

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»



В.В. Аношкин

2018 г.

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

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 0916-2018

Микропроцессорная автоблокировка АБТЦ-МШ. Технические средства
управления и контроля.

Измерение уровня сигналов и помех в линиях связи системы АБТЦ-МШ.

Техническое обслуживание на месте эксплуатации.

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное
техническое обслуживание
(вид технического обслуживания (ремонта))

Кабельная линия
(единица измерения)

10

(количество листов)

1

(номер лист)

Разработал:

Проектно-конструкторское
Бюро по инфраструктуре -
филиал ОАО «РЖД» (ПКБ И)

Начальник отделения АиТ

 В.Н. Новиков

« 26 » 10 2018 г.

1 Состав исполнителей

Электромеханик

Электромонтер СЦБ 6 разряда

2 Условия производства работ

2.1 Настоящая карта технологического процесса распространяется на кабели линейных цепей системы АБТЦ-МШ: светофоров, переездов и межстанционной увязки.

2.2 Работа выполняется в свободное от движения по согласованию с дежурными по станциям, ограничивающим перегон и/или с поездным диспетчером (далее ДНЦ), с оформлением предварительной записи в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и контактной сети формы ДУ-46 (далее Журнал осмотра) одной из станций о переключении системы АБТЦ-МШ на резервные линейные цепи межстанционной увязки, а также, в зависимости от места проведения измерений, о кратковременном выключении линий управления светофорами или линий управления переездами (с требованием выставить охрану на неохраняемые переезды). При измерении линии управления охраняемым переездом работы также должны быть согласованы с дежурным по железнодорожному переезду.

2.3 Восстановление исправного состояния или замена выявленных при проверке неисправных элементов системы производится согласно требованиям «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ».

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

- осциллограф;
- руководство по эксплуатации системы АБТЦ-МШ;
- специальные ключи от шкафов с микропроцессорным оборудованием;
- набор отверток;
- переносная осветительная лампа;
- лестница стремянка.

4 Подготовительные мероприятия

Подготовить требуемые приборы и инструменты для проведения работ в соответствии с разделом 3 настоящей карты технологического процесса.

5 Обеспечение безопасности движения поездов

Работа по настоящей карте технологического процесса не оказывает влияние на движение поездов.

6 Обеспечение требований охраны труда

6.1 При выполнении работы по измерению уровней сигналов и помех в линиях связи системы АБТЦ-МШ следует руководствоваться требованиями, изложенными в Правилах по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р, Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» распоряжение от 03.11.2015 № 2616р., а также требованиями 1.1 раздела 1 и раздела 3.3 «Инструкции по охране труда при обслуживании и ремонте линейных кабельных сооружений и кабельной канализации ОАО «РЖД» от 09.09.2009 №1871р.

6.2 Работа проводится в порядке текущей эксплуатации с оформлением записи в оперативном журнале электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III, перед началом работ проинструктированным в установленном порядке.

6.3 Место работ должно иметь достаточное для их производства освещение. При необходимости следует применять переносную осветительную лампу.

6.4 В релейном помещении измерения может выполнять один работник, на перегоне работа выполняется бригадой, состоящей не менее чем из двух работников, один из которых должен следить за движением поездов.

6.5 Следовать к месту работ следует на станциях согласно маршруту прохода, на перегонах - по обочине пути навстречу движению поездов:

– на двухпутных участках – навстречу поездам, движущихся в установленном направлении;

– на одно- и многопутных перегонах, для определения направления движения поездов следует ориентироваться по показаниям светофоров, при необходимости, поддерживая связь с дежурным по станции.

7 Технология выполнения работ

7.1 Общие положения

7.1.1 Управление железнодорожным переездом и светофорами, размещенными в пределах своей половины перегона между станциями,

осуществляется в режиме полудуплекса по 2-х проводным схемам связи с использованием выделенных проводных пар в кабеле СЦБ питающих концов рельсовых цепей данного участка. Связь между станциями реализуется по отдельному кабелю СЦБ в режиме дуплексной связи по 4-х проводной схеме.

7.1.2 Электрические характеристики каналов межстанционной связи и управления системы АБТЦ-МШ подлежат обязательному периодическому эксплуатационному контролю за уровнями действующих в них сигналов тонального диапазона частот и не требуют дополнительной настройки.

