



**РЕВИЗИЯ АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ, ЯВЛЯЮЩИХСЯ ОПРЕДЕЛЯЮЩИМИ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКОЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СИСТЕМЫ
КОЛЕИ 1520 ММ И 1435 ММ НА ГРАНИЦЕ СНГ-ЕС**

ПОДСИСТЕМА: ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ

**REVISION OF THE ANALYSIS OF THE BASIC PARAMETERS FOR MAINTAINING THE TECHNICAL AND
OPERATIONAL COMPATIBILITY OF THE 1520 MM AND 1435 MM GAUGE RAIL SYSTEMS AT THE
COMMONWEALTH OF INDEPENDENT STATES (CIS)-EUROPEAN UNION (EU) BORDER**

SUBSYSTEM: ENERGY

<i>Изменения документа / Document History</i>				
<i>Версия / Version</i>	<i>Дата / Date</i>	<i>Chapter</i>	<i>Примечания / Comments</i>	<i>Author</i>
v. 01	15/05/2019		Предложения ЕЖДА по структуре шаблона / ERA suggestions on the template structure	NS
v. 02	11/09/2019		Полный шаблон для анализа с учетом решений на 51-ом совещании Контактной группы ОСЖД-ЕЖДА и опубликования изменений в ТСИ Энергоснабжение, ранее представленных в данном шаблоне как проект ; информация от Грузии, Латвии и Украины / Complete template for analysis implementing decisions from the 51st meeting of the ERA-OSJD Contact Group and published changes to TSI ENE previously presented in this template as draft ; information by Georgia, Latvia and Ukraine	NS
v. 03	17/09/2019		Информация от Грузии и России / Information by Georgia and Russia	NS
v. 04	16/01/2020		Информация от Украины по пунктам 4.2.3-4.2.5, 4.2.7, 4.2.9-4.2.18; дополненный перевод таблиц от Латвии и России / Information from Ukraine in points 4.2.3-4.2.5, 4.2.7, 4.2.9-4.2.18; completed translation of tables from Latvia and Russia	NS
v. 05	22/01/2020	1; 4.2.9-4.2.18	Информация от Казахстана и Литвы; уточнения в проекте резюме и проектах выводов по итогам обсуждения на 53-м совещании Контактной группы ОСЖД-ЕЖДА / Information from Lithuania and Kazakhstan ; amendments to draft Executive Summary and draft conclusions following the discussion in the 53 rd meeting of the ERA-OSJD Contact Group	
v. 06	06/05/2020	All	Информация от Украины по пунктам 4.2.3-4.2.5, 4.2.7, 4.2.9-4.2.18; информация по Эстонии для актуализации; редакционные изменения / Information from Ukraine in points 4.2.3-4.2.5, 4.2.7, 4.2.9-4.2.18; information for update concerning Estonia; editorial changes	NS
v. 07	01/10/2020	All	Актуализированная информация от Литвы, России, Словакии, Украины, Эстонии и ЕЖДА / Updated Information from Lithuania, Russia, Slovakia, Ukraine, Estonia and ERA	NS
v. 08	06/10/2020	4.2.6 4.2.10	Информация от России; уточнения в проекте выводов по итогам обсуждения на 55-м совещании Контактной группы ОСЖД-ЕЖДА /	

			Information from Russia; amendments to draft conclusions following the discussion in the 55 th meeting of the ERA-OSJD Contact Group	
v. 09	25/01/2020	All	Добавлена информация о Молдове и об оценке соответствия с 55-го заседания Контактной группы ЕРА-ОСЖД, актуализированная информация от Польши и Украины (п.п. 4.2.9 and 4.2.16), редакционные поправки / Inserted information on Moldova and on conformity assessment from the 55 th meeting of the ERA-OSJD Contact Group, updated Information from Poland and Ukraine (p. 4.2.9 and p. 4.2.16), editorial amendments	NS
v. 10	28/01/2021	1, 2, 4.2.3 (c)	Уточнения и проект Резюме по итогам обсуждения на 56-м совещании Контактной группы ОСЖД-ЕЖДА / Precisions and draft Executive Summary following the discussion in the 56 th meeting of the ERA-OSJD Contact Group	
v. 11 (FINAL)	22/03/2021		Небольшие уточнения от Польши в пунктах 4.2.3 b) & c), 4.2.4 c), 4.2.5 c), 4.2.7 b), 4.2.13 b), 4.2.17 b) и Словакии (о применении ТСИ) , редакционные поправки / Small corrections from Poland in paragraphs 4.2.3 b) & c), 4.2.4 c), 4.2.5 c), 4.2.7 b), 4.2.13 b), 4.2.17 b) and Slovakia (on the application of the TSI) , editorial amendments	NS

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

1.	РЕЗЮМЕ / EXECUTIVE SUMMARY	7
2.	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА / SCOPE OF THE DOCUMENT	10
3.	СПИСОК ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ПОЛОЖЕНИЙ ОБ ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ / LIST OF BASIC PARAMETERS AND PROVISIONS ON CONFORMITY ASSESSMENT	14
4.	АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ / ANALYSIS OF BASIC PARAMETERS	19
4А	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ / POWER SUPPLY	19
4.2.3.	НАПРЯЖЕНИЕ И ЧАСТОТА / VOLTAGE AND FREQUENCY	19
4.2.4.	ПАРАМЕТРЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ / PARAMETERS RELATING TO SUPPLY SYSTEM PERFORMANCE	26
4.2.5.	ТОК В СОСТОЯНИИ ОСТАНОВКИ (ТОЛЬКО ДЛЯ СИСТЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА) / CURRENT AT STANDSTILL (DC SYSTEMS ONLY)	33
4.2.6.	РЕКУПЕРАТИВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ / REGENERATIVE BRAKING.....	36
4.2.7.	ПОРЯДОК КООРДИНАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ / ELECTRICAL PROTECTION COORDINATION ARRANGEMENTS	39
4.2.8.	ГАРМОНИКИ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В СИСТЕМАХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА / HARMONICS AND DYNAMIC EFFECTS FOR AC TRACTION POWER SUPPLY SYSTEMS.....	43
4В	ГЕОМЕТРИЯ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ И КАЧЕСТВО ТОКОСЪЕМА / GEOMETRY OF THE OCL AND QUALITY OF CURRENT COLLECTION	49
4.2.9	ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ / GEOMETRY OF THE OVERHEAD CONTACT LINE	49
4.2.10.	ГАБАРИТ ТОКОПРИЁМНИКА / PANTOGRAPH GAUGE	62
4.2.11.	СРЕДНЕЕ НАЖАТИЕ ТОКОПРИЁМНИКА / MEAN CONTACT FORCE	70
4.2.12.	ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КАЧЕСТВО ТОКОСЪЕМА / DYNAMIC BEHAVIOUR AND QUALITY OF CURRENT COLLECTION	76
4.2.13.	РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОКОПРИЁМНИКАМИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ / PANTOGRAPH SPACING FOR OCL DESIGN.....	91
4.2.14.	МАТЕРИАЛ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА / CONTACT WIRE MATERIAL	94
4.2.15.	НЕЙТРАЛЬНЫЕ ВСТАВКИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ФАЗ / PHASE SEPARATION SECTIONS.....	98
4.2.16.	НЕЙТРАЛЬНЫЕ ВСТАВКИ МЕЖДУ РАЗНЫМИ СИСТЕМАМИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ / SYSTEM SEPARATION SECTIONS	102
4С	ДРУГИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ / OTHER CHARACTERISTICS	107
4.2.17.	НАЗЕМНАЯ СИСТЕМА СБОРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ / ON-GROUND ENERGY DATA COLLECTING SYSTEM ...	107
4.2.18.	МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ / PROTECTIVE PROVISIONS AGAINST ELECTRIC SHOCK.....	110
5.	АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЙ ОБ ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ / ANALYSIS OF PROVISIONS ON CONFORMITY ASSESSMENT	115
6.	ОБЩИЕ ВЫВОДЫ / GENERAL CONCLUSIONS	125
6А	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ / POWER SUPPLY	125
6.1.1.	НАПРЯЖЕНИЕ И ЧАСТОТА (ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ СИСТЕМЫ) / (VOLTAGE AND FREQUENCY)	125
6.1.2.	ПАРАМЕТРЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ / PARAMETERS RELATING TO SUPPLY SYSTEM PERFORMANCE..	126

6.1.3. Ток в состоянии остановки (только для систем постоянного тока) / CURRENT AT STANDSTILL (DC SYSTEMS ONLY)	126
6.1.4. РЕКУПЕРАТИВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ / REGENERATIVE BRAKING.....	127
6.1.5. ПОРЯДОК КООРДИНАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ / ELECTRICAL PROTECTION COORDINATION ARRANGEMENTS	127
6.1.6. ГАРМОНИКИ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В СИСТЕМАХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА / HARMONICS AND DYNAMIC EFFECTS FOR AC TRACTION POWER SUPPLY SYSTEMS	127
6В ГЕОМЕТРИЯ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ И КАЧЕСТВО ТОКОСЪЕМА / GEOMETRY OF THE OCL AND QUALITY OF CURRENT COLLECTION	128
6.2.1. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ / GEOMETRY OF THE OCL AND QUALITY OF CURRENT COLLECTION.....	128
6.2.2. ГАБАРИТ ТОКОПРИЁМНИКА / PANTOGRAPH GAUGE	128
6.2.3. СРЕДНЕЕ НАЖАТИЕ ТОКОПРИЁМНИКА / MEAN CONTACT FORCE	129
6.2.4. ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КАЧЕСТВО ТОКОСЪЕМА / DYNAMIC BEHAVIOUR AND QUALITY OF CURRENT COLLECTION.....	129
6.2.5. РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОКОПРИЁМНИКАМИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ / PANTOGRAPH SPACING FOR OCL DESIGN	129
6.2.6. МАТЕРИАЛ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА / CONTACT WIRE MATERIAL	130
6.2.7. НЕЙТРАЛЬНЫЕ ВСТАВКИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ФАЗ / PHASE SEPARATION SECTIONS	130
6.2.8. НЕЙТРАЛЬНЫЕ ВСТАВКИ МЕЖДУ РАЗНЫМИ СИСТЕМАМИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ / SYSTEM SEPARATION SECTIONS	130
6С ДРУГИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ / OTHER CHARACTERISTICS	131
6.3.1. НАЗЕМНАЯ СИСТЕМА СБОРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ / ON-GROUND ENERGY DATA COLLECTING SYSTEM.....	131
6.3.2. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ / PROTECTIVE PROVISIONS AGAINST ELECTRIC SHOCK	131
6D ПОЛОЖЕНИЯ ОБ ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ / PROVISIONS ON CONFORMITY ASSESSMENT	131
7. СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ / LIST OF ANNEXES.....	132
7.1. ПРИЛОЖЕНИЕ D К ТСИ «ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ» – ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГАБАРИТА ТОКОПРИЕМНИКА / APPENDIX D TO THE TSI ENE – SPECIFICATION OF THE PANTOGRAPH GAUGE	132
7.2. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ПОДСИСТЕМЫ „ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ“ – ОБЗОР ПОДХОДОВ В ТСИ „ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ“, ГРУЗИИ, РОССИИ И УКРАИНЕ / CONFORMITY ASSESSMENT OF THE ENERGY SUBSYSTEM – OVERVIEW OF APPROACHES IN ENE TSI, GEORGIA, RUSSIA AND UKRAINE	148
ПРАВОВАЯ ОСНОВА ДЛЯ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ ПОДСИСТЕМЫ „ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ“ (ОСНОВНЫЕ ССЫЛКИ) / LEGAL BACKGROUND FOR CONFORMITY ASSESSMENT OF THE ENERGY SUBSYSTEM (KEY REFERENCES)	148
ОБЩАЯ ЦЕЛЬ (ВЫГОДА) ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ ПОДСИСТЕМЫ / OVERALL PURPOSE (BENEFIT) FOR CONFORMITY ASSESSMENT OF A SUBSYSTEM	150
УРОВНИ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ / LEVELS OF CONFORMITY ASSESSMENT.....	152
МОДУЛИ ОЦЕНКИ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ПРОЦЕДУРЫ) / AVAILABLE ASSESSMENT MODULES (PROCEDURES)	156
ЭТАПЫ ОЦЕНКИ / ASSESSMENT PHASES	161
Этап разработки проекта - Анализ конструкции / Design development phase – design review	165

Этап производства – (1) Строительство, монтаж, установка / Production phase – (1) Construction, assembly, mounting	168
Этап производства – (2) Сборка до ввода в эксплуатацию / Production phase – (2) Assembled, before putting into service.....	169
Этап производства – (3) Проверка при работе на полной мощности / Production phase – (3) Validation under full operating conditions	170
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ / FURTHER PARTICULARITIES OF CONFORMITY ASSESSMENT	172
ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ / CONFORMITY ASSESSMENT OF INNOVATIVE SOLUTIONS	174
7.3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ / DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS.....	175
7.4. НОРМАТИВНЫЕ (БАЗОВЫЕ) ДОКУМЕНТЫ / REGULATORY (BASELINE) DOCUMENTS	180

1. РЕЗЮМЕ / EXECUTIVE SUMMARY

<p>Настоящий анализ подготовлен Контактной группой ОСЖД-ЕЖДА в рамках Меморандума о взаимопонимании между ОСЖД и ЕЖДА.</p> <p>Проведено сравнение технических спецификаций ЕС для интероперабельности железнодорожной подсистемы «Энергоснабжение» (далее – ТСИ «Энергоснабжение»⁽¹⁾) с требованиями, применяемыми в сетях 1520/1524 мм (далее – 1520 мм) и 1435 мм стран-членов ОСЖД, принявших участие в этом анализе.</p> <p>Первоначальный анализ подсистемы «Энергоснабжение» был подготовлен в 2010 году, когда требования на пространстве 1520 сравнивались с проектом ТСИ для традиционной железнодорожной системы. Целью его обновления было проверить эволюцию требований за последнее десятилетие по сравнению с измененными ТСИ⁽²⁾.</p> <p>Основные результаты анализа относятся к основным параметрам подсистемы «Энергоснабжение». Что касается оценки соответствия⁽³⁾, обновленный анализ более подробно охватил обмен информацией о подходах, для общего понимания. В приведенном ниже резюме основное внимание уделяется основным параметрам.</p> <p>Основные изменения в ТСИ «Энергоснабжение» с 2010 г.:</p> <ul style="list-style-type: none"> В 2014 году сфера применения ТСИ «Энергоснабжение» была расширена на всю железнодорожную систему ЕС и включила колею 1520 мм. Это позволило странам-членам ЕС с колеей 1520 мм (Латвия, Литва, Польша, Словакия, Эстония) применять ТСИ на этих линиях / сетях в случае новых проектов, реконструкции и модернизации, что является важным событием для поддержания и развития интероперабельности на пространстве 1520 мм и 1435 мм. Для технического 	<p>The present analysis was prepared by the ERA-OSJD Contact Group in the framework of the Memorandum of Understanding between OSJD and ERA.</p> <p>It compares EU technical specifications for interoperability of the railway subsystem “Energy” (hereafter – TSI ENE⁽¹⁾) with the requirements applied in the 1520/1524 mm (hereafter – 1520 mm) and 1435 mm networks of the member countries of OSJD which took part in this analysis.</p> <p>The initial analysis of the ENE subsystem was prepared in 2010 when requirements in the 1520-area were compared with draft TSI for conventional rail system. The purpose for its update was to check the evolution of requirements in the past decade vs amended TSI⁽²⁾.</p> <p>Main findings in the analysis relate to the basic parameters for the Energy subsystem. In relation to conformity assessment⁽³⁾, the updated analysis covered in more detail the exchange of information on approaches for general understanding. The summary below focuses on the basic parameters.</p> <p>Key changes in ENE TSI since 2010:</p> <ul style="list-style-type: none"> In 2014, ENE TSI scope was extended to the whole Union rail system and included 1520 mm gauge. This allowed EU member states with 1520 mm gauge (EE, LT, LV, PL, SK) to apply the TSI on these lines/networks in the case of new projects, reconstruction and modernization, which is an important event for maintaining and developing interoperability in the space of 1520 mm and 1435 mm. For maintenance and operation of the legacy system on 1520 mm gauge network put in place before the TSI, some requirements continue to apply in the Baltic States
--	--

<p>обслуживания и эксплуатации существующей системы на сети колеи 1520 мм, введенной в эксплуатацию до ТСИ, некоторые требования продолжают применяться в странах Балтии и Словакии и отражены в обновленном анализе.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Другие изменения: прямое применение (статус Регламента), согласование с пересмотренной Директивой об interoperабельности (ЕС) 2016/797, интегрированные положения для высокоскоростной сети, обновления по новым версиям стандартов, закрытие открытого вопроса связи между бортовыми системами измерения энергии и наземной системой сбора данных, уменьшение количества основных параметров и другие улучшения. <p>В сфере 1520 за пределами ЕС:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные технические изменения произошли в стандартах по основным параметрам геометрии контактной подвески и качества токосъема: 4.2.8 («Гармоники и динамические эффекты в системах переменного тока») и 4.2.9 («Геометрические параметры контактной подвески») (Россия), 4.2.11 («Среднее нажатие токоприёмника») (Россия, Казахстан) и 4.2.12 («Динамические характеристики и качество токосъёма») (Россия, Казахстан, Украина). • Сохраняется хорошая общая степень сходства требований к системам 1520 в странах, которые приняли участие в анализе (страны, не входящие в ЕС: Грузия, Казахстан, Россия, Украина – во всех аспектах; страны ЕС: страны Балтии и Словакия - только для технического обслуживания и эксплуатация линий, введенных в эксплуатацию до ТСИ). Есть несколько отличий от ТСИ «Энергоснабжение»: <ul style="list-style-type: none"> ○ Некоторые основные параметры не регламентированы. 	<p>and Slovakia and are reflected in the updated analysis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Other changes: direct applicability (Regulation status), alignment with the revised Interoperability Directive (EU) 2016/797, integrated provisions for high speed network, updates to new versions of standards, closing of the open point on communication between on-board energy measuring system and on-ground data collecting system, reduced number of basic parameters and other improvements. <p>In the 1520 area outside EU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Main technical changes have occurred in the standards for the basic parameters of OCL geometry and quality of current collection: 4.2.8 (“Harmonics and dynamic effects for AC traction power supply systems”) and 4.2.9 (“Geometry of the overhead contact line”) (Russia), 4.2.11 (“Mean contact force”) (Russia, Kazakhstan) and 4.2.12 (“Dynamic behaviour and quality of current collection”) (Russia, Kazakhstan, Ukraine). • A good overall degree of similarity remains in requirements for the 1520 systems in the countries, which took part in analysis (non-EU countries: GE, KZ, RU, UA - in all aspects; EU countries: Baltic States and Slovakia - only for maintenance and operation of the lines put into operation before the TSI). There are several differences with ENE TSI: <ul style="list-style-type: none"> ○ Few basic parameters are not regulated.
--	--

<ul style="list-style-type: none"> ○ Для ряда основных параметров существует (частично) другой подход или регулируются разные характеристики. ○ Среди новых основных параметров ТСИ, наземная система сбора данных об энергии еще не регулируется на пространстве 1520 за пределами ЕС; во всех странах есть требования по защите от поражения электрическим током. <p>Вышеуказанные результаты и выводы представлены в Главах 4 и 6 настоящего анализа. Для целей дальнейшего развития / содействия интероперабельности и декарбонизации может быть полезно обратить внимание на выделенные моменты для дальнейшего изучения при пересмотре соответствующих документов для железнодорожных систем в ЕС и за его пределами. <u>Гармонизированные</u> требования в странах входящих и не входящих в ЕС являются наиболее актуальными исходными данными для анализа в процессе дальнейшего совершенствования ТСИ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ For a range of basic parameters there is (partly) different approach or different characteristics which are regulated. ○ Among the new TSI basic parameters, the on-ground energy data collecting system is not yet regulated in the 1520-area outside EU; for protective provisions against electric shock there are requirements in all countries. <p>Above findings and conclusions are presented in Chapters 4 and 6 of the present analysis. It could be beneficial for objectives of further development / promotion of interoperability and decarbonisation to pay attention to highlighted points for further study when revising relevant documents for the railway systems in and outside EU. <u>Harmonised</u> requirements in EU and non-EU countries are the most relevant inputs for analysis in the process of further fine-tuning of the ENE TSI.</p>
---	--

(1)

ТСИ «Энергоснабжение» содержит значения тех параметров, которые должны быть гармонизированы на уровне ЕС и важны для интероперабельности железнодорожной системы. ТСИ не является руководством по созданию подсистемы «Энергоснабжение». Должен быть выполнен ряд других требований.

ENE TSI contains values for those parameters which shall be harmonised at EU level and are important for the interoperability of the railway system. TSI is not a manual how to build an energy subsystem. A number of other requirements shall be fulfilled.

(2)

Регламент Комиссии (ЕС) № 1301/2014, последний раз измененный Исполняющим Регламентом Комиссии (ЕС) 2019/776

Commission Regulation (EU) No 1301/2014, last time amended by Commission Implementing Regulation (EU) 2019/776

(3)

В рамках ЕС оценка соответствия относится к процессу, определенному в Главе 6 и Приложении В к ТСИ «Энергоснабжение». Это следует отличать от «ввода в эксплуатацию». Весь процесс проектирования, строительства, приемки, ввода в эксплуатацию проекта по энергоснабжению в случае других стран регулируется в рамках национальной правовой базы.

In EU framework, conformity assessment refers to the process defined in the Chapter 6 and Appendix B of the ENE TSI. It is to be distinguished from 'placing into service'. The whole process of a design, construction, commissioning, putting in operation an ENE project in case of other countries is under the national legal framework.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА / SCOPE OF THE DOCUMENT

Настоящий документ подготовлен совместной Контактной группой экспертов ОРГАНИЗАЦИИ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (далее – ОСЖД) и ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО АГЕНТСТВА ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА (далее – ЕЖДА) (далее - КОНТАКТНАЯ ГРУППА) в рамках сотрудничества вышеназванных организаций по анализу взаимосвязей между железнодорожными системами, входящими и не входящими в ЕС, согласно подписанному ими Меморандуму о взаимопонимании.

Со стороны ОСЖД данная работа проводилась на основе программы действий на 2019 и последующие годы.

Со стороны ЕЖДА данная работа проводилась в рамках, полученных ЕЖДА мандатов Европейской Комиссии для разработки Технических Спецификаций Интероперабельности (ТСИ) и Рекомендации ЕЖДА (ERA/REC/03-2008/INT от 31/10/2008) в связи с железнодорожными системами 1520/1524 мм.

Контактная группа провела актуализацию сравнительного анализа¹ существующих технических спецификаций интероперабельности ЕС для подсистемы «Энергоснабжение»² (далее – ТСИ Энергоснабжение) с требованиями, применяемыми в железнодорожной системе колеи 1520/1524 мм (далее – 1520 мм) и 1435 мм тех стран-членов ОСЖД, которые приняли участие в настоящем анализе. Задача данной работы обусловлена потребностью обмена информацией об изменениях требований к подсистеме «Энергоснабжение» (Примечание: в некоторых странах ОСЖД используется термин «Электроснабжение») в ходе совершенствования технического регулирования в странах-членах ОСЖД и ЕС.

Актуализированный анализ ограничен техническими и эксплуатационными аспектами железнодорожной системы, включая высокоскоростные линии и железнодорожный подвижной состав, предназначенный для эксплуатации на данных линиях. Данная работа направлена на содействие сохранению и развитию технической и эксплуатационной совместимости систем железнодорожного транспорта стран-членов ОСЖД, входящих и не входящих в ЕС.

В Главе 3 представлен список основных параметров подсистемы «Энергоснабжение», охваченных в настоящем анализе. Глава 4 содержит анализ по каждому из данных основных параметров; Глава 5 - анализ положений об оценке соответствия. В главе 6 представлены общие выводы: результаты

¹ Анализ основополагающих параметров для поддержания технической и эксплуатационной совместимости систем колеи 1520 мм и 1435 мм на границе СНГ-ЕС (версия 1 от 28 января 2010 г., подготовлена и утверждена Контактной группой ОСЖД-ЕЖДА)

² Регламент Комиссии (ЕС) № 1302/2014 от 18 ноября 2014 года о технической спецификации интероперабельности для подсистемы «Энергоснабжение» железнодорожной системы Европейского союза (сводная версия с учетом Исправления опечаток (OJ L 13, 20.1.2015, стр. 13–13) и изменений, внесенных Исполнительным Регламентом Комиссии (ЕС) № 2018/868 от 13 июня 2018 года о внесении поправок в Регламент (ЕС) № 1301/2014 и Регламент (ЕС) № 1302/2014 в отношении положений, касающихся систем учета электроэнергии и сбора данных (OJ L 149, 14.6.2018, стр. 16), а также Исполнительным Регламентом Комиссии (ЕС) № 2019/776 от 16 мая 2019 года, изменяющим Регламенты Комиссии (ЕС) № 321/2013, (ЕС) № 1299/2014, (ЕС) № 1301/2014, (ЕС) № 1302/2014, (ЕС) № 1303/2014 и (ЕС) № 2016/919 и Исполнительное Решение Комиссии № 2011/665/ЕС в отношении согласования с Директивой (ЕС) № 2016/797 Европейского парламента и Совета и реализации конкретных целей, изложенных в Делегированном решении Комиссии (ЕС) № 2017/1474 (OJ L 139I, 27.5.2019, p. 108–311))

анализа и некоторые соответствующие предложения для продолжения сотрудничества между ОСЖД и ЕЖДА.

Положения, изложенные в данном документе, не могут быть использованы в качестве нормативной ссылки. Для точных формулировок требований следует пользоваться документами, указанными в таблицах ссылочных документов по каждому из рассматриваемых параметров.

В случае стран ЕС, которые приняли участие в данном анализе:

- Для Литвы, Латвии и Эстонии информация в главе 4 относится исключительно к колее 1520 мм. Колея 1435 мм регламентирована в ТСИ, а также требования к строительству новых линий колеи 1520 мм, реконструкции и модернизации линий колеи 1520 мм, введенных в эксплуатацию до ТСИ. Список национальных документов в главе 4 относится к техническому обслуживанию и эксплуатации линий колеи 1520 мм, введенных в эксплуатацию до ТСИ.
- В Словакии применяется ТСИ «Энергоснабжение» на колее 1435 мм, на колее 1520 мм продолжают действовать национальные правила, фактически на данный момент эти правила применяются к техническому обслуживанию и эксплуатации линий колеи 1520 мм, введенных в эксплуатацию до ТСИ. В случае реконструкции и модернизации линий колеи 1520 мм такие линии подпадают под сферу применения ТСИ.
- Польша применяет ТСИ как к колее 1435, так и к 1520 мм; в отношении колеи 1520 мм в отношении подсистемы «Энергоснабжение» нет конкретных национальных правил.

В Молдове на данном этапе отсутствуют электрифицированные участки железных дорог и регламентирующие документы.

Материал (техническая информация) документа может стать основой для отражения «основных параметров» системы 1520 мм в ТСИ ЕС, с целью сохранения существующей технической совместимости системы 1520 мм на границе СНГ-ЕС. Это, в частности, относится к тем основным параметрам, требования к которым гармонизированы на территории стран-членов ОСЖД, входящих и не входящих в ЕС. Кроме того, настоящий документ может представлять интерес для любой стороны, анализирующей требования для подсистемы «Энергоснабжение» в странах-членах ОСЖД и ЕС.

The present document was drafted by the joint Contact Group of experts (hereinafter the Contact Group) of the EUROPEAN UNION RAILWAY AGENCY (hereinafter – ERA) and the ORGANISATION FOR CO-OPERATION BETWEEN RAILWAYS (hereinafter – OSJD) in the framework of cooperation between these organisations on analysing the interoperability of rail systems both inside and outside of the EU, according to the Memorandum of Understanding signed by ERA and OSJD.

The OSJD performed this work pursuant to its plan of action for 2019 and subsequent years.

The ERA performed this work pursuant to the European Commission’s mandates received by the ERA for drafting Technical Specifications for Interoperability (TSI) and ERA Recommendation (ERA/REC/03-2008/INT of 13/10/2008) on Relationship with 1520/1524 mm Railway Network.

The Contact Group made a revision of the comparative analysis³ of existing EU technical specifications for interoperability of the railway subsystem “Energy”⁴ (hereafter – TSI ENE) with the requirements applied in the 1520/1524 mm (hereafter – 1520 mm) and 1435 mm networks of the member countries of OSJD which took part in this analysis. The purpose for this work is due to the need to exchange information on changes in the requirements for the “Energy” subsystem (Note: the term « Electricity supply » is in use in some OSJD countries) in the course of improving technical regulation in the member countries of OSJD and EU.

The revised analysis is limited to technical and operational aspects of the railway system, including high speed lines and railway vehicles designed to operate on these lines. This work is aimed at promoting the preservation and development of technical and operational compatibility of the railway transport systems of EU- and non-EU OSJD member countries.

Chapter 3 provides the list of the ENE basic parameters covered by the present analysis. Chapter 4 contains the analysis for each of these basic parameters; Chapter 5 – analysis of provisions on conformity assessment. Chapter 6 provides overall conclusions and some relevant suggestions for the follow-up in cooperation between ERA and OSJD.

Provisions in this document should not serve as legal references. The documents cited in tables of references for each parameter concerned should be consulted for precise content of the requirements.

In the case of EU countries that participated in this analysis:

- For Lithuania, Latvia and Estonia the information in chapter 4 applies exclusively to the 1520 mm track. A gauge of 1435 mm is regulated in the TSI, as well as requirements for the construction of the new 1520 mm gauge lines, reconstruction and modernization of the 1520 mm gauge lines put into operation before the TSI. The list of national documents in Chapter 4 relates to the maintenance and operation of 1520 mm gauge lines put into operation before the TSI.
- Energy TSI applies in Slovakia for 1435 mm gauge. National rules continue to apply for 1520 mm gauge. In fact, at the moment, these rules apply to maintenance and operation of 1520 mm lines put into operation before the TSI. In the event of reconstruction and modernization of 1520 mm gauge lines, such lines fall within the scope of the TSI.
- Poland applies the TSI to both 1435 and 1520 mm gauges; there are no specific national rules for the 1520 mm gauge as regards the “Energy” subsystem.

³ Analysis of determinative parameters for maintaining the technical and operational compatibility of 1520 mm and 1435 mm gauge systems at the CIS-EU border (version 1 of 28/01/2010, prepared and approved by the ERA-OSJD Contact Group)

⁴ Commission Regulation (EU) No 1301/2014 of 18 November 2014 on the technical specifications for interoperability relating to the 'energy' subsystem of the rail system in the Union (consolidated version, taking into account the Corrigendum (OJ L 13, 20.1.2015, p. 13–13) and the changes by Commission Implementing Regulation (EU) 2018/868 of 13 June 2018 amending Regulation (EU) No 1301/2014 and Regulation (EU) No 1302/2014 as regards provisions on energy measuring system and data collecting system (OJ L 149, 14.6.2018, p. 16), as well as Commission Implementing Regulation (EU) 2019/776 of 16 May 2019 amending Commission Regulations (EU) No 321/2013, (EU) No 1299/2014, (EU) No 1301/2014, (EU) No 1302/2014, (EU) No 1303/2014 and (EU) 2016/919 and Commission Implementing Decision 2011/665/EU as regards the alignment with Directive (EU) 2016/797 of the European Parliament and of the Council and the implementation of specific objectives set out in Commission Delegated Decision (EU) 2017/1474 (OJ L 1391, 27.5.2019, p. 108–311))

In Moldova, at this stage, there are no electrified rail sections and regulatory documents.

The content (technical information) of this document may serve as the basis for reflecting the 'basic parameters' of the 1520 mm system in the EU TSI for preserving the existing technical compatibility of the 1520 mm system at the CIS-EU border. This, in particular, refers to those basic parameters, the requirements for which are harmonized on the territory of of EU- and non-EU OSJD member countries. Furthermore, this document can be of interest for any party analysing requirements for the ENE subsystem in the member countries of EU and OSJD.

