений и технологического оснащения:

– калибратор Н4-11;

– вольтметр М2017;

– амперметр М2015;

– источник постоянного тока Б5-29;

– стенд диагностики модулей ADC СЕМШ50.1003.00.00;

– конвертер RS-232 to RS-485 типа Fastwel R10-7520;

– интерфейсный кабель;

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

– «Журнал ШУ2».

Материалы:

– технический лоскут (обтирочный материал).

Примечание. Допускается использование разрешенных к применению аналогов указанных выше материалов и оборудования.

#### **4 Подготовительные мероприятия**

4.1 Подготовить средства защиты и измерений, оборудование, инструменты и материалы, приведенные в разделе 3 настоящей технологической карты.

#### **5 Обеспечение безопасности движения поездов**

5.1 Проверка производится 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 31.01.2007 г. № 136р - раздел 1 «Общие требования»; п. 3.14 «Требования ОТ при ремонте аппаратуры СЦБ в РТУ»; п. 3.22 «Требования ОТ при работе с электропаяльником» раздела 3 «Требования ОТ во время работы»; раздел 5 «Требования ОТ по окончании работы».

Внимание: Во избежание статических разрядов и выхода из строя оборудования любые действия с прибором (коммутации и перекоммутации разъемных соединений, замена составных частей и пр.) должны производиться только при отключенном питании.

#### **7 Технология выполнения работы**

##### **7.1 Технические требования**

В состав преобразователя входят:

- модуль ввода аналоговых сигналов ADC4S;
- комплект кабелей для подключения модуля ADC4S к источнику

электропитания и к персональному компьютеру по интерфейсу RS-485;

- персональный компьютер (далее - ПК) типа IBM-PC с платой расширения последовательных портов RS-485;
- программное обеспечение (далее - ПО).

Модуль ADC4S выпускается в двух вариантах исполнения:

- приборный вариант для установки в каркасах;
- стивный вариант для установки в стивах, шкафах.

На лицевой панели модуля ADC4S установлен световой индикатор наличия напряжения питания и световой индикатор рабочего состояния "СВЯЗЬ", а также тумблер включения/выключения питания 24 В. Индикатор "СВЯЗЬ" загорается при обращении ПК к ADC4S.

Преобразователь должен измерять, отображать на экране монитора ПК и регистрировать значения следующих параметров электрических сигналов:

- напряжение непрерывного сигнала постоянного тока в диапазонах (0,005 – 0,5) В и (0,5 – 200) В;

- среднеквадратическое значение напряжения непрерывного сигнала переменного тока в диапазонах (0,005 – 0,3) В и (0,3 – 135) В при диапазоне частот (10 – 10 000) Гц.

- среднеквадратическое значение в импульсе напряжения переменного тока частотой 25, 50 или 75 Гц. Длительность импульса, пауза между импульсами определяются кодовыми сигналами, применяемых в железнодорожной автоматике. Измеряемое напряжение - в диапазонах (0,005 – 0,3) В и (0,3 – 135) В;

- среднеквадратическое значение напряжения (без учета пауз) модулированных по амплитуде сигналов с несущей частотой в диапазоне (400 – 6000) Гц с частотой модуляции 8 Гц  $\pm$  0,5 % или 12 Гц  $\pm$  0,5 %. Измеряемое напряжение должно быть соответственно в диапазонах (0,005 – 0,3) В и (0,3 – 100) В. Коэффициент модуляции -100%.

- длительность импульсов и пауз сигналов постоянного тока;

- частоту переменного тока в диапазоне (10 – 10 000) Гц.

7.1.1 Преобразователь должен функционировать с обеспечением нормируемых метрологических характеристик при напряжении переменного тока на входе преобразователя AC/DC 220 В  $\pm$  10 % и напряжении постоянного тока на выходе 24 В  $\pm$  5 %.

7.1.2 Ток потребления преобразователем не более 100 мА.

7.1.3 Преобразователь должен обеспечивать установившийся рабочий режим через 1 мин после включения напряжения питания и загрузки ПК.

## 7.2 Проверка

Для проверки модуля ADC4S необходимо собрать схему проверки, приведенную в Приложении А, рисунок А.1. Питание модуля ADC4SM (контакты 2,7 «плюс» и 3,6 «минус» разъема XP1) и порт RS-485 от ПК (контакты 2 «D+» и 3 «D-» разъема XP3), или использовать стенд диагностики модулей ADC (далее - стенд).

