

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

I издание

Разработано совещанием экспертов Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу

30 августа-1 сентября 2011 года, Комитет ОСЖД, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 25 – 28 октября 2011 г.,

Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 28 октября 2011 г.

**Р
877/1**

**ПОРЯДОК ПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОСРЕДСТВАМИ,
ПРИМЕНЯЕМЫМИ ДЛЯ ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ,
И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ НА ПРИГРАНИЧНЫХ
ТЕРРИТОРИЯХ СТРАН – ЧЛЕНОВ ОСЖД**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения и область применения.....	3
2 Термины и определения.....	3
3 Организация поездной радиосвязи на пограничных переходах.....	4
4 Требования по обеспечению качества поездной радиосвязи.....	5
5 Требования по обеспечению электромагнитной совместимости	7
6 Рекомендации по регламенту переговоров	8
<i>Приложение А</i>.....	9
Типовые электрические параметры аналоговых радиостанций ПРС гектометрового диапазона	
<i>Приложение Б</i>.....	11
Типовые электрические параметры аналоговых радиостанций ПРС метрового диапазона.....	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Нормативных документов, регламентирующих взаимодействие сетей поездной радиосвязи в зоне примыкания железных дорог сопредельных государств – членов Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД), определяющих порядок взаимодействия машинистов подвижного состава и других работников, пересекающих границу, с диспетчерским и обслуживающим персоналом инфраструктуры сопредельных государств в настоящее время не существует.

Памятка Р 875 «Рекомендации по организации поездной радиосвязи для локомотивов, пересекающих государственную границу», утвержденная 15.11.2002 г. Комиссией по инфраструктуре и подвижному составу и вступившая в силу 01.01.2003 г., определяет общие принципы организации сетей поездной радиосвязи на приграничных участках между железными дорогами стран – членов ОСЖД.

В рамках данной работы создаются:

- единые принципы взаимодействия и требования к сетям поездной радиосвязи различных типов с обеспечением электромагнитной совместимости радиосредств;
- регламент взаимодействия абонентов поездной радиосвязи, пересекающих границу, с персоналом инфраструктуры для железнодорожного транспорта всех стран–членов ОСЖД.

Положениями настоящего документа надлежит руководствоваться при разработке организационно-технических мер взаимодействия сетей поездной радиосвязи в зоне приграничных станций, регламента работы и ведения переговоров машинистами и персоналом станций в процессе осуществления пассажиро- и грузоперевозок.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей памятке используются следующие термины с соответствующими определениями:

- | | |
|---|--|
| <i>Администрация железных дорог</i> | – юридический орган государства или структура, ответственная за инфраструктуру железнодорожного транспорта и осуществляющая управление его функционированием; |
| <i>инфраструктура железнодорожного транспорта (далее инфраструктура)</i> | – технологический комплекс, включающий в себя железнодорожные пути общего пользования и другие сооружения, железнодорожные станции, устройства электроснабжения, сети связи, системы сигнализации, централизации и блокировки, информационные комплексы и систему управления движением и иные, обеспечивающие функционирование этого комплекса, здания, строения, сооружения, устройства и оборудование; |

- | | |
|--|---|
| <i>помехоподавляющие устройства</i> | – технические средства, устанавливаемые для снижения уровня промышленных помех; |
| <i>система поездной радиосвязи (далее поездная радиосвязь – ПРС)</i> | – система железнодорожной радиосвязи для оперативного управления движением поездов, обеспечивающая обмен информацией между машинистами подвижного состава и оперативным диспетчерским персоналом диспетчерских центров управления, дежурными по станциям, машинистами встречных и вслед идущих поездов и другим персоналом, связанным с поездной работой; |
| <i>электромагнитная совместимость (ЭМС)</i> | – способность радиоэлектронных средств одновременно функционировать с требуемым качеством в реальных условиях эксплуатации при воздействии на них непреднамеренных радиопомех и не создавать недопустимых радиопомех другим радиоэлектронным средствам. |

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ НА ПОГРАНИЧНЫХ ПЕРЕХОДАХ

Администрации железных дорог стран – членов ОСЖД организуют ПРС в соответствии с принятой в данной стране технологией пассажиро- и грузоперевозок, выделенным частотным ресурсом и используемой системой (стандартом) радиосвязи.