3. СПИСОК ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ПОЛОЖЕНИЙ ОБ ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ / LIST OF BASIC PARAMETERS AND PROVISIONS ON CONFORMITY ASSESSMENT

Пункт в настоящем Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point No in the present ERA-OSJD Analysis	Основные параметры / ПОЛОЖЕНИЯ ОБ ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ Basic parameters / provisions on conformity assessment	Пункт(ы) в ТСИ (ЕС) 1302/2014 с изменениями / Point(s) No in TSI (EU) 1302/2014 as amended	Пункт(ы) в ТСИ 2011/274/ЕС / Point(s) No in TSI 2011/274/EU	Пункт(ы) в Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point(s) in ERA-OSJD Analysis 2010
4А 6А	Электрические характеристики	-	-	5.1 6.1
	Power supply			
4.2.3 6.1.1	Напряжение и частота	4.2.3 7.2.2 7.4.2.1.1 7.4.2.4.1 Прил.В / Appendix B	4.2.3 7.2.2 Прил.В / Appendix B	5 5.1.1 6.1.1 Прил. 2 п. 2.1 / Annex 2 p. 2.1
	Voltage and frequency			
4.2.4 6.1.2	Параметры производительности системы	4.2.4 Прил.В / Appendix B	4.2.4 Прил.В / Appendix B	5.1.2 6.1.2 Прил. 2 п. 2.1 / Annex 2 p. 2.1
	Parameters relating to supply system performance			
4.2.4.1. 6.1.2	Максимальный ток поездов от контактной линии	4.2.4.1. Прил.В / Appendix B	4.2.4.1. Прил.В / Appendix B	
	Maximum train current			
-	Коэффициент мощности поездов	-	4.2.4.2. Прил.В, G / Appendices B, G	
	Power factor of trains			
4.2.4.2. 6.1.2	Среднее полезное напряжение	4.2.4.2. 6.2.4.1. Прил.В, С / Appendices B, C	4.2.4.3. 6.2.4.1 Прил.В / Appendix B	
	Mean useful voltage			
-	Непрерывность электроснабжения в случае сбоев в тоннелях	-	4.2.5 Прил.В / Appendix B	5.1.3 6.1.3
	Continuity of power supply in case of disturbance in tunnels			

Пункт в настоящем Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point No in the present ERA-OSJD Analysis	Основные параметры / положения об оценке соответствия / Basic parameters / provisions on conformity assessment	Пункт(ы) в ТСИ (ЕС) 1302/2014 с изменениями / Point(s) No in TSI (EU) 1302/2014 as amended	Пункт(ы) в ТСИ 2011/274/ЕС / Point(s) No in TSI 2011/274/EU	Пункт(ы) в Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point(s) in ERA-OSJD Analysis 2010
4.2.5 6.1.3	Максимальная сила тока на остановках для систем электроснабжения постоянного тока Current capacity, DC systems, trains at standstill	4.2.5 <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.6 <i>Прил.В / Appendix B</i>	5.1.4 6.1.4 <i>Прил. 2 п. 2.1 / Annex 2 p. 2.1</i>
4.2.6 6.1.4	Рекуперативное торможение Regenerative braking	4.2.6 6.2.4.2. <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.7 6.2.4.2 <i>Прил.В / Appendix B</i>	5.1.5 6.1.5
4.2.7 6.1.5	Порядок координации электрической защиты Electrical protection coordination arrangements	4.2.7 6.2.4.3. 7.4.2.6.1 <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.8 6.2.4.3 <i>Прил.В, Н / Appendices B, H</i>	5.1.6 6.1.6 <i>Прил. 2 п. 2.1 / Annex 2 p. 2.1</i>
4.2.8 6.1.6	Гармоники и динамические эффекты в системах переменного тока Harmonics and dynamic effects for AC traction power supply systems	4.2.8 6.2.4.4. <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.9 6.2.4.4 <i>Прил.В / Appendix B</i>	5.1.7 6.1.7 <i>Прил. 2 п. 2.1 / Annex 2 p. 2.1</i>
-	Гармонические выбросы в сторону энергетической системы Harmonic emissions towards the power utility	-	4.2.10	-
-	Внешняя электромагнитная совместимость External electromagnetic compatibility	-	4.2.11	-
-	Охрана окружающей среды Protection of the environment	-	4.2.12	-

Пункт в настоящем Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point No in the present ERA-OSJD Analysis	Основные параметры / положения об оценке соответствия Basic parameters / provisions on conformity assessment	Пункт(ы) в ТСИ (ЕС) 1302/2014 с изменениями / Point(s) No in TSI (EU) 1302/2014 as amended	Пункт(ы) в ТСИ 2011/274/ЕС / Point(s) No in TSI 2011/274/EU	Пункт(ы) в Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point(s) in ERA-OSJD Analysis 2010
-	Оборудования для измерения энергопотребления Electric energy consumption equipment	-	4.2.21	5.1.8 6.1.8 <i>Прил. 2 п. 2.1 / Annex 2 p. 2.1</i>
4В 6В	Геометрия контактной подвески и качество токосъема Geometry of the OCL and quality of current collection	-	-	5.2 6.2
4.2.9 6.2.1	Геометрические параметры контактной подвески Geometry of the overhead contact line	4.2.9 7.2.3 <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.13 7.2.3 <i>Прил.В / Appendix B</i>	5.2.1 6.2.1
4.2.9.1. 6.2.1	Высота контактного провода Contact wire height	4.2.9.1. <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.13.1 <i>Прил.В / Appendix B</i>	
-	Изменение высоты контактного провода	-	4.2.13.2 <i>Прил.В / Appendix B</i>	
-	Variation in contact wire height	-	<i>Прил.В / Appendix B</i>	
4.2.9.2. 6.2.1	Максимальное горизонтальное отклонение Maximum lateral deviation	4.2.9.2. <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.13.3 (lateral deviation) <i>Прил.В / Appendix B</i>	
4.2.10 6.2.2	Габарит токоприемника Pantograph gauge	4.2.10 <i>Прил.В, D / Appendices B, D</i>	4.2.14 <i>Прил.В, E / Appendices B, E</i>	5.2.2 6.2.2
4.2.11 6.2.3	Среднее нажатие токоприемника Mean contact force	4.2.11 <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.15 <i>Прил.В / Appendix B</i>	5.2.3 6.2.3 <i>Прил. 2 п. 2.2 / Annex 2 p. 2.2</i>

Пункт в настоящем Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point No in the present ERA-OSJD Analysis	Основные параметры / положения об оценке соответствия / Basic parameters / provisions on conformity assessment	Пункт(ы) в ТСИ (ЕС) 1302/2014 с изменениями / Point(s) No in TSI (EU) 1302/2014 as amended	Пункт(ы) в ТСИ 2011/274/ЕС / Point(s) No in TSI 2011/274/EU	Пункт(ы) в Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point(s) in ERA-OSJD Analysis 2010
4.2.12 6.2.4	Динамические характеристики и качество токосъема Dynamic behaviour and quality of current collection	4.2.12 6.2.4.5. 7.4.2.5.1 Прил.В / Appendix B	4.2.16 6.2.4.5 Прил.В / Appendix B	5.2.4 6.2.4 Прил. 2 п. 2.2 / Annex 2 p. 2.2
4.2.13 6.2.5	Расстояние между токоприемниками для проектирования контактной подвески Pantograph spacing for overhead contact line design	4.2.13 Прил.В / Appendix B	4.2.17 Прил.В / Appendix B	5.2.5 6.2.5 Прил. 2 п. 2.2 / Annex 2 p. 2.2
4.2.14 6.2.6	Материал контактного провода Contact wire material	4.2.14 Прил.В / Appendix B	4.2.18 Прил.В / Appendix B	5.2.6 6.2.6 Прил. 2 п. 2.2 / Annex 2 p. 2.2
4.2.15 6.2.7	Нейтральные вставки для разделения фаз Phase separation sections	4.2.15 Прил.В / Appendix B	4.2.19 Прил.В, F / Appendices B, F	5.2.7 6.2.7 Прил. 2 п. 2.2 / Annex 2 p. 2.2
4.2.15.1. 6.2.7	Общие сведения General	4.2.15.1. Прил.В / Appendix B	-	
4.2.15.2. 6.2.7	Линии со скоростью $v \geq 250$ км/ч Lines with speed $v \geq 250$ km/h	4.2.15.2. Прил.В / Appendix B	-	
4.2.15.3. 6.2.7	Линии со скоростью $v < 250$ км/ч Lines with speed $v < 250$ km/h	4.2.15.3. Прил.В / Appendix B	-	
4.2.16 6.2.8	Нейтральные вставки между разными системами электрификации System separation sections	4.2.16 Прил.В / Appendix B	4.2.20 Прил.В, F / Appendices B, F	5.2.9 6.2.9 Прил. 2 п. 2.2 / Annex 2 p. 2.2

Пункт в настоящем Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point No in the present ERA-OSJD Analysis	Основные параметры / положения об оценке соответствия Basic parameters / provisions on conformity assessment	Пункт(ы) в ТСИ (ЕС) 1302/2014 с изменениями / Point(s) No in TSI (EU) 1302/2014 as amended	Пункт(ы) в ТСИ 2011/274/ЕС / Point(s) No in TSI 2011/274/EU	Пункт(ы) в Анализе ОСЖД-ЕЖДА 2010 / Point(s) in ERA-OSJD Analysis 2010
4.2.16.1. 6.2.8	Общие сведения General	4.2.16.1. <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.20.1 <i>Прил.В / Appendix B</i>	
4.2.16.2. 6.2.8	Токоприемники подняты Pantographs raised	4.2.16.2. <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.20.2 <i>Прил.В / Appendix B</i>	
4.2.16.3. 6.2.8	Токоприемники опущены Pantographs lowered	4.2.16.3. <i>Прил.В / Appendix B</i>	4.2.20.3 <i>Прил.В / Appendix B</i>	
4С 6С	Другие характеристики Other characteristics	-	-	-
4.2.17 6.3.1	Наземная система сбора энергетических данных On-ground energy data collecting system	4.2.17 7.2.4 <i>Прил.В / Appendix B</i>	-	-
4.2.18 6.3.2	Меры предосторожности от поражения электрическим током Protective provisions against electric shock	4.2.18 6.2.4.6. <i>Прил.В / Appendix B</i>	-	-
5 6D	Положения об оценке соответствия / Provisions on conformity assessment	6, 6.2, 6.3 <i>Прил.В / Appendix B</i>	6, 6.2, 6.3 <i>Прил.В / Appendix B</i>	5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.9

4. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ / ANALYSIS OF BASIC PARAMETERS

4А Электрические характеристики / Power supply

4.2.3. Напряжение и частота / Voltage and frequency

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

<p>Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.3):</p> <p>(1) Напряжение и частота подсистемы энергоснабжения должны быть одной из четырех систем, определенных в соответствии с разделом 7:</p> <p>(a) Переменный ток 25 кВ, 50 Гц;</p> <p>(b) Переменный ток 15 кВ, 16,7 Гц;</p> <p>(c) Постоянный ток 3 кВ;</p> <p>(d) Постоянный ток 1,5 кВ.</p> <p>(2) Значения и пределы напряжения и частоты должны соответствовать пункту 4 стандарта EN 50163:2004 для выбранной системы.</p>
<p>Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.3):</p> <p>(1) The voltage and frequency of the energy subsystem shall be one of the four systems, specified in accordance with section 7:</p> <p>(a) AC 25 kV, 50 Hz;</p> <p>(b) AC 15 kV, 16,7 Hz;</p> <p>(c) DC 3 kV;</p> <p>(d) DC 1,5 kV.</p> <p>(2) The values and limits of the voltage and frequency shall comply with EN 50163:2004, clause 4 for the selected system.</p>
<p>Реализация: Глава 7 ТСИ Ниже перечислены конкретные положения, касающиеся этого основного параметра:</p> <p>Применение ТСИ к новым, реконструируемым или модернизируемым железнодорожным линиям (7.2.2):</p> <p>(1) Выбор системы электроснабжения входит в компетенцию государства-члена. Решение должно быть принято по экономическим и техническим причинам с учетом, как минимум, следующих элементов:</p> <p>(a) существующей системы электроснабжения в государстве-члене;</p> <p>(b) любого соединения с железнодорожной линией в соседних странах с существующими электрическими характеристиками;</p> <p>(c) потребляемой мощности.</p>

(2) Новые линии со скоростью выше 250 км/ч должны питаться от одной из систем переменного тока, как это определено в пункте 4.2.3.

Особые случаи (7.4.2.1.1 и 7.4.2.4.1) для железнодорожной сети Эстонии и Латвии (Случай «П» (т.е. постоянный)):

Максимально допустимое напряжение контактной подвески составляет 4 кВ (сети 3 кВ=).

Implementation :

Chapter 7 of the TSI

Below are listed particular provisions regarding this basic parameter :

Application of the TSI to new, renewed or upgraded railway lines (7.2.2):

(1) The choice of power supply system is a Member State's competence. The decision should be taken on economic and technical grounds, taking into account at least the following elements:

- (a) the existing power supply system in the Member State;
- (b) any connection to railway line in neighbouring countries with an existing electrical power supply;
- (c) power demand.

(2) New lines with speed greater than 250 km/h shall be supplied with one of the AC systems as defined in point 4.2.3.

Specific cases (7.4.2.1.1 and 7.4.2.4.1) for the Estonian and Latvian Networks (P case, i.e. permanent):

Maximum allowed voltage of overhead contact line is 4 kV (3 kV DC networks).

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Общая информация / General Information:

Беларусь (информация из анализа 2010 г.), Литва, Россия, Украина, Эстония:

Уровень напряжения на электроприёмнике ЭПС должен быть (расчетные значения):

Система	Минимальное допустимое значение		Максимальное допустимое значение
	На участках обращения поездов со скоростью до 160 км/час включительно	На участках обращения поездов со скоростью более 160 км/час**	
3,0 кВ постоянного тока	2,7 кВ На отдельных участках до 2,4 кВ*	2,9 кВ (для России см.первый столбик***)	4 кВ

25 кВ 50 Гц однофазного переменного тока	21 кВ На отдельных участках до 19 кВ*	24 кВ (для России см.первый столбик***)	29 кВ
--	---	---	-------

* В России: согласно действующей редакции ПТЭ ж/д России: «В исключительных случаях, на отдельных участках железнодорожных путей общего пользования по разрешению владельца инфраструктуры допускается уровень напряжения не менее 19 кВ при переменном токе и 2,4 кВ при постоянном токе». В Украине: на отдельных участках, с разрешения Укрзалізничці.

** В Латвии, Литве и Эстонии участков со скоростью более 160 км/ч нет.

*** В России: В действующих ПТЭ зависимость минимально допустимого напряжения от скорости не установлена. В системах однофазного переменного тока частота должна быть: $50 \pm 0,4$ Гц.

Belarus (information from the analysis of 2010), Lithuania, Russia, Ukraine, Estonia:

Required voltage at the ERS pantograph (rated value):

System	Minimum permitted value		Maximum permitted value
	Sections with train speeds to 160 km/h inclusive	Sections with train speeds of over 160 km/h**	
3.0 kV direct current	2.7 kV Some sections up to 2.4 kV*	2.9 kV (For Russia see the first column***)	4 kV
25 kV 50 Hz single-phase alternating current	21 kV Some sections up to 19 kV*	24 kV (For Russia see the first column***)	29 kV

* Russia: according to the version in force of the Rules for Technical Use of the Russian Railways: «In exceptional cases, on individual sections of railway tracks of the public use, when allowed by the owner of infrastructure, is allowed voltage level of at least 19 kV at AC and 2.4 kV at DC ». Ukraine: certain sections, with Ukrzaliznytsya permission.

** Latvia, Lithuania and Estonia: no sections with speeds over 160 km/h.

*** Russia: the version in force of the Rules for Technical Use of the Russian Railways does not define the dependence of the minimal allowed voltage from the speed.

In single-phase alternating current systems the frequency must be: 50 ± 0.4 Hz.

Грузия / Georgia:		
Уровень напряжения на электроприёмнике ЭПС должен быть (расчетные значения):		
Система	Минимальное допустимое значение	Максимальное допустимое значение
	На участках обращения поездов со скоростью до 120 км/час включительно	
3,0 кВ постоянного тока	2,7 кВ На отдельных участках до 2,4 кВ	4 кВ
<p>Применяются следующие системы: На линиях 1520 мм: 3,0 кВ постоянного тока и Минимальное допустимое значение 2,7 кВ. На отдельных участках до 2,4 кВ. Максимально допустимое напряжение контактной подвески составляет 4 кВ</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: ПТЭ ж.д. Грузии, п.7.2</p>		
Required voltage at the ERS pantograph (rated value):		
System	Maximum permitted value	Maximum permitted value
	Sections with train speeds to 120 km/h inclusive	
3.0 kV direct current	2.7 kV Some sections up to 2.4 kV	4 kV
<p>The following systems are used: On the lines with 1520 mm gauge : 3.0 kV direct current and The minimum allowed value is 2.7 kV. In some areas up to 2.4 kV. The maximum allowed voltage of the OCL is 4 kV.</p> <p>These requirements are approved by the following documents: Rules for the Technical Use of the Georgian Railway, p.7.2</p>		
Казахстан / Kazakhstan:		
Латвия / Latvia:		
<p>Применяются следующие системы: 3,0 кВ постоянного тока Уровень напряжения на токоприёмнике ЭПС должен быть (расчетные значения): Минимальное допустимое значение на отдельных участках до 2,4 кВ. Максимально допустимое напряжение контактной подвески составляет 4 кВ (сети 3 кВ=) (в стандарте EN 50163 U мин.=2000 В; U макс.=3900 В).</p>		

<p>[3.1.] «ПТЭ ж.д. Латвии», п.291</p>
<p>The following systems are used: 3.0 kV direct current</p> <p>The voltage level at the current collector of electric vehicles should be (calculated values): The minimum allowable value in some sections up to 2.4 kV. The maximum allowable voltage of the OCL is 4 kV (network 3 kV =) (in the standard EN 50163 U min. = 2000 V; U max. = 3900 V).</p> <p>[3.1.] Latvian railway TOR, s. 291</p>
<p>Литва / Lithuania:</p>
<p>Применяются следующие системы: 25 кВ 50 Гц однофазного переменного тока.</p> <p>Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог АЕ/41 (информация из анализа 2010 г.) и ПТЭ</p>
<p>The following systems are used: 25 kV 50 Hz single-phase alternating current.</p> <p>Rules on construction and technical operation of overhead contact lines of electrified railways АЕ/41 (information from the analysis of 2010) and TOR</p>
<p>Молдова / Moldova:</p>
<p></p>
<p></p>
<p>Польша / Poland:</p>
<p>Применяется следующая система: 3 кВ постоянного тока (включая пограничные участки с шириной колеи 1520 мм).</p> <p>ТСИ «Энергоснабжение»</p>
<p>Please confirm or update the text from the ERA-OSJD analysis 2010 on applicable requirements and documents:</p> <p>The following system is used: 3 kV direct current (including 1520 mm gauge border sections).</p> <p>Energy TSI</p>
<p>Россия / Russia:</p>
<p>Применяются следующие системы: 3,0 кВ постоянного тока и 25 кВ 50 Гц однофазного переменного тока</p>

На участке, прилегающем к границе СНГ-ЕС (Финляндия), применяется электрификация 3,0 кВ (с нейтральной вставкой на границе)

При новой электрификации, преимущество отдается переменному току.

[6.1.] Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утверждённые приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 286 (приложение № 4, пункт 2)

The following systems are used:

3.0 kV direct current and

25 kV 50 Hz single-phase alternating current

3.0 kV electrification is used on the section adjoining the CIS-EU border (Finland) (with a neutral spacer at the border)

Alternating current is preferred for new electrification.

[6.1.] Rules for Technical Use of the railways of the Russian Federation, adopted by the Order of the Transport Ministry of the Russian Federation of 21 December 2010 No 286 (Annex 4, point 2)

Словакия / Slovakia:

Применяются следующие системы:

На линиях 1520 мм: 3,0 кВ постоянного тока и

На линиях 1435 мм: 25 кВ 50 Гц однофазного переменного тока и 3,0 кВ постоянного тока

Эти требования утверждены следующими документами:

ТСИ «Энергоснабжение».

The following systems are used:

1520 mm lines: 3.0 kV direct current and

1435 mm lines: 25 kV 50 Hz single-phase alternating current and 3.0 kV direct current.

These requirements are established by the following documents:

ENE TSI.

Украина / Ukraine:

Применяются следующие системы:

3,0 кВ постоянного тока (43% электрификации) и

25 кВ 50 Гц однофазного переменного тока (57 % электрификации)

При новой электрификации, преимущество отдается переменному току.

На Украине будет сохранена действующая система электрификации с дальнейшим развитием полигона 25 кВ 50 Гц.

На участках, прилегающих к границе СНГ-ЕС, применяется электрификация 3,0 кВ постоянного тока.

[8.2.] Сооружения транспорта. Железные дороги колеи 1520 мм. Нормы проектирования. ДБН В.2.3-19:2018 (п.22.1, 22.10)

[8.1.] ПТЭ ж.д. Украины (раздел 7, п.7.2)

<p>The following systems are used: 3.0 kV direct current (43% electrification) and 25 kV 50 Hz single-phase alternating current (57% electrification) Alternating current is preferred for new electrification. Ukraine will retain the current system of electrification with further development of the 25 kV 50 Hz base. Sections at the CIS-EU border use 3.0 kV direct current electrification</p> <p>[8.2.] Transportation structures. 1520 mm gauge railways. Design standards. DBN B.2.3-19:2018 (s. 22.1, 22.10) [8.1.] Ukrainian railways TOR(part 7, s. 7.2)</p>
<p>Эстония / Estonia:</p> <p>Требования: см. выше.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [9.1.] ПТЭ ж.д. Эстонии, п.111</p>
<p>Requirements: see above.</p> <p>These requirements are established by the following documents: [9.1.] Estonian Railways TOR, s. 111</p>

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС /
Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

<p>На железных дорогах пространства 1520 применяются системы электрификации:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3,0 кВ постоянного тока и • 25 кВ 50 Гц однофазного переменного тока <p>Помимо наличия двух систем электрификации, требования к этому параметру во всех государствах одинаковы (См. Раздел 2). При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные требования (с учётом существующего в Польше и Словакии различия - применения ТСИ «Энергоснабжение») и документы могут быть взяты за основу.</p>
<p>The railways of the 1520 mm space use the following power supply systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.0 kV DC • 25 kV 50 Hz single-phase AC <p>Besides the existence of two power supply systems, the requirements for this parameter are identical in all states (see Chapter 2). These requirements and documents may be used as the basis for drafting uniform specifications for 1520 mm gauge systems (subject to the differences in Poland and Slovakia – application of Energy TSI).</p>

4.2.4. *Параметры производительности системы / Parameters relating to supply system performance*

a) Требования ТСИ / TSI requirements :

<p>Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.4):</p> <p>Учитываются следующие параметры:</p> <p>(a) максимальный ток поездов от контактной линии (4.2.4.1);</p> <p>(b) коэффициент мощности поездов и среднее полезное напряжение (4.2.4.2).</p> <p>4.2.4.1. Максимальный ток поездов от контактной линии Конфигурация подсистемы энергоснабжения должна обеспечивать, чтобы электрические характеристики могли достигать заданных характеристик и позволяли работать подвижному составу с мощностью менее 2 МВт без каких-либо ограничений по мощности или току.</p> <p>4.2.4.2. Среднее полезное напряжение Расчетное среднее полезное напряжение для токоприемника должно соответствовать пункту 8 стандарта EN 50388:2012 (за исключением пункта 8.3, который заменен пунктом С.1 Приложения С). Моделирование должно учитывать значения фактического коэффициента мощности поезда. Пункт С.2 Приложения С дает дополнительную информацию для пункта 8.2 стандарта EN 50388:2012.</p>		
<p>Приложение С – Среднее полезное напряжение</p> <p>С.1 Значения среднего полезного напряжения токоприемника Минимальные значения среднего полезного напряжения токоприемника при нормальных условиях эксплуатации должны быть такими же, как приведенные в таблице С.1.</p> <p>Таблица С.1 – Минимальные значения среднего полезного напряжения токоприемника</p>		
	v	
Система электроснабжения	Скорость линии $v > 200$ [км/ч]	Скорость линии $v \leq 200$ [км/ч]
	Зона и подвижной состав	Зона и подвижной состав
25 кВ~, 50 Гц	22500	22000
15 кВ~, 16,7 Гц	14200	13500
3 кВ=	2800	2700
1,5 кВ=	1300	1300

C.2 Правила моделирования

Зона, используемая для моделирования для расчета $U_{\text{ср. полезн.}}$

- Для проектируемого и оцениваемого объекта моделирование должно проводиться в зоне, которая представляет значительную часть линии или часть железнодорожной сети, такой как соответствующая фидерная секция(и) железнодорожной сети.

Временной интервал, использованный для моделирования для расчета $U_{\text{ср. полезн.}}$

При моделировании $U_{\text{ср. полезн.}}$ (подвижного состава) и $U_{\text{ср. полезн.}}$ (зоны) учитываются только подвижные составы, которые моделируются в течение соответствующего интервала времени, например, промежутка времени, необходимого для прохождения всей фидерной секции.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.4):

The following parameters shall be taken in consideration:

- (a) maximum train current (4.2.4.1);
- (b) power factor of trains and the mean useful voltage (4.2.4.2).

4.2.4.1. Maximum train current

The energy subsystem design shall ensure the ability of the power supply to achieve the specified performance and allow the operation of trains with a power less than 2 MW without power or current limitation.

4.2.4.2. Mean useful voltage

The calculated mean useful voltage “at the pantograph” shall comply with EN 50388:2012, clause 8 (except clause 8.3 that is replaced by point C.1 of Appendix C). Simulation shall take into account values of the real power factor of trains. Point C.2 of Appendix C provides additional information to clause 8.2 of the EN 50388:2012.

Appendix C – Mean useful voltage

C.1 Values for U mean useful at the pantograph

The minimum values for mean useful voltage at the pantograph under normal operating conditions shall be as given in Table C.1.

Table C.1 - Minimum U mean useful at pantograph

Power supply system	V	
	Line speed $v > 200$ [km/h]	Line speed $v \leq 200$ [km/h]
	Zone and train	Zone and train
AC 25 kV50 Hz	22 500	22 000
AC 15 kV16,7 Hz	14 200	13 500
DC 3 kV	2 800	2 700

DC 1,5 kV	1 300	1 300
<p>C.2 Simulation rules</p> <p>Zone used for simulation to calculate $U_{\text{mean useful}}$</p> <p>Simulations shall be carried out on a zone which represents a significant part of a line or a part of the network, such as the relevant feeding section(s) in the network for the object to be designed and assessed.</p> <p>Time period used for simulation to calculate $U_{\text{mean useful}}$</p> <p>For simulation of $U_{\text{mean useful}}$ (train) and $U_{\text{mean useful}}$ (zone) only trains that are part of the simulation during a relevant time, such as the time needed to go through a complete feeding section, have to be considered.</p>		

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Общая информация / General information:

Литва (информация из анализа 2010 г.), Россия, Украина, Эстония

Определяется в индивидуальном порядке для каждого участка, в зависимости от расстояния между смежными тяговыми подстанциями, профиля пути, размеров движения, массы поезда и скорости движения при условии не превышения максимально допустимого тока контактной подвески и соблюдения значений, указанных в разделе 4.2.3.

На постоянном токе максимально допустимый ток контактной подвески, при соответствующем типе и сечении проводников, 3460 А, на переменном 1450 А (только для России и Украины).

Дополнительно для России: порядок выбора основных параметров системы тягового электроснабжения в России регламентирован ГОСТ Р 57670—2017 «Системы тягового электроснабжения железной дороги. Методика выбора основных параметров» (действует с 01.05.2018).

Lithuania (information from the analysis of 2010), Russia, Ukraine, Estonia

Determined individually for each section, depending on distance between neighbouring traction substations, track profile, traffic levels, train mass and speed, subject to the maximum permitted overhead contact line voltage and compliance with the values indicated in Section 4.2.3.

For direct current, the maximum permitted overhead contact line current, depending on line type and cross-section is 3460 A, for alternating current it is 1450 A (Russia and Ukraine only).

In addition for Russia: the order of choosing the main parameters of the traction electricity supply system in Russia is regulated by GOST R 57670-2017 "Railroad Traction Power Systems. The method of selecting the main parameters" (applicable from 1 May 2018).

Грузия / Georgia:

4.2.1.1. - Максимальный ток поезда: Определяется в индивидуальном порядке для каждого участка, в зависимости от расстояния между тяговыми подстанциями, профиля пути, размеров движения, массы поезда и скорости движения при условии не превышения максимально допустимого тока контактной подвески. На постоянном токе максимально допустимый ток контактной подвески, при соответствующем типе и сечении проводников, 3620 А. (≥20 минут).

4.2.1.2. - Среднее допустимое напряжение: min 2.7 кВ ÷ max 4.0 кВ.

Эти требования утверждены следующими документами:

ПТЭ ж.д. Грузии, п.7.2

Правила ТО контактной сети ж.д. Грузии 2007, п.4

4.2.4.1. Maximum train current: Determined individually for each section, depending on distance between traction substations, track profile, traffic levels, train mass and speed, subject to the maximum permitted overhead contact line voltage and compliance with the values indicated in

Section. For direct current, the maximum permitted overhead contact line current, depending on line type and cross-section is 3620 A. (\geq 20 minute.).

4.2.4.2. Mean useful voltage: min 2.7 kV ÷ max 4.0 kV.

These requirements are established by the following documents:

Georgian railway TOR, s. 7.2

Contact Network Maintenance Rules GR-2007 s.4

Казахстан / Kazakhstan:

4.2.1.1. - Максимальный ток поезда:

4.2.1.2. - Среднее допустимое напряжение:

Эти требования утверждены следующими документами:

4.2.4.1. Maximum train current :

4.2.4.2. Mean useful voltage :

These requirements are established by the following documents:

Латвия / Latvia:

4.2.1.1. - Максимальный ток поезда:

Определяется в индивидуальном порядке для каждого участка, в зависимости от расстояния между смежными тяговыми подстанциями, профиля пути, размеров движения, массы поезда и скорости движения при условии неперевышения максимально допустимого тока контактной подвески.

4.2.1.2. - Среднее допустимое напряжение:

Система 3,0 кВ постоянного тока

Уровень напряжения на электроприёмнике ЭПС должен быть (расчетные значения):

На участках обращения поездов со скоростью до 160 км/час включительно

Минимальное допустимое значение 2,7 кВ

[3.1.] «ПТЭ ж.д. Латвии», п.291

4.2.4.1. Maximum train current :

Determined individually for each section, depending on distance between neighbouring traction substations, track profile, traffic levels, train mass and speed, subject to the maximum permitted overhead contact line voltage.

4.2.4.2. Mean useful voltage :

The voltage level at the EPS electric receiver should be (calculated values):

In sections of train circulation at speeds up to 160 km / h inclusive

The minimum permissible value of 2.7 kV

<p>These requirements are established by the following documents: [3.1.] Latvian railway TOR, p. 291</p>
<p>Литва / Lithuania:</p> <p>4.2.1.1. - Максимальный ток поезда:</p> <p>4.2.1.2. - Среднее допустимое напряжение:</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [4.1.] «ПТЭ ж.д. Литвы» (информация из анализа 2010 г.)</p>
<p>4.2.4.1. Maximum train current :</p> <p>4.2.4.2. Mean useful voltage :</p> <p>These requirements are established by the following documents: [4.1.] Lithuanian Railways TOR (information from the analysis of 2010)</p>
<p>Молдова / Moldova:</p>
<p>Польша / Poland:</p> <p>ТСИ Энергоснабжение</p> <p>Energy TSI</p>
<p>Россия / Russia:</p> <p>4.2.1.1. - Максимальный ток поезда: не нормируется, поскольку он является функцией профиля пути, размеров движения, массы поезда и скорости движения.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами:</p> <p>Порядок выбора основных параметров системы тягового электроснабжения в России регламентирован ГОСТ Р 57670—2017 «Системы тягового электроснабжения железной дороги. Методика выбора основных параметров» (действует с 01.05.2018).</p> <p>4.2.4.1. Maximum train current: not regulated because it is a function of the track profile, traffic volumes, train mass and speed.</p> <p>These requirements are established by the following documents:</p> <p>The order of choosing the main parameters of the traction electricity supply system in Russia is regulated by GOST R 57670-2017 "Railroad Traction Power Systems. The method of selecting the main parameters" (applicable from 1 May 2018).</p>
<p>Словакия / Slovakia:</p> <p>ТСИ Энергоснабжение</p>

ENE TSI
Украина / Ukraine:
<p>4.2.1.1. - Максимальный ток поезда: максимальный ток поезда не устанавливается, он зависит от уровня напряжения в контактной сети, веса поезда, типа локомотива профиля пути, скорости поезда</p> <p>4.2.1.2. - Среднее допустимое напряжение: на Украине такого понятия нет, нормируется уровень минимального и максимального напряжения в контактной сети</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [8.4.] Правила устройств систем тягового электроснабжения ж.д. Украины ЦЭ-0009</p>
<p>4.2.4.1. Maximum train current: the maximum train current is not set, it depends on the voltage level in the contact network, the weight of the train, the type of locomotive track profile, the speed of the train.</p> <p>4.2.4.2. Mean useful voltage: in Ukraine there is no such concept, the level of minimum and maximum voltage in the contact network is normalized. These requirements are established by the following documents: [8.4.] Rules on Construction of Traction Power Supply Systems on Ukrainian Railways TsE-0009</p>
Эстония / Estonia:
<p>Требования: см. выше.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [9.1.] ПТЭ ж.д. Эстонии, п.110, 118</p>
<p>Requirements: see above.</p> <p>These requirements are established by the following documents: [9.1.] Estonian Railways TOR, s. 110, 118</p>

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

<p>Помимо наличия двух систем электрификации, требования к этому параметру во всех государствах одинаковы. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные требования (с учётом существующего в Польше различия применения ТСИ «Энергоснабжение») и документы могут быть взяты за основу.</p>
<p>Besides the existence of two power supply systems, the requirements for this parameter are identical in all states. These requirements and documents may be used as the basis for drafting uniform</p>

specifications for 1520 mm gauge systems (allowing for the differences in Poland –application of Energy TSI).

4.2.5. Ток в состоянии остановки (только для систем постоянного тока) / Current at standstill (DC systems only)

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.5):

- (1) Контактная подвеска системы постоянного тока должна быть рассчитана на 300 А (для источника питания 1,5 кВ) и 200 А (для системы электроснабжения 3 кВ) токоприемника, когда поезд находится в состоянии остановки.
- (2) Допустимая нагрузка по току должна быть достигнута для испытательного значения статического нажатия токоприемника, приведенного в таблице 4 пункта 7.2 стандарта EN 50367:2012.
- (3) Контактная подвеска должна быть спроектирована с учетом температурных диапазонов в соответствии с пунктом 5.1.2 стандарта EN 50119:2009.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.5):

- (1) The OCL of DC systems shall be designed to sustain 300 A (for a 1,5 kV supply system) and 200 A (for a 3 kV supply system), per pantograph when the train is at standstill.
- (2) The current capacity at standstill shall be achieved for the test value of static contact force given in table 4 of clause 7.2 of EN 50367:2012.
- (3) The OCL shall be designed taking into account the temperature limits in accordance with EN 50119:2009, clause 5.1.2.

Комментарии:

Комментарий из анализа ОСЖД-ЕЖДА 2010 г.:
Под этим параметром подразумевается максимальная сила тока для систем электроснабжения постоянного тока при стоянках, ограничивающаяся предельным значением нагрева контактных вставок (пластин) и контактного провода в месте контакта. При этом необходимо учитывать работу вспомогательного оборудования и наличие централизованного электроснабжения пассажирских вагонов на стоянке.

Comments:

Comment from the ERA-OSJD analysis 2010:

This parameter refers to the maximum current for direct current power systems when trains are at standstill, which is limited by the maximum temperature value of contacts (strips) and the overhead contact line at the point of contact. The activity of auxiliary equipment and the existence of centralized power supplies for passenger cars at standstill should also be taken into account for this parameter.

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Общая информация / General information:
Латвия, Россия, Украина, Эстония При стоянке электроснабжение пассажирских вагонов от локомотива не производится. В случае МВПС питание происходит от нескольких токоприемников. Поэтому проблем с нагревом контактного провода в этих случаях не возникает и этот параметр не нормируется.
Latvia, Russia, Ukraine, Estonia Passenger cars do not have power supplied from the engine at standstill. In the case of motorised rolling stock, power is supplied from several pantographs. Therefore, no problems arise with heating of the contact line in these cases and this parameter is not standardized.
Грузия / Georgia:
При стоянке электроснабжение пассажирских вагонов от локомотива не производится. В случае МВПС питание происходит от нескольких токоприемников. Поэтому проблем с нагревом контактного провода в этих случаях не возникает и этот параметр не нормируется.
Passenger cars do not have power supplied from the engine at standstill. In the case of motorised rolling stock, power is supplied from several pantographs. Therefore, no problems arise with heating of the contact line in these cases and this parameter is not standardized.
Казахстан / Kazakhstan:
Латвия / Latvia:
См. общую информацию
See general information
Литва / Lithuania:
Систем постоянного тока нет.
No direct current systems.
Молдова / Moldova:

Польша / Poland:
ТСИ Энергоснабжение.
Energy TSI.
Россия / Russia:
В России ток в состоянии остановки не нормируется.
In Russia, the current at standstill is not regulated.
Словакия / Slovakia:
ТСИ Энергоснабжение.
ENE TSI
Украина / Ukraine:
<p>Максимальная сила тока для систем электроснабжения постоянного тока при стоянках ограничивается предельным значением нагрева контактных вставок (пластин) и контактного провода в месте контакта.</p> <p>При выборе числа и типа рабочих токоприемников для электроподвижного состава, главным образом, – нагрузочной способностью полозов токоприемников.</p> <p>Так для токоприемников оборудованных угольными вставками с тремя рядами в режиме стоянки:</p> <p>Тип А: однополосных (зима/лето) – 80/50 А; двухполосных – 130/80 А</p> <p>Тип Б: однополосных (зима/лето) – 100/65 А; двухполосных – 170/110 А</p> <p>Тип С: однополосных (зима/лето) – 160/100 А; двухполосных – 260/170 А</p> <p>Для токоприемников с тремя рядами металлокерамических пластин в полозе:</p> <p>Двухполосных (зима/лето) – 500/330 А</p> <p>Для токоприемников с четырьмя рядами металлокерамических пластин в полозе:</p> <p>Однополосных (зима/лето) – 300/200 А</p> <p>При выборе конструкции и числа рабочих токоприемников, числа полозов и вида контактных материалов необходимо кроме номинального тока ЭПС учитывать работу вспомогательного оборудования и наличие централизованного электроснабжения пассажирских вагонов в режиме движения и на стоянке.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [8.5.] Нормативные документы на изготовление и эксплуатацию токоприемников</p>
<p>Maximum current for direct current power systems at standstill is limited by the maximum temperature value of contacts (strips) and the overhead contact line at the point of contact.</p> <p>When selecting the number and type of operating pantographs for electric rolling stock, the capacity of the pantograph heads is primary.</p> <p>For pantographs fitted with three rows of carbon insets at standstill:</p> <p>Type A: single strip pantograph head (winter/summer) – 80/50 A; dual strip pantograph head – 130/80 A</p> <p>Type B: single strip pantograph head (winter/summer) – 100/65 A; dual strip pantograph head – 170/110 A</p>

Type C: single strip pantograph head (winter/summer) – 160/100 A; dual strip pantograph head – 260/170 A

For pantographs with three rows of sinter strips in collector heads:

Dual strip pantograph head (winter/summer) – 500/330 A

For pantographs with four rows of sinter strips in collector heads:

Single strip pantograph head (winter/summer) – 300/200 A

When selecting the structure and number of working pantographs, the number of collector heads and type of contact material, the ancillary equipment and centralized power supply to passenger cars in motion and at standstill must be taken into consideration along with the nominal current to the ERS.