7.1.3 Измерение сигналов должно производиться на станционных окончаниях кабеля с помощью осциллографа, поскольку типовые измерители уровня и милливольтметры, обычно применяемые для контроля каналов тональной частоты, приводят к существенной погрешности из-за пакетной организации двухстороннего обмена информацией и значительной крутизны частотных характеристик кабельных линий, используемых в системе АБТЦ-МШ.

**Нормы сигналов и помех в соответствии с требованиями
нормативных документов**

Наименование параметра	Норма	Документ
Полоса эффективно передаваемых частот	300 – 3400 Гц	ГОСТ 21655-87 Каналы и тракты магистральной первичной сети единой автоматизированной системы связи. Электрические параметры и методы измерений (п.п.1.1, 1.2.7)
Номинальный уровень сигналов ТЧ канала :		
-Выход 2-х проводного канала	0,0 дБ	
-Выход 4-х проводного канала	+ 4,0 дБ	
-Допустимое отклонение для простых каналов	± 3,5 дБ	
Затухание асимметрии трансформаторных входных и выходных цепей	≥ 43 дБ.	
Полоса частот сигнала передачи данных канала	900 – 2500 Гц	ГОСТ 26557 Сигналы передачи данных, поступающие в каналы связи. Энергетические параметры. (п.2.1, табл.2)
Скорость передачи данных	1200 бит/с	
Среднеминутная мощность сигнала на входе ТЧ канала с учетом затухания соединительной линии	минус 15,0 дБ	
Затухание соединительной линии от УПС до входа ТЧ канала	до 15,0 дБ	ГОСТ 20855 Устройства преобразования сигналов аппаратуры передачи данных для коммутируемых и некоммутируемых каналов тональной частоты. Типы и основные параметры (п.2.1, табл.8)
Уровень мощности сигналов передачи УПС	до 0,0 дБ	
Уровень мощности сигналов приема УПС	от -30,0 дБ до 0,0 дБ	
Отношение сигнал / помеха на входе УПС при коэффициенте ошибок по элементам 1×10^{-4}	≥ 11,0 дБ	
Псофметрическое напряжение помехи на жилах проводной линии: - межстанционной связи	≤ 2,25 мВ, (- 50,7 дБ);	Правила защиты устройств связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрических железных дорог переменного тока М.: Транспорт, 1989 г. (табл. 3, 4)
- перегонной связи	≤ 1,0 мВ, (-60,0 дБ)	
Допустимое напряжение 50 Гц в линии от магнитного и гальванического влияния при вынужденном режиме тяговой сети	36,0 В	

7.2 Порядок выполнения работ

7.2.1 Работа выполняется с согласия дежурного по станции с оформлением записи в Журнале осмотра и в два лица. При измерении линии управления охраняемым переездом работы так же должны быть согласованы с дежурным по переезду.

7.2.2 Работа выполняется при подключенной аппаратуре системы АБТЦ-МШ после проведения контрольных измерений параметров физических линий связи в соответствии с технологической картой КТП ЦШ 0925-2018.

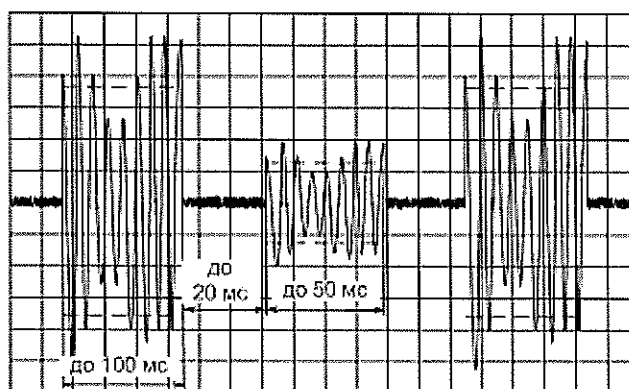
7.2.3 Измерения на линиях управления светофорами должны выполняться с повышенной осторожностью ввиду передачи по ним наряду с информационными сигналами также и постоянного высокого напряжения до 600В для электропитания оборудования светофоров.

7.2.4 Все работы, проводимые внутри шкафа МКУ-АБ, должны выполняться с антистатическим браслетом.

7.3 Измерения в линии управления переездом

7.3.1 Подключите осциллограф параллельно жилам проводной пары линии проверяемого направления связи и добейтесь с помощью регулировок переключателя развертки и аттенюатора усиления прибора устойчивого изображения 2-3 пакетов сообщений в соответствии с рис. 1.