На железных дорогах стран – членов ОСЖД используются следующие виды ПРС:

- линейные и зонные сети аналоговой радиосвязи диапазона гектометровых волн;
- линейные и зонные сети аналоговой радиосвязи диапазона метровых волн;
- сети аналоговой радиосвязи диапазона дециметровых волн (согласно МСЖД 751-3 или согласно принятому национальному стандарту);
- сети цифровой радиосвязи стандарта TETRA;
- сети цифровой радиосвязи стандарта GSM-R.

В перспективе возможно использование новых цифровых систем радиосвязи (DMR в диапазоне 160 МГц и др.) и перевод существующих аналоговых сетей ПРС на цифровые стандарты.

Для обеспечения непрерывности технологического процесса пассажиро- и грузоперевозок Администрации железных дорог стран – членов ОСЖД на двухсторонней основе заключают соглашения об организации и принципах взаимодействия сторон и, в частности, сетей ПРС в приграничных районах, регламенте ведения переговоров по радиоканалам, языке(ах) общения и др.

4. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ

4.1. Для обеспечения надлежащего качества радиосвязи в сетях ПРС рекомендуется обеспечивать следующие уровни сигналов в пределах зон ответственности диспетчерского и дежурного персонала сопредельных государств.

▪ В сети ПРС гектометрового диапазона значения минимально допустимых уровней полезного сигнала u_{2min} на входе приемника локомотивной радиостанции для вероятности связи, равной 95% по месту и времени, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Минимально допустимые уровни сигнала в ГМВ диапазоне

Вид тяги	Минимальный уровень полезного сигнала u_{2min} на входе приемника локомотивной радиостанции, дБмкВ
Электрическая тяга переменного тока	72
Электрическая тяга постоянного тока	70
Автономная тяга	47
<p>Примечание – для скоростных (со скоростью движения более 160 км/час) и высокоскоростных (со скоростью движения более 200 км/час) поездов минимальный уровень полезного сигнала определяется по формуле $u_{2min} = u_{номп} + 12$ дБмкВ, где $u_{номп}$ – уровень помех, создаваемых поездом в канале поездной радиосвязи, указанный в технической документации на поезд.</p>	

В сети ПРС диапазона метровых волн (160 МГц) значения минимально допустимых уровней полезного сигнала u_{2min} на входе приемника локомотивной радиостанции для участка железной дороги, проходящего по среднепересеченной местности, приведены в таблице 2. Контроль зон покрытия стационарных радиостанций ПРС должен производиться по минимально допустимому уровню сигнала при вероятности связи 95 % по месту и времени.

Минимально допустимые уровни сигнала в МВ диапазоне

Вид тяги	Минимальный уровень полезного сигнала u_{2min} на входе приемника локомотивной радиостанции, дБмкВ
Участок с автономной тягой	6
Участок с электрической тягой постоянного тока при скорости движения, км/ч: – до 120 – свыше 120	8 12
Участок с электрической тягой переменного тока: – при электровозной тяге – при автономной тяге	14 16
<p>П р и м е ч а н и я – Для всех подвижных единиц, не связанных с контактной сетью, на электрифицированных участках постоянного тока u_{2min} следует принимать равным 10 дБмкВ (для вероятности 95 %):</p> <p>– Для всех подвижных единиц со скоростями движения более 160 км/час уровень u_{2min} следует увеличивать на 6 дБмкВ.</p>	

Система аналоговой ПРС дециметровых волн диапазона 460 МГц должна обеспечивать на входе приёмника локомотивной радиостанции минимально допустимое напряжение сигнала 2 мкВ при вероятности связи 95 % по месту и времени.

Система ПРС стандарта TETRA диапазона 460 МГц должна обеспечивать на входе приёмника локомотивной радиостанции минимально допустимый уровень сигнала минус 85 дБмВт при вероятности связи 95 % по месту и времени.