These requirements are established by the following documents:

[8.5.] Regulatory documents on the manufacture and use of pantographs

Эстония / Estonia:

Требования: см. выше.

Эти требования утверждены следующими документами:

Не нормируется

Requirements: see above.

These requirements are established by the following documents:

Not standardized

[c\) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:](#)

В связи с тем, что электроснабжение пассажирских вагонов от локомотива при стоянке не производится, параметр не нормируется (за исключением Польши).

This parameter is not standardized (except in Poland) because power is not supplied from the locomotive to passenger cars at standstill.

4.2.6. Рекуперативное торможение / Regenerative braking

[a\) Требования ТСИ / TSI requirements :](#)

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.6):

(1) Системы энергоснабжения переменного тока должны быть спроектированы так, чтобы рекуперативное торможение позволяло беспрепятственно обмениваться энергией с другими поездами или иным образом.

(2) Системы электроснабжения постоянного тока должны быть спроектированы таким образом, чтобы можно было использовать рекуперативное торможение, по крайней мере, путем обмена энергией с другими поездами.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.6):

(1) AC power supply systems shall be designed to allow the use of regenerative braking able to exchange power seamlessly either with other trains or by any other means.

(2) DC power supply systems shall be designed to permit the use of regenerative braking at least by exchanging power with other trains.

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

<p>Грузия / Georgia:</p> <p>Рекуперативное торможение применяется на постоянном токе. Напряжение на шинах тяговых подстанций постоянного тока системы 3 кВ в зонах применения рекуперации рекомендуется поддерживать на уровне 3,3-3,5 кВ. Потребителем этой энергии является другой ЭПС, находящийся на данном участке.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: Правила ТО тяговых подстанции ж.д. ЦЭ-3298</p> <p>Regenerative braking is used for both direct system. Voltage in 3 kV direct current traction substation buses should be maintained at 3.3-3.5 kV in regeneration zones, provided this does not affect movement of trains in traction mode. This energy is consumed by another ERS on the same section.</p> <p>These requirements are established by the following documents: Construction Rules TO traction substation TsE-3298</p>
<p>Казахстан / Kazakhstan:</p>
<p>Латвия / Latvia:</p> <p>Не нормируется. Не применяется.</p> <p>Not standardized. Not in use.</p>
<p>Литва / Lithuania:</p> <p>Не нормируется. Не применяется.</p> <p>Not standardized. Not in use.</p>

Молдова / Moldova:
Польша / Poland:
ТСИ энергоснабжение
Energy TSIs
Россия / Russia:
<p>Допустимо при условии не превышения уровня напряжения в тяговой сети выше значений, указанных в пункте 5.1.1. Потребителем этой энергии является другой ТПС, находящийся на данном участке.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами:</p> <p>Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утверждённые приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 286 (приложение № 4, пункт 2): «Уровень напряжения на токоприемнике электроподвижного состава должен быть не менее 21 кВ при переменном токе, 2,7 кВ при постоянном токе и не более 29 кВ при переменном токе и 4 кВ при постоянном токе»</p>
<p>Permitted provided voltage in the traction system does not exceed the values stated in Section 5.1.1. This energy is consumed by another TU on the same section.</p> <p>These requirements are established by the following documents: The rules of technical operation of the railways of the Russian Federation, approved by order of the Ministry of Transport of the Russian Federation of December 21, 2010 No. 286 (Appendix No. 4, paragraph 2): "The voltage level on the pantograph of an electric rolling stock must be at least 21 kV at alternating current, 2, 7 kV at direct current and not more than 29 kV at alternating current and 4 kV at direct current "</p>
Словакия / Slovakia:
ТСИ Энергоснабжение.
ENE TSI.
Украина / Ukraine:
<p>Рекуперативное торможение на железных дорогах Украины применяется как на постоянном, так и на переменном токе.</p> <p>Обязательным для его применения на постоянном токе является выполнение одного из трёх условий:</p> <p>а) наличие на фидерной зоне ЭПС в режиме тяги, который может принять энергию рекуперации;</p> <p>б) наличие на подстанциях инверторных агрегатов для выдачи энергии рекуперации в энергосистему;</p> <p>в) наличие на подстанциях устройств (реостатов) для поглощения энергии рекуперации.</p>

Напряжение на шинах тяговых подстанций постоянного тока системы 3 кВ в зонах применения рекуперации рекомендуется поддерживать на уровне 3,3-3,5 кВ, если это не влияет на режим движения поездов в режиме тяги.

Эти требования утверждены следующими документами:

[8.4.] Правила устройств систем тягового электроснабжения ж.д. Украины ЦЭ-0009 (п.8.3.9 п. 8.39 абзац 4)

[8.11.] Сооружения транспорта. Электрификация ж.д. Нормы проектирования ВБН В.2.3-2-2009 (п.5.19 абзац 5 и п.7.1.23 абзац 4).

Regenerative breaking is used on Ukrainian railways for both direct and alternating current systems. Use is permitted on direct current systems provided one of three conditions is met:

- a) ERS in traction mode are in the feeder zone and able to take the regenerated energy;
- b) substations are fitted with inverters to feed the regenerated energy into the power system;
- c) substations are fitted with devices (rheostats) to absorb regenerated energy.

Voltage in 3 kV direct current traction substation buses should be maintained at 3.3-3.5 kV in regeneration zones, provided this does not affect movement of trains in traction mode.

These requirements are established by the following documents:

[8.4.] Rules on Construction of Traction Power Supply Systems on Ukrainian Railways TsE-0009 (s. 8.39 para. 4)

[8.11.] Transportation Structures. Railway Electrification. Design Standards DBN В.2.3-2-2009 (s. 5.19 para. 5 and s. 7.1.23 para. 4).

Эстония / Estonia:

Не нормируется. Не применяется.

Not standardized. Not applicable.

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Требования к этому параметру в разных государствах различны и не во всех государствах нормируются. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм, этот параметр потребует дополнительного изучения.

The requirements for this parameter are different in different states and are not standardized in all states. This parameter will require additional study when producing the uniform specifications for 1520 mm gauge systems.

4.2.7. Порядок координации электрической защиты / Electrical protection coordination arrangements

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.7):

Проект для согласования электрической защиты подсистемы энергоснабжения должен соответствовать требованиям, подробно изложенным в пункте 11 стандарта EN 50388:2012.

Особый случай (7.4.2.6.1) для польской железнодорожной сети (Случай «П» (т.е. постоянный)): Для польской сети 3 кВ= примечание «с» в таблице 7 стандарта EN 50388:2012 заменяется примечанием: Автоматический выключатель должен срабатывать очень быстро при больших токах короткого замыкания. Насколько это возможно, следует активировать автоматический выключатель тяговой единицы, чтобы избежать включения автоматического выключателя подстанции.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.7):

Electrical protection coordination design of the energy subsystem shall comply with the requirements detailed in EN 50388:2012, clause 11.

Specific case (7.4.2.6.1) for the Polish network (P case, i.e. permanent): For Polish DC 3 kV network the note c in the table 7 of the standard EN 50388: 2012 is replaced by note: The tripping of the circuit breaker should be very rapid for high short-circuits currents. As far as possible, the traction unit circuit breaker should trip in order to try to avoid the substation circuit breaker tripping.

б) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Общая информация / General information:**Грузия, Латвия, Литва (информация из анализа 2010 г.), Россия, Украина, Эстония:**

Защита систем электроснабжения выполняется из условий обеспечения ограничения всех отклонений от нормальной работы, перегрузок, отключений коротких замыканий. Принцип координации – селективность:

а) по времени срабатывания начиная с минимального, близкого к месту повреждения, и увеличения времени срабатывания на ступень селективности по направлению к источнику питания;

б) по току (для токовых), сопротивлению (для дистанционных), избирательности (для других защит).

Ток и время срабатывания защит на электроподвижном составе должен быть минимальным и отстроенным от тока и времени срабатывания защит на тяговых подстанциях на одну ступень селективности.

Проектирование и сооружение устройств защиты необходимо выполнять по нормам страны применения, но эти устройства должны отличать нагрузки от ЭПС от ненормальных режимов, не

<p>должны допускать ложных срабатываний, но должны надежно отключать поврежденные участки.</p> <p>Перерыв допускается на время АПВ (Автоматическое Повторное Включение), определяемое необходимостью обеспечить селективность защиты на подстанции (посту секционирования) по отношению к защите на электроподвижном составе. На постоянном токе не более 7,0 с, на переменном токе не более 1,0 с (в Литве 6 с).</p>
<p>Georgia, Latvia, Lithuania (information from the analysis of 2010), Russia, Ukraine, Estonia:</p> <p>Electrical protection is based on ensuring the limitation of any disruptions (like overvoltages, short circuits) from normal supply conditions. The main principle of coordination is selectivity:</p> <p>a) when triggered, starting from the minimum, at the point of damage, and increasing the response time with each step towards the power source;</p> <p>b) by current (for current), resistance (for remote), discrimination (for other protection).</p> <p>Current and the protection response time on electric rolling stock must be at least one time selectivity interval from current and response time on traction substations.</p> <p>Protection devices should be designed and built in accordance with the standards of the country of use, but these devices must distinguish the ERS load from abnormal modes, should not allow false actuations, but should reliably switch off damaged sections.</p> <p>An interruption is permitted during AR (automatic reclosing), determined by the need to ensure selectivity of substation (sectioning posts) protection compared to electric rolling stock protection. For direct current – not more than 7.0 s, for alternating current – not more than 1.0 s (6 s in Lithuania).</p>
<p>Грузия / Georgia:</p> <p>Как указано выше.</p>
<p>As stated above.</p>
<p>Казахстан / Kazakhstan:</p>
<p>Латвия / Latvia:</p> <p>Не нормируется. На практике, как указано выше.</p>
<p>Not standardized. In practice, as stated above.</p>
<p>Литва / Lithuania:</p> <p>[4.2.] Правила устройства и ТЭ контактной сети АЕ/41(информация из анализа 2010 г.)</p>
<p>[4.2.] Rules on Construction and Technical Operation of Overhead contact lines АЕ/41 (information from the analysis of 2010)</p>
<p>Молдова / Moldova:</p>
<p>Польша / Poland:</p> <p>ТСИ энергоснабжение применительно к специфичному случаю, описанному в пункте 7.4.2.6.1 TSI Energy.</p>

Energy TSI with regard to the specific case described in clause 7.4.2.6.1 of TSI Energy
Россия / Russia:
<p>«Устройства технологического электроснабжения должны защищаться от токов короткого замыкания, перенапряжений, включая атмосферные и коммутационные, и перегрузок сверх установленных норм».</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утверждённые приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 286, приложение № 4, пункт 3</p>
<p><i>"Technological power supply devices must be protected from short circuit currents, overexertion, including atmospheric and switching, and overloads beyond established standards."</i></p> <p>These requirements are established by the following documents: Rules for Technical Use of the railways of the Russian Federation, adopted by the Order of the Transport Ministry of the Russian Federation of 21 December 2010 No 286 (Annex 4, point 3)</p>
Словакия / Slovakia:
ТСИ Энергоснабжение.
ENE TSI.
Украина / Ukraine:
<p>Эти требования утверждены следующими документами: [8.3.] Правила устройств электроустановок, ПУЭ -2017 (раздел 3, Защита и автоматика). [8.4.] Правила устройств систем тягового электроснабжения ж.д. Украины ЦЭ-0009 (раздел 11, Защита от коротких замыканий и перегрузок)</p>
<p>These requirements are established by the following documents: [8.3.] Rules on Operation of Electrical Installations, PUE -2017 (part 3, Protection and Automation). [8.4.] Rules on Construction of Traction Power Supply Systems on Ukrainian Railways TsE-0009 (part 11, Protection against Short Circuits and Overvoltage)</p>
Эстония / Estonia:
Требования: см. выше.
<p>Эти требования утверждены следующими документами: [9.1.] ПТЭ ж.д. Эстонии, п.112, 116, 117</p>
Requirements: see above.
<p>These requirements are established by the following documents: [9.1.] Estonian Railways TOR, s. 112, 116, 117</p>

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Подход к этому параметру во всех государствах в принципе одинаков. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм, этот параметр потребует дополнительного изучения относительно конкретных значений величин силы тока, напряжения и времени.

The approach to this parameter is the same in principle in all states. This parameter will require additional study when producing the uniform specifications for 1520 mm gauge systems with regard to the specific values for current, voltage and time.

4.2.8. Гармоники и динамические эффекты в системах переменного тока / Harmonics and dynamic effects for AC traction power supply systems

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.8):

(1) Взаимодействие системы тягового электроснабжения и подвижного состава может привести к неустойчивости электрической системы.

(2) Чтобы достичь совместимости электрической системы, гармонические перенапряжения должны быть ограничены критическими значениями в соответствии с пунктом 10.4 стандарта EN 50388:2012.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.8):

(1) The interaction of traction power supply system and rolling stock can lead to electrical instabilities in the system.

(2) In order to achieve electrical system compatibility, harmonic overvoltages shall be limited below critical values according to EN 50388:2012, clause 10.4.

б) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Общая информация / General information:

Вопросы электромагнитной совместимости с СЦБ, системами радиосвязи и третьими лицами в данном разделе не рассматриваются.

Electromagnetic compatibility with CCS, radio communications systems and third parties is not considered in this section.			
Грузия / Georgia:			
Не нормируется.			
Not standardized.			
Казахстан / Kazakhstan:			
Латвия / Latvia:			
Не нормируется. Систем переменного тока нет.			
Not standardized. No alternating current systems.			
Литва / Lithuania:			
Не регламентируется (информация из анализа 2010 г.).			
Not regulated (information from the analysis of 2010)			
Молдова / Moldova:			
Польша / Poland:			
Систем переменного тока нет. Не нормируется.			
No alternating current systems. Not standardized.			
Россия / Russia:			
<p>Для электровозов в России требования к спектральному составу тока регламентированы ГОСТ Р 55364—2012 «Электровозы. Общие технические требования» (пункт 5.24):</p> <p>5.24 Электровоз во время движения или стоянки не должен создавать помехи работе рельсовых цепей устройств СЦБ и автоматической локомотивной сигнализации (АЛС), средств автоматического контроля технического состояния железнодорожного подвижного состава.</p> <p>Уровни гармонических составляющих тока электровоза не должны превышать значений, приведенных в таблице 5.</p> <p>Т а б л и ц а 5 — Допустимые уровни мешающего влияния тягового тока</p>			
Система электроснабжения	Допустимые уровни тока помех		
	Номинальная частота сигнального тока, Гц	Полоса частот, Гц	Эффективное значение тока гармоники при непрерывном воздействии (более 0,3 с), А, не более
Постоянный ток напряжением 3 кВ	50	46—54	1,3
		40—46	5,0
		54—60	5,0

Окончание таблицы 5

Система электроснабжения	Допустимые уровни тока помех		
	Номинальная частота сигнального тока, Гц	Полоса частот, Гц	Эффективное значение тока гармоники при непрерывном воздействии (более 0,3 с), А, не более
Постоянный ток напряжением 3 кВ	25	21—29	1,0 (1,9)*
		19—21	11,6
		29—31	11,6
Переменный ток напряжением 25 кВ с частотой 50 Гц	25	21—29	1,0
		15—21	4,1
		29—35	4,1
	75	65—85	4,1
Постоянный ток напряжением 3 кВ и переменный ток напряжением 25 кВ с частотой 50 Гц	4500	4462,5—4537,5	0,2
	5500	5462,5—5537,5	0,2
	175	167—184	0,4
		420	408—432
	480	468—492	0,35
	580	568—592	0,35
	720	708—732	0,35
	780	768—792	0,35
	4545**	4507,5—4582,5	0,2
	5000	4962,5—5037,5	0,2
5555**	5517,5—5592,5	0,2	

* В скобках указаны значения для электропоездов, оборудованных устройством для контроля гармонической составляющей частотой 25 Гц, имеющих функцию равномерно уменьшать тяговую мощность при превышении граничного значения.

** Для электропоездов переменного тока проверку соответствия в полосах частот 4545, 5555 Гц проводят при наличии соответствующих записей в технической документации и официальном подтверждении эксплуатирующей организации о наличии на предполагаемом полигоне эксплуатации рельсовых цепей с рабочими полосами частот сигнального тока 4545, 5555 Гц.

Для электропоездов в России требования к спектральному составу тока регламентированы ГОСТ Р 55434—2013 «Электропоезда. Общие технические требования» (пункт 7.10.1):

7.10.1 Уровни гармонических составляющих тока электропоезда не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 — Допустимые уровни гармонических составляющих тока электропоезда

Система электроснабжения электропоезда	Полоса частот гармонических составляющих тока электропоезда, Гц	Центральная частота полосы (номинальная частота сигнального тока устройств СЦБ и АЛС), Гц	Действующее значение гармонических составляющих тока электропоезда в полосе частот*, А, не более
Система постоянного тока 3 кВ	19—21 21—29 29—31	25	11,6 1,0 11,6
	40—46 46—54 54—60	50	5,0 1,3 5,0
	4507—4583	4545	0,2
	5517—5593	5555	0,2
Система переменного тока 25 кВ, 50 Гц	15—21 21—29 29—35	25	4,1 1,0 4,1
	65—85	75	4,1
	4462—4538	4500	0,2
	5462—5538	5500	0,2
Системы постоянного тока 3 кВ и переменного тока 25 кВ, 50 Гц	167—184	175	0,4
	408—432	420	0,35
	468—492	480	0,35
	568—592	580	0,35
	708—732	720	0,35
	768—792	780	0,35
	4962—5038	5000	0,2

* Указан уровень действующего значения, рассчитанный сразу для всех гармонических составляющих, одновременно присутствующих в заданной полосе, с длительностью его возмущения более 0,3 с.

For electric locomotives in Russia, the requirements for spectral current composition are regulated by GOST P 55364-2012 "Electric locomotives. General technical requirements" (paragraph 5.24):

5.24. During movement or at standstill an electric locomotive may not create any interference for the functioning of the track circuits of the CCS devices and automatic locomotive signaling ALS, means for automatic control of the technical state of railway vehicles.

The levels of harmonics components in the current of an electric locomotive may not exceed value in Table 5.

Table 5 – Allowed levels of interfering influence of traction current

Power supply system	Allowed levels of current interference			
	Nominal frequency of signaling current, Hz	Requency band, Hz	Effective value of current harmonics under constant influence (more than 3 sec), A, not more than	
DC voltage 3 kV	50	46—54	1,3	
		40—46	5,0	
		54—60	5,0	
DC voltage 3 kV	25	21—29	1,0 (1,9)*	
		19—21	11,6	
		29—31	11,6	
AC voltage 25 kV with frequency 50 Hz	25	21—29	1,0	
		15—21	4,1	
		29—35	4,1	
	75	65—85	4,1	
	4500	4462,5—4537,5	0,2	
	5500	5462,5—5537,5	0,2	
DC voltage 3 kV and AC voltage 25 kV with frequency 50 Hz		175	167—184	0,4
		420	408—432	0,35
		480	468—492	0,35
		580	568—592	0,35
		720	708—732	0,35
		780	768—792	0,35
		4545**	4507,5—4582,5	0,2
		5000	4962,5—5037,5	0,2
		5555**	5517,5—5592,5	0,2

* In the brackets are provided values for electric locomotives equipped with a device for control of the harmonics component with 25 Hz frequency that has a function to evenly reduce the traction power when the limit value is exceeded.

** For AC electric locomotives conformity assessment in the frequency bands 4545, 5555 Hz is performed when there are relevant notes in the technical documentation and official confirmation of the operating organization regarding the presence of the track circuits with operational frequency bands of signaling current 4545, 5555 Hz on the intended test tracks.

For EMUs in Russia, the requirements for spectral current composition are regulated by GOST P 55434-2013 "EMUs. General Technical Requirements" (paragraph 7.10.1):

7.10.1. Levels of harmonics components of the current of an EMU may not exceed values in Table 5.

Table 5 – Allowed levels of harmonics components of the current of an EMU

Power supply system of an EMU	Frequency band of harmonics components of the current of an EMU, Hz	Central frequency band (nominal frequency of signaling current of CCS devices and ALS), Hz	Actual value of harmonics components of the current of an EMU in the frequency band*, A, not more than
DC voltage 3 kV	19—21 21—29 29—31	25	11,6 1,0 11,6
	40—46 46—54 54—60	50	5,0 1,3 5,0
	4507—4583	4545	0,2
	5517—5593	5555	0,2
AC voltage 25 kV with frequency 50 Hz	15—21 21—29 29—35	25	4,1 1,0 4,1
	65—85	75	4,1
	4462—4538	4500	0,2
	5462—5538	5500	0,2
DC voltage 3 kV and AC voltage 25 kV with frequency 50 Hz	167—184	175	0,4
	408—432	420	0,35
	468—492	480	0,35
	568—592	580	0,35
	708—732	720	0,35
	768—792	780	0,35
	4962—5038	5000	0,2

* Here is defined the level of the actual value calculated at once for all harmonics components present in the defined band with the duration of its disturbance 0,3 sec.

Словакия / Slovakia:

Не нормируется.
На линиях колеи 1520 мм систем переменного тока нет.

Not standardized.
No alternating current systems on 1520 mm gauge lines.

Украина / Ukraine:

Не нормируется.

Вопрос взаимного влияния подвижного состава и системы энергоснабжения находится в стадии научных исследований в связи с малым сроком эксплуатации локомотивов, оборудованных тяговыми полупроводниковыми преобразователями.
Not standardized. The harmonics and dynamic effects of rolling stock and power supply systems are at the research stage due to the short time in use of locomotives fitted with traction semiconductor transformers.
Эстония / Estonia:
Не нормируется. Систем переменного тока нет.
Not standardized. No alternating systems.

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Вопрос взаимного влияния подвижного состава и системы энергоснабжения находится в стадии научных исследований в связи с малым сроком эксплуатации локомотивов, оборудованных тяговыми полупроводниковыми преобразователями. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм, этот параметр потребует дополнительного изучения.
The issue of the interaction of rolling stock and power supply systems is in the research stage due to the short period in which locomotives fitted with traction semi-conductor transformers have been in operation. This parameter will require additional study when producing the uniform specifications for 1520 mm gauge systems.

4В Геометрия контактной подвески и качество токосъема / Geometry of the OCL and quality of current collection

4.2.9 Геометрические параметры контактной подвески / Geometry of the overhead contact line

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.9):

(1) Контактная подвеска должна быть спроектирована для токоприемников, геометрические параметры которых указаны в пункте 4.2.8.2.9.2 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав», с учетом правил в пункте 7.2.3 настоящих ТСИ.

(2) Высота контактного провода и горизонтальное отклонение контактного провода под воздействием бокового ветра являются факторами, определяющими интероперабельности железнодорожной сети.

4.2.9.1. Высота контактного провода

(1) Допустимые значения высоты контактного провода приведены в таблице 4.2.9.1.

Таблица 4.2.9.1 Высота контактного провода

Описание	$v \geq 250$ [км/ч]	$v < 250$ [км/ч]
Номинальная высота контактного провода [мм]	От 5080 до 5300	От 5000 до 5750
Минимальная высота контактного провода [мм]	5080	В соответствии с пунктом 5.10.5 стандарта EN 50119: 2009, в зависимости от выбранного габарита
Максимальная расчетная высота контактного провода [мм]	5300	6200 ¹⁾

¹⁾ Принимая во внимание допуски и подъем в соответствии с рис. 1 стандарта EN 50119:2009, максимальная высота контактного провода не должна превышать 6500 мм.

(2) Для связи между высотой контактного провода и рабочей высотой токоприемника, см. рис. 1 стандарта EN 50119:2009.

(3) На железнодорожных переездах высота контактного провода должна определяться национальными правилами и, в отсутствие национальных правил, в соответствии с пунктами 5.2.4 и 5.2.5 стандарта EN 50122-1:2011.

(4) Для систем колеи 1520 и 1524 мм значения высоты контактного провода следующие:

- a) Номинальная высота контактного провода: от 6000 мм до 6300 мм;
- b) Минимальная расчетная высота контактного провода: 5550 мм;
- c) Максимальная расчетная высота контактного провода: 6800 мм.

4.2.9.2. Максимальное горизонтальное отклонение

(1) Максимальное горизонтальное отклонение контактного провода относительно оси железнодорожного пути при боковом ветре должно соответствовать таблице 4.2.9.2.

Таблица 4.2.9.2 Максимальное горизонтальное отклонение в зависимости от длины токоприемника

Длина токоприемника [мм]	Максимальное горизонтальное отклонение [мм]
1600	400 ¹⁾

1950	550 ¹⁾
------	-------------------

¹⁾ Значения должны быть скорректированы с учетом смещения токоприемника и допусков колеи в соответствии с пунктом 1.4 Приложения D (см. Приложение 7.1 к настоящему Анализу).

(2) В случае многорельсового пути требование горизонтального отклонения должно соблюдаться для каждой пары рельсов (предназначенных для эксплуатации в качестве отдельной колеи), которые должны оцениваться в соответствии с ТСИ.

(3) Система колеи 1520 мм: Для государств-членов, применяющих профиль токоприемника в соответствии с пунктом 4.2.8.2.9.2.3 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав», максимальное горизонтальное отклонение контактного провода от осевой линии токоприемника при боковом ветре должно составлять 500 мм.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.9):

(1) The overhead contact line shall be designed for pantographs with the head geometry specified in the LOC & PAS TSI, point 4.2.8.2.9.2 taking into account the rules set out in point 7.2.3 of this TSI.

(2) The contact wire height and the lateral deviation of the contact wire under the action of a crosswind are factors which govern the interoperability of the rail network.

4.2.9.1. Contact wire height

(1) The permissible data for contact wire height is given in Table 4.2.9.1.

Table 4.2.9.1 - Contact wire height

Description	v ≥ 250 [km/h]	v < 250 [km/h]
Nominal contact wire height [mm]	Between 5080 and 5300	Between 5000 and 5750
Minimum design contact wire height [mm]	5080	In accordance with EN 50119:2009, clause 5.10.5 depending on the chosen gauge
Maximum design contact wire height [mm]	5300	6200 ¹⁾

¹⁾ Taking into account tolerances and uplift in accordance with EN 50119:2009 figure 1, the maximum contact wire height shall not be greater than 6500 mm.

(2) For the relation between the contact wire heights and pantograph working heights see EN 50119:2009 figure 1.

(3) At level crossings the contact wire height shall be specified by national rules or in the absence of national rules, according to EN 50122-1:2011, clauses 5.2.4 and 5.2.5.

(4) For the track gauge system 1520 and 1524 mm the values for contact wire height are as follows:

a) Nominal contact wire height: between 6000 mm and 6300 mm;

- b) Minimum design contact wire height: 5550 mm;
- c) Maximum design contact wire height: 6800 mm.

4.2.9.2. Maximum lateral deviation

- (1) The maximum lateral deviation of the contact wire in relation to the track centre line under action of a cross wind shall be in accordance to table 4.2.9.2.

Table 4.2.9.2- Maximum lateral deviation depending on the pantograph length

Pantograph length [mm]	Maximum lateral deviation [mm]
1600	400 ¹⁾
1950	550 ¹⁾

¹⁾ The values shall be adjusted taking into account the movement of the pantograph and track tolerances according to Appendix D.1.4 (see Annex 7.1 to this Analysis).

- (2) In the case of the multi-rail track, the requirement for lateral deviation shall be fulfilled for each pair of rails (designed, to be operated as a separated track) that is intended to be assessed against TSI.
- (3) Track gauge system 1520 mm: For Member States applying the pantograph profile according to LOC&PAS TSI, point 4.2.8.2.9.2.3 the maximum lateral deviation of the contact wire in relation to the pantograph centre under action of a cross wind shall be 500 mm.

Реализация:

Глава 7 ТСИ

Ниже перечислены конкретные положения, касающиеся этого основного параметра:

7.2.3. План реализации геометрических параметров контактной подвески

7.2.3.1. Объем плана реализации

План реализации государств-членов должен учитывать следующие элементы:

- (a) устранение различий между различными размерами контактной подвески;
- (b) любое соединение с существующими размерами контактной подвески в соседних зонах;
- (c) существующие сертифицированные элементы интероперабельности для контактной подвески.

7.2.3.2. Правила реализации системы колеи 1435 мм

КП должны быть разработаны с учетом следующих правил:

- (a) Новые линии со скоростью выше 250 км/ч должны соответствовать токоприемникам, указанным в пп. 4.2.8.2.9.2.1 (1600 мм) и 4.2.8.2.9.2.2 (1950 мм) ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».

Если это невозможно, КП должны быть спроектированы для использования, по крайней мере, с токоприемником с геометрией головки, указанной в пункте 4.2.8.2.9.2.1 (1600 мм) ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».

- (b) Реконструированные или модернизированные линии со скоростью, превышающей или равной 250 км/ч, должны соответствовать, по крайней мере, токоприемнику с геометрией головки, указанной в пункте 4.2.8.2.9.2.1 (1600 мм) ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».

(с) Другие случаи: КП должны быть спроектированы для использования, по крайней мере, с токоприемниками с геометрией головки, указанной в п. 4.2.8.2.9.2.1 (1600 мм) или п. 4.2.8.2.9.2.2 (1950 мм) ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».

7.2.3.3. Системы колеи, отличные от 1435 мм

КП должны быть спроектированы для использования, по крайней мере, с одним из токоприемников с геометрией головки, указанной в пункте 4.2.8.2.9.2 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».

Implementation:

Chapter 7 of the TSI

Below are listed particular provisions regarding this basic parameter :

7.2.3. Implementation plan for OCL geometry

7.2.3.1. Scope of the implementation plan

Member States' implementation plan shall take into account the following elements:

- (a) closing gaps between different OCL geometries;
- (b) any connection to the existing OCL geometries in neighbouring areas;
- (c) existing certified ICs OCL.

7.2.3.2. Implementation rules for 1435 mm track gauge system

The OCL shall be designed taking into account the following rules:

- (a) New lines with speed greater than 250 km/h shall accommodate both pantographs as specified in the LOC & PAS TSI points 4.2.8.2.9.2.1 (1600 mm) and 4.2.8.2.9.2.2 (1950 mm).
If this is not possible, the OCL shall be designed for use by at least a pantograph with the head geometry specified in the LOC & PAS TSI point 4.2.8.2.9.2.1 (1600 mm).
- (b) Renewed or upgraded lines with speed equal or greater than 250 km/h shall accommodate at least a pantograph with the head geometry specified in the LOC & PAS TSI point 4.2.8.2.9.2.1 (1600 mm).
- (c) Other cases: the OCL shall be designed for use by at least one of the pantographs with the head geometry specified in the LOC & PAS TSI points 4.2.8.2.9.2.1 (1600 mm) or 4.2.8.2.9.2.2 (1950 mm).

7.2.3.3. Track gauge systems different than 1435mm

The OCL shall be designed for use by at least one of the pantographs with the head geometry specified in the LOC & PAS TSI point 4.2.8.2.9.2.

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Общая информация / General information:

Казахстан, Литва, Россия, Украина, Эстония:

Высота подвеса контактного провода на перегонах и станциях должна быть:

Высота подвеса контактного провода	3 кВ пост.	25 кВ 50 Гц
Номинальная*	6250 мм	6250 мм
Минимальная <ul style="list-style-type: none"> • на перегонах и станциях • на переездах • в исключительных случаях с особого разрешения 	5750 мм 6000 мм 5550 мм	5750 мм 6000 мм 5675 мм (5570 мм для России)
Максимальная	6800 мм	6800

* Если это не определено в нормативных документах.

При электрификации (новом строительстве, реконструкции и обновлении), для обеспечения последующей подъёмки пути высоту, подвески при беспроводном положении желателно выдерживать:

- Латвия, Литва и Эстония: 6500 мм на перегонах и 6600 мм на станциях.
- Россия и Украина: 6500 мм на перегонах и станциях.

Горизонтальное отклонение контактного провода от оси токоприемника с длиной рабочей части полоза 1270 мм с учетом прогиба опоры и действия ветра должно быть не более: для прямых участков пути – 500 мм, для кривых – 450 мм.

Россия (дополнительно):

1. По показателю «Высота подвеса контактного провода»:

Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утверждённые приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 286 (приложение № 4, пункт 4):

«Высота подвеса контактного провода вне искусственных сооружений должна быть не менее: на перегонах и железнодорожных станциях - 5750 мм; на железнодорожных переездах - 6000 мм.

Высота подвеса контактного провода в пределах искусственных сооружений должна быть не менее:

5550 мм - для контактной сети постоянного тока напряжением 3 кВ;

5570 мм - для контактной сети переменного тока напряжением 25 кВ.

Высота подвеса контактного провода должна быть не более 6800 мм.

(в ред. Приказа Минтранса России от 30.03.2015 № 57)».

Для проектирования ВСМ требования установлены ГОСТ Р 58322—2018 «Контактная сеть для высокоскоростных железнодорожных линий. Технические требования и методы контроля» (область применения $250 < v \leq 400$ км/ч), пункт 4.2.1:

«Высота подвеса контактного провода, мм, должна быть не менее:

- 5550 – для контактной сети системы электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ;

- 5600 – для контактной сети системы электроснабжения переменного тока напряжением 25 кВ.

Высота подвеса контактного провода должна быть не более 5900 мм».

2. По показателю «горизонтальное отклонение контактного провода»:

Вместо показателя «горизонтальное отклонение контактного провода» в России нормируется показатель «вынос контактного провода». Соответствующий термин установлен ст. 89 ГОСТ 32895—2014 «Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения», принятому также в Беларуси, Молдове и Украине.

«вынос контактного провода: Наибольшее расстояние от проекции точки контактного провода железнодорожной контактной подвески на плоскость пути до оси пути».

Значения показателя «вынос контактного провода» на стадии эксплуатации в России регламентированы Правилами содержания контактной сети, питающих линий, отсасывающих линий, шунтирующих линий и линий электропередачи, утверждёнными распоряжением ОАО «РЖД» от 25 апреля 2016 г. № 753р (подпункт 7.7.5.3):

«Предельно допустимые значения выноса контактного провода:

на прямых участках пути при скорости движения до 160 км/ч – (300±30) мм;

на прямых участках пути при скорости движения выше 160 км/ч – (300±20) мм;

на кривых участках пути – в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Предельно допустимые значения выноса контактного провода в кривых

Радиус кривой, м	Предельно допустимые значения выноса контактного провода, мм, для длины пролёта, м								
	До 30 включ.	Св. 30 до 35	Св. 35 до 40	Св. 40 до 45	Св. 45 до 50	Св. 50 до 55	Св. 55 до 60	Св. 60 до 65	Св. 65 до 70
До 300 включ.	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400	-	-	-	-	-	-
Св. 300 до 500	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400	-	-	-	-
Св. 500 до 800	<u>-150</u> -150	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400	-	-
Св. 800 до 1000	<u>-100</u> -100	<u>-150</u> -150	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400	-
Св. 1000 до 1200	<u>-300</u> +100	<u>-100</u> -100	<u>-150</u> -150	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400
Св. 1200 до 1500	<u>-300</u> +150	<u>-300</u> +100	<u>-300</u> 0	<u>-150</u> -150	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400
Св. 1500 до 2000	<u>-300</u> +200	<u>-300</u> +150	<u>-300</u> +100	<u>-300</u> +50	<u>-300</u> 0	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-300</u> -300
Св. 2000 до 3000	<u>-300</u> +300	<u>-300</u> +250	<u>-300</u> +200	<u>-300</u> +200	<u>-300</u> +150	<u>-300</u> +150	<u>-300</u> +100	<u>-300</u> +50	<u>-300</u> 0

Примечания

1 В числителе – значения выноса у одной опоры, в знаменателе – у смежной с ней.