Рисунок 1



7.3.2 Определите в режиме курсорных измерений по осциллографу **средний размер** изображения по высоте (среднее арифметическое между максимальной и минимальной величинами «peak-to-peak» размахов составляющих изображения сигнала в пакете) и запишите значение в вольтах:

– пакета сообщения с наибольшим размером, что соответствует

двойной амплитуде сигналов, передаваемых от станции (длительность пакета до 100 мс);

– пакета сообщения меньшего по размеру, что соответствует двойной амплитуде сигналов, принимаемых на станции (длительность пакета до 50 мс).

7.3.2.1 Определите в режиме курсорных измерений по осциллографу **средний размер** изображения по высоте на интервале между пакетами, соответствующее среднему размаху напряжения совокупности помех и шумов, действующих в линии; запишите значение в вольтах.

7.3.3 Определите уровни каждого из сигналов по табл.1, а помехи по табл.2 пересчета величины напряжения в стандартный измерительный уровень в децибелах, принятый для измерений в каналах тональной частоты при нагрузке 600 Ом.

7.3.3.1 Определите реальное рабочее затухание линии проверяемого направления связи как разность уровней передаваемых и принимаемых сигналов в децибелах.

7.3.3.2 Определите отношение сигнал/помеха в линии проверяемого направления связи как разность уровней принимаемого сигнала и помехи в децибелах.

Таблица 1

Двойная амплитуда сигнала, В	Измерительный уровень сигнала, дБ	Двойная амплитуда сигнала, В	Измерительный уровень сигнала, дБ	Двойная амплитуда сигнала, В	Измерительный уровень сигнала, дБ
0,0022	-60	0,696	-10	1,961	-1
0,0039	-55	0,780	-9	2,200	0
0,0070	-50	0,876	-8	2,470	+1
0,0120	-45	0,983	-7	2,770	+2
0,0220	-40	1,103	-6	3,110	+3
0,0690	-30	1,237	-5	3,480	+4
0,1240	-25	1,388	-4	3,910	+5
0,2200	-20	1,557	-3	4,390	+6
0,3910	-15	1,747	-2	4,930	+7

Таблица 2

Размах напряжения помех, В	Измерительный уровень помех, дБ	Размах напряжения помех, В	Измерительный уровень помех, дБ	Размах напряжения помех, В	Измерительный уровень помех, дБ
0,012	-55	0,042	-44	0,148	-33
0,013	-54	0,047	-43	0,166	-32
0,015	-53	0,052	-42	0,186	-31
0,017	-52	0,059	-41	0,209	-30
0,019	-51	0,066	-40	0,234	-29
0,021	-50	0,074	-39	0,263	-28
0,023	-49	0,083	-38	0,295	-27
0,026	-48	0,093	-37	0,331	-26
0,029	-47	0,105	-36	0,371	-25
0,033	-46	0,117	-35	0,416	-24
0,037	-45	0,132	-34	0,467	-23

7.4 Измерения в линии управления светофорами

7.4.1 Подключите к каждому из измерительных щупов осциллографа по разделительному конденсатору емкостью (1,0 – 3,0) мкФ на напряжение не менее 1000В и подготовьтесь к измерениям цепей с высоким напряжением в соответствии с требованиями ПУЭ.

7.4.2 Убедитесь в наличии высокого напряжения на линии проверяемого направления связи по включению на лицевой панели ячейки КП-МУСС соответствующего оптического индикатора «600 V» (Ч / НЧ) для данной линии.

Внимание ! На линии высокое постоянное напряжение до 600 В.

7.4.3 Выполните подключение осциллографа через разделительные конденсаторы к жилам проводной пары линии и измерьте величины передаваемых и принимаемых сигналов и помехи в соответствии с п.п. 3.3.1-3.3.2 настоящей карты.

7.4.4 Определите уровни каждого из сигналов и помехи, затухание линии и отношение сигнал/помеха в децибелах согласно п.3.3.3 настоящей карты, убедитесь в сопоставимости результатов измерения с данными, полученными ранее для линии управления переездом.

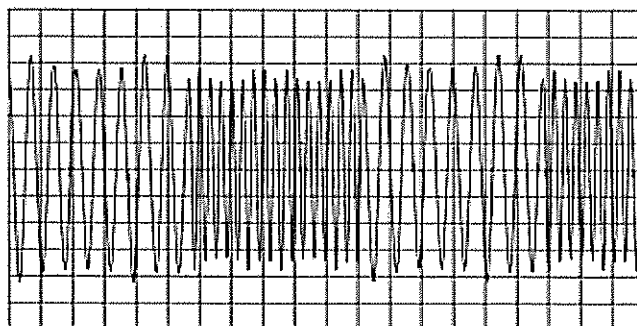
7.4.5 По окончании измерений отключите разделительные конденсаторы с осциллографом от линии и снимите остаточный заряд, замкнув выводы конденсаторов.