Система ПРС стандарта GSM-R диапазона 900 МГц должна обеспечивать напряженность поля на крыше поезда (на высоте 4 м от головки рельса, при использовании изотропной антенны с усилением 0 dBi и вероятностью 95 %):

- минус 98 dVm для голосовых и других применений, не связанных с безопасностью движения поездов и скорости не выше 220 км/ч;

- минус 95 dVm для применений, связанных с безопасностью движения поездов (ETCS L 2/3) и скорости не выше 220 км/ч;

- минус 92 dVm для применений, связанных с безопасностью движения поездов (ETCS L 2/3) и скорости выше 280 км/ч;

- между минус 95 dVm и минус 92 dVm для применений, связанных с безопасностью движения поездов (ETCS L 2/3) и скорости выше 220 км/ч и не более или равным 280 км/ч.

4.2 Расчет зон покрытия предлагается осуществлять в соответствии с рекомендациями МСЭ Р 1546 Международного союза электросвязи для соответствующих диапазонов частот.

4.3 Сети ПРС стандарта GSM-R должны отвечать требованиям рекомендаций Международного Союза Железных Дорог (UIC) Project EIRENE:

- Спецификация функциональных требований, версия 7.0 (PSA167D005);
- Спецификация системных требований, версия 15.0 (PSA167D006).

5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Для обеспечения ЭМС сетей ПРС сопредельных государств рекомендуется выполнять следующие условия.

5.1. При одинаковых системах аналоговой симплексной ПРС в сопредельных государствах:

- в диапазоне гектометровых волн стороны используют аппаратуру с одинаковыми техническими характеристиками, предлагаемые типовые значения которых приведены в Приложении А; единую частоту 2,13 (или 2,15) МГц;
- в диапазоне метровых волн стороны используют аппаратуру с одинаковыми техническими характеристиками, предлагаемые типовые значения которых приведены в Приложении Б; рабочие частоты канала ПРС определяются в соответствии с межгосударственным соглашением о принципах использования радиочастот радиоэлектронными средствами в данном диапазоне и отсутствия взаимных мешающих влияний.

5.2. При одинаковых системах ПРС цифровых стандартов в сопредельных государствах:

- операторы сетей цифровой ПРС гармонизируют частотные планы и уровни сигналов в приграничном районе с целью устранения взаимных влияний и в соответствии с межгосударственным соглашением о принципах использования радиочастот радиоэлектронными средствами в данном диапазоне;
- операторы сетей цифровой ПРС обеих стран заключают соглашение о межсетевом роуминге;

абонентское оборудование (локомотивные и носимые радиостанции) должно отвечать требованиям интероперабельности.

5.3. При разных типах систем ПРС аналоговых и/или цифровых стандартов.

- Зоны радиопокрытия каждой системы должны быть продолжены на территории сопредельного государства в пределах, необходимых по технологии пассажиро- и грузоперевозок, принятой на железных дорогах сопредельных государств.

- Частотные планы и уровни сигналов на территориях сопредельных государств определяются в соответствии с межгосударственным соглашением о принципах использования радиочастот радиоэлектронными средствами в данном диапазоне и должны обеспечивать исключение взаимных влияний.

- Статус сети ПРС на территории сопредельного государства, использование частотного ресурса, эксплуатация, обслуживание, финансирование работ и другие вопросы регулируются двухсторонним соглашением.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕГЛАМЕНТУ ПЕРЕГОВОРОВ

6.1. Абоненты сети ПРС, пересекающие границу, для которых определяется регламент переговоров:

- машинисты локомотивов и их помощники;
- начальник (бригадир) пассажирского поезда.

6.2. Регламент переговоров при поездной и маневровой работе (далее – Регламент) устанавливает порядок переговоров по радиосвязи машиниста и помощника машиниста с диспетчерским аппаратом и обслуживающим персоналом (работниками инфраструктуры) железной дороги сопредельного государства во время движения по приграничному участку и приграничным железнодорожным станциям, а также при производстве маневровой работы.

6.3. Все переговоры с машинистами поездов в аналоговых системах ПРС должны вестись по основному каналу радиосвязи, а при его отказе – по резервному каналу, оговоренных в двухстороннем соглашении.

6.4. Детальные регламенты переговоров машиниста поезда и его помощника с работниками инфраструктуры, а также начальника (бригадира) пассажирского поезда определяются в двухстороннем соглашении.