2 Значения выноса, обведенные утолщенной линией, применяют только для участков сплошной застройки, лесных массивов и выемок глубиной более 7 м. В других местах эти значения не применяют.

3 Прочерк в графе таблицы означает, что длина пролёта при таком радиусе кривой не допускается.

4 Знак «+» означает направление выноса во внутреннюю сторону кривой, знак «-» - во внешнюю.

Значения показателя «вынос контактного провода» при проектировании ВСМ в России регламентированы ГОСТ Р 58322—2018 «Контактная сеть для высокоскоростных

железнодорожных линий. Технические требования и методы контроля» (область применения $250 < v \leq 400$ км/ч), пункт 4.11.1: «... не более 250 мм».

Kazakhstan, Lithuania, Russia, Ukraine, Estonia:

The height of the contact line in sections and stations must be:

Height of contact line support	3 kV DC.	25 kV 50 Hz
Nominal	6250 mm (6000 mm in Russia)	6250 mm (6000 mm in Russia)
Minimum		
<ul style="list-style-type: none"> • Sections and stations • Crossings • Exceptional cases with special permission 	<p>5750 mm</p> <p>6000 mm</p> <p>5550 mm</p>	<p>5750 mm</p> <p>6000 mm</p> <p>5675 mm</p>
Maximum	6800 mm	6800 mm

At electrification (new construction, reconstruction or refurbishment) for the purposes of raising, the line suspension in unhung position should allow for:

- Latvia, Lithuania and Estonia: 6500 mm for sections and 6600 mm for stations.
- Russia and Ukraine: 6500 mm for sections and stations.

Horizontal deviation of the contact wire from the axis of the overhead contact line for pantograph heads with a 1270 mm contact surface, allowing for support flexing and wind effects, shall be no more than: for straight sections – 500 mm, for curves – 450 mm.

Russia (additional):

1. Regarding the parameter "Height of the OCL":

The Rules for the Technical Use of the railways of the Russian Federation, approved by the order of the Ministry of Transport of the Russian Federation of 21 December 2010 No. 286 (annex No. 4, paragraph 4):

"The height of the OCL outside the artificial structures should be no less:

At the line sections and railway stations - 5750 mm;

at railway crossings - 6000 mm.

The height of the OCL within artificial structures should be at least:

5550 mm - for a 3 kV DC contact network;

5570 mm - for a 25 kV AC contact network.

The height of the OCL wire should be no more than 6800 mm.

(In the ed. by the Order of the Russian Ministry of Transport of 30 March 2015 No. 57)."

For the design of the high speed lines, the requirements are set by GOST R 58322-2018 "Contact Network for high-speed rail lines. Technical requirements and control methods" (application area $250 < v < 400$ km/h), paragraph 4.2.1:

"The height of the OCL wire, mm, should be no less:

- 5550 - for the contact network of the electricity supply system of the current voltage 3 kV;
- 5600 - for the contact network of the AC electricity system with a voltage of 25 kV.
The height of the OCL wire should be no more than 5900 mm."

2. Regarding the parameter "horizontal deviation of the contact wire":

Instead of the "horizontal deviation of the contact wire" parameter, the parameter "takeaway of the contact wire" is regulated in Russia. The corresponding term is set in art. 89 of GOST 32895-2014 "Electrification and electricity supply of railways. Terms and definitions" adopted also in Belarus, Moldova and Ukraine.

"Takeaway of the contact wire: The greatest distance from the projection of the point of the contact wire of the railway OCL on the track plane to the axis of the track."

The operational values of the parameter "contact wire takeaway" are regulated in Russia by the Rules of The Contact Network, Feeding Lines, Suction Lines, Bypass Lines and Power Lines, approved by the Russian Railways on 25 April 2016 No. 753p (sub-point 7.7.5.3):

"The maximum allowed value of the contact wire takeaway:
On straight sections of the track at speeds of up to 160 km/h - (300±30) mm;
On straight sections of the track at speeds above 160 km/h - (300±20) mm;
On curved sections of the track - according to table 8. »

Table 8 – The maximum allowed value of contact wire takeaway in curves

Curve radius, m	The maximum allowed value of contact wire takeaway, mm, for length of span, mm								
	Until 30 inclusive	From 30 until 35	From 35 until 40	From 40 until 45	From 45 until 50	From 50 until 55	From 55 until 60	From 60 until 65	From 65 until 70
Until 300 inclusive	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400	-	-	-	-	-	-
From 300 until 500	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400	-	-	-	-
From 500 until 800	<u>-150</u> -150	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400	-	-
From 800 until 1000	<u>-100</u> -100	<u>-150</u> -150	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400	-
From 1000 until 1200	<u>-300</u> +100	<u>-100</u> -100	<u>-150</u> -150	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400	<u>-400</u> -400
From 1200 until 1500	<u>-300</u> +150	<u>-300</u> +100	<u>-300</u> 0	<u>-150</u> -150	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-350</u> -350	<u>-400</u> -400
From 1500 until 2000	<u>-300</u> +200	<u>-300</u> +150	<u>-300</u> +100	<u>-300</u> +50	<u>-300</u> 0	<u>-200</u> -200	<u>-250</u> -250	<u>-300</u> -300	<u>-300</u> -300
From 2000 until 3000	<u>-300</u> +300	<u>-300</u> +250	<u>-300</u> +200	<u>-300</u> +200	<u>-300</u> +150	<u>-300</u> +150	<u>-300</u> +100	<u>-300</u> +50	<u>-300</u> 0

Notes :

1 In the numerator - the value of takeaway at one support, in the denominator - at the adjacent with it.

2 Takeaway values, circled by a thickened line, are used only for areas of dense buildings, woodlands and excavations with a depth of more than 7 m. In other places, these

values are not used.

3 The sketch in the table means that the length of the span at such a radius of the curve is not allowed.

4 The sign "+" means the direction of the takeaway into the inner side of the curve, the sign "-" - into the outer.

The parameter "contact wire takeaway" for the design of the high speed lines in Russia is regulated by GOST R 58322-2018 "Contact Network for High-Speed Rail Lines. Technical requirements and control methods" (application area of $250 > v > 400$ km/h), paragraph 4.11.1: "... no more than 250 mm."

Грузия / Georgia:

4.2.9.1. Высота контактного провода

Высота подвеса контактного провода	3 кВ пост.
Номинальная	6250 мм
Минимальная	
на перегонах и станциях	5750 мм
на переездах	6000 мм
в исключительных случаях с особого разрешения	5550 мм
Максимальная	6800 мм

4.2.9.2. Максимальное горизонтальное отклонение с учетом прогиба опоры и действия ветра должно быть не более: для прямых участков пути – 500 мм, для кривых – 450 мм.
Зигзаг - прям. ±300мм крив. ±400 мм

Эти требования утверждены следующими документами: **ПТЭ ж.д. Грузии, п.7.4**
Правила ТО контактной сети ж.д. Грузии 2007г», п. 7.5

4.2.9.1. Contact wire height

Height of contact line support	3 kV DC.
Nominal	6250 mm
Minimum	
Sections and stations	5750 mm
Crossings	6000 mm
Exceptional cases with special permission	5550 mm
Maximum	6800 mm

4.2.9.2. Maximum lateral deviation allowing for support flexing and wind effects, shall be no more than: for straight sections – 500 mm, for curves – 450 mm.
Overhead contact line stagger (Zigzag) - for straight sections. ±300 mm, for curves. ±400 mm

<p>These requirements are established by the following documents: Georgian railway TOR, s. 7.4 Contact Network Maintenance Rules GR-2007 s.7.5</p>
<p>Казахстан / Kazakhstan:</p> <p>4.2.9.1. Высота контактного провода: См. выше</p> <p>4.2.9.2. Максимальное горизонтальное отклонение: См. выше</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: ПУТЭКС № 1182-ЦЗ от 29 декабря 2016 г.</p>
<p>4.2.9.1. Contact wire height: See above</p> <p>4.2.9.2. Maximum lateral deviation: See above</p> <p>These requirements are established by the following documents: PUTEX No. 1182-CZ of 29 December 2016</p>
<p>Латвия / Latvia:</p> <p>4.2.9.1.: Высота контактного провода Высота подвеса контактного провода на перегонах и станциях должна быть: Высота подвеса контактного провода 3 кВ пост. Номинальная 6250 мм Минимальная</p> <ul style="list-style-type: none"> • на перегонах и станциях 5750 мм • на переездах 6000 мм • в исключительных случаях с особого разрешения 5550 мм <p>Максимальная 6800 мм</p> <p>4.2.9.2.: Максимальное горизонтальное отклонение Горизонтальное отклонение контактного провода от оси токоприемника с длиной рабочей части полоза 1270 мм с учетом прогиба опоры и действия ветра должно быть не более: для прямых участков пути – 500 мм, для кривых – 450 мм.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [3.1.] «ПТЭ ж.д. Латвии» п.295 [3.2.] ТЕ-3199 Правила устройства и ТЭ электрифицированных ж.д. п.2.2.1.</p>
<p>4.2.9.1. Contact wire height The height of the contact line in sections and stations must be: Height of contact line support 3 kV DC. Nominal 6250 mm Minimum</p> <ul style="list-style-type: none"> (2) Sections and stations 5750 mm (3) Crossings 6000 mm (4) Exceptional cases with special permission 5550 mm

Maximum 6800 mm

4.2.9.2. Maximum lateral deviation

Horizontal deviation of the contact wire from the axis of the overhead contact line for pantograph heads with a 1270 mm contact surface, allowing for support flexing and wind effects, shall be no more than: for straight sections – 500 mm, for curves – 450 mm.

These requirements are established by the following documents:

[3.1.] Latvian railway TOR p. 295

[3.2.] TE-3199 p. 2.2.1.

Литва / Lithuania:

4.2.9.1. Высота контактного провода

Высота подвеса контактного провода на перегонах и станциях должна быть:

Номинальная

- 6500 мм - на перегонах;

- 6600 мм – на станциях;

Минимальная:

- на перегонах и станциях - 5750 мм

- на переездах - 6000 мм

- в исключительных случаях с особого разрешения 5675 мм

Максимальная 6800 мм

4.2.9.2. Максимальное горизонтальное отклонение

Горизонтальное отклонение контактного провода от оси токоприемника с учетом прогиба опоры и действия ветра должно быть не более: для прямых участков пути – 500 мм, для кривых – 450 мм.

Эти требования утверждены следующими документами:

[4.2.] Правила устройства и ТЭ контактной сети АЕ/41

4.2.9.1. Contact wire height

The height of the contact line in sections and stations must be:

Nominal 6250 mm

- 6500 mm – on sections;

- 6600 mm – on stations;

Minimum

- Sections and stations 5750 mm
- Crossings 6000 mm

Exceptional cases with special permission 5550 mm

Maximum 6800 mm

4.2.9.2. Maximum lateral deviation

Horizontal deviation of the contact wire from the axis of the overhead contact line for pantograph heads with a 1270 mm contact surface, allowing for support flexing and wind effects, shall be no more than: for straight sections – 500 mm, for curves – 450 mm.

<p>These requirements are established by the following documents: [4.2.] Rules on Construction and Technical Operation of Overhead contact lines AE/41</p>
<p>Молдова / Moldova:</p>
<p>Польша / Poland:</p> <p>ТСИ «Энергоснабжение»</p> <p>Energy TSI</p>
<p>Россия / Russia:</p> <p>См. выше</p> <p>See above</p>
<p>Словакия / Slovakia:</p> <p>ТСИ Энергоснабжение</p> <p>ENE TSI.</p>
<p>Украина / Ukraine:</p> <p>4.2.9.1. Высота контактного провода</p> <p>4.2.9.2. Максимальное горизонтальное отклонение</p> <p>Система колеи 1520 мм: Для государств-членов, применяющих профиль токоприемника в соответствии с пунктом 4.2.8.2.9.2.3 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав», максимальное горизонтальное отклонение контактного провода от осевой линии токоприемника при боковом ветре должно составлять 500 мм на прямых участках пути и 450 мм на кривых участках пути. Эта норма предусмотрена внутренним документом АО «УЗ» - «Правилами технического обслуживания контактной сети электрифицированных железных дорог» утвержденные приказом Украинских железных дорог № 546-Ц от 20.11. 2007.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [8.1.] ПТЭ ж.д. Украины (раздел 7, п.7.4) [8.2.] Сооружения транспорта. Железные дороги колеи 1520 мм. Нормы проектирования. ДБН В.2.3-19-2018 (п. 22.26, 22.28)</p>
<p>4.2.9.1. Contact wire height</p> <p>4.2.9.2. Maximum lateral deviation</p> <p>Track gauge system 1520 mm: For Member States applying the pantograph profile according to LOC&PAS TSI, point 4.2.8.2.9.2.3 the maximum lateral deviation of the contact wire in relation to the</p>

pantograph centre under action of a cross wind shall be 500 mm on the straight track sections and 450 mm on the curved track sections.

This norm is provided for by the internal document of JSC "UZ" - "Rules for the maintenance of the contact network of electrified railways" approved by the order of Ukrainian Railways No. 546-C of 11/20/2007.

These requirements are established by the following documents:

[8.1.] Ukrainian railways TOR (part 7, s. 7.4)

[8.2.] Transportation structures. 1520 mm gauge railways. Design standards. DBN B.2.3-19-2018 (s. 22.26, 22.28)

Эстония / Estonia:

Требования: см. выше.

Эти требования утверждены следующими документами:

Правила устанавливаются хозяйствующими субъектами согласно [9.1.] ПТЭ ж.д. Эстонии

Requirements: see above.

These requirements are established by the following documents:

Rules are established by undertakings in accordance with [9.1.] Estonian Railways TOR

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Требования к этому параметру по отношению к колее 1520 мм в разных государствах имеют небольшие различия. Стоит подчеркнуть основное отличие от ТСИ – отсутствует термин «номинальная высота подвеса контактного провода». Этот аспект следует обсудить при ревизии ТСИ энергоснабжения.

The requirements for this parameter have only small differences in different states. A main difference with TSI should be underlined – there is no definition of the nominal contact wire height. This aspect should be discussed during the revision of the ENE TSI.

4.2.10. Габарит токоприёмника / Pantograph gauge

а) Требования ТСИ / TSI requirements:

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.10):

- (1) Никакая часть подсистемы электроснабжения, кроме контактного провода и фиксатора, не должна входить в механический габарит токоприемника подвижного состава (см. рис. 2 Приложения D).
- (2) Механический габарит токоприемника подвижного состава для функционально совместимых линий определяется с использованием метода, представленного в пункте 1.2 Приложения D, и профилей токоприемника, указанных в пунктах 4.2.8.2.9.2.1 и 4.2.8.2.9.2.2 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».
- (3) Этот габарит должен быть рассчитан с использованием кинематического метода со значениями:
- (a) для поперечного перемещения токоприемника $e_{pu} = 0,110$ м на нижней контрольной высоте $h_u = 5,0$ м и
- (b) для поперечного перемещения токоприемника e_{po} of $0,170$ м на верхней контрольной высоте $h_o = 6,5$ м,
- в соответствии с пунктом 1.2.1.4 Приложения D и другими значениями в соответствии с пунктом 1.3 Приложения D.
- (4) Система колеи 1520 мм:
Для государств-членов, применяющих профиль токоприемника в соответствии с пунктом 4.2.8.2.9.2.3 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав», статический габарит токоприемника определен в пункте 2 Приложения D.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.10):

- (1) No part of the energy sub-system shall enter the mechanical kinematic pantograph gauge (see Appendix D figure D.2) except for the contact wire and steady arm.
- (2) The mechanical kinematic pantograph gauge for interoperable lines is specified using the method shown in Appendix D.1.2 and the pantograph profiles defined in LOC&PAS TSI, points 4.2.8.2.9.2.1 and 4.2.8.2.9.2.2.
- (3) This gauge shall be calculated using a kinematic method, with values:
- (a) for the pantograph sway e_{pu} of $0,110$ m at the lower verification height $h_u = 5,0$ m and
- (b) for the pantograph sway e_{po} of $0,170$ m at the upper verification height $h_o = 6,5$ m,
- in accordance with point D.1.2.1.4 of Appendix D and other values in accordance with point D.1.3 of Appendix D.
- (4) Track gauge system 1520 mm:
For Member States applying the pantograph profile according to LOC&PAS TSI, point 4.2.8.2.9.2.3 the static gauge available for pantograph is defined in point D.2 of Appendix D.

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Общая информация / General information:

Казахстан, Латвия, Литва, Россия, Украина, Эстония

Высота расположения, геометрические размеры и диапазон рабочего хода токоприемника должен обеспечивать нормальные условия токосъема и находится в пределах очертаний, которые отделены от габарита подвижного состава и от заземленных частей допустимыми электроизоляционными воздушными зазорами.

Расположение токоприемника (габарит токоприемника) в поднятом положении во время движения и на стоянках регламентируется допустимыми воздушными зазорами между частями токоприемника, находящегося под напряжением, габаритом подвижного состава и заземленными частями сооружений.

Габарит токоприемника должен соответствовать Рисунку 1.

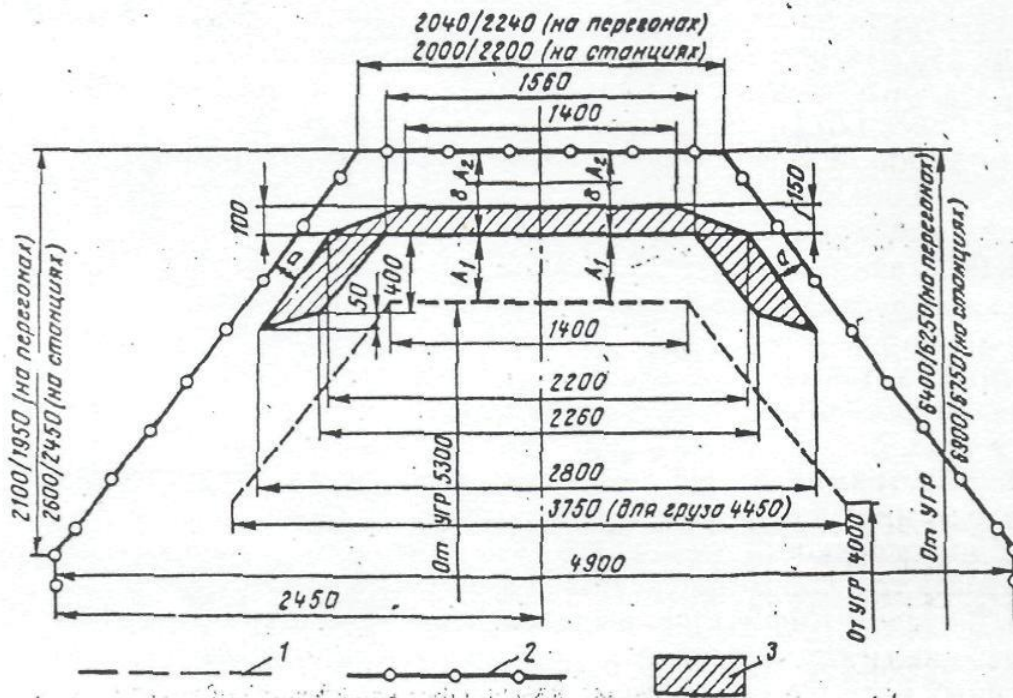


Рис. 1. Расстояние между сооружениями, устройствами контактной сети, токоприемниками и подвижным составом:
1 — габарит подвижного состава; 2 — габарит искусственных сооружений; 3 — положение токоприемника с учетом его смещения

Рисунок 1

где:

числитель — с несущим тросом контактной подвески

знаменатель — без несущего троса контактной подвески

A_1 – 450 мм на перегонах и главных путях станций, 950 мм на других путях станций, 375 мм минимальный допустимый промежуток на перегонах и путях станций;

A_2 – 350 мм нормальный, 300 мм минимальный допустимый;

α - 250 мм нормальный, 200 мм минимальный допустимый.

Kazakhstan, Latvia, Lithuania, Russia, Ukraine, Estonia

The placement height, geometrical dimensions and range of motion in operation of the pantograph must ensure normal conditions of current collection and remain within a space separate from the rolling stock gauge and earthed parts of the permitted sectioning.

The pantograph position (pantograph gauge) when raised during motion or at standstill is governed by the permitted spacing between electrified parts of the pantograph, the rolling stock gauge, and earthed parts of the structure.

The pantograph gauge must conform to Figure 1.

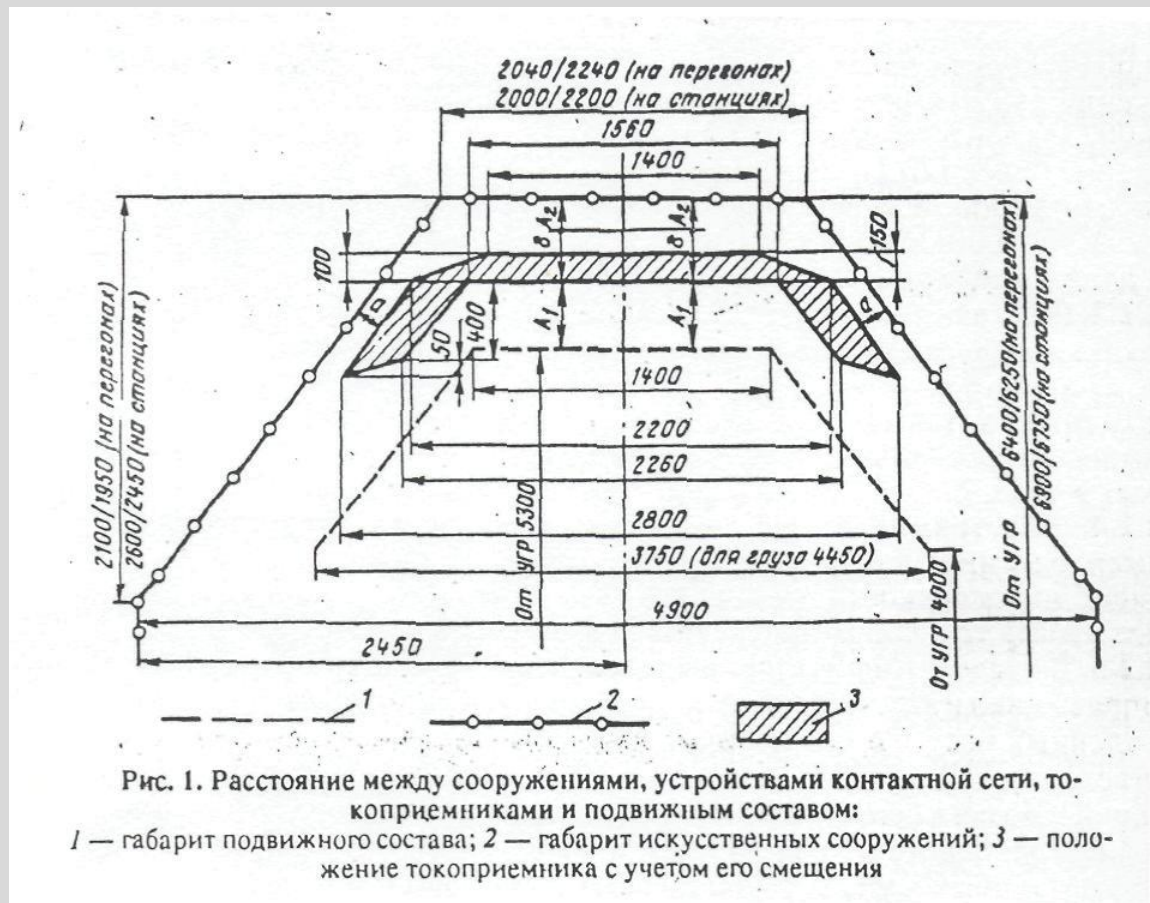
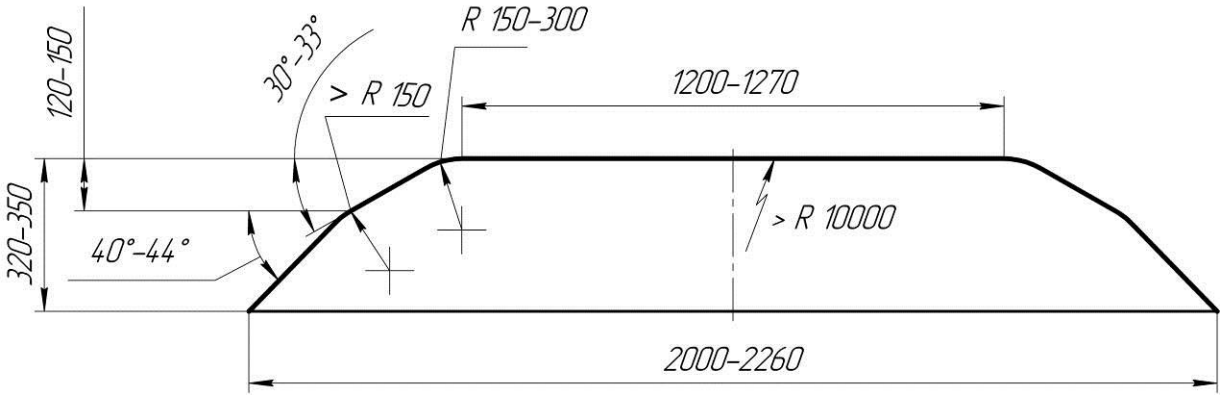


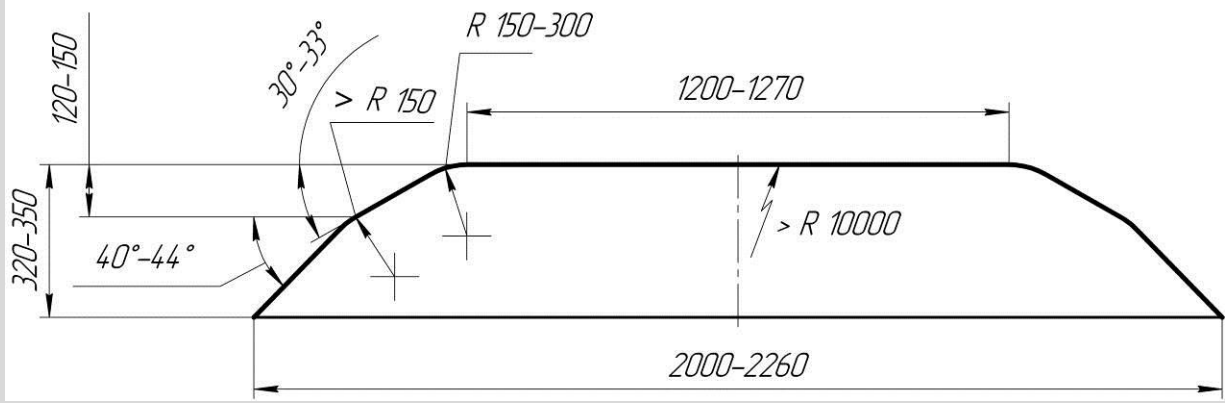
Figure 1

[Left side: (in sections) (in stations) middle: (for freight 4450) right: (in sections) (in stations) Below: Fig. 1 Structures gauge, overhead contact line structure, pantographs and rolling stock: 1 – rolling stock gauge; 2 – gauge of man-made structures; 3 – pantograph position taking into account its displacement]

where:

<p>numerator – with suspension line</p> <p>denominator – without suspension line</p> <p>A_1 – 450 mm on sections and station main lines, 950 mm on other station lines, 375 mm minimum permitted interval in sections and station lines;</p> <p>A_2 – 350 mm standard, 300 mm minimum permitted;</p> <p>α - 250 mm standard, 200 mm minimum permitted.</p>
<p>Грузия / Georgia:</p> <p>Как указано выше Рисунок 1. (Литва, Россия, Украина, Эстония)</p> <p>A_1 – 450 мм на перегонах и главных путях станций, 950 мм на других путях станций, 250 мм минимальный допустимый промежуток на перегонах и путях станций;</p> <p>A_2 – 200 мм нормальный, 150 мм минимальный допустимый;</p> <p>α - 200 мм нормальный, 150 мм минимальный допустимый.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: Правила ТО контактной сети ж.д. Грузии 2007, п.3.5; 3.6.</p>
<p>As stated above Figure 1. (Lithuania, Russia, Ukraine, Estonia)</p> <p>A_1 – 450 mm on sections and station main lines, 950 mm on other station lines, 250 mm minimum permitted interval in sections and station lines;</p> <p>A_2 – 200 mm standard, 150 mm minimum permitted;</p> <p>α - 200 mm standard, 150 mm minimum permitted.</p> <p>These requirements are established by the following documents: Contact Network Maintenance Rules GR-2007 s.3.5; 3.6.</p>
<p>Казахстан / Kazakhstan:</p>
<p>Латвия / Latvia:</p> <p>[3.2.] ТЕ-3199 Правила устройства и ТЭ электрифицированных ж.д. п.2.2.5. для постоянного тока</p> <p>[3.2.] ТЕ-3199 п. 2.2.5.</p>
<p>Литва / Lithuania:</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [4.2.] Правила устройства и ТЭ контактной сети АЕ/41 ТСИ Энергоснабжение</p> <p>These requirements are established by the following documents: [4.2.] Rules on Construction and Technical Operation of Overhead contact lines АЕ/41 TSI ENE</p>

Молдова / Moldova:
Польша / Poland:
ТСИ энергоснабжение
Energy TSI
Россия / Russia:
<p>(дополнительно)</p> <p>Профиль полоза токоприемника</p> <p>На Рисунке 2 приведен профиль полоза токоприемника, на который рассчитаны геометрические параметры контактной подвески. Данные параметры относятся к скоростям свыше 160 км/ч.</p>  <p>The diagram shows a cross-section of a pantograph shoe. Key dimensions include a total width of 2000-2260 mm, a top width of 1200-1270 mm, and a total height of 320-350 mm. The top surface has a radius of > R 10000. The leading edge has a radius of > R 150 and a slope angle of 30°-33°. The trailing edge has a radius of R 150-300 and a slope angle of 40°-44°.</p>
<p>Рисунок 2 Конфигурация и размеры полозов</p>
<p>Эти требования утверждены следующими документами: ГОСТ 32204—2013 «Токоприемники железнодорожного электроподвижного состава. Общие технические условия» (принят протоколом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации от 27 июня 2013 г. № 57-П, присоединившиеся страны Азербайджанская Республика; Республика Армения; Республика Беларусь; Кыргызская Республика; Республика Молдова; Российская Федерация; Республика Узбекистан)</p>
(additional)

<p>Pantograph head profile</p> <p>Figure 2 shows the profile of the pantograph head the overhead contact line geometry is calculated to match. These parameters are for speeds over 160 km/h.</p> 	
<p>Figure 2 Pantograph head configuration and size</p>	
<p>These requirements are established by the following documents: GOST 32204—2013 “Pantographs of electric railway rolling stock. General technical conditions” (adopted by the protocol of the Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification No. 57-P of June 27, 2013, the acceding countries Azerbaijan Republic; Republic of Armenia; Republic of Belarus; Kyrgyz Republic; Republic of Moldova; Russian Federation; Republic of Uzbekistan)</p>	
<p>Словакия / Slovakia:</p>	
<p>ТСИ Энергоснабжение</p>	
<p>ENE TSI.</p>	
<p>Украина / Ukraine:</p>	
<p>Эти требования утверждены следующими документами: [8.6.] Правила устройства и технического обслуживания контактной сети ЦЭ-0023 (рис.2.2.1 и табл..2.2.3)</p>	
<p>These requirements are established by the following documents: [8.6.] Rules on Construction and Technical Servicing of Overhead contact lines TsE-0023 (fig. 2.2.1 and table 2.2.3)</p>	
<p>Эстония / Estonia:</p>	
<p>Требования: см. выше.</p>	
<p>Эти требования утверждены следующими документами: Правила устанавливаются хозяйствующими субъектами согласно [9.1.] ПТЭ ж.д. Эстонии.</p>	
<p>Requirements: see above.</p>	

These requirements are established by the following documents:
Rules are established by undertakings in accordance with [9.1.] Estonian Railways TOR

c) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Вывод: в целом, требования во всех странах к данному параметру одинаковы. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные документы могут быть взяты за основу. По отношению к величинам A_1 , A_2 и α отмечены некоторые различия между таблицей D1 в ТСИ и национальными правилами для системы 3 кВ постоянного тока. Информация по величине δ еще не предоставлена участниками Контактной группы. Настоящие положения ТСИ основываются на ранее предоставленном значении для стран членов ОСЖД, которые имеют габарит токоприемника для колеи 1520 мм.

Conclusion: the requirements for this parameter are on the whole identical in all countries. The above documents may be used as a basis in developing uniform specifications for 1520 mm gauge systems. With respect to the values of A_1 , A_2 and α , some differences are noted between table D1 in the TSI and the national rules for a 3 kV DC system. Information on the value of δ has not yet been provided by the members of the Contact Group. Current TSI text is based on previously submitted value for OSJD countries which have pantograph gauge for 1520 m system.

4.2.11. Среднее нажатие токоприёмника / Mean contact force

a) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.11):

- (1) Среднее нажатие токоприемника во время движения F_m является статистическим средним нажатием токоприемника. F_m является результатом статической, динамической и аэродинамической составляющих нажатия токоприемника.
- (2) Диапазоны F_m для каждой из систем электроснабжения определены в таблице 6 стандарта EN 50367:2012.
- (3) Контактные подвески должны быть спроектированы таким образом, что-бы выдерживать вышеуказанные проектные ограничения F_m , приведенные в таблице 6 стандарта EN 50367:2012.
- (4) Кривые применяются для скоростей до 360 км/ч. Для скоростей выше 360 км/ч должны применяться процедуры, указанные в пункте 6.1.3.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.11):

- (1) The mean contact force F_m is the statistical mean value of the contact force. F_m is formed by the static, dynamic and aerodynamic components of the pantograph contact force.
- (2) The ranges of F_m for each of the power supply systems are defined in EN 50367:2012 Table 6.

- (3) The overhead contact lines shall be designed to be capable to sustain the upper design limit of F_m given in EN 50367:2012 Table 6.
- (4) The curves apply to speed up to 360 km/h. For speeds above 360 km/h procedures set out in point 6.1.3 shall apply.