7.5 Измерения в линии межстанционной связи

7.5.1 Подключите осциллограф поочередно к жилам проводных пар линий канала передачи и канала приема проверяемого направления связи, для каждого из каналов добейтесь регулировками переключателя развертки и

аттенюатора усиления прибора устойчивых изображений сообщений, действующих в каждой из пар в соответствии с рис. 2.

Рисунок 2



7.5.1.1 Определите в режиме курсорных измерений по осциллографу в каждом из каналов **средний размер** изображения по высоте (среднее арифметическое между максимальной и минимальной величинами «peak-to-peak» размахов составляющих изображения сигнала) и запишите значение в вольтах:

– двойной амплитуды сигналов сообщения, передаваемых от станции по каналу передачи;

– двойной амплитуды сигналов сообщения, принимаемых на станции по каналу приема.

7.5.1.2 Отключите процесс передачи сигналов от станции путем извлечения ячейки ПИ-МДМ МИСС проверяемого направления связи из модуля МИСС шкафа МКУ-АБ.

7.5.1.2.1 Определите в режиме курсорных измерений по осциллографу **средний размер** изображения по высоте, соответствующее среднему размаху напряжения совокупности помех и шумов, действующих в линии ; запишите значение в вольтах.

7.5.1.2.2 Восстановите передачу сигналов от станции, установив вновь ячейку ПИ-МДМ МИСС в модуль МИСС шкафа МКУ-АБ.

7.5.2 Определите уровни каждого из сигналов и помехи, затухание линии и отношение сигнал/помеха в децибелах согласно п.3.3.3 настоящей карты.

Приложение А

Дата измерений, время, температура	_____
Тип линии связи : линия управления светофорами, переездами, межстанционная линия связи	_____ название _____
Место измерения	_____
Длина линии, км	_____
Количество соединительных муфт	_____
Монтажные чертежи	_____ номера документов _____

Вид проверки линий управления светофорами и переездами	Норма	Результат измерений	Результат расчета	Отклонение от нормы
1. Уровень напряжения сигнала передачи, дБ	от 0,0 до +3,5			
2. Уровень напряжения сигнала приема, дБ	от 0,0 до - 18,0			
3. Уровень напряжения помехи, дБ	$\leq - 35,0$			
4. Отношение сигнал/помеха, дБ	$\geq 17,0$			
5. Затухание линии, дБ	до 20,0			

Вид проверки линий межстанционной связи	Норма	Результат измерений	Результат расчета	Отклонение от нормы
1. Уровень напряжения сигнала передачи, дБ	от + 3,5 до +5,5			
2. Уровень напряжения сигнала приема, дБ	от 0,0 до - 30,0			
3. Уровень напряжения помехи, дБ	$\leq - 48,0$			
4. Отношение сигнал/помеха, дБ	$\geq 18,0$			
5. Затухание линии, дБ	до 38,0			

Испытание провел _____

Среднеминутная мощность психофотметрического шума при наличии переходных влияний параллельных систем	1000пВт (1,1 мВ)	ПРИКАЗ № 43 МИНСВЯЗИ РФ от 15.04.96 г. Нормы на электрические параметры каналов тональной частоты магистральной и внутризональных первичных сетей (п.п. 2.2, 2.5, табл. 19 – 22, 25).
Уровень мощности шума «разовых» измерений : - психофотметрического - невзвешенного	- 55 дБ (2,18 мВ) - 52,5 дБ (2,9 мВ)	
Защищенность при психофотметрических помехах: для сигнала с уровнем : - 0,0 дБ - минус 30,0 дБ - минус 40,0 дБ	33,0 дБ 33,0 дБ 27,0 дБ	
Защищенность при невзвешенных помехах : для сигнала с уровнем : - минус 3,0 дБ - минус 6,0 дБ - минус 27,0 дБ - минус 34,0 дБ	26,0 дБ 34,0 дБ 33,0 дБ 32,0 дБ	

Начальник отдела отделения АТ ПКБ И

Л.Е. Горбунов

Ведущий технолог отделения АТ ПКБ И

Д.В. Сяплин