Перечень рекомендуемой контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования, применяемого при испытаниях модуля ADC4S, приведен в таблице А.1.

Включить питание модуля ADC4S, измерительных приборов и персонального компьютера.

7.2.1 Запустить программу "Метрология ADC4SM". Контролировать появление окна поверки преобразователя. Внешний вид окна программы приведен в приложении Б рисунок Б.1. В правой части окна расположена панель управления с кнопками и окнами ввода исходных данных для измерений. В верхней части окна расположены кнопки выбора режимов измерений.

#### 7.2.2 Корректировка нуля

Перейти в режим "Напряжение переменного тока". В полях ввода  $U_d$  (В) и  $f_d$  (Гц) панели управления ввести значение напряжения  $U_d$  равное 5 В и соответственно значение частоты 50 Гц.

Произвести корректировку нуля, для чего переключить между собой контакты 1 и 8 разъема XP1 модуля ADC4SM или гнезда "UBX" стенда и нажать на экране кнопку "Установка нуля".

**Внимание!** Корректировку нуля проводить после каждого нового входа в программу "Метрология ADC4SM".

До окончания этой процедуры яркость свечения панели управления будет изменена. После восстановления свечения панели управления (процедура закончена) разомкнуть контакты 1 и 8 разъема XP1 модуля ADC4SM или гнезда "UBX" стенда.

Подать на контакты 1 и 8 разъема XP1 модуля ADC4SM или гнезда «UBX» стенда от калибратора напряжение переменного тока 5 В частотой 50 Гц.

Нажать кнопку "Измерить", проконтролировать:

- отображение в таблице действительных значений измеряемого сигнала;
- отображение в таблице среднеквадратических значений напряжения переменного тока, частоты и погрешности измерений;
- отображение графика измеряемого напряжения на экране компьютера;

- формирование результатов измерений.

Выйти из программы "Метрология ADC4SM". Повторно загрузить программу. Убедиться в сохранении результатов измерений.

7.2.3 Проверка работы модуля при изменениях напряжения электропитания и измерение потребляемого тока.

Проверку модуля ADC4S проводят в следующей последовательности:

- произвести корректировку нуля в соответствии с п. 7.2.2;
- подключить к выводам «Uвх» стенда калибратор;
- включить напряжение питания стенда, приборов и ПК;
- установить напряжение питания на блоке питания равное 24 В, контролируя его по вольтметру;
- установить на калибраторе значение напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 5;
- на ПК произвести измерение напряжения и определение погрешности измерения, соответствующие таблице 5;

Таблица 5

Значение напряжения, В	Предел допускаемой погрешности измерения, %
10,0	1,0

- произвести измерение тока потребления по амперметру. Ток потребления преобразователем должен быть не более 100 мА;
- установить напряжение питания на блоке питания равное 22,8 В, контролируя его по вольтметру;
- установить на калибраторе значение напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 5;
- на ПК произвести измерение напряжения и определение погрешности измерения, соответствующие таблице 5;
- произвести измерение тока потребления по амперметру. Ток потребления преобразователем должен быть не более 100 мА;
- установить напряжение питания на блоке питания равное 25,2 В, контролируя его по вольтметру;
- установить на калибраторе значение напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 5;
- на ПК произвести измерение напряжения и определение погрешности измерения, соответствующие таблице 5;
- произвести измерение тока потребления по амперметру. Ток потребления преобразователем должен быть не более 100 мА;

Преобразователь считается выдержавшим испытание, если работал с обеспечением нормируемых метрологических характеристик при

напряжении на его выходе  $24 \text{ В} \pm 5 \%$  постоянного тока.

#### 7.2.4 Проверка времени установления рабочего режима.

Проверку преобразователя на время установления рабочего режима провести в следующем порядке:

- установить модуль в стенд, подключить к стенду источник питания и вольтметр (см. Приложение А);
- подключить к выводам «Uвх» стенда блок питания;
- включить напряжение питания блока питания, стенда, измерительных приборов и ПК;
- установить напряжение питания равное 24 В, контролируя его по вольтметру;
- установить на калибраторе значение напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 5;
- произвести загрузку ПО ПК;
- через 1 мин на ПК произвести измерение напряжения и определение погрешности измерения, соответствующие таблице 5;

Преобразователь считается выдержавшим испытание, если через 1 мин после включения напряжения питания и загрузки ПК перейдет в устойчивый рабочий режим.