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Грузия / Georgia:		
<p>Конструкция подъемного механизма токоприемника в рабочем диапазоне должна обеспечивать статическое нажатие: для токоприемников тяжелого типа: при подъеме 90 Н, при опускании -120 Н, среднее – 100 Н; для токоприемников легкого типа: при подъеме 70 Н, при опускании 90 Н, среднее – 75-80 Н</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: Контактная сеть (табл.10)</p>		
<p>The pantograph should ensure a static contact force throughout the operating range: For heavy pantographs: raising 90 N, lowering 120 N, average – 100 N; For lightweight pantographs: raising 70 N, lowering 90 N, medium – 75-80 N.</p> <p>These requirements are established by the following documents: Contact network (table 10)</p>		
Казахстан / Kazakhstan:		
<p>5.1.2 Основные технические показатели токоприемников в пределах рабочей высоты должны соответствовать указанным в таблице 2.</p> <p>Т а б л и ц а 2 — Основные технические показатели токоприемников</p>		
Наименование показателя	Значение показателя для токоприемника типа	
	тяжелый	легкий
<p>Нажатие: - наименьшее активное, Н, не менее - наибольшее пассивное, Н, не более 90 Разница между наибольшим и наименьшим нажатиями при одностороннем движении токоприемника, Н, не более Двойная величина трения в шарнирах, приведенная к контактной поверхности полозьев, Н, не более Опускающее усилие, Н, не менее Удерживающее усилие, Н, не менее Время подъема токоприемника, с, не более Время опускания токоприемника, с, не более Поперечная жесткость токоприемника, Н/мм, не менее Продольная жесткость токоприемника, Н/мм, не менее Приведенная масса, кг, не более</p>	<p>90 130 15 25 200 200 10 6 17 12 45</p>	<p>70 110 15 20 120 120 10 6 17 12 33</p>
<p>П р и м е ч а н и я 1 У токоприемников, предназначенных для работы на железнодорожном электроподвижном составе с наибольшими скоростями до 120 км/ч, допускается увеличение приведенной массы до 55 кг. 2 При температуре окружающего воздуха ниже минус 30 °С допускается увеличение времени подъема и опускания токоприемника в полтора раза.</p>		

Эти требования утверждены следующими документами:
ГОСТ 32204—2013 «Токоприемники железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия» (пункт 5.1.2). Кроме России, стандарт принят в Беларуси и Молдове.

5.1.2 Основные технические показатели токоприемников в пределах рабочей высоты должны соответствовать указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Основные технические показатели токоприемников

Наименование показателя	Значение показателя для токоприемника типа	
	тяжелый	легкий
Нажатие:		
- наименьшее активное, Н, не менее	90	70
- наибольшее пассивное, Н, не более 90	130	110
Разница между наибольшим и наименьшим нажатиями при одностороннем движении токоприемника, Н, не более	15	15
Двойная величина трения в шарнирах, приведенная к контактной поверхности полозьев, Н, не более	25	20
Опускающее усилие, Н, не менее	200	120
Удерживающее усилие, Н, не менее	200	120
Время подъема токоприемника, с, не более	10	10
Время опускания токоприемника, с, не более	6	6
Поперечная жесткость токоприемника, Н/мм, не менее	17	17
Продольная жесткость токоприемника, Н/мм, не менее	12	12
Приведенная масса, кг, не более	45	33

П р и м е ч а н и я

- 1 У токоприемников, предназначенных для работы на железнодорожном электроподвижном составе с наибольшими скоростями до 120 км/ч, допускается увеличение приведенной массы до 55 кг.
- 2 При температуре окружающего воздуха ниже минус 30 °С допускается увеличение времени подъема и опускания токоприемника в полтора раза.

These requirements are approved by the following documents:
GOST 32204—2013 “Current collectors of railway rolling stock. General technical conditions” (clause 5.1.2). In addition to Russia, the standard is adopted in Belarus and Moldova.

Латвия / Latvia:

Конструкция подъемного механизма токоприемника в рабочем диапазоне должна обеспечивать статическое нажатие:

- для токоприемников тяжелого типа: активное (при подъеме) 90-100 Н, пассивное (при опускании) 100-130 Н, среднее – 95-115 Н;
- для токоприемников легкого типа: активное (при подъеме) 60-70 Н, пассивное (при опускании) 80-90 Н, среднее – 75-80 Н

Эти требования утверждены следующими документами:

- [3.3.] Инструкция по эксплуатации токоприёмника
- [3.4.] Инструкция по комиссионной проверке токоприемников

The pantograph should ensure a static contact force throughout the operating range:

- For heavy pantographs: active (raising) 90-100 N, passive (lowering) 100-130 N, average – 95-115 N;
- For lightweight pantographs: active (raising) 60-70 N, passive (lowering) 80-90 N, medium – 75-80 N

<p>These requirements are established by the following documents: [3.3.] Pantograph Operating Manual [3.4.] Instructions on Inspections of Pantographs at Placing in Service</p>
<p>Литва / Lithuania:</p> <p>Конструкция подъемного механизма токоприемника в рабочем диапазоне должна обеспечивать статическое нажатие:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для токоприемников тяжелого типа: активное (при подъеме) 90-100 Н, пассивное (при опускании) 100-130 Н, среднее – 95-115 Н; • для токоприемников легкого типа: активное (при подъеме) 60-70 Н, пассивное (при опускании) 80-90 Н, среднее – 75-80 Н <p>Эти требования утверждены следующими документами: Инструкция по эксплуатации токоприёмника</p> <p>Из-за нажатия токоприёмника контактный провод не должен подниматься более 250 мм в точках фиксаторов.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [4.2.] Правила устройства и ТЭ контактной сети АЕ/41</p>
<p>The design of the lifting mechanism of the pantograph in the operating range should provide static force:</p> <ul style="list-style-type: none"> • for heavy type pantographs: active (when lifting) 90-100 N, passive (when lowering) 100-130 N, average - 95-115 N; • for light type pantographs: active (when lifting) 60-70 N, passive (when lowering) 80-90 N, average - 75-80 N <p>These requirements are approved by the following documents: Pantograph instruction manual</p> <p>The pantograph contact force shall not lift the overhead wire more than 250 mm at the support.</p> <p>These requirements are established by the following documents: [4.2.] Rules on Construction and Technical Operation of Overhead contact lines АЕ/41</p>
<p>Молдова / Moldova:</p>
<p>Польша / Poland:</p> <p>ТСИ энергоснабжение</p> <p>Energy TSI</p>
<p>Россия / Russia:</p>

5.1.2 Основные технические показатели токоприемников в пределах рабочей высоты должны соответствовать указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Основные технические показатели токоприемников

Наименование показателя	Значение показателя для токоприемника типа	
	тяжелый	легкий
Нажатие:		
- наименьшее активное, Н, не менее	90	70
- наибольшее пассивное, Н, не более 90	130	110
Разница между наибольшим и наименьшим нажатиями при одностороннем движении токоприемника, Н, не более	15	15
Двойная величина трения в шарнирах, приведенная к контактной поверхности полозьев, Н, не более	25	20
Опускающее усилие, Н, не менее	200	120
Удерживающее усилие, Н, не менее	200	120
Время подъема токоприемника, с, не более	10	10
Время опускания токоприемника, с, не более	6	6
Поперечная жесткость токоприемника, Н/мм, не менее	17	17
Продольная жесткость токоприемника, Н/мм, не менее	12	12
Приведенная масса, кг, не более	45	33
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 У токоприемников, предназначенных для работы на железнодорожном электроподвижном составе с наибольшими скоростями до 120 км/ч, допускается увеличение приведенной массы до 55 кг.</p> <p>2 При температуре окружающего воздуха ниже минус 30 °С допускается увеличение времени подъема и опускания токоприемника в полтора раза.</p>		

Эти требования утверждены следующими документами:

ГОСТ 32204—2013 «Токоприемники железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия» (пункт 5.1.2). Кроме России, стандарт принят в Беларуси и Молдове.

5.1.2. Main technical indicators of pantographs in the operational height limits shall comply with those indicated in Table 2.

Table 2 - Main technical indicators of pantographs

Indicator	Indicator's value for pantograph type	
	Heavy	Light
Contact force:		
• The lowest active, N, not less than	90	70
• The greatest passive, N, not more than 90	130	110
Difference between the greatest and lowest contact force with the one-side movement of pantograph, N, not more	15	15
Double friction in the joints, reduced to the contact surface of the skids, N, not more than	25	20
Lowering effort, N, not less than	200	120
Maintaining effort, N, not less than	200	120

Time for lifting pantograph, sec, no tmore than	10	10
Time for lowering pantograph, sec, not more than	6	6
Lateral stiffness of pantograph, N/mm, not less than	17	17
Longitudinal stiffness of pantograph, N/mm, not less than	12	12
Reduced mass, kg, not more than	45	33

Notes :

1. It is allowed to increase the reduced mass for the pantographs designed for operation on railway vehicles with electric traction at maximal speed of 120 km/h.2. In case of temperature of surrounding air lower than -30°C it is allowed to increase the times of lifting and lowering pantographs by 1,5 times. These requirements are established by the following documents:
GOST 32204-2013 "The pantographs of the railway rolling stock. General technical conditions" (para. 5.1.2). In addition to Russia, the standard has been adopted in Belarus and Moldova.

Словакия / Slovakia:

ТСИ Энергоснабжение

ENE TSI.

Украина / Ukraine:

Конструкция подъемного механизма токоприемника в рабочем диапазоне должна обеспечивать статическое нажатие:

- для токоприемников тяжелого типа: наименьшее активное (при подъеме) не менее 90 Н, наибольшее пассивное (при опускании) не более 130 Н
- для токоприемников легкого типа: наименьшее активное (при подъеме) не менее 70 Н, наибольшее пассивное (при опускании) 110 Н

Эти требования утверждены следующими документами:

[8.7.] ДСТУ ГОСТ 32204:2016 Токоприемники железнодорожного электроподвижного состава. Общие технические условия.

The pantograph should ensure a static contact force throughout the operating range:

- For heavy pantographs: the lowest active (raising) no less than 90 N, the highest passive (lowering) no more than 130 N;
- For lightweight pantographs: the lowest active (raising) no less than 70 N, the highest passive (lowering) 110 N

These requirements are established by the following documents:

[8.7.] DSTU GOST 32204: 2016 Current collectors of railway electric rolling stock. General specifications.

Эстония / Estonia:

Конструкция подъемного механизма токоприемника в рабочем диапазоне должна обеспечивать статическое нажатие:

- для токоприемников тяжелого типа: активное (при подъеме) 90-100 Н, пассивное (при опускании) 100-130 Н, среднее – 95-115 Н;
- для токоприемников легкого типа: активное (при подъеме) 60-70 Н, пассивное (при опускании) 80-90 Н, среднее – 75-80 Н.

Эти требования утверждены следующими документами:

Правила устанавливаются хозяйствующими субъектами согласно [9.1.] ПТЭ ж.д. Эстонии.

The pantograph should ensure a static contact force throughout the operating range:

- For heavy pantographs: active (raising) 90-100 N, passive (lowering) 100-130 N, average – 95-115 N;
- For lightweight pantographs: active (raising) 60-70 N, passive (lowering) 80-90 N, medium – 75-80 N.

These requirements are established by the following documents:

Rules are established by undertakings in accordance with [9.1.] Estonian Railways TOR.

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Нормируется только статическое нажатие (с небольшими различиями), динамическое нажатие не нормируется для скоростей до 160 км/ч. Данные параметры остаются актуальными для системы 1520 мм.

Only static contact force is standardized (with minor differences), dynamic contact force is not standardized for speeds up to 160 km/h. These parameters remain relevant for the 1520 mm system.

4.2.12. Динамические характеристики и качество токосъёма / Dynamic behaviour and quality of current collection

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.12):

(1) В зависимости от метода оценки контактная подвеска должна достигать динамических характеристик и подъема контактного провода (при расчетной скорости), указанных в таблице 4.2.12.

Таблица 4.2.12 Требования к динамическим характеристикам и качеству токосяема

Требование	$v \geq 250$ [км/ч]	$250 > v > 160$ [км/ч]	$v \leq 160$ [км/ч]
Свободное пространство для подъема фиксатора	$2S_0$		
Среднее нажатие токоприемника F_m	См. 4.2.11		
Стандартное отклонение при максимальной скорости линии σ_{max} [N]	$0,3F_m$		
Скорость искрения при максимальной скорости линии, NQ [%] (минимальная длительность дуги 5 мс)	$\leq 0,2$	$\leq 0,1$ для систем переменного тока $\leq 0,2$ для систем постоянного тока	$\leq 0,1$

(2) S_0 – расчетный, смоделированный или измеренный подъем контактного провода на фиксаторе, обеспеченный в нормальных условиях эксплуатации с одним или несколькими токоприемниками с пределом нажатия токоприемника F_m при максимальной скорости линии. В тех случаях когда подъем фиксатора физически ограничен из-за конструкции контактной подвески, необходимое расстояние должно быть уменьшено до $1,5S_0$ (см. пункт 5.10.2 стандарта EN 50119:2009).

(3) Максимальная сила (F_{max}) обычно находится в диапазоне F_m плюс три стандартных отклонения σ_{max} ; более высокие значения могут быть получены в определенных местах и приведены в таблице 4 и пункте 5.2.5.2 стандарта EN 50119:2009. Для твердых компонентов, таких как секционные изоляторы в системах с воздушными подвесками, нажатие токоприемника может быть увеличено максимум до 350 Н.

Особый случай (7.4.2.5.1) для литовской железнодорожной сети (Случай «П» (т.е. постоянный)): Для существующих конструкций контактных подвесок свободное пространство для подъема фиксатора рассчитывается в соответствии с национальными техническими правилами, заявленными для этой цели.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.12):

(1) Depending on the assessment method, the overhead contact line shall achieve the values of dynamic performance and contact wire uplift (at the design speed) set out in Table 4.2.12.

Table 4.2.12 – Requirements for dynamic behaviour and current collection quality

Requirement	$v \geq 250$ [km/h]	$250 > v > 160$ [km/h]	$v \leq 160$ [km/h]
Space for steady arm uplift	$2S_0$		
Mean contact force F_m	See 4.2.11		
Standard deviation at maximum line speed σ_{max} [N]	$0,3F_m$		
Percentage of arcing at maximum line speed, NQ [%] (minimum duration of arc 5ms)	$\leq 0,2$	$\leq 0,1$ for AC systems $\leq 0,2$ for DC systems	$\leq 0,1$

(2) S_0 is the calculated, simulated or measured uplift of the contact wire at a steady arm, generated in normal operating conditions with one or more pantographs with the upper limit of F_m at the maximum line speed. When the uplift of the steady arm is physically limited due to the overhead contact line design, it is permissible for the necessary space to be reduced to $1,5S_0$ (refer to EN 50119:2009, clause 5.10.2).

(3) Maximum force (F_{max}) is usually within the range of F_m plus three standard deviations σ_{max} ; higher values may occur at particular locations and are given in EN 50119:2009, table 4, clause 5.2.5.2. For rigid components such as section insulators in overhead contact line systems, the contact force can increase up to a maximum of 350 N.

Specific case (7.4.2.5.1) for the Lithuanian network (P case, i.e. permanent):

For existing overhead contact line designs the space for steady arm uplift is calculated according to national technical rules notified for this purpose.

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

<p>Грузия / Georgia:</p> <p>Конструктивная высота цепной подвески в точке подвеса -1,8 м с допусками - 0,3 м и + 0,5 м. Контактная подвеска не должна допускать отжатие контактных проводов токоприемниками у фиксаторов более 250 мм при крайних расчетных значениях ветра, температуры и суммарного нажатия токоприемников электроподвижного состава. Номинальное натяжение не изношенного контактного провода для медных проводов 10 кН (1000 кгс)</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: Правила ТО контактной сети ж.д. Грузии 2007, п.6</p>
<p>The structural height of the suspension links at the suspension support points shall be 1.8 m, permitted deviation – 0.3 m and + 0.5 m. The overhead contact line support should not allow pantographs to lift the overhead contact line more than 250 mm at the support at the maximum calculated wind,</p>

temperature and total rolling stock pantograph pressure values. Nominal tension non wear contact wire, must comply with the values for copper wire - 10 KN (1000 kg/s)

These requirements are established by the following documents:
Contact Network Maintenance Rules GR-2007 s.6

Казахстан / Kazakhstan:

5.1 Статические показатели

Статические показатели контактных подвесок должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Статические показатели контактных подвесок

Наименование показателя			Значение показателя для участков со скоростями движения		
			до 120 км/ч	от 120 до 200 км/ч	св. 200 км/ч
Высота подвеса контактного провода, мм	не менее	Напряжение 25 кВ, переменный ток	5570*		
		Напряжение 3 кВ, постоянный ток	5500*		
	не более	Напряжение 25 кВ, переменный ток	6800	6500	6200
		Напряжение 3 кВ, постоянный ток			
Уклон контактного провода, ‰, не более			4	2	1
Изменение уклонов контактного провода в смежных пролетах, ‰, не более			2	1	0,5
Стрела провеса контактного провода при температуре окружающего воздуха плюс 5 °С, м			От 0 до 0,05		

Окончание таблицы 1

Наименование показателя		Значение показателя для участков со скоростями движения		
		до 120 км/ч	от 120 до 200 км/ч	св. 200 км/ч
Эластичность в пролете, мм/Н	Напряжение 3 кВ, постоянный ток	От 0,1 до 0,5		
	Напряжение 25 кВ, переменный ток	От 0,2 до 0,8		
Коэффициент неравномерности эластичности цепной контактной подвески в пролете	С рессорным тросом, не более	1,8	1,5	1,4
	Без рессорного троса, не более	3,0	2,8	2,3
	Равноэластичной, не более	1,05		
* Наименьшее значение высоты контактного провода в соответствии с ГОСТ 32679.				

5.2 Динамические показатели

Динамические показатели контактных подвесок должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Динамические показатели контактных подвесок

Наименование показателя	Контактная подвеска	Значение показателя		
		до 120 км/ч	от 120 до 200 км/ч	св. 200 км/ч
Отношение скорости подвижного состава v_b , м/с к скорости распространения волны в контактной подвеске $\frac{v_b}{v_c} \cdot 100\%$, не более	Напряжение 3 кВ, постоянный ток	75	80	85
	Напряжение 25 кВ, переменный ток	70	70	80

Эти требования утверждены следующими документами:

Требования к статическим и динамическим параметрам контактной подвески России установлены ГОСТ 33944—2016 «Подвеска железной дороги контактная. Технические требования и методы контроля» (подразделы 5.1.и 5.2 соответственно). Кроме России, стандарт принят в Беларуси.

(информация из анализа 2010 г.) [6.5.] Инструкция по вертикальной регулировке контактных подвесок ЦЭТ-2

5.1. Static values

Static values of pantographs shall meet values in Table 1.

Table 1 – Static values of pantographs

Indicator			Indicator value for sections with speeds		
			Below 120 km/h	From 120 km/h to 200 km/h	Above 200 km/h
Contact wire height	Not less than	Voltage 25 kV AC	5570*		
		Voltage 3 kV DC	5500*		
	Not more than	Voltage 25 kV AC	6800	6500	6200
		Voltage 3 kV DC			
Inclination of contact wire, ‰, not more than			4	2	1
Change of inclination of contact wire in adjacent span, ‰, not more than			2	1	0,5
Contact wire sag with environment temperature of air +5°C, m			From 0 to 0,05		
Span elasticity, mm/N	Voltage 3 kV DC		From 0,1 to 0,5		
	Voltage 25 kV AC		From 0,2 to 0,8		
Coefficient of uneven elasticity of the chain	With a spring cable, not more than		1,8	1,5	1,4
	Without spring cable, not more than		3,0	2,8	2,3
	With even elasticity, not more than		1,05		

contact suspension in the span		
<p>These requirements are established by the following documents: Requirements for static and dynamic parameters of the OCL in Russia are set by GOST 33944-2016 "Rail OCL. Technical requirements and control methods" (subsections 5.1.and 5.2 respectively). In addition to Russia, the standard has been adopted in Belarus. (information from the analysis of 2010) [6.5.] Instructions on Vertical Adjustment of Overhead Contact Lines TsET-2</p>		
<p>Латвия / Latvia:</p>		
<p>Актуализированная информация о применяемых требованиях и документах:</p> <p>Конструктивная высота цепной подвески в точке подвеса должна быть 1,8 м с допусками - 0,3 м и + 0,5 м.</p> <p>Контактная подвеска не должна допускать отжатие контактных проводов токоприемниками у фиксаторов более 250 мм при крайних расчетных значениях ветра, температуры и суммарного нажатия токоприемников электроподвижного состава.</p> <p>Натяжение контактного провода К у компенсаторов в зависимости от его максимального местного износа в пределах анкерного участка должно соответствовать значениям, приведенным на рис. 2 для медного и низколегированного провода и на Рисунке 3 для бронзового (натяжение на 1 мм для медных и низколегированных проводов 100 Н (10 кгс) и для бронзовых — 120 Н (12 кгс)).</p> <p>Натяжение двойного контактного провода должно быть равно удвоенному натяжению, относящемуся к максимальному местному износу любого из двух проводов. Фактическое натяжение контактного провода в любой точке анкерного участка не должно отличаться от</p>		

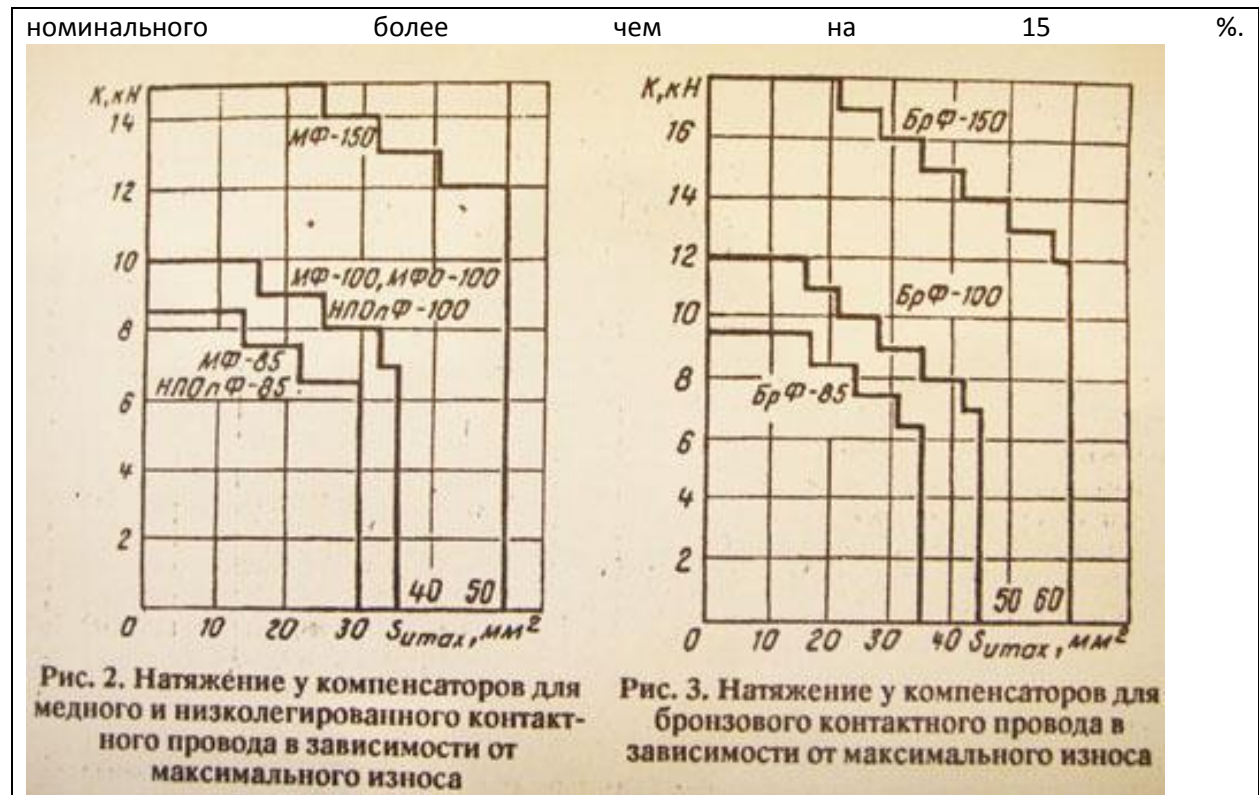


Рисунок 3

Эти требования утверждены следующими документами:

[3.2.] ТЕ-3199 Правила устройства и ТЭ электрифицированных ж.д. пп. 2.1.3, 2.1.4, 2.5.5

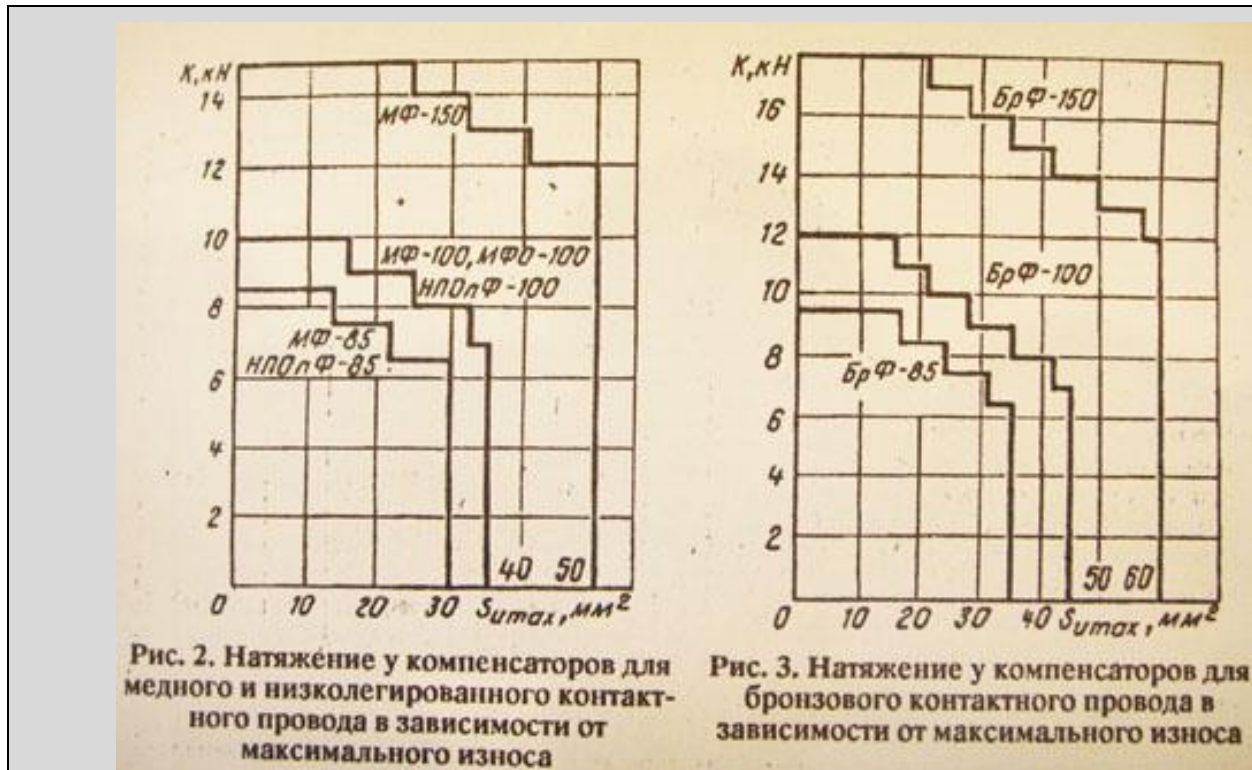
Updated information on applicable requirements and documents:

The structural height of the suspension links at the suspension support points shall be 1.8 m, permitted deviation – 0.3 m and + 0.5 m.

The overhead contact line support should not allow pantographs to lift the overhead contact line more than 250 mm at the support at the maximum calculated wind, temperature and total rolling stock pantograph pressure values.

Contact wire tension K at compensators, depending on local wear S_{max} at anchor points, must comply with the values in Рисунок 3 (Picture 3) for copper and low-alloy cable, and figure 2 for bronze (tension on 1 mm for copper and low-alloy cable of 100 N (10 kg/s) and for bronze of — 120 N (12 kg/s)).

Tension in dual contact wire lines shall be double the tension relating to maximum spot wear on either of the two wires. The actual tension of the overhead contact line at any anchor point shall not deviate from the nominal by more than 15%.



<p>Fig.2. Tension at expansion joints for copper and low-alloy contact wire depending on maximal wear</p>	<p>Fig.3. Tension at expansion joints for bronze contact wire depending on maximal wear</p>
---	---

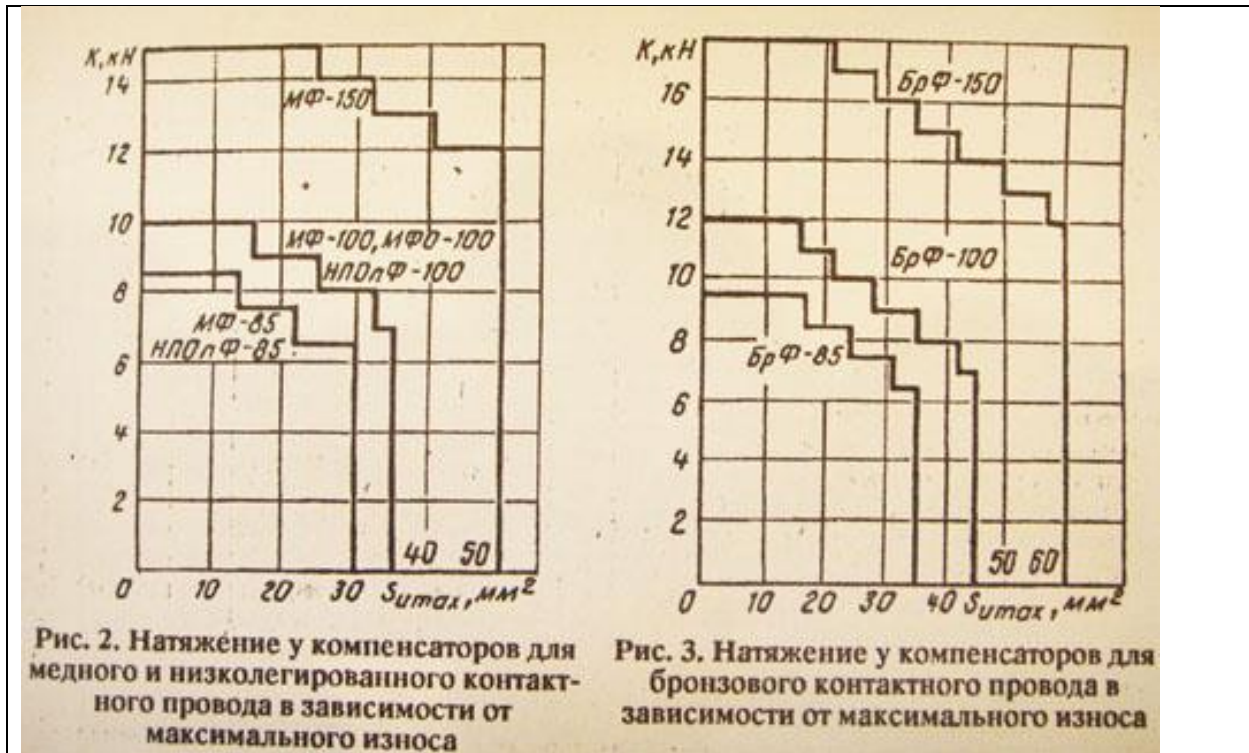
Figure 3

These requirements are established by the following documents:
[3.2.] TE-3199. pp. 2.1.3, 2.1.4, 2.5.5

Литва / Lithuania:

Натяжение контактного провода K у компенсаторов в зависимости от его максимального местного износа в пределах анкерного участка должно соответствовать значениям, приведенным на рис. 2 для медного и низколегированного провода и на Рисунке 3 для бронзового (натяжение на 1 мм для медных и низколегированных проводов 100 Н (10 кгс) и для бронзовых — 120 Н (12 кгс)).

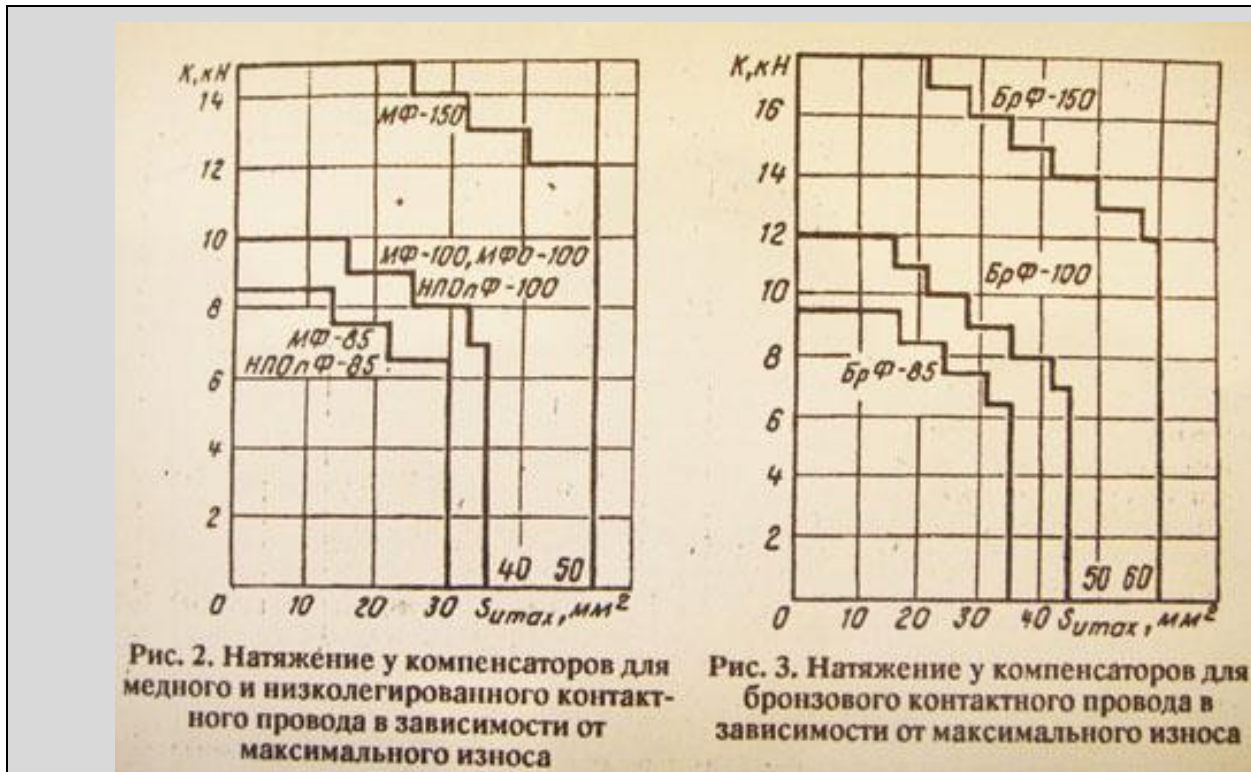
Натяжение двойного контактного провода должно быть равно удвоенному натяжению, относящемуся к максимальному местному износу любого из двух проводов. Фактическое натяжение контактного провода в любой точке анкерного участка не должно отличаться от номинального более чем на 15 %.



Эти требования утверждены следующими документами:
[4.2.] Правила устройства и ТЭ контактной сети АЕ/41

Contact wire tension K at compensators, depending on local wear S_{max} at anchor points, must comply with the values in Рисунок 3 (Picture 3) for copper and low-alloy cable, and figure 2 for bronze (tension on 1 mm for copper and low-alloy cable of 100 N (10 kg/s) and for bronze of — 120 N (12 kg/s)).

Tension in dual contact wire lines shall be double the tension relating to maximum spot wear on either of the two wires. The actual tension of the overhead contact line at any anchor point shall not deviate from the nominal by more than 15%.



<p>Fig.2. Tension at expansion joints for copper and low-alloy contact wire depending on maximal wear</p>	<p>Fig.3. Tension at expansion joints for bronze contact wire depending on maximal wear</p>
---	---

Figure 4

These requirements are established by the following documents:
[4.2.] Rules on Construction and Technical Operation of Overhead contact lines AE/41

Молдова / Moldova:

Польша / Poland:

ТСИ энергоснабжение

Energy TSI

Россия / Russia:

5.1 Статические показатели

Статические показатели контактных подвесок должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Статические показатели контактных подвесок

Наименование показателя			Значение показателя для участков со скоростями движения		
			до 120 км/ч	от 120 до 200 км/ч	св. 200 км/ч
Высота подвеса контактного провода, мм	не менее	Напряжение 25 кВ, переменный ток	5570*		
		Напряжение 3 кВ, постоянный ток	5500*		
	не более	Напряжение 25 кВ, переменный ток	6800	6500	6200
		Напряжение 3 кВ, постоянный ток			
Уклон контактного провода, ‰, не более			4	2	1
Изменение уклонов контактного провода в смежных пролетах, ‰, не более			2	1	0,5
Стрела провеса контактного провода при температуре окружающего воздуха плюс 5 °С, м			От 0 до 0,05		

Окончание таблицы 1

Наименование показателя		Значение показателя для участков со скоростями движения		
		до 120 км/ч	от 120 до 200 км/ч	св. 200 км/ч
Эластичность в пролете, мм/Н	Напряжение 3 кВ, постоянный ток	От 0,1 до 0,5		
	Напряжение 25 кВ, переменный ток	От 0,2 до 0,8		
Коэффициент неравномерности эластичности цепной контактной подвески в пролете	С рессорным тросом, не более	1,8	1,5	1,4
	Без рессорного троса, не более	3,0	2,8	2,3
	Равноэластичной, не более	1,05		
* Наименьшее значение высоты контактного провода в соответствии с ГОСТ 32679.				

5.2 Динамические показатели

Динамические показатели контактных подвесок должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Динамические показатели контактных подвесок

Наименование показателя	Контактная подвеска	Значение показателя		
		до 120 км/ч	от 120 до 200 км/ч	св. 200 км/ч
Отношение скорости подвижного состава v_b , м/с к скорости распространения волны в контактной подвеске $\frac{v_b}{v_c} \cdot 100$ %, не более	Напряжение 3 кВ, постоянный ток	75	80	85
	Напряжение 25 кВ, переменный ток	70	70	80

Эти требования утверждены следующими документами:

Требования к статическим и динамическим параметрам контактной подвески России установлены ГОСТ 33944—2016 «Подвеска железной дороги контактная. Технические требования и методы контроля» (подразделы 5.1.и 5.2 соответственно). Кроме России, стандарт принят в Беларуси.

[6.5.] Инструкция по вертикальной регулировке контактных подвесок ЦЭТ-2

5.1. Static values

Static values of pantographs shall meet values in Table 1.

Table 1 – Static values of pantographs

Indicator			Indicator value for sections with speeds		
			Below 120 km/h	From 120 km/h to 200 km/h	Above 200 km/h
Contact wire height	Not less than	Voltage 25 kV AC	5570*		
		Voltage 3 kV DC	5500*		
	Not more than	Voltage 25 kV AC	6800	6500	6200
		Voltage 3 kV DC			
Inclination of contact wire, ‰, not more than			4	2	1
Change of inclination of contact wire in adjacent span, ‰, not more than			2	1	0,5
Contact wire sag with environment temperature of air +5°C, m			From 0 to 0,05		
Span elasticity, mm/N	Voltage 3 kV DC		From 0,1 to 0,5		
	Voltage 25 kV AC		From 0,2 to 0,8		
Coefficient of uneven elasticity of the chain contact suspension in the span	With a spring cable, not more than		1,8	1,5	1,4
	Without spring cable, not more than		3,0	2,8	2,3
	With even elasticity, not more than		1,05		

These requirements are established by the following documents:

Requirements for static and dynamic parameters of the OCL in Russia are set by GOST 33944-2016 "Rail OCL. Technical requirements and control methods" (subsections 5.1.and 5.2 respectively). In addition to Russia, the standard has been adopted in Belarus.

[6.5.] Instructions on Vertical Adjustment of Overhead Contact Lines TsET-2

Словакия / Slovakia:

ТСИ Энергоснабжение

ENE TSI.
Украина / Ukraine:
<p>Натяжение контактного провода (МФ-100, НлФ-100 – 10 кН, для бронзовых БрФ-100 - 12 кН, натяжение ненагруженного несущего троса М-95 – 10 кН, М – 120 – 13 кН (конструктивная высота подвески 1,8 м, максимально-допустимое отжатие контактного провода токоприемником в опорном узле – 250 мм, коэффициент неравномерности эластичности в пролете 1,408.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [8.6.] Правила устройства и технического обслуживания контактной сети ЦЭ-0023 (раздел 2.5, п 2.1.3-2.1.4)</p>
<p>Contact line tension (MF-100, NIF-100) – 10 kN , for bronze BrF-100 – 12 kN, unloaded suspension line tension M-95 – 10 N, M-120 – 13 kN, height of suspension structure 1.8 m, maximum permitted line displacement at support – 250 mm, coefficient of elasticity variation in span 1.408.</p> <p>These requirements are established by the following documents: [8.6.] Rules on Construction and Technical Servicing of Overhead contact lines TsE-0023 (part 2.5, p. 2.1.3-2.1.4)</p>
Эстония / Estonia:
<p>Конструктивная высота цепной подвески в точке подвеса должна быть 1,8 м с допусками - 0,3 м и + 0,5 м.</p> <p>Контактная подвеска не должна допускать отжатие контактных проводов токоприемниками у фиксаторов более 250 мм при крайних расчетных значениях ветра, температуры и суммарного нажатия токоприемников электроподвижного состава.</p> <p>Натяжение контактного провода К у компенсаторов в зависимости от его максимального местного износа \sum_{max} в пределах анкерного участка должно соответствовать значениям, приведенным на рис. 2 для медного и низколегированного провода и на Рисунок 3 для бронзового (натяжение на 1 мм для медных и низколегированных проводов 100 Н (10 кгс) и для бронзовых – 120 Н (12 кгс)).</p> <p>Натяжение двойного контактного провода должно быть равно удвоенному натяжению, относящемуся к максимальному местному износу любого из двух проводов. Фактическое натяжение контактного провода в любой точке анкерного участка не должно отличаться от номинального более чем на 15 %.</p>

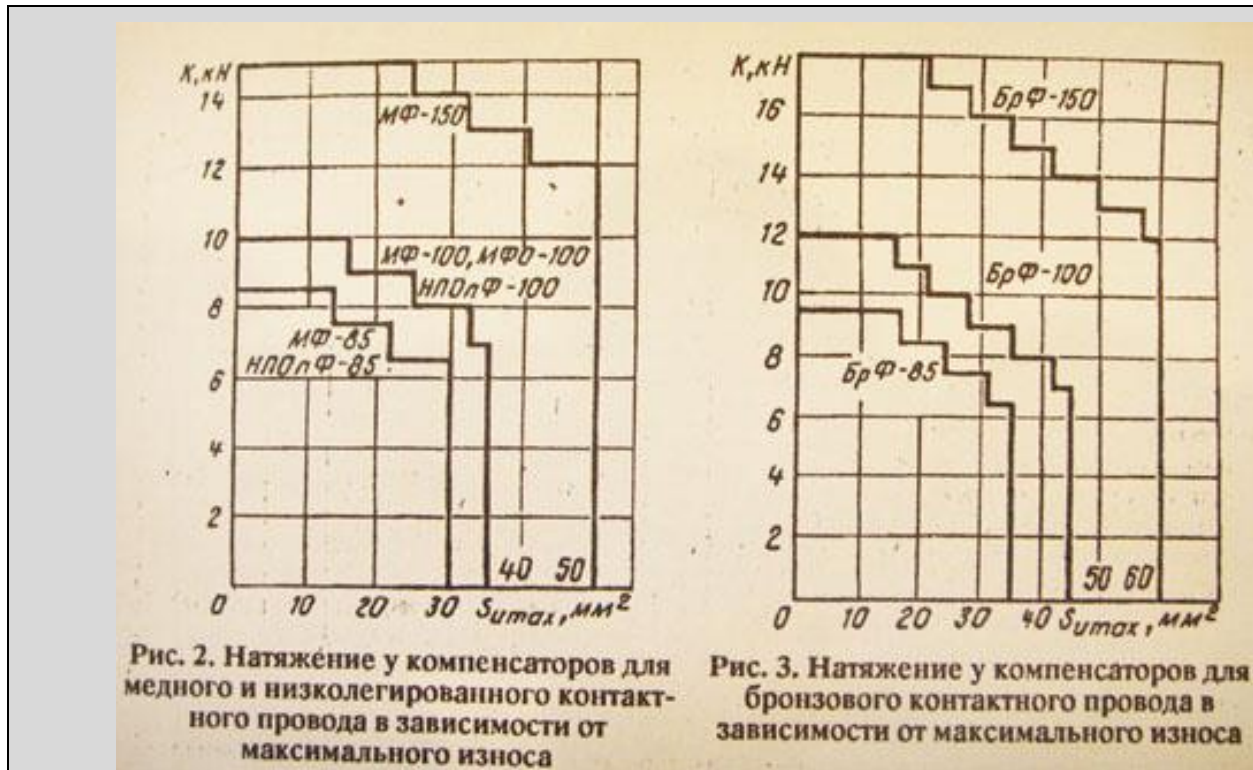


Рисунок 4

Эти требования утверждены следующими документами:

Правила устанавливаются хозяйствующими субъектами согласно [9.1.] ПТЭ ж.д. Эстонии.

The structural height of the suspension links at the suspension support points shall be 1.8 m, permitted deviation – 0.3 m and + 0.5 m.

The overhead contact line support should not allow pantographs to lift the overhead contact line more than 250 mm at the support at the maximum calculated wind, temperature and total rolling stock pantograph pressure values.

Contact wire tension K at compensators, depending on local wear S_{max} at anchor points, must comply with the values in Рисунок 3 for copper and low-alloy cable, and figure 2 for bronze (tension on 1 mm for copper and low-alloy cable of 100 N (10 kg/s) and for bronze of — 120 N (12 kg/s)).

Tension in dual contact wire lines shall be double the tension relating to maximum spot wear on either of the two wires. The actual tension of the overhead contact line at any anchor point shall not deviate from the nominal by more than 15%.

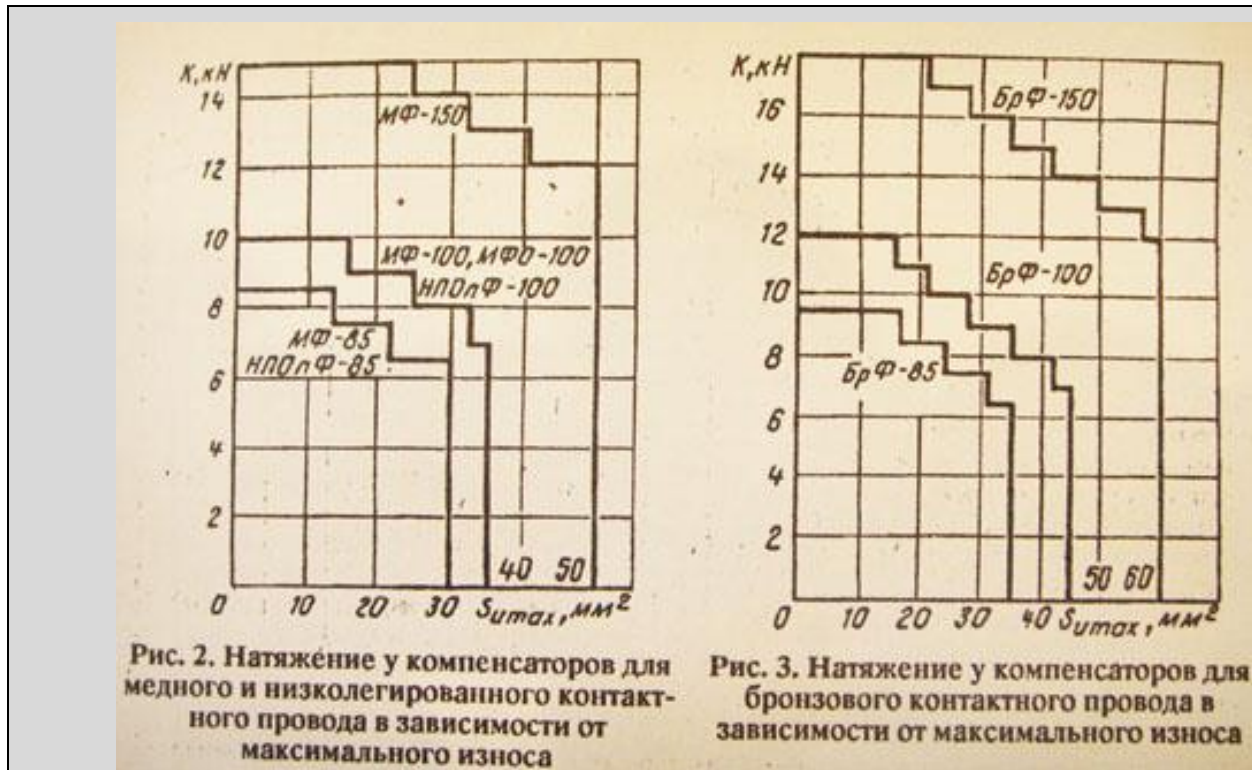


Figure 5

Fig. 2. Tension in compensators for copper and low-alloy contact wire depending on maximum wear.

Fig. 3. Tension in compensators for bronze contact wire depending on maximum wear.

These requirements are established by the following documents:
Rules established by undertakings in accordance with [9.1.] Estonian Railways TOR.

[с\) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:](#)

Требования к этому параметру напрямую не нормируются, а обеспечиваются требованиями к состоянию контактной сети.

За 10-летний период разработан новый стандарт, в котором описаны величины параметров для колеи 1520 мм, которые схожи с основными параметрами ТСИ, но не идентичны.

При разработке и ревизии единой спецификации для системы колеи 1520 мм целесообразно эту информацию взять во внимание.

The requirements for this parameter are not expressly standardized and are derived from requirements for the overhead contact line.

Over a 10-year period, a new standard has been developed that describes the parameter values for the 1520 mm gauge, which are similar to the main parameters of the TSI but not identical.

When developing and revising a single specification for the 1520 mm gauge system, it is advisable to take this information into account.

4.2.13. Расстояние между токоприёмниками для проектирования контактной подвески /
Pantograph spacing for OCL design

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.13):

Контактная подвеска должна быть рассчитана как минимум на два токоприемника, работающих рядом, так, чтобы расчетное расстояние между осевыми линиями головок двух соседних токоприемников было меньше или равно значениям, указанным в одном из столбцов «А», «В» или «С» таблицы 4.2.13.

Таблица 4.2.13 Расстояние между токоприемниками для проектирования контактной подвески

Расчетная скорость [км/ч]	Минимальное расстояние [м] при переменном токе			Минимальное расстояние [м] при 3 кВ=			Минимальное расстояние [м] при 1,5 кВ=		
	А	В	С	А	В	С	А	В	С
Тип									
$v \geq 250$	200			200			200	200	35
$160 < v < 250$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.13):

The overhead contact line shall be designed for a minimum of two pantographs operating adjacently. The design spacing of the two adjacent pantograph heads, centre line to centre line, shall be equal or lower than values set out in one column “A”, “B”, or “C” selected from Table 4.2.13:

Table 4.2.13 – Pantograph spacing for OCL design

Design speed [km/h]	AC distance [m]			3 kV DC distance [m]			1,5 kV DC distance [m]		
	<i>Type</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
$v \geq 250$	200			200			200	200	35
$160 < v < 250$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

<p>Грузия / Georgia:</p> <p>Расстояние между токоприёмниками не менее 18 м в соответствии с конструктивными требованиями к локомотивам при скоростях до 160 км/ч. При сцепленной двойной тяге поднятие двух соседних токоприемников в разных единицах ПС не допускается. С целью уменьшения износа контактного провода, один из токоприемников (как правило, первый по ходу локомотива) должен быть опущен.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: Инструкция использования токоприемников ЭПС в различных условиях эксплуатации</p> <p>Distance between pantographs of not less than 18 m in accordance with locomotive construction requirements. For motorized rolling stock the distance between pantographs (in practice at least 40 m) does not represent a problem at speeds up to 160 km/h. For dual traction, it is not permitted to raise the pantographs on adjoining RS units. For the purpose of reducing wear on the overhead wire, one of the pantographs (usually the first according to the direction of the locomotive) must be lowered.</p> <p>These requirements are established by the following documents: Instructions on Use of Electric Rolling Stock Pantographs in Various Operating Conditions</p>
<p>Казахстан / Kazakhstan:</p> <p>Не регламентируются.</p> <p>Not regulated.</p>
<p>Латвия / Latvia:</p> <p>Практически, не менее 25 м, но не регламентируется.</p>

In practice, not less than 25 m; not regulated.
Литва / Lithuania:
Не регламентируется
Not regulated
Молдова / Moldova:
Польша / Poland:
Согласно требованиям ТСИ энергоснабжение, расстояние между токоприемниками варьируется в зависимости от типа контактной подвески, но составляет не менее 20 м.
Requirements according to TSI Energy, the pantograph spacing varies depending on the type of overhead contact line, but is not less than 20 m.
Россия / Russia:
Для электровозов расстояние между токоприемниками в России не нормируется, так как эксплуатация электровозов допускается только с одним поднятым токоприемником. Для электропоездов расстояние между токоприемниками в России установлено ГОСТ Р 55434—2013 «Электропоезда. Общие технические условия» (пункт 7.15): для скорости до 160 км/ч независимо от рода тока – не менее 48 м; для скорости свыше 160 км/ч для постоянного тока – не менее 120 м; то же для переменного тока – не нормируется.
Эти требования утверждены следующими документами: ГОСТ Р 55434—2013 «Электропоезда. Общие технические условия» (пункт 7.15) [6.6.] Инструкция о порядке использования токоприемников ЦТ-ЦЭ-844
For electric locomotives, the distance between the pantographs in Russia is not regulated, as the operation of electric locomotives is allowed only with one raised pantograph. For EMUs, the distance between the pantographs in Russia is set in GOST R 55434-2013 "EMUs. General Technical Conditions" (para. 7.15): For speeds of up to 160 km/h, regardless of the current type - at least 48 m; For speeds higher than 160 km/h for DC - at least 120 m; the same for AC is not regulated.
These requirements are established by the following documents: GOST R 55434-2013 "EMUs. General Technical Conditions" (para. 7.15) [6.6.] Instructions on the Procedure for Use of Pantographs TsT-TsE-844
Словакия / Slovakia:
ТСИ Энергоснабжение
ENE TSI.

<p>Украина / Ukraine:</p> <p>Расстояние между токоприёмниками МВПС должно быть не менее 18 м. При сцепленной двойной тяге поднятие двух соседних токоприемников в разных единицах ПС не допускается.</p> <p>С целью уменьшения износа контактного провода, один из токоприемников (как правило, первый по ходу локомотива) должен быть опущен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • При достижении скорости 25 км/ч. <p>Эти требования утверждены следующими документами: [8.8.] Инструкция использования токоприемников ЭПС в различных условиях эксплуатации ЦТ-ЦЭ-104</p>
<p>For multiple units the distance between pantographs of not less than 18 m. For dual traction, it is not permitted to raise the pantographs on adjoining RS units.</p> <p>For the purpose of reducing wear on the overhead wire, one of the pantographs (usually the first according to the direction of the locomotive) must be lowered:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Upon reaching 25 km/h. <p>These requirements are established by the following documents: [8.8.] Instructions on Use of Electric Rolling Stock Pantographs in Various Operating Conditions ЦТ-ЦЭ-104</p>
<p>Эстония / Estonia:</p> <p>Практически, не менее 25 м, но не регламентируется.</p>
<p>In practice not less than 25 m; not regulated.</p>

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

<p>Требования к этому параметру напрямую не нормируются (за исключением Польши), а обеспечиваются требованиями к ПС и дополнительными инструкциями. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм, этот параметр потребует дополнительного изучения для электропоездов при повышении скоростей движения.</p>
<p>The requirements for this parameter are not expressly standardized (except in Poland), but are derived from requirements for RS and additional instructions. This parameter will require additional study when producing the uniform specifications for 1520 mm gauge systems in relation to EMUs when increasing traffic speeds.</p>

4.2.14. Материал контактного провода / Contact wire material

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

<p>Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.14):</p> <p>(1) Сочетание материала контактного провода и материала контактной вставки сильно влияет на износ контактных вставок и контактного провода.</p> <p>(2) Допустимые материалы контактных вставок определены в пункте 4.2.8.2.9.4.2 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».</p> <p>(3) Допустимыми материалами контактного провода являются медь и медные сплавы. Контактный провод должен соответствовать требованиям в пунктах 4.2 (без ссылки на Приложение В к стандарту), 4.3, 4.6 – 4.8 стандарта EN 50149:2012.</p>
<p>Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.14):</p> <p>(1) The combination of contact wire material and contact strip material has a strong impact on the wear of contact strips and contact wire.</p> <p>(2) Permissible contact strip materials are defined in point 4.2.8.2.9.4.2 of LOC&PAS TSI.</p> <p>(3) Permissible materials for contact wires are copper and copper-alloy. The contact wire shall comply with the requirements of EN 50149:2012, clauses 4.2, (excluding the reference to annex B of the standard) 4.3 and 4.6 to 4.8.</p>

б) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

<p>Грузия / Georgia:</p> <p>Медь сечением 100 мм² на главных путях, 85 мм² на второстепенных путях (ГОСТ 2584-86).</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: Правила ТО контактной сети ж.д. Грузии 2007, п.4</p> <p>Copper with a cross-section of 100 mm² on main lines, 85 mm² on secondary lines (GOST 2584-86).</p> <p>These requirements are established by the following documents: Contact Network Maintenance Rules GR-2007 s.4</p>
<p>Казахстан / Kazakhstan:</p>
<p>Латвия / Latvia:</p> <p>Актуализированная информация о применяемых требованиях и документах:</p>

<p>Медь или низколегированная медь сечением 100 мм² на главных путях, 85 мм² на второстепенных путях (в соответствии с ГОСТ 2584-86).</p> <p>[3.2.] TE-3199 Правила устройства и ТЭ электрифицированных ж.д.</p>
<p>Updated information on applicable requirements and documents:</p> <p>Copper or low-alloy copper with a cross-section of 100 mm² on main lines, 85 mm² on secondary lines (GOST 2584-86).</p> <p>[3.2.] TE-3199.</p>
<p>Литва / Lithuania:</p> <p>Медь или низколегированная медь сечением 100 мм² на главных путях, 85 мм² на второстепенных путях (в соответствии с ГОСТ 2584-86).</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами:</p> <p>[4.2.] Правила устройства и ТЭ контактной сети АЕ/41</p>
<p>Copper or low-alloy copper with a cross-section of 100 mm² on main lines, 85 mm² on secondary lines (GOST 2584-86).</p> <p>These requirements are established by the following documents:</p> <p>[4.2.] Rules on Construction and Technical Operation of Overhead contact lines АЕ/41</p>
<p>Молдова / Moldova:</p>
<p>Польша / Poland:</p> <p>ТСИ энергоснабжение</p> <p>Energy TSI</p>
<p>Россия / Russia:</p> <p>Требования к контактным проводам, и в том числе к их материалу, в России установлены ГОСТ Р 55647—2018 «Провода контактные из меди и ее сплавов для электрифицированных железных дорог. Технические условия». Согласно пункту 4.1, провода могут быть из меди, из низколегированной меди и из бронзы. Согласно подразделу 5.2:</p> <p><i>«5.2.1 Медные провода изготавливают из катодов, выпускаемых по ГОСТ 546 с количеством примесей не более, чем в меди марки М1 по ГОСТ 859 по виду и количеству элементов.</i></p> <p><i>Провода из низколегированной меди изготавливают из катанки с количеством примесей не более, чем в меди марки М1 по ГОСТ 859 по виду и количеству элементов с дополнительным легированием в соответствии с техническими условиями на провода конкретных марок.</i></p> <p><i>Бронзовые провода изготавливают из катанки с дополнительным легированием в соответствии с техническими условиями на провода конкретных марок.</i></p> <p><i>Применение лома цветных металлов для изготовления проводов не допускается.</i></p> <p><i>5.2.2 Химический состав металла проводов – в соответствии с техническими условиями на провода конкретных марок».</i></p>

<p>Эти требования утверждены следующими документами: ГОСТ Р 55647—2018 «Провода контактные из меди и ее сплавов для электрифицированных железных дорог. Технические условия». [1.2.] ГОСТ 2584-86 (новый ГОСТ находится в стадии разработки)</p>
<p>Requirements for contact wires, including their material, in Russia are set in GOST R 55647-2018 "Contact wires from copper and its alloys for electrified railways. Technical conditions." According to paragraph 4.1, the wires can be made of copper, low-legged copper and bronze. According to subsection 5.2: <i>"5.2.1 Copper wires are made from catades produced by GOST 546 with no more impurities than in M1 copper by GOST 859 in the type and number of elements. Wires made of low-legged copper are made of skating with no more impurities than in M1 copper by GOST 859 in the type and number of elements with additional doping in accordance with the technical conditions on the wires of specific brands. Bronze wires are made from skating with additional doping in accordance with technical conditions on the wires of specific brands. The use of scrap non-ferrous metals for the manufacture of wires is not allowed. 5.2.2 The chemical composition of the metal wires is in accordance with the technical conditions on the wires of specific brands."</i></p> <p>These requirements are established by the following documents: ГОСТ Р 55647-2018 "Contact wires from copper and its alloys for electrified railways. Technical conditions." [1.2.] GOST 2584-86 (new GOST in development)</p>
<p>Словакия / Slovakia:</p>
<p>ТСИ Энергоснабжение</p>
<p>ENE TSI.</p>
<p>Украина / Ukraine:</p>
<p>Медь, низколегированная медь либо бронза сечением 100 мм² на главных путях, медь 85 мм² на второстепенных путях.</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: [8.6.] Правила устройства и технического обслуживания контактной сети ЦЭ-0023 (п.2.1.6) [8.4.] Правила устройств систем тягового электроснабжения ж.д. Украины ЦЭ-0009[8.11.] Сооружения транспорта. Электрификация ж.д. Нормы проектирования ВБН В.2.3-2-2009</p>
<p>Copper, low-alloy copper or bronze with a cross-section of 100 mm² on main lines, copper 85 mm² on secondary lines.</p> <p>These requirements are established by the following documents: [8.6.] Rules on Construction and Technical Servicing of Overhead contact lines TsE-0023 (s. 2.1.6) [8.4.] Rules on Construction of Traction Power Supply Systems on Ukrainian Railways TsE-0009 [8.11.] Transport facilities. Electrification of railway Design standards VBN V.2.3-2-2009</p>
<p>Эстония / Estonia:</p>

Медь или низколегированная медь сечением 100 мм² на главных путях, 85 мм² на второстепенных путях (в соответствии с ГОСТ 2584-86).

Эти требования утверждены следующими документами:

Правила устанавливаются хозяйствующими субъектами согласно [9.1.] ПТЭ ж.д. Эстонии.

Copper or low-alloy copper with a cross-section of 100 mm² on main lines, 85 mm² on secondary lines (GOST 2584-86).

These requirements are established by the following documents:

Rules established by undertakings in accordance with [9.1.] Estonian Railways TOR.

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Требования к данному параметру в целом идентичны (с учетом небольших различий) в странах. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные требования и документы могут быть взяты за основу.

The requirements for this parameter are in general identical (with slight differences) in states. These requirements and documents may be used as the basis for drafting uniform specifications for 1520 mm gauge systems.

4.2.15. Нейтральные вставки для разделения фаз / Phase separation sections

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.15):

4.2.15.1. Общие сведения

(1) Конструкция нейтральных вставок для разделения фаз должна обеспечивать, чтобы поезд могли перемещаться из одного участка в соседний без скрепления двух фаз. Потребляемая мощность поезда (тяга, вспомогательная мощность плюс ток холостого хода трансформатора) должна быть уменьшена до нуля при входе в нейтральную вставку для разделения фаз. Должны быть предусмотрены соответствующие средства (за исключением коротких разделительных участков), чтобы поезд, остановившийся в нейтральной вставке для разделения фаз, мог снова начать движение.

(2) Общая длина D нейтральных участков определена в пункте 4* стандарта EN 50367:2012. Для расчета длины D необходимо учитывать расстояния в соответствии с пунктом 5.1.3 стандарта EN 50119:2009, а также подъем контактного провода S₀.

* Примечание ЕЖДА: ссылка должна быть на Приложение А вместо пункта 4.

4.2.15.2. Линии со скоростью $v \geq 250$ км/ч

Можно принять два типа конструкции нейтральных вставок для разделения фаз:

(a) конструкцию с разделением фаз, в которой все токоприемники самых длинных поездов, соответствующих ТСИ, находятся в нейтральной секции. Общая длина нейтрального участка должна быть не менее 402 м.

Подробные требования см. в пункте 1.2 Приложения А к стандарту EN 50367:2012; или

(b) конструкцию с более коротким разделением фаз с тремя изолированными перекрытиями, как показано в пункте 1.4 Приложения А к стандарту EN 50367:2012. Общая длина нейтрального участка составляет менее 142 м, включая расстояния и допуски.

4.2.15.3. Линии со скоростью $v < 250$ км/ч

При проектировании участков разделения решения обычно принимаются так, как описано в пункте 1 Приложения А к стандарту EN 50367:2012. В тех случаях когда предлагается альтернативное решение, должно быть показано, что это решение является по меньшей мере таким же надежным.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.15):**4.2.15.1. General**

(1) The design of phase separation sections shall ensure that trains can move from one section to an adjacent one without bridging the two phases. Power consumption of the train (traction, auxiliaries and no load current of the transformer) shall be brought to zero before entering the phase separation section. Adequate means (except for the short separation section) shall be provided to allow a train that is stopped within the phase separation section to be restarted.

(2) The overall length D of neutral sections is defined in EN 50367:2012, clause 4*. For the calculation of D clearances in accordance to EN 50119:2009, clause 5.1.3 and an uplift of S_0 shall be taken into account.

* Note by ERA: the link should be to Appendix A instead of clause 4.

4.2.15.2. Lines with speed $v \geq 250$ km/h

Two types of designs of phase separation sections may be adopted, either:

(a) a phase separation design where all the pantographs of the longest TSI compliant trains are within the neutral section. The overall length of the neutral section shall be at least 402 m.

For detailed requirements see EN 50367:2012, Annex A.1.2, or

(b) a shorter phase separation with three insulated overlaps as shown in EN 50367:2012, Annex A.1.4. The overall length of the neutral section is less than 142 m including clearances and tolerances.

4.2.15.3. Lines with speed $v < 250$ km/h

The design of separation sections shall normally adopt solutions as described in EN 50367:2012, Annex A.1. Where an alternative solution is proposed, it shall be demonstrated that the alternative is at least as reliable.

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Грузия / Georgia:
Не нормируется. На этом этапе применяется только система постоянного тока.
Not standardized. At this stage only direct current system is in use.
Казахстан / Kazakhstan:
Латвия / Latvia:
Применяется только одна система тока, нейтральных вставок нет, параметр не нормируется. Не нормируется. Системы переменного тока не применяются.
Only one current system is used, there are no phase separation sections, the parameter is not standardized.
Not standardized. No alternating power systems used.
Литва / Lithuania:
На участках электрификации переменного тока секции контактной сети, которые питаются от разных фаз, разделяют двумя изолирующими сопряжениями с нейтральной вставкой между ними, что исключает одновременное замыкание их полозами токоприемника. Длину нейтральной вставки выбирают из учета применяемых серий электровозов и электропоездов, ее минимальная длина 200 м. Нейтральные вставки предусматривают также в местах возможного перетекания тока по контактной сети между энергосистемами.
Эти требования утверждены следующими документами: [4.2.] Правила устройства и ТЭ контактной сети АЕ/41
On sections with alternating current, sections of overhead contact line with different phases are separated by two section insulators with neutral separation section between them, preventing the pantograph heads contacting both phases simultaneously. The length of the separation section is selected based on the type of traction unit and train, minimum 200 m. Phase separation sections are also used in places where the overhead contact line current may cross between power systems.
These requirements are established by the following documents: [4.2.] Rules on Construction and Technical Operation of Overhead contact lines АЕ/41
Молдова / Moldova:
Польша / Poland:

Не нормируется. Системы переменного тока не применяются.
Not standardized. No alternating power systems used.
Россия / Russia:
«Длину нейтральной вставки выбирают с учетом эксплуатируемой серий электровозов и электропоездов» (конкретная длина в метрах не установлена).
Эти требования утверждены следующими документами: Подпункт 6.2.9.6 Свод Правил 224.1326000.2014 «Тяговое электроснабжение железной дороги», утверждённым приказом Минтранса России от 2 декабря 2014 г. № 330
<i>"The length of the neutral section is chosen taking into account the operating series of electric locomotives and EMUs" (no specific requirement for the length in meters).</i>
These requirements are established by the following documents: Subparagraph 6.2.9.6 of SP (Set of rules) 224.1326000.2014 "Railway Traction Supply " approved by the Order of the Russian Ministry of Transport on 2 December 2014 No. 330
Словакия / Slovakia:
Не нормируется. На линиях колеи 1520 мм системы переменного тока не применяются.
Not standardized. Alternating current not used on 1520 mm gauge systems.
Украина / Ukraine:
На участках электрификации переменного тока секции контактной сети, которые питаются от разных фаз, разделяют двумя изолирующими сопряжениями с нейтральной вставкой между ними, что исключает одновременное замыкание их полозами токоприемника. Длину нейтральной вставки выбирают из учета применяемых серий электровозов и электропоездов, ее минимальная длина 200 м. Нейтральные вставки предусматривают также для исключения перетекания уравнивающих токов по контактной сети между энергосистемами.
Эти требования утверждены следующими документами: [8.5.] Сооружения транспорта. Железные дороги колеи 1520 мм. Нормы проектирования ДБН В.2.3-19-2018 (п. 22.37) [8.6.] Правила устройства и технического обслуживания контактной сети ЦЕ-0023 (п.2.18.10)
On sections with alternating current, sections of overhead contact line with different phases are separated by two section insulators with neutral separation section between them, preventing the pantograph heads contacting both phases simultaneously. The length of the separation section is selected based on the type of traction unit and train, minimum 200 m. Phase separation sections are also used to eliminate overflow of equalizing currents in the overhead contact between power systems.
These requirements are established by the following documents:

[8.5.] Transport facilities. Railways gauge 1520 mm. Design standards DBN V.2.3-19-2018 (p. 22.37)
[8.6.] Rules on Construction and Technical Servicing of Overhead contact lines TsE-0023 (s. 2.18.10)
Эстония / Estonia:
Системы переменного тока не применяются. Не нормируется.
Not standardized. Alternating systems not used.

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Вывод: данный параметр регламентируется только в Литве (только для существующих систем; для проектов применяется TSI), России и Украине. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные требования и документы могут быть взяты за основу.
Conclusion: this parameter is only regulated in Lithuania (for existing systems only; for projects TSI applies), Russia and Ukraine. These requirements and documents may be used as the basis for drafting uniform specifications for 1520 mm gauge systems.

4.2.16. Нейтральные вставки между разными системами электрификации / System separation sections

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.16):
<p>4.2.16.1. Общие сведения</p> <p>(1) Конструкция участков разделения систем должна обеспечивать, чтобы подвижные составы могли переходить от одной системы энергоснабжения к соседней, отличной системе энергоснабжения, не соединяя две системы через электрический мост. Существует два способа прохода через секции разделения систем:</p> <p>(а) с поднятым токоприемником, контактирующим с контактным проводом;</p> <p>(б) с опущенным токоприемником, который не контактирует с контактным проводом.</p> <p>(2) Управляющие соседней инфраструктурой должны принять либо первый способ, либо второй в зависимости от преобладающих условий.</p> <p>(3) Общая длина D нейтральных участков определена в пункте 4 стандарта EN 50367:2012. Для расчета длины D необходимо учитывать расстояния в соответствии с пунктом 5.1.3 стандарта EN 50119:2009, а также подъем контактного провода S_0.</p> <p>4.2.16.2. Токоприемники подняты</p>

(1) Потребляемая мощность подвижного состава (тяга, вспомогательная мощность плюс ток холостого хода трансформатора) должна быть уменьшена до нуля при входе в секцию разделения систем.