6.5. Переговоры по каналу ПРС машиниста поезда и/или сопровождающих лиц с работниками инфраструктуры должны фиксироваться в регистраторе переговоров с сохранением записи не менее 7 суток. Записи переговоров должны быть доступны представителям контролирующих подразделений Администраций железных дорог обеих сторон.

Приложение А

**Типовые электрические параметры аналоговых радиостанций ПРС
гектометрового диапазона**

Наименование параметра	Значение параметра
1. Мощность несущей передатчика на нагрузке 50 Ом, Вт	10 – 14
2. Коэффициент нелинейных искажений передатчика, %, не более	5
3. Отклонение АЧХ передатчика относительно 1000 Гц от характеристики предкоррекции 3 дБ/октава, дБ, не более	+1 ... – 2
4. Максимальная девиация частоты передатчика, кГц, не более	2,5
5. Девиация частоты передатчика при модуляции вызывными сигналами, кГц	1,5 ... 2,5
6. Уровень паразитной частотной модуляции передатчика, дБ, не более	минус 40
7. Уровень паразитной амплитудной модуляции, %, не более	3
8. Ширина полосы частот излучения, кГц, не более, на уровнях Минус 30 дБ (контрольная) Минус 50 дБ	11,8 22
9. Уровень побочных излучений передатчика за пределами рабочей полосы частот, дБ, не более	минус 46
10. Отклонение рабочей частоты передатчика от номинального значения, не более	$50 \cdot 10^{-6}$
11. Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 12 дБ (СИНАД), 1/2 ЭДС, мкВ, не более	10
12. Коэффициент нелинейных искажений приемника, %, не более	5
13. Уровень фона приемника, дБ, не более	минус 40
14. Отклонение АЧХ приемника от характеристики с послекоррекцией минус 3 дБ/окт, дБ, не более	+1,5 ... – 3
15. Избирательность приемника по соседнему каналу, дБ, не менее	60
16. Интермодуляционная избирательность приемника, дБ, не менее	55

Наименование параметра	Значение параметра
17. Избирательность приемника по побочным каналам, дБ, не менее	60
18. Эффективность работы подавителя импульсных помех, дБ, не менее	24
19. Уровень излучения гетеродинов приемника, нВт, не более	2
20. Полоса передаваемых частот, Гц	300 – 3000

Приложение Б

**Типовые электрические параметры аналоговых радиостанций ПРС
метрового диапазона**

Наименование параметра	Значение параметра
1. Мощность несущей передатчика на нагрузке 50 Ом, Вт	10
2. Коэффициент нелинейных искажений передатчика, %, не более	5
3. Отклонение АЧХ передатчика относительно 1000 Гц от характеристики предкоррекции дБ/октава, дБ, не более	минус 3 ... + 1,5
4. Максимальная девиация частоты передатчика, кГц, не более	5
5. Девиация частоты передатчика, Гц не более при модулирующих частотах	
5 кГц	1500
10 кГц	300
20 кГц	60
6. Девиация частоты передатчика при модуляции вызывными сигналами, кГц	2,5 – 5
7. Уровень паразитной частотной модуляции передатчика, дБ, не более	минус 42
8. Уровень паразитной амплитудной модуляции, %, не более	3
9. Ширина полосы частот излучения, кГц, не более, на уровнях	
минус 30 дБ (контрольная)	16,8
минус 40	23,1
минус 50	28,8
минус 60	35,2
10. Отклонение рабочей частоты передатчика от номинального значения, не более	$10 \cdot 10^{-6}$
11. Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 12 дБ (СИНАД), 1/2 ЭДС, мкВ, не более	0,5
12. Коэффициент нелинейных искажений приемника, %, не более	5
13. Уровень фона приемника, дБ, не более	минус 40
14. Отклонение АЧХ приемника от характеристики с послекоррекцией минус 6 дБ/октаву, дБ, не более	+1,5 ... минус 3
15. Избирательность приемника по соседнему каналу, дБ, не менее	80

Наименование параметра	Значение параметра
16. Интермодуляционная избирательность приемника, дБ, не менее	70
17. Избирательность приемника по побочным каналам, дБ, не менее	80
18. Уровень излучения гетеродинов приемника, нВт, не более	2
19. Полоса передаваемых частот, Гц	300 – 3400