#### 7.2.5 Проверка на продолжительность непрерывной работы

Проверку преобразователя на продолжительности непрерывной работы и времени установления рабочего режима провести в следующем порядке:

- установить модуль в стенд, подключить к стенду источник питания и вольтметр (см. Приложение А);
- подключить к выводам «Uвх» стенда калибратор;
- включить напряжение питания источник питания, измерительных приборов и ПК;
- установить напряжение на источнике питания равное 24 В, контролируя его по вольтметру.
- установить на калибраторе значение напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 5;
- произвести загрузку ПО ПК;
- через 1 мин произвести измерение напряжения и определение погрешности измерения, соответствующие таблице 5;
- через 6 часов произвести измерение напряжения и определение погрешности измерения, соответствующие таблице 5.

Преобразователь считается выдержавшим испытание, если по истечении 6 часов непрерывной работы погрешности измерения, соответствуют таблице 5.

## **8. Заключительные мероприятия**

### **8.1 Оформление результатов**

8.1.1 О выполненной работе сделать запись в журнале формы ШУ-2.

Начальник отдела ПКБ И

М.Б. Зингер

Электроник ПКБ И

А.Г. Кичигин

Приложение А  
(обязательное)

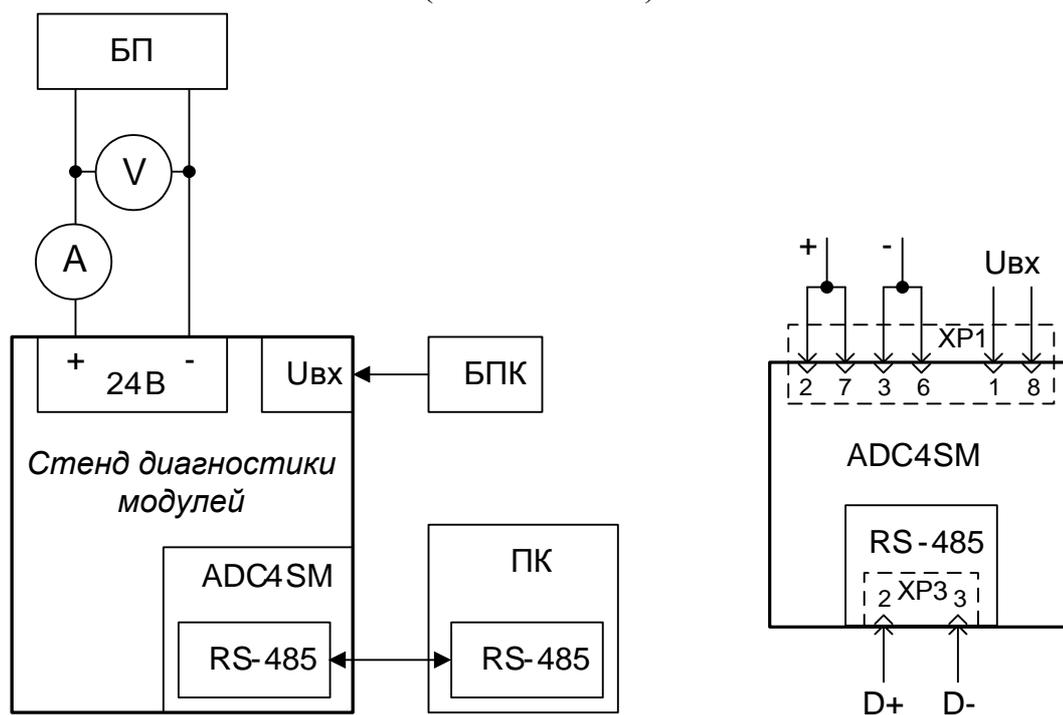


Рисунок А.1 Схема проверки преобразователя аналого-цифрового.