(1) Если проход через секции разделения систем осуществляется с поднятыми токоприемниками, контактирующими с контактным проводом, их рабочая структура определяется следующим образом:

(a) геометрия различных элементов контактной подвески должна препятствовать тому, чтобы эти токоприемники вызвали короткое замыкание или электрический мост между двумя энергосистемами;

(b) в подсистеме энергоснабжения должны быть предусмотрены меры по недопущению соединения посредством электрического моста между двумя смежными системами электроснабжения в случае отказа бортового автоматического выключателя(ей);

(c) изменение высоты контактного провода по всей разделительной секции должно соответствовать требованиям, изложенным в пункте 5.10.3 стандарта EN 50119:2009.

4.2.16.3. Токоприемники опущены

(1) Эту возможность используют, если условия работы с поднятым токоприемником не могут быть выполнены.

(2) Если проход через секцию разделения систем осуществляется с опущенными токоприемниками, она должна быть спроектирована таким образом, чтобы не допустить электрическое соединение между двумя системами электроснабжения при случайно поднятом токоприемнике.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.16):

4.2.16.1. General

(1) The design of system separation sections shall ensure that trains can move from one power supply system to an adjacent different power supply system without bridging the two systems. There are two methods for traversing system separation sections:

(a) with pantograph raised and touching the contact wire;

(b) with pantograph lowered and not touching the contact wire.

(2) The neighbouring Infrastructure Managers shall agree either (a) or (b) according to the prevailing circumstances.

(3) The overall length D of neutral sections is defined in EN 50367:2012, clause 4. For the calculation of D clearances in accordance to EN 50119:2009, clause 5.1.3 and an uplift of S_0 shall be taken into account.

4.2.16.2. Pantographs raised

(1) Power consumption of the train (traction, auxiliaries and no load current of the transformer) shall be brought to zero before entering the system separation section.

(1) If system separation sections are traversed with pantographs raised to the contact wire, their functional design is specified as follows:

(a) the geometry of different elements of the overhead contact line shall prevent pantographs short-circuiting or bridging both power systems;

(b) provision shall be made in the energy subsystem to avoid bridging of both adjacent power supply systems should the opening of the on-board circuit breaker(s) fail;

(c) variation in contact wire height along the entire separation section shall fulfil requirements set in EN 50119:2009, clause 5.10.3.

<p>4.2.16.3. Pantographs lowered</p> <p>(1) This option shall be chosen if the conditions of operation with pantographs raised cannot be met.</p> <p>(2) If a system separation section is traversed with pantographs lowered, it shall be designed so as to avoid the electrical connection of the two power supply systems by an unintentionally raised pantograph.</p>

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

<p>Общая информация / General information:</p> <p>Латвия, Литва, Польша, Словакия, Эстония</p> <p>Применяется только одна система тока, нейтральных вставок нет, параметр не нормируется.</p>
<p>Latvia, Lithuania, Poland, Slovakia, Estonia</p> <p>Only one current system is used, no system separation sections, parameter not standardized.</p>
<p>Грузия / Georgia:</p> <p>Не нормируется. На этом этапе применяется только система постоянного тока.</p>
<p>Not standardized. At this stage in use direct current system only.</p>
<p>Казахстан / Kazakhstan:</p> <p>ГОСТ 32895 2016 г. «Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения»</p>
<p>GOST 32895 2016 "Electrification and power supply of railways. Terms and Definitions"</p>
<p>Латвия / Latvia:</p> <p>Актуализированная информация о применяемых требованиях и документах:</p> <p>Не нормируется. Применяется только система постоянного тока.</p>
<p>Updated information on applicable requirements and documents:</p> <p>Not standardized. Applies to direct current only.</p>
<p>Литва / Lithuania:</p> <p>Не нормируется. Применяется только система переменного тока.</p>
<p>Not standardized. Applies to alternating current only.</p>

Молдова / Moldova:
Польша / Poland:
Не нормируется. Применяется только система постоянного тока.
Not standardized. Applies to direct current only.
Россия / Russia:
<p>Функция разделения разных систем электрификации осуществляется на станциях стыкования. И в этом случае также между системами электрификации постоянного тока 3 кВ и переменного тока 25 кВ 50 Гц между изолирующим сопряжением, которое отделяет перегон, и изолирующим сопряжением секции, которая переключается, должна быть секция, которая не переключается. Длина этой секции должна исключать одновременное перекрытие ползками токоприемника изолирующих сопряжений.</p> <p><i>«Длину нейтральной вставки выбирают с учетом эксплуатируемой серии электровозов и электропоездов» (конкретная длина в метрах не установлена).</i></p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: Подпункт 6.2.9.6 Свод Правил 224.1326000.2014 «Тяговое электроснабжение железной дороги», утверждённым приказом Минтранса России от 2 декабря 2014 г. № 330</p>
<p>Differing electrification systems are separated at connecting stations. In this case between the direct current 3 kV system and the 25 kV 50 Hz alternating current there should also be a non-switching section between the insulated section (insulator) separating the section and the switching insulated section (insulator). The section must be of a sufficient length to prevent the pantographs headsimultaneously contacting insulated sections (insulators).</p> <p><i>"The length of the neutral section is chosen taking into account the operating series of electric locomotives and EMUs" (no specific requirement for the length in meters).</i></p> <p>These requirements are established by the following documents: Subparagraph 6.2.9.6 of SP (Set of rules) 224.1326000.2014 "Railway Traction Supply " approved by the Order of the Russian Ministry of Transport on 2 December 2014 No. 330</p>
Словакия / Slovakia:
Не нормируется. На линиях колем 1520 мм применяется только система постоянного тока.
Not standardized. Applies to direct current only for 1520 mm systems.
Украина / Ukraine:
<p>Функция разделения разных систем электрификации осуществляется на станциях стыкования. И в этом случае также между системами электрификации постоянного тока 3 кВ и переменного тока 25 кВ 50 Гц между изолирующим сопряжением, которое отделяет перегон, и изолирующим сопряжением секции, которая переключается, должна быть секция, которая не</p>

переключается. Длина этой секции должна исключать одновременное перекрытие полозами токоприемника изолирующих сопряжений.

Между разными системами электрификации при движении ЭПС двойного рода питания (3 кВ и 25 кВ) достаточно оборудовать нейтральные вставки в контактной сети. Нейтральные вставки в местах разделения фаз питания или стыкования при электротяге постоянного и переменного тока оборудуются приспособлениями, которые обеспечивают автоматическое включение-отключение тягового тока на ЭПС.

При отсутствии электровозов двойного питания эту функцию выполняют станции стыкования.

Эти требования утверждены следующими документами:

[8.6.] Правила устройства и технического обслуживания контактной сети ЦЭ-0023 (п.2.18.10, 2.18.11, 2.18.12)

[8.11.] Сооружения транспорта. Электрификация ж.д. Нормы проектирования ВБН В.2.3-2-2009 ДСТУ ГОСТ 32895 2016 г. «Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения»

Differing electrification systems are separated at connecting stations. In this case between the direct current 3 kV system and the 25 kV 50 Hz alternating current there should also be a non-switching section between the insulated section (insulator) separating the section and the switching insulated section (insulator). The section must be of a sufficient length to prevent the pantographs headsimultaneously contacting insulated sections (insulators).

Between different electrification systems only system separation sections are required for dual system ERS (3 kV and 25 kV). System separation sections at phase separators for direct current and alternating current electrical traction are fitted with devices to enable automatic switching of the traction current on the ERS.

If non-dual system trains are used, this function is performed by connection stations.

These requirements are established by the following documents:

[8.6.] Rules on Construction and Technical Servicing of Overhead contact lines TsE-0023 (s. 2.18.10, 2.18.11, 2.18.12)

[8.11.] Transport facilities. Electrification of railway Design standards VBN V.2.3-2-2009 DSTU GOST of 32895 2016 "Electrification and power supply of railways. Terms and Definitions"

Эстония / Estonia:

Не нормируется. Применяется только система постоянного тока.

Not standardized. Applies to direct current systems only.

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Вывод: данный параметр регламентируется только в Казахстане, России и Украине. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные требования и документы могут быть взяты за основу.

This parameter is only regulated in Kazakhstan, Russia and Ukraine. These requirements and documents may be used as the basis for drafting uniform specifications for 1520 mm gauge systems.

4С Другие характеристики / Other characteristics

4.2.17. Наземная система сбора энергетических данных / On-ground energy data collecting system

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.17):

(1) Пункт 4.2.8.2.8 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав» содержит требования к бортовым системам учета электроэнергии (СУЭ), предназначенным для генерации и передачи собранных данных о выставлении счетов за электроэнергию (СДСЭ) в наземную систему сбора энергетических данных.

(2) Наземная система сбора энергетических данных должна обеспечивать получение, хранение и передачу СДСЭ, не нарушая их целостности, в соответствии с требованиями в пункте 4.12 стандарта EN 50463-3:2017.

(3) Наземная система сбора энергетических данных должна отвечать всем требованиям к обмену данным, указанным в пункте 4.2.8.2.8.4 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав», а также требованиям изложенным в пунктах 4.3.6 и 4.3.7 стандарта EN 50463-4:2017.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.17):

(1) Point 4.2.8.2.8 of LOC & PAS TSI contains the requirements for on-board Energy Measurement Systems (EMS) intended to produce and transmit the Compiled Energy Billing Data (CEBD) to an on-ground energy data collecting system.

(2) The on-ground energy data collecting system (DCS) shall receive, store and export CEBD without corrupting it, in accordance with the requirements quoted in clause 4.12 of EN 50463-3:2017.

(3) The on-ground energy DCS shall support all the data exchange requirements as defined in point 4.2.8.2.8.4 of the LOC&PAS TSI and requirements set out in clauses 4.3.6 and 4.3.7 of EN 50463-4:2017.

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

<p>Грузия / Georgia:</p> <p>На ЭПС счетчиками электроэнергии осуществляется технический учет; коммерческий учет осуществляется счетчиками, установленными на тяговых подстанциях балансовых разграничений электрических сетей.</p>
<p>Electric power counters carry out technical metering at ERS; commercial metering is carried out by meters installed at traction substations of balance delimitation of electric networks.</p>
<p>Казахстан / Kazakhstan:</p>
<p>Латвия / Latvia:</p> <p>На ЭПС счетчиками электроэнергии осуществляется технический учет; коммерческий учет осуществляется счетчиками, установленными на тяговых подстанциях и в других местах балансовых разграничений электрических сетей. Счетчики для коммерческого учета на ЭПС не устанавливаются.</p> <p>Не нормируется.</p>
<p>Electric power counters carry out technical metering at ERS; commercial metering is carried out by meters installed at traction substations and in other places of balance delimitation of electric networks. Counters for commercial accounting are not installed at ERS.</p> <p>Not regulated</p>
<p>Литва / Lithuania:</p> <p>Счетчики для коммерческого учета установлены на ЭПС. Используется наземная система сбора энергетических данных AERAS, данные на которую автоматический поступает с ЭПС (на данный момент данные поступают не со всего ЭПС, но ведется расширение системы)</p> <p>Эти требования утверждены следующими документами: Техническая документация по эксплуатации системы AERAS.</p>
<p>Counters for commercial accounting are installed on the vehicles with electric traction (EV). The AERAS ground-based energy data collection system is used, the data for which is automatically received from the EV (at the moment, the data does not come from the entire EV, but the system is being expanded)</p> <p>These requirements are approved by the following documents: Technical Documentation for operating AERAS system.</p>

Молдова / Moldova:
Польша / Poland:
Наземная система сбора энергетических данных еще не внедрена. Но реализация будет соответствовать Исполнительному регламенту Комиссии (ЕС) 2018/868 от 13 июня 2018 г., вносящему поправки в Регламент (ЕС) № 1301/2014 и Регламент (ЕС) № 1302/2014 в отношении положений о системе измерения энергии и система сбора данных.
On-ground energy data collecting system not yet implemented. But the implementation will be in line with Commission Implementing Regulation (EU) 2018/868 of 13 June 2018 amending Regulation (EU) No 1301/2014 and Regulation (EU) No 1302/2014 as regards the provisions on the energy measurement system and the system of data collection.
Россия / Russia:
В России вопрос не регламентирован.
In Russia, this parameter is not yet regulated.
Словакия / Slovakia:
ТСИ Энергоснабжение
ENE TSI.
Украина / Ukraine:
Учет электроэнергии на ЕПС в Украине является техническим, а не коммерческим. Поэтому в общих нормативных документах требования к нему не регламентированы. Эти требования регламентируются в технических заданиях, технических условиях на конкретные типы тягового и моторвагонного подвижного состава.
Accounting for electricity at the ENP in Ukraine is technical, not commercial. Therefore, in the general regulatory documents, the requirements for it are not regulated. These requirements are regulated in technical specifications, technical conditions for specific types of traction vehicles and multiple units.
Эстония / Estonia:
Не регламентируется.
Not regulated.

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

Вывод:

Наземная система сбора энергетических данных для коммерческого учета с подвижного состава существует только в Литве в том объеме, который описан в ТСИ. Если в будущем возникнет потребность в регулировании этого аспекта для системы колеи 1520 мм за пределами ЕС, можно было бы рекомендовать рассмотреть ТСИ ЕС, включая ссылки на стандарты.

Conclusion:

The on-ground energy data collecting system for commercial metering from rolling stock exists only in Lithuania to the extent described in the TSI. Should a need for regulating this aspect arise in future for 1520 mm gauge system outside EU, it could be recommended to consider EU TSIs, including references to standards.

4.2.18. Меры предосторожности от поражения электрическим током / Protective provisions against electric shock

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

Функциональные и технические характеристики этого основного параметра (4.2.18):

Электробезопасность контактной подвески и защита от поражения электрическим током должны быть реализованы в соответствии с пунктами 5.2.1 (только для общественных мест), 5.3.1, 5.3.2 , 6.1, 6.2 (за исключением требований, предъявляемых к цепям рельсовых линий) стандарта EN 50122-1:2011+A1:2011, а в отношении пределов переменного напряжения – в соответствии с пунктами 9.2.2.1 и 9.2.2.2 стандарта, а в отношении пределов постоянного напряжения – в соответствии с пунктами 9.3.2.1 и 9.3.2.2 стандарта.

Functional and technical specifications regarding this basic parameter (4.2.18):

Electrical safety of the overhead contact line system and protection against electric shock shall be achieved by compliance with EN 50122-1:2011+A1:2011, clauses 5.2.1 (only for public areas), 5.3.1, 5.3.2, 6.1, 6.2 (excluding requirements for connections for track circuits) and regarding AC voltage limits for the safety of persons by compliance with 9.2.2.1 and 9.2.2.2 of the standard and regarding DC voltage limits by compliance with 9.3.2.1 and 9.3.2.2 of the standard.

б) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Грузия / Georgia:

Казахстан / Kazakhstan:

Правила техники безопасности при эксплуатации контактной сети электрифицированных участков магистральной железнодорожной сети и устройств электроснабжения автоблокировки. Приказ № 1701-ЦЗ от 25 декабря 2014 г.
Safety rules for the operation of the contact network of electrified sections of the main railway network and automatic power supply device. Order No. 1701-TsZ of 25 December 2014
Латвия / Latvia:
[3.2] ТЕ-3199 Правила устройства и ТЭ электрифицированных ж.д.
[3.2] TE-3199 Rules on Construction and Technical Operation of Electrified Railways
Литва / Lithuania:
Эти требования утверждены следующими документами: Правила техники безопасности при эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог и устройств электроснабжения автоблокировки АЕ/6 Правила безопасности для работающих на электрифицированных ж.д. АЕ/84
These requirements are approved by the following documents: Safety regulations for the operation of the contact network of electrified railways and automatic blocking power supply devices AE / 6 Safety rules for working on electrified railways AE / 84
Молдова / Moldova:
Польша / Poland:
ТСИ «Энергоснабжение»
Energy TSI
Россия / Russia:
Требования к допустимым расстояниям между элементами контактной сети, находящимися под напряжением, и заземленными частями в России регламентированы Сводом Правил 224.1326000.2014 «Тяговое электроснабжение железной дороги», утвержденным приказом Минтранса России от 2 декабря 2014 г. № 330 (подраздел 6.1):

6.1 Общие требования к тяговой сети

Расстояние от нижней точки проводов тяговой сети при наибольшей стреле провеса до поверхности земли и сооружений, а также расстояние между проводами линий при их взаимном пересечении или сближении должны быть не менее приведенных в [таблице 7](#).

Таблица 7 - Наименьшее расстояние от проводов

В метрах

Наименование объектов пересечения или сближения		Наименьшее расстояние от проводов (кабелей):		
		отсасывающих, экранирующих, группового заземления	питающих и усиливающих проводов напряжением 3 кВ	питающих и усиливающих проводов напряжением 25 кВ
Поверхность земли в:	населённой местности	6,0	7,0	7,0
	ненаселённой местности	5,0	6,0	6,0
	пределах искусственных сооружений и труднодоступных местах	4,0	5,0	5,0
	недоступных местах	1,0	2,5	3,0
Головки рельсов незлектрифицированного пути		7,5	7,5	7,5
Поверхность автомобильной дороги		7,0	7,0	7,0
Несущий трос контактной сети		2,0	2,0	2,0
Провод троллейбусных и		1,5	3,0	3,0

трамвайных линий			
Настил пешеходных мостов (при устройстве над мостом предохранительного щита)	4,0	4,5	5,0
Поверхность пассажирских платформ (при двойном креплении проводов), по которым не осуществляется проезд транспортных средств	4,5	7,0	7,0
Крыши производственных зданий	3,0	3,0	3,0
Кроны деревьев	1,0	2,0	3,0
<p>Примечания</p> <p>1 Населённая местность - городская черта с перспективой развития на 10 лет, курорты, посёлки, населённые пункты, железнодорожные станции.</p> <p>2 Ненаселённая местность - незастроенная местность, редко стоящие строения, перегоны, включая остановочные пункты.</p> <p>3 Труднодоступные места - недоступные для транспорта и машин, откосы насыпей и выемок.</p> <p>4 Недоступные места - склоны гор, скал, утёсов</p>			

Эти требования утверждены следующими документами:

ГОСТ Р 58320—2018 «Электроустановки системы тягового электроснабжения железной дороги постоянного тока. Требования к заземлению»;

ГОСТ Р 58321—2018 «Электроустановки системы тягового электроснабжения железной дороги переменного тока. Требования к заземлению».

Requirements for permissible distances between elements of the contact network, which are under voltage and grounded parts in Russia are regulated by the SP (Set of rules) 224.1326000.2014 "Railway Traction Supply" approved by the Order of the Russian Ministry of Transport of 2 December 2014 No. 330 (subsection 6.1):

6.1. General requirements for contact network

Distance from the lowest point of the wire of the contact network with the biggest arrow sag to the surface of ground and constructions, as well as the distance between the wires of lines in case of their intersections or approaching shall not be lower than those in Table 7.

Table 7 – the lowest distance from trains (m)

Objects of intersection or approaching		Minimal distance from wires (cables):		
		suction, shielding, group grounding	power and reinforcement wires, voltage 3 kV	power and reinforcement wires, voltage 25 kV
Ground surface in	Populated area	6,0	7,0	7,0
	Non populated area	5,0	6,0	6,0

	Limits of artificial constructions and difficult to reach places	4,0	5,0	5,0
	Unreachable places	1,0	2,5	3,0
Rail head on non-electrified track		7,5	7,5	7,5
Surface of a road		7,0	7,0	7,0
Bearing cable of the contact network		2,0	2,0	2,0
Wire of trolleybus and tramway lines		1,5	3,0	3,0
Flooring of pedestrian bridges (with a a protecting shield above the bridge)		4,0	4,5	5,0
Surface of passenger platforms (in case of a dual mounting of cables) not used for any movements of transport means		4,5	7,0	7,0
Roofs of industrial buildings		3,0	3,0	3,0
Tree crowns		1,0	2,0	3,0

Notes:

1. Populated area – limits of a city with 10 years perspective of development, resorts, villages, localities and railway stations.
2. Non-populated area – place without any building, place with distant buildings, railway sections, including stops.
3. Difficult to reach places – places unreachable by transport and cars, slopes of embankments and excavations.
4. Unreachable places – slopes of mountains, rocks and cliffs.

These requirements are established by the following documents:

GOST R 58320-2018 "Electroinstallation of the DC Railway's traction power system. Grounding requirements";

GOST R 58321-2018 "Electroinstallation of the AC Railway Traction Power System. Grounding requirements."

Словакия / Slovakia:

ТСИ Энергоснабжение

ENE TSI.

Украина / Ukraine:

Электробезопасность в зоне контактной сети и линий электропередач, которые расположены на опорах контактной сети, обеспечивается габаритами проводов по отношению к земле, воздушными зазорами между проводами и заземленным частям в соответствии с разделом 2.2 ЦЭ-0023, заземлением на рельс всех нетоковедущих металлических частей в зоне 5 метров от крайнего рельса в соответствии с разделом 2.23 ЦЭ-0023, ограждениями токоведущих частей на пешеходных мостах, нанесением плакатов и знаков опасности.

Эти требования подтверждены следующими нормативными документами:

<p>ЦЭ-0023 Правила устройства и технического обслуживания контактной сети электрофицированных железных дорог; ЦЭ -0029 Инструкция по заземлению устройств электроснабжения на электрофицированных дорогах</p>
<p>Electrical safety in the area of the contact network and power lines, which are located on the supports of the contact network, is ensured by the dimensions of the wires relative to the ground, the air gaps between the wires and the grounded parts in accordance with section 2.2 CE-0023, grounding on the rail of all non-conductive metal parts in the zone of 5 meters from the extreme rail in accordance with section 2.23 CE-0023, fencing of live parts on pedestrian bridges, the application of posters and danger signs.</p> <p>These requirements are confirmed by the following regulatory documents: CE-0023 Rules for the design and maintenance of a contact network of electrified railways; ЦЭ -0029 Instruction for grounding power supply devices on electrified railways</p>
<p>Эстония / Estonia:</p>
<p>Не регулируется</p>
<p>Not regulated</p>

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

<p>Вывод: Требования к допустимым расстояниям между элементами контактной сети, находящимися под напряжением, и заземленными частями регламентированы во всех странах. ТСИ применяется к проектам в странах ЕС.</p>
<p>Conclusion: Requirements for the permissible distances between the elements of the contact line, which are under tension, and the grounded parts are regulated in all countries. TSI applies to projects in EU countries.</p>

5. АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЙ ОБ ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ / ANALYSIS OF PROVISIONS ON CONFORMITY ASSESSMENT

а) Требования ТСИ / TSI requirements :

<p>6. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ И ЕС ПРОВЕРКА ПОДСИСТЕМ Процедуры оценки соответствия, пригодности к использованию и проверки ЕС основываются на модулях, определенных Решением Комиссии 2010/713/ЕС.</p>
--

6.2. Подсистема энергоснабжения**6.2.1. Общие положения**

- (1) По просьбе заявителя уполномоченный орган проводит проверку ЕС в соответствии со статьей 15 Директивы (ЕС) 2016/797 и согласно положениям соответствующих модулей.
- (2) Если заявитель подтверждает, что для предыдущих применений проекта были проведены успешные испытания и проверка подсистемы энергоснабжения в сопоставимых условиях, уполномоченный орган должен учитывать такие испытания и проверки при проверке ЕС.
- (3) Процедуры оценки для конкретных требований к подсистеме изложены в пункте 6.2.4.
- (4) Заявитель должен составить декларацию ЕС о проверке подсистемы энергоснабжения в соответствии с частью 1 статьи 15 и Приложением IV к Директиве (EU) 2016/797.

6.2.2. Применение модулей

В процедуре ЕС проверки подсистемы энергоснабжения заявитель или его уполномоченный представитель, созданный в Сообществе, может выбрать:

- (a) модуль SG: ЕС проверка на основе проверки одного продукта; или
- (b) модуль SH1: ЕС проверка на основе системы всестороннего управления качеством плюс испытание конструкции.

6.2.2.1. Применение модуля SG

В случае модуля SG уполномоченный орган может принимать во внимание результаты исследований, проверок или испытаний, которые были успешно проведены в сопоставимых условиях другими органами или заявителем (или его уполномоченным представителем).

6.2.2.2. Применение модуля SH1

Модуль SH1 может быть выбран только тогда, когда действия, способствующие проверке предложенной подсистемы, подлежащей проверке (проектирование, изготовление, сборка, установка), являются предметом системы управления качеством проектирования, изготовления, проверки конечного продукта и испытаний, утвержденной уполномоченным органом и под его надзором.

6.2.3. Инновационные решения

Если для подсистемы энергооснабжения предлагается инновационное решение, применяется процедура, изложенная в статье 10 настоящего Регламента.

6.2.4. Особые процедуры для оценки подсистемы энергоснабжения**6.2.4.1. Оценка среднего полезного напряжения**

- (1) Оценка должна быть проведена в соответствии с пунктом 15.4 стандарта EN 50388:2012.
- (2) Оценка проводится только в отношении недавно построенных или модернизированных подсистем.

6.2.4.2. Оценка рекуперативного торможения

- (1) Оценка стационарных силовых установок переменного тока должна быть проведена в соответствии с пунктом 15.7.2 стандарта EN 50388:2012.
- (2) Оценка источника питания постоянного тока подтверждается анализом конструкции.

6.2.4.3. Оценка мер по координации электрической защиты

Оценка должна быть проведена для проектирования и эксплуатации подстанций в соответствии с пунктом 15.6 стандарта EN 50388:2012.

6.2.4.4. Оценка гармоник и динамических эффектов в системах переменного тока

- (1) Оценка соответствия проводится в соответствии с пунктом 10.3 стандарта EN 50388:2012.
- (2) Эта оценка проводится только в отношении преобразователей с активными полупроводниковыми элементами в системе энергоснабжения.
- (3) Уполномоченный орган должен провести оценку на предмет выполнения критериев в пункте 10.4 стандарта EN 50388:2012.

6.2.4.5. Оценка динамических характеристик и качества токосъема (интеграция в подсистему)

- (1) Основная цель этой оценки – найти ошибки в распределении и построении проекта, а не в принципе оценить базовый проект.
- (2) Измерения параметров взаимодействия выполняются в соответствии со стандартом EN 50317:2012.
- (3) Эти измерения должны проводиться с использованием элемента интероперабельности «токоприемник», характеристики среднего нажатия токоприемника которого соответствуют требованиям пункта 4.2.11 настоящих ТСИ для расчетной скорости линии, с учетом минимальной скорости и запасных путей.
- (4) Установленная контактная подвеска принимается, если результаты измерений соответствуют требованиям пункта 4.2.12.
- (5) Для рабочих скоростей до 120 км/ч (системы переменного тока) и до 160 км/ч (системы постоянного тока) измерение динамических характеристик не требуется. В этом случае должны использоваться альтернативные методы обнаружения ошибок в конструкции, такие как измерение геометрических параметров КП в соответствии с пунктом 4.2.9.
- (6) Оценка динамических характеристик и качества токосъема для интеграции токоприемника в подсистему подвижного состава описывается в пункте 6.2.3.20 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».

6.2.4.6. Оценка мер предосторожности от поражения электрическим током

- (1) Для каждой установки должно быть доказано, что базовый проект мер предосторожности от поражения электрическим током соответствует требованиям пункта 4.2.18.
- (2) Кроме того, он проверяется на наличие правил и процедур, которые гарантируют, что установка собрана в соответствии с проектом.

6.2.4.7. Оценка плана технического обслуживания

- (1) Оценка проводится путем проверки наличия плана технического обслуживания.
- (2) Уполномоченный орган не несет ответственности за оценку соответствия подробных требований, изложенных в плане.

6.3. Подсистема, содержащая элементы интероперабельности, которые не имеют декларации ЕС

6.3.1. Условия

- (1) До 31 мая 2021 года уполномоченному органу разрешается выдавать ЕС сертификат о проверке подсистемы, даже если некоторые элементы интероперабельности, включенные в подсистему, не охватываются соответствующей ЕС декларацией соответствия и/или пригодности для использования в соответствии с настоящими ТСИ, если соблюдены следующие критерии:

(а) соответствие подсистемы было проверено уполномоченным органом в отношении требований раздела 4 и пунктов 6.2 и 6.3 и раздела 7, за исключением пункта 7.4 настоящих ТСИ. Кроме того, соответствие элементов интероперабельности пунктов 5 и 6.1 не должно применяться; и

(б) элементы интероперабельности, не охваченные соответствующей ЕС декларацией соответствия и/или пригодности для использования, использовались в подсистеме, которая уже была утверждена и введена в эксплуатацию по меньшей мере в одном из государств-членов до вступления в силу настоящих ТСИ.

(2) Декларации ЕС соответствия и/или пригодности для использования не должны составляться для элементов интероперабельности, оцененных таким образом.

6.3.2. Документация

(1) ЕС сертификат проверки подсистемы должен четко указывать, какие элементы интероперабельности были оценены уполномоченным органом в рамках проверки подсистемы.

(2) Декларация ЕС о проверке подсистемы должна четко указывать:

(а) какие элементы интероперабельности были оценены в рамках подсистемы;

(б) подтверждение того, что подсистема содержит элементы интероперабельности, идентичные тем, которые проверены в рамках подсистемы;

(с) для таких элементов интероперабельности причину (причины), по которой производитель не предоставил декларацию соответствия и/или пригодности для использования ЕС до ее включения в подсистему, включая применение национальных правил, заявленных в соответствии со статьей 13 Директивы (ЕС) 2016/797.

6.3.3. Техническое обслуживание подсистем, сертифицированных в соответствии с 6.3.1

(1) В течение переходного периода и после его окончания вплоть до модернизации или реконструкции подсистемы (принимая во внимание решение государства-члена применить ТСИ) разрешается элементы интероперабельности без декларации соответствия и/или пригодности для использования ЕС одного того же типа использовать в качестве запасных частей подсистемы под ответственность органа, отвечающего за техническое обслуживание.

(2) В любом случае орган, отвечающий за техническое обслуживание, должен гарантировать соответствие таких запасных частей своей сфере применения и целевому назначению в целях обеспечить интероперабельность железнодорожной системы и выполнение основных требований. Такие элементы должны отслеживаться и сертифицироваться в соответствии с национальными или международными правилами, или нормами и правилами, которые широко применяются в железнодорожном секторе.

Приложение В – Проверка ЕС подсистемы энергоснабжения

В.1 Область применения

Это Приложение посвящено проверке ЕС подсистемы энергоснабжения.

В.2 Характеристики

Характеристики подсистемы, подлежащей оценке на различных этапах проектирования, установки и эксплуатации, обозначены «Х» в таблице В.1.

Таблица В.1 Проверка ЕС подсистемы энергоснабжения

Базовые параметры	Этап оценки			
	Этап разработки проекта	Этап производства		
	Анализ конструкции	Строительство, монтаж, установка	Сборка до ввода в эксплуатацию	Проверка при работе на полной мощности
Напряжение и частота - 4.2.3	X	н.п.	н.п.	н.п.
Параметры производительности системы - 4.2.4	X	н.п.	н.п.	н.п.
Максимальная сила тока на остановках для систем электроснабжения постоянного тока - 4.2.5	X ²⁾	н.п.	н.п.	н.п.
Рекуперативное торможение - 4.2.6	X	н.п.	н.п.	н.п.
Порядок координации электрической защиты - 4.2.7	X	н.п.	X	н.п.
Гармоники и динамические эффекты в системах переменного тока - 4.2.8	X	н.п.	н.п.	н.п.
Геометрические параметры контактных подвесок - 4.2.9	X ²⁾	н.п.	н.п. ⁴⁾	н.п.
Габарит токоприемника - 4.2.10	X	н.п.	н.п.	н.п.
Среднее нажатие токоприемника 4.2.11	X ²⁾	н.п.	н.п.	н.п.
Динамические характеристики и качество токосъема - 4.2.12	X ²⁾	н.п.	X ^{3) 4)}	н.п. ³⁾
Расстояние между токоприемниками для проектирования контактной подвески - 4.2.13	X ²⁾	н.п.	н.п.	н.п.
Материал контактного провода - 4.2.14	X ²⁾	н.п.	н.п.	н.п.
Нейтральные вставки для разделения фаз - 4.2.15	X	н.п.	н.п.	н.п.

Нейтральные вставки между разными системами электрификации -4.2.16	X	н.п.	н.п.	н.п.
Наземная система сбора энергетических данных - 4.2.17	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.
Меры предосторожности от поражения электрическим током- 4.2.18	X	X ⁵⁾	X ⁵⁾	н.п.
Правила технического обслуживания - 4.5	н.п.	н.п.	X	н.п.

н.п.: не применимо.

²⁾ Выполняется только в том случае, если контактная подвеска не была оценена как элемент интероперабельности.

³⁾ Проверка при работе на полной мощности выполняется только в том случае, если этап «Сборка до ввода в эксплуатацию» невозможен.

⁴⁾ Выполняется как альтернативный метод оценки, если не измерены динамические характеристики интегрированной в подсистему КП (см. п. 6.2.4.5).

⁵⁾ Выполняется, если проверка не была проведена другим независимым органом.

6. ASSESSMENT OF CONFORMITY OF THE INTEROPERABILITY CONSTITUENTS AND EC VERIFICATION OF THE SUBSYSTEMS

Modules for the procedures for assessment of conformity, suitability for use and EC verification modules are described in the Commission Decision 2010/713/EU.

6.2. Energy subsystem

6.2.1. General provisions

(1) At the request of the applicant, the notified body carries out EC verification in accordance with Article 15 of Directive (EU) 2016/797 and in accordance with the provisions of the relevant modules.

(2) If the applicant demonstrates that tests or verifications of an energy subsystem have been successful for previous applications of a design in similar circumstances, the notified body shall take these tests and verifications into account for the EC verification.

(3) Assessment procedures for particular requirements for subsystem are set out in point 6.2.4.

(4) The applicant shall draw up the EC declaration of verification for the energy subsystem in accordance with Article 15(1) of and Annex IV to Directive (EU) 2016/797.

6.2.2. Application of modules

For the EC verification procedure of the energy subsystem, the applicant or its authorised representative established within the Community may choose either:

(a) Module SG: EC verification based on unit verification, or

(b) Module SH1: EC verification based on full quality management system plus design examination.

6.2.2.1. Application of module SG

In case of module SG, the notified body may take into account evidence of examinations, checking or tests that have been successfully performed under comparable conditions by other bodies or by (or on behalf of) the applicant.

6.2.2.2. Application of module SH1

The module SH1 may be chosen only where the activities contributing to the proposed subsystem to be verified (design, manufacturing, assembling, installation) are subject to a quality management system for design, production, final product inspection and testing, approved and surveyed by a notified body.

6.2.3. Innovative solutions

If an innovative solution is proposed for the energy subsystem, the procedure described in Article 10 of this Regulation shall apply.

6.2.4. Particular assessment procedures for energy subsystem

6.2.4.1. Assessment of mean useful voltage

- (1) The assessment shall be demonstrated in accordance with EN 50388:2012, clause 15.4.
- (2) The assessment shall be demonstrated only in the case of newly build or upgraded sub-systems.

6.2.4.2. Assessment of regenerative braking

- (1) The assessment for AC power supply fixed installations shall be demonstrated according to EN 50388:2012, clause 15.7.2.
- (2) The assessment for DC power supply shall be demonstrated by a design review.

6.2.4.3. Assessment of electrical protection coordination arrangements

The assessment shall be demonstrated for design and operation of substations in accordance with EN 50388:2012, clause 15.6.

6.2.4.4. Assessment of harmonics and dynamic effects for AC traction power supply systems

- (1) A compatibility study shall be carried out according to EN 50388:2012, clause 10.3.
- (2) This study shall be carried out only in the case of introducing converters with active semi-conductors in the power supply system.
- (3) The notified body shall assess if criteria of EN 50388:2012, clause 10.4 are fulfilled.

6.2.4.5. Assessment of dynamic behaviour and quality of current collection (integration into a subsystem)

- (1) The main goal of this test is to identify allocation design and construction errors but not to assess the basic design in principle.
- (2) Measurements of the interaction parameters shall be carried out in accordance with EN 50317:2012.
- (3) These measurements shall be carried out with an interoperability constituent pantograph, exhibiting the mean contact force characteristics as required by point 4.2.11 of this TSI for the design speed of the line considering aspects related to minimum speed and siding tracks.
- (4) The installed overhead contact line shall be accepted if the measurement results comply with the requirements in point 4.2.12.
- (5) For operational speeds up to 120 km/h (AC systems) and up to 160 km/h (DC systems), measurement of the dynamic behaviour is not mandatory. In this case alternative methods of

identifying construction errors shall be used, such as measurement of OCL geometry according to point 4.2.9.

(6) Assessment of dynamic behaviour and quality of current collection for integration of the pantograph into rolling stock subsystem are set out in point 6.2.3.20 of LOC & PAS TSI.

6.2.4.6. Assessment of the Protective provisions against electric shock

(1) For each installation it shall be demonstrated that the basic design of protective provisions against electric shock is in accordance with point 4.2.18.

(2) In addition the existence of rules and procedures which ensure that the installation is installed as designed shall be checked.

6.2.4.7. Assessment of maintenance plan

(1) The assessment shall be carried out by verifying the existence of the maintenance plan.

(2) The notified body is not responsible for assessing the suitability of the detailed requirements set out in the plan.

6.3. Sub-system containing interoperability constituents not holding an EC declaration

6.3.1. Conditions

(1) Until 31 May 2021, a notified body is allowed to issue an EC certificate of verification for a subsystem, even if some of the interoperability constituents incorporated within the subsystem are not covered by the relevant EC declarations of conformity and/or suitability for use according to this TSI, if the following criteria are complied with:

(a) the conformity of the subsystem has been checked against the requirements of section 4 and in relation to points 6.2 and 6.3 and section 7, except point 7.4, of this TSI by the notified body. Furthermore the conformity of the ICs to section 5 and point 6.1 does not apply, and

(b) the interoperability constituents, which are not covered by the relevant EC declaration of conformity and/or suitability for use, have been used in a subsystem already approved and put in service in at least one of the Member State before the entry in force of this TSI.

(2) EC Declarations of conformity and/or suitability for use shall not be drawn up for the interoperability constituents assessed in this manner.

6.3.2. Documentation

(1) The EC certificate of verification of the subsystem shall indicate clearly which interoperability constituents have been assessed by the notified body as part of the subsystem verification.

(2) The EC declaration of verification of the subsystem shall indicate clearly:

(a) which interoperability constituents have been assessed as part of the subsystem,

(b) confirmation that the subsystem contains the interoperability constituents identical to those verified as part of the subsystem,

(c) for those interoperability constituents, the reason(s) why the manufacturer did not provide an EC declaration of conformity and/or suitability for use before its incorporation into the subsystem, including the application of national rules notified under Article 13 of Directive (EU) 2016/797.

6.3.3. Maintenance of the subsystems certified according to 6.3.1

(1) During and after the transition period and until the subsystem is upgraded or renewed (taking into account the decision of Member State on application of TSIs), the interoperability constituents which do not hold an EC declaration of conformity and/or suitability for use and are of the same type are allowed to be used as maintenance related replacements (spare parts) for the subsystem, under the responsibility of the body responsible for maintenance.

(2) In any case the body responsible for maintenance must ensure that the components for maintenance related replacements are suitable for their applications, are used within their area of use, and enable interoperability to be achieved within the rail system while at the same time meeting the essential requirements. Such components must be traceable and certified in accordance with any national or international rule, or any code of practice widely acknowledged in the railway domain.

Appendix B – EC verification of the energy subsystem

B.1 Scope

This Appendix indicates the EC verification of the energy subsystem.

B.2 Characteristics

The characteristics of the subsystem to be assessed in the different phases of design, installation and operation are marked by X in Table B.1.

Table B.1 - EC verification of the energy subsystem

Basic parameters	Assessment phase			
	Design develop. phase	Production phase		
	Design review	Construction, assembly, mounting	Assembled, before putting into service	Validation under full operating conditions
Voltage and frequency - 4.2.3	X	N/A	N/A	N/A
Parameters relating to supply system performance - 4.2.4	X	N/A	N/A	N/A
Current capacity, DC systems, trains at standstill - 4.2.5	X ²⁾	N/A	N/A	N/A
Regenerative braking - 4.2.6	X	N/A	N/A	N/A
Electrical protection coordination arrangements - 4.2.7	X	N/A	X	N/A
Harmonics and dynamic effects for AC traction power supply systems- 4.2.8	X	N/A	N/A	N/A
Geometry of the overhead contact line - 4.2.9	X ²⁾	N/A	N/A ⁴⁾	N/A
Pantograph gauge - 4.2.10	X	N/A	N/A	N/A
Mean contact force - 4.2.11	X ²⁾	N/A	N/A	N/A
Dynamic behaviour and quality of current collection - 4.2.12	X ²⁾	N/A	X ^{3) 4)}	N/A ³⁾
Pantograph spacing for overhead contact line design - 4.2.13	X ²⁾	N/A	N/A	N/A
Contact wire material - 4.2.14	X ²⁾	N/A	N/A	N/A
Phase separation sections -4.2.15	X	N/A	N/A	N/A

System separation sections - 4.2.16	X	N/A	N/A	N/A
On-ground energy data collecting system - 4.2.17	N/A	N/A	N/A	N/A
Protective provisions against electric shock- 4.2.18	X	X ⁵⁾	X ⁵⁾	N/A
Maintenance rules - 4.5	N/A	N/A	X	N/A

N/A: not applicable

²⁾ Only to be carried out if the overhead contact line has not been assessed as interoperability constituent.

³⁾ Validation under full operating conditions shall only be done when the validation in the phase “Assembly before putting into service” is not possible.

⁴⁾ To be carried out as an alternative assessment method in case the dynamic behaviour of the OCL integrated into subsystem is not measured (see point 6.2.4.5)

⁵⁾ To be carried out in case the check is not done by another independent body.

b) Анализ (эволюции) требований и документов в странах-членах ОСЖД / Analysis of the (evolution) of requirements and documents in OSJD member countries:

Грузия / Georgia:
См. Приложение 7.2.
See Annex 7.2.
Казахстан / Kazakhstan:
Подход в Казахстане предположительно аналогичен подходу в России в части требований Технических Регламентов Таможенного Союза (ТС) (см. Приложение 7.2).
Approach in Kazakhstan is understood to be similar to the approach in Russia in the part of requirements of the Technical Regulations of the Customs Union (CU) (see Annex 7.2).
Латвия / Latvia:
Согласно ТСИ
According to TSI
Литва / Lithuania:
Согласно ТСИ
According to TSI
Молдова / Moldova:
Польша / Poland:
Согласно ТСИ
According to TSI
Россия / Russia:
См. Приложение 7.2.
See Annex 7.2.

Словакия / Slovakia:
Согласно ТСИ.
According to TSI.
Украина / Ukraine:
См. Приложение 7.2.
See Annex 7.2.
Эстония / Estonia:
Согласно ТСИ
According to TSI

с) Пересмотренные выводы по сравнению требований в странах-членах ОСЖД и ТСИ ЕС / Revised conclusions on comparison of requirements in OSJD member-countries and EU TSI:

<p>Вывод: В ходе анализа в Контактной группе ОСЖД-ЕЖДА, были представлены и обсуждены требования к оценке соответствия по ТСИ «Энергоснабжение». Эксперты ЕЖДА объяснили в общих чертах, как эта оценка по ТСИ вписывается в проект подсистемы, в контексте авторизации для ввода в эксплуатацию подсистемы. Аналогичной информацией поделились эксперты из Грузии, России и Украины. В Приложении 7.2 собранная информация представлена в структурированном виде (для ЕС в нем основное внимание уделяется области ТСИ для оценки соответствия подсистемы).</p>
<p>Conclusion: During the analysis by the ERA-OSJD Contact Group, the requirements for conformity assessment in the Energy TSI were presented and discussed. ERA experts explained in general terms how this assessment under TSI fits into a subsystem project, in the context of authorisation for placing into service of the subsystem. Similar information was shared by the experts from Georgia, Russia and Ukraine. Annex 7.2 presents the collected information in a structured way (for EU it focuses on the TSI scope for conformity assessment of the subsystem).</p>

6. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ / GENERAL CONCLUSIONS

6А Электрические характеристики / Power supply

6.1.1. Напряжение и частота (пропускная способность системы) / (Voltage and frequency)

<p>Вывод: Номинальные значения, указанные в ТСИ, применимы для системы 1520 мм за исключением 15 кВ и 1,5 кВ. Минимальные и максимальные расчетные значения в странах ОСЖД, которые не являются членами ЕС, принявших участие в данном анализе, должны быть согласно указанным в разделе 4.2.3(b) данного анализа. В ТСИ нормируются абсолютные минимальные и максимальные значения допустимые в эксплуатации.</p>

Вопросы, требующие дополнительного более глубокого изучения: в системе 1520 мм регламентируются минимальные и максимальные расчетные показатели; в ТСИ нормируются абсолютные минимальные и максимальные значения допустимые в эксплуатации.

Примечание: Изменения в пункте 4 стандарта EN 50163:2004 в период с 2010 г. не относятся к системам 3,0 кВ постоянного тока и 25 кВ 50 Гц однофазного переменного тока.

Conclusion: The nominal values in the TSI are applicable for 1520 mm systems except 15 kV and 1.5 kV. Minimum and maximum rated values in the OSJD countries, which are not EU members, taking part in this analysis should be in accordance with those stated in section 4.2.3(b) of this analysis. The TSI standardises absolute minimum and maximum values permitted in operation.

Matters for additional study: 1520 mm systems regulate the minimum and maximum baseline indicators, while the TSI stipulates absolute minimum and maximum permitted in-use values.

Note: Changes in clause 4 of EN 50163: 2004 as from 2010 do not apply to systems 3.0 kV DC and 25 kV 50 Hz single-phase AC.

6.1.2. Параметры производительности системы / Parameters relating to supply system performance

Вывод: В системе колеи 1520 мм подход к требованиям обеспечения мощности отличается от подхода ТСИ.

Вопросы, требующие дополнительного более глубокого изучения: в системе колеи 1520 мм подход к требованиям обеспечения мощности отличается от подхода ТСИ.

Conclusion: The approach used for supply system performance in the 1520 mm gauge system differs from the TSI approach.

Matters for additional study: the 1520 mm gauge system takes a different approach to power supply requirements from the TSI approach.

6.1.3. Ток в состоянии остановки (только для систем постоянного тока) / Current at standstill (DC systems only)

Вывод: Применимость требований ТСИ к системе колеи 1520 мм потребует дополнительного изучения.

Вопросы, требующие дополнительного более глубокого изучения: вопрос электроснабжения пассажирских вагонов на остановках потребует дополнительного изучения.

Conclusion: The applicability of the TSI to 1520 mm gauge systems requires further study.

Matters for additional study: the issue of power supply for passenger carriages at standstill requires further study.

6.1.4. Рекуперативное торможение / Regenerative braking

Вывод: Требования ТСИ применимы к системе колеи 1520 мм при возможности передачи энергии рекуперативного торможения другим поездам.

Conclusion: TSI requirements are applicable to 1520 mm gauge systems provided it is possible to transmit regenerated energy to other trains.

6.1.5. Порядок координации электрической защиты / Electrical protection coordination arrangements

Вывод: Принципы селективности электрической защиты применяются в системе колеи 1520 мм. Применимость конкретных значений стандарта EN50388: 2012 требует дополнительной проверки.

Вопросы, требующие дополнительного более глубокого изучения: Применимость конкретных значений стандарта EN50388:2012 требует дополнительной проверки.

Conclusion: The principle of selectivity of electrical protection is used in 1520 mm gauge systems. The applicability of specific values of EN50388:2012 requires further examination.

Matters for additional study: The applicability of specific values in the EN50388:2012 standard requires further analysis.

6.1.6. Гармоники и динамические эффекты в системах переменного тока / Harmonics and dynamic effects for AC traction power supply systems

Вывод: Вопрос взаимного влияния подвижного состава и системы энергоснабжения находится в стадии научных исследований в связи с малым сроком эксплуатации локомотивов, оборудованных тяговыми полупроводниковыми преобразователями. Применимость конкретных значений стандарта EN50388:2012 требует дополнительной проверки.

Вопросы, требующие дополнительного более глубокого изучения: Вопрос взаимного влияния подвижного состава и системы энергоснабжения находится в стадии научных исследований в связи с малым сроком эксплуатации локомотивов, оборудованных тяговыми полупроводниковыми преобразователями. Применимость конкретных значений стандарта EN50388:2012 требует дополнительной проверки.

Conclusion: Harmonics and dynamic effects are still at the stage of scientific research due to the short time trains fitted with semiconductor traction transformers have been in operation. The applicability of specific values of EN50388:2012 requires further examination.

Matters for additional study: The issue of the mutual effects of the rolling stock and power supply system is in the realm of scientific studies due to the short period that semi-conductor based engines have been in service. The applicability of individual values of the EN50388:2012 standard requires further study.

6B Геометрия контактной подвески и качество токосъема / Geometry of the OCL and quality of current collection

6.2.1. Геометрические параметры контактной подвески / Geometry of the OCL and quality of current collection

Вывод: Требования к этому параметру по отношению к колею 1520 мм в разных государствах имеют небольшие различия. Стоит подчеркнуть основное отличие от ТСИ – отсутствует термин «номинальная высота подвеса контактного провода». Этот аспект следует обсудить при ревизии ТСИ энергоснабжения.

Conclusion: The requirements for this parameter have only small differences in different states. A main difference with TSI should be underlined – there is no definition of the nominal contact wire height. This aspect should be discussed during the revision of the ENE TSI.

6.2.2. Габарит токоприёмника / Pantograph gauge

Вывод: в целом, требования во всех странах к данному параметру одинаковы. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные документы могут быть взяты за основу. По отношению к величинам A1, A2 и α отмечены некоторые различия между таблицей D1 в ТСИ и национальными правилами для системы 3 кв постоянного тока. Информация по величине δ не предоставлена для анализа на данном этапе.

Conclusion: the requirements for this parameter are on the whole identical in all countries. The above documents may be used as a basis in developing uniform specifications for 1520 mm gauge systems. With respect to the values of A1, A2 and α , some differences are noted between table D1 in the TSI and

the national rules for a 3 kV DC system. Information on the value of δ has not been provided for analysis at this stage.

6.2.3. Среднее нажатие токоприёмника / Mean contact force

Вывод: Значения ТСИ не применимы для системы колеи 1520 мм.

Вопросы, требующие дополнительного более глубокого изучения: на сегодняшний день в системе колеи 1520 мм нормируется только статическое нажатие, динамическое нажатие не нормируется для скоростей до 160 км/ч. Данные параметры остаются актуальными для системы 1520 мм.

Conclusion: TSI values are not applicable in 1520 mm systems.

Matters for additional study: at present the 1520 mm gauge system only standardizes static force, dynamic force is not standardised at speeds up to 160 km/h. These parameters remain relevant for the 1520 mm system.

6.2.4. Динамические характеристики и качество токосъёма / Dynamic behaviour and quality of current collection

Вывод: Требования к этому параметру напрямую не нормируются, а обеспечиваются требованиями к состоянию контактной сети.

За 10-летний период разработан новый стандарт, в котором описаны величины параметров для колеи 1520 мм, которые схожи с основными параметрами ТСИ, но не идентичны.

При разработке и ревизии единой спецификации для системы колеи 1520 мм целесообразно эту информацию взять во внимание.

Conclusion: The requirements for this parameter are not expressly standardized and are derived from requirements for the overhead contact line.

Over a 10-year period, a new standard has been developed that describes the parameter values for the 1520 mm gauge, which are similar to the main parameters of the TSI but not identical.

When developing and revising a single specification for the 1520 mm gauge system, it is advisable to take this information into account.

6.2.5. Расстояние между токоприёмниками для проектирования контактной подвески / Pantograph spacing for OCL design

Вывод: Требования к этому параметру напрямую не нормируются (за исключением Польши), а обеспечиваются требованиями к ПС и дополнительными инструкциями. При разработке единой

спецификации для системы колеи 1520 мм, этот параметр потребует дополнительного изучения для электропоездов при повышении скоростей движения.

Conclusion: The requirements for this parameter are not expressly standardized (except in Poland), but are derived from requirements for RS and additional instructions. This parameter will require additional study when producing the uniform specifications for 1520 mm gauge systems in relation to EMUs when increasing traffic speeds.

6.2.6. Материал контактного провода / Contact wire material

Вывод:

Требования к данному параметру в целом идентичны (с учетом небольших различий) в странах. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные требования и документы могут быть взяты за основу.

Conclusion:

The requirements for this parameter are in general identical (with slight differences) in states. These requirements and documents may be used as the basis for drafting uniform specifications for 1520 mm gauge systems.

6.2.7. Нейтральные вставки для разделения фаз / Phase separation sections

Вывод: данный параметр регламентируется только в Литве (только для существующих систем; для проектов применяется ТСИ), России и Украине. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные требования и документы могут быть взяты за основу.

Conclusion: this parameter is only regulated in Lithuania (only for existing systems; for projects TSI applies), Russia and Ukraine. These requirements and documents may be used as the basis for drafting uniform specifications for 1520 mm gauge systems.

6.2.8. Нейтральные вставки между разными системами электрификации / System separation sections

Данный параметр регламентируется только в Казахстане, России и Украине. При разработке единой спецификации для системы колеи 1520 мм вышеуказанные требования и документы могут быть взяты за основу.

This parameter is only regulated in Kazakhstan, Russia and Ukraine. These requirements and documents may be used as the basis for drafting uniform specifications for 1520 mm gauge systems.

6С Другие характеристики / Other characteristics

6.3.1. Наземная система сбора энергетических данных / On-ground energy data collecting system

Вывод: Наземная система сбора энергетических данных для коммерческого учета с подвижного состава существует только в Литве в том объеме, который описан в ТСИ. Если в будущем возникнет потребность в регулировании этого аспекта для системы колеи 1520 мм за пределами ЕС, можно было бы рекомендовать рассмотреть ТСИ ЕС, включая ссылки на стандарты.

Conclusion: The on-ground energy data collecting system for commercial metering from rolling stock exists only in Lithuania to the extent described in the TSI. Should a need for regulating this aspect arise in future for 1520 mm gauge system outside EU, it could be recommended to consider EU TSIs, including references to standards.

6.3.2. Меры предосторожности от поражения электрическим током / Protective provisions against electric shock

Вывод: Требования к допустимым расстояниям между элементами контактной сети, находящимися под напряжением, и заземленными частями регламентированы во всех странах. ТСИ применяется к проектам в странах ЕС.

Conclusion: Requirements for the permissible distances between the elements of the contact line, which are under tension, and the grounded parts are regulated in all countries. TSI applies to projects in EU countries.

6D Положения об оценке соответствия / Provisions on conformity assessment

Вывод:
В процессе анализа участники произвели обмен информацией о подходе и требованиях к оценке соответствия подсистемы «Энергоснабжение».

Conclusion:
In the course of analysis the participants exchanged information about approach and requirements for conformity assessment of the Energy subsystem.

7. СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ / LIST OF ANNEXES

- 7.1. Приложение D к ТСИ «Энергоснабжение» – Определение габарита токоприемника / Appendix D to the TSI ENE – Specification of the pantograph gauge

D.1 Определение механического габарита токоприемника подвижного состава**D.1.1 Общие сведения****D.1.1.1 Свободное пространство, которое должно быть свободным на электрифицированных линиях**

Для линий, электрифицированных контактной подвеской, должно быть обеспечено дополнительное свободное пространство:

- в котором должно быть установлено оборудование КП;
- которое обеспечивает свободное прохождение токоприемника.

В этом Приложении описывается свободное прохождение токоприемника (габарит токоприемника). Электрически безопасное расстояние должно быть рассмотрено управляющим инфраструктурой.

D.1.1.2 Особенности

Габарит токоприемника в некоторых отношениях отличается от габарита препятствия:

- токоприемник (частично) находится под напряжением, и поэтому необходимо соблюдать электрически безопасное расстояние в зависимости от характера препятствия (изолированное или нет);
- при необходимости, следует учитывать наличие изолирующих рогов. Поэтому для одновременного учета механических и электрических воздействий базовый контур габарита должен быть определен дважды;
- в состоянии токосъема токоприемник находится в постоянном контакте с контактным проводом и, следовательно, его высота является переменной. Это также относится к высоте габарита токоприемника.

D.1.1.3 Символы и сокращения

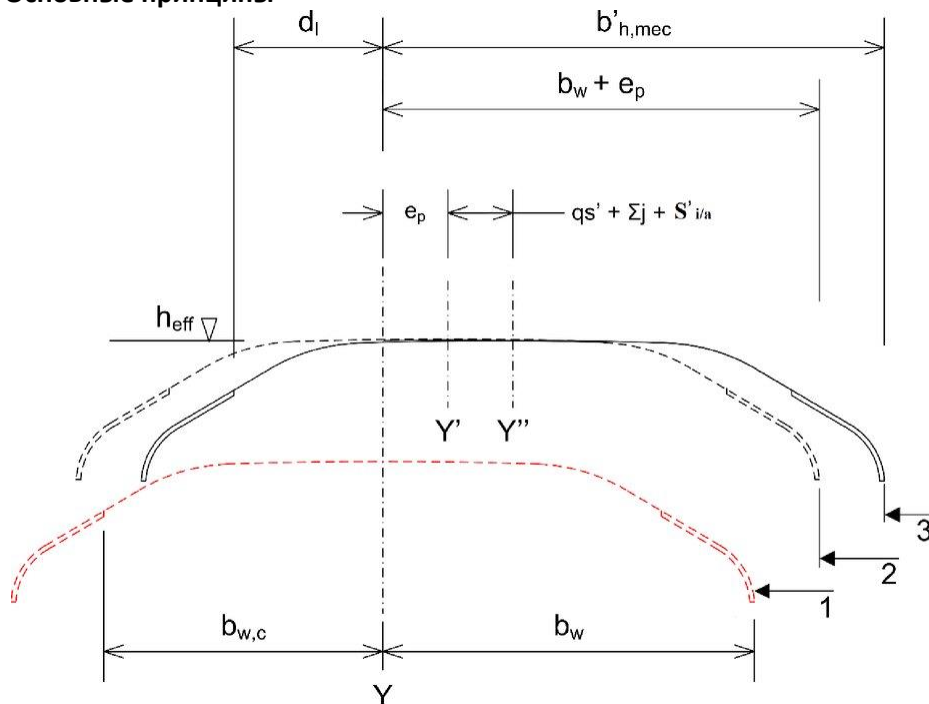
Символ	Описание	Ед. изм.
b_w	Полудлина токоприемной дуги	м
$b_{w,c}$	Полудлина токоприемной дуги: токопроводящая длина (с изолирующими рогами) или рабочая длина (с токопроводящими рогами)	м
$b'_{o,мес}$	Ширина механического габарита токоприемника подвижного состава в верхней контрольной точке	м
$b'_{u,мес}$	Ширина механического габарита токоприемника подвижного состава в нижней контрольной точке	м
$b'_{h,мес}$	Ширина механического габарита токоприемника подвижного состава на промежуточной высоте, h	м
d_l	Горизонтальное отклонение контактного провода	м
D'_o	Контрольная кривая, которая учитывается для габарита токоприемника транспортного средства	м
e_p	Поперечное перемещение токоприемника в зависимости от характеристик транспортного средства	м
e_{po}	Поперечное перемещение токоприемника в верхней контрольной точке	м

e_{pu}	Поперечное перемещение токоприемника в нижней контрольной точке	м
f_s	Запас на износ подъем контактного провода	м
f_{wa}	Запас на износ контактной вставки токосяемника	м
f_{ws}	Запас на пересечение токоприемной дугой контактного провода из-за поперечного перемещения токоприемника	м
h	Высота относительно поверхности скольжения	м
h'_{co}	Эталонная высота центра крена для габарита токоприемника	м
h'	Эталонная высота для расчета габарита токоприемника	м
h'_o	Максимальная высота проверки габарита токоприемника в состоянии токосяема	м
h'_u	Минимальная высота проверки габарита токоприемника в состоянии токосяема	м
h_{eff}	Эффективная высота поднятого токоприемника	м
h_{cc}	Статическая высота контактного провода	м
l'_o	Контрольная недостаточность превышения наружного рельса в кривой, которая учитывается для транспортного средства для определения габарита токоприемника	м
L	Расстояние между осями рельсового пути	м
l	Ширина колеи, расстояние между внутренними гранями головок рельсов	м
q	Поперечный свободный ход между мостом и рамой тележки или между мостом и кузовом транспортного средства (для транспортных средств без тележек)	м
qs'	Квазистатическое движение	м
R	Радиус горизонтальной кривой	м
s'_o	Коэффициент гибкости, который учитывается при согласовании транспортного средства и инфраструктуры для определения габарита токоприемника	
$S'_{i/a}$	Допустимый дополнительный перекося на внутренней/внешней стороне кривой токоприемника	м
w	Поперечный свободный ход между тележкой и кузовом	м
Σ_j	Сумма (горизонтальных) резервов безопасности, охватывающих несколько случайных явлений ($j = 1, 2$ или 3) для габарита токоприемника	м

Нижний индекс «а» относится к внешней стороне кривой.

Верхний индекс «а» относится к внутренней стороне кривой.

D.1.1.4 Основные принципы



Условные обозначения:

- Y: ось железнодорожного пути
- Y': ось токоприемника – для получения эталонного профиля свободного прохождения
- Y'': ось токоприемника – для определения механического габарита токоприемника подвижного состава
- 1: профиль токоприемника
- 2: эталонный профиль свободного прохождения
- 3: механический габарит токоприемника подвижного состава

Рис. D.1 – Механические габариты токоприемника подвижного состава

Механический габарит токоприемника соблюдается только в том случае, если одновременно соблюдаются механические и электрические габариты:

- эталонный профиль свободного прохождения включает в себя длину головки токоприемника и поперечное перемещение токоприемника e_p , который применяется вплоть до контрольной кривой или контрольной недостаточности превышения наружного рельса в кривой;
- препятствия под напряжением или изолированные препятствия остаются за пределами механического габарита;
- неизолированные препятствия (заземленные или имеющие потенциал, отличный от контактной подвески) остаются за пределами механических и электрических габаритов.

D.1.2 Определение механического габарита токоприемника подвижного состава

D.1.2.1 Определение ширины механического габарита

D.1.2.1.1 Область применения

Ширина габарита токоприемника определяется в основном длиной и смещением рассматриваемого токоприемника. Помимо специфических явлений, в поперечных смещениях проявляются явления, аналогичные таковым у габарита препятствий.

Габарит токоприемника должен учитываться на следующих высотах:

- верхней контрольной высоте h'_o
- нижней контрольной высоте h'_u

Между этими двумя высотами ширина габарита может считаться линейно изменяющейся.

Различные параметры приведены на рис. D.2.

D.1.2.1.2 Метод расчета

Ширина габарита токоприемника определяется как сумма параметров, определенных ниже.

Если по линии движутся разные токоприемники, следует учитывать максимальную ширину.

Для нижней контрольной точки с $h = h'_u$:

$$b'_{u(i/a),mec} = \left(b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qs'_{i/a} + \Sigma_j \right)_{\max}$$

Для верхней контрольной точки с $h = h'_o$:

$$b'_{o(i/a),mec} = \left(b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qs'_{i/a} + \Sigma_j \right)_{\max}$$

ПРИМЕЧАНИЕ: i/a = внутренняя/внешняя сторона кривой.

Для каждой промежуточной высоты h ширина определяется интерполяцией:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \cdot (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

D.1.2.1.3 Полудлина токоприемной дуги

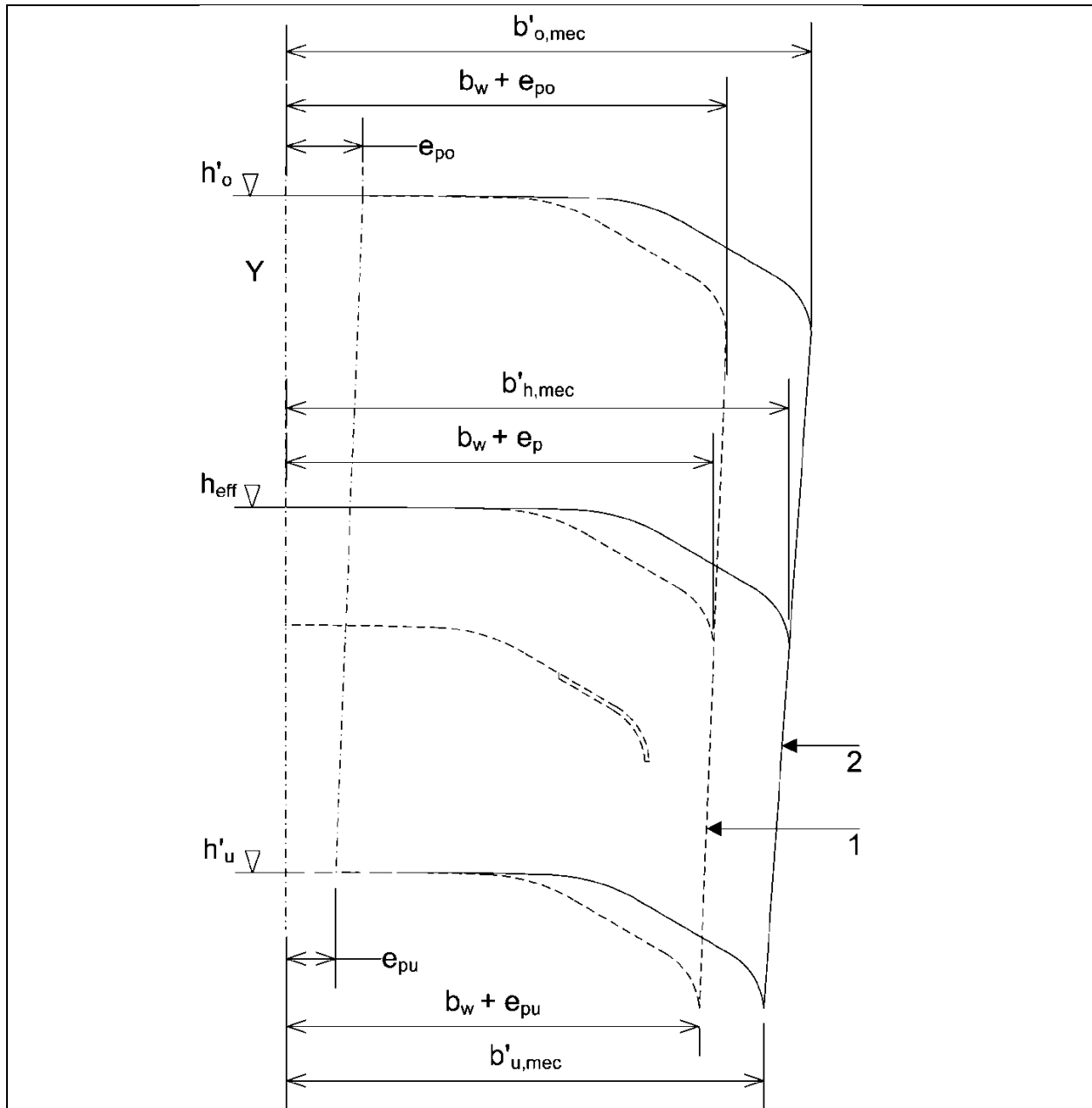
Полудлина b_w токоприемной дуги зависит от типа используемого токоприемника.

Рассматриваемые профили токоприемника определены в пункте 4.2.8.2.9.2 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».

D.1.2.1.4 Поперечное перемещение токоприемника

Поперечное перемещение токоприемника зависит в основном от следующих факторов:

- свободного хода $q + w$ в осевых буксах и между тележкой и кузовом;
- учитываемого наклона кузова транспортного средства (в зависимости от удельной гибкости s_o' , контрольной кривой D'_o и контрольной недостаточности превышения наружного рельса в кривой I'_o);
- припуска на монтаж токоприемника на крыше;
- поперечной гибкости устройства крепления на крыше;
- рассматриваемой высоты h' .



Условные обозначения:

- Y: ось железнодорожного пути
- 1: эталонный профиль свободного прохождения
- 2: механический габарит токоприемника подвижного состава

Рис. D.2 – Определение ширины механического габарита токоприемника подвижного состава на разных высотах

D.1.2.1.5 Дополнительные перекосы

У габаритов токоприемника имеются дополнительные перекосы. Для стандартной колеи применяется следующая формула:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{\ell - 1,435}{2}$$

Для других габаритов колеи применяются национальные правила.

D.1.2.1.6 Квазистатический эффект

Так как токоприемник установлен на крыше, квазистатический эффект играет важную роль в расчете его габарита. Этот эффект рассчитывается исходя из удельной гибкости s_0' , контрольной кривой D'_0 и контрольной недостаточности превышения наружного рельса в кривой I'_0 :

$$qs'_i = \frac{s_0'}{L} \left[D - D'_0 \right]_{>0} (h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{s_0'}{L} \left[I - I'_0 \right]_{>0} (h - h'_{c0})$$

ПРИМЕЧАНИЕ: Токоприемники обычно устанавливаются на крыше блока питания, эталонная гибкость s_0' которого обычно меньше, чем у габарита препятствия s_0 .

D.1.2.1.7 Допуски

Определение габарита должно учитывать следующие факторы:

- несимметрию нагрузки;
- поперечное смещение железнодорожного пути между двумя последовательными операциями по техническому обслуживанию;
- изменение кривой, имеющее место между двумя последовательными операциями по техническому обслуживанию;
- вибрации, вызванные неровностями железнодорожного пути.

Сумма упомянутых выше допусков охватывается Σ_j .

D.1.2.2 Определение высоты механического габарита

Высота механического габарита определяется на основе статической высоты h_{cc} контактного провода в рассматриваемой точке. В этой связи учитываются следующие параметры:

- Подъем f_s контактного провода, вызванный контактной силой токоприемника. Значение f_s зависит от типа контактной подвески и должно указываться управляющим инфраструктурой в соответствии с пунктом 4.2.12.
- Подъем головки токоприемника из-за ее наклона, создаваемого лабильной точкой контакта и износом контактной полосы токоприемника $f_{ws} + f_{wa}$. Допустимое значение f_{ws} указано в ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав», так как f_{wa} зависит от требований к техническому обслуживанию.

Высота механического габарита определяется по формуле ниже:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

D.1.3 Контрольные параметры

Ниже приведены контрольные параметры для механического габарита токоприемника подвижного состава и определения максимального горизонтального отклонения контактного провода:

- l - в соответствии с шириной колеи
- $s'_o = 0,225$
- $h'_{co} = 0,5$ м
- $I'_o = 0,066$ м и $D'_o = 0,066$ м
- $h'_o = 6,500$ м и $h'_u = 5,000$ м

D.1.4 Расчет максимального горизонтального отклонения контактного провода

Для расчета максимального горизонтального отклонения контактного провода учитывается полное движение токоприемника относительно номинального положения пути и проводящей длины (или рабочей длины для токоприемников без рогов, выполненных из проводящего материала) следующим образом:

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

$b_{w,c}$ – определено в пунктах 4.2.8.2.9.1 и 4.2.8.2.9.2 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав»

D.2 Определение статического габарита токоприемника (при ширине колеи 1520 мм)

Требование к определению статического габарита токоприемника применяется к государствам-