Таблица А.1 Перечень рекомендуемой контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования, применяемого при испытаниях

Наименование прибора	Тип	Основные технические характеристики	Условное обозначение
Источник постоянного тока	Б5-29	от 0 до 30 В	БП
Вольтметр	М2017	0,1 – 750 В; класс точности 0,2	V
Амперметр	М2015	от 0,75 до 30 А; класс точности 0,2	А
Калибратор	Н4-11	1 мВ до 1000 В; класс точности 0,2	БПК
Стенд поверки модулей габарита 3U			
Конвертер RS-232 to RS-485	Fastwel R10-7520		
Интерфейсный кабель			
<b>Примечание.</b> Допускается замена измерительных приборов и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность измерения.			

## Приложение Б (справочное)

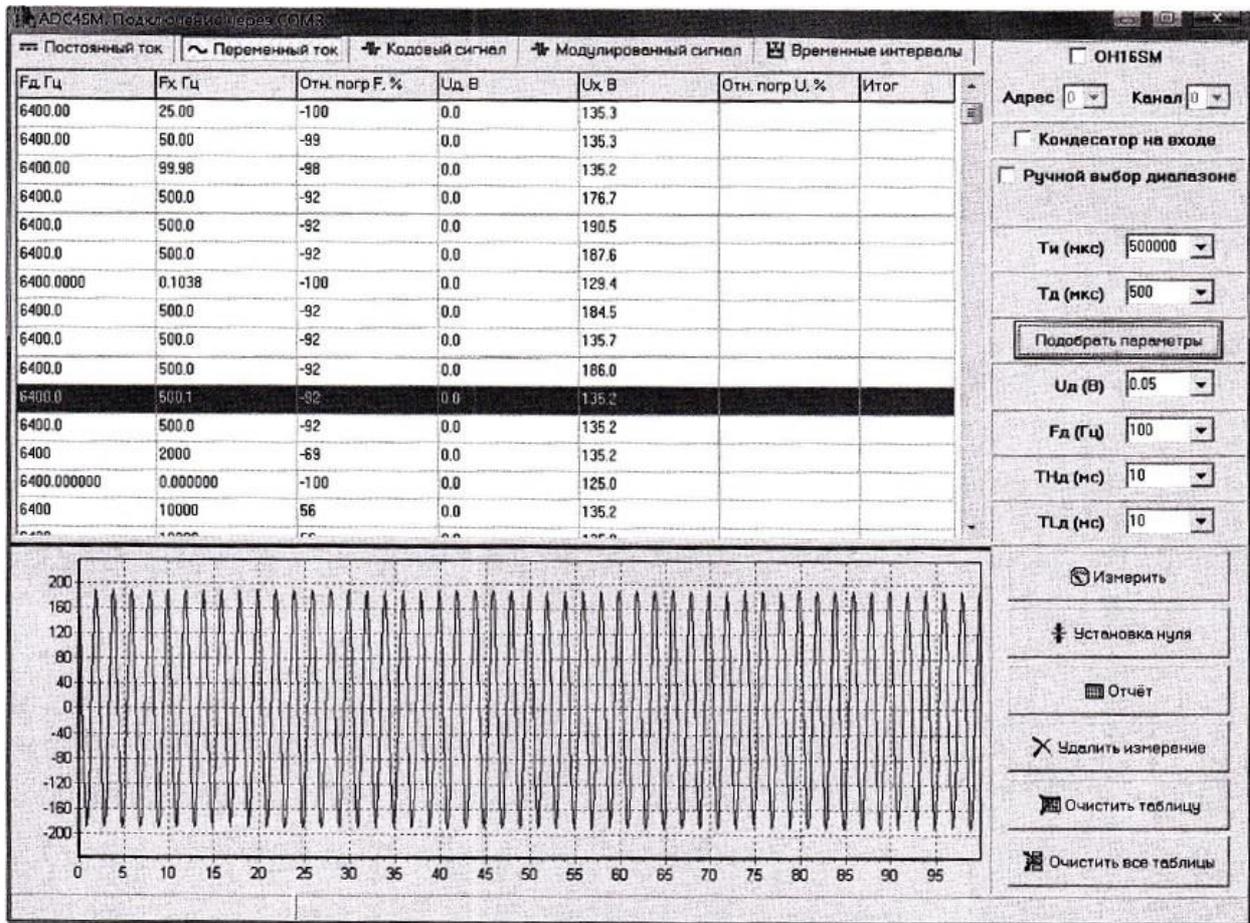


Рисунок Б.1 Основное окно программы "Метрология ADC4SM"

## 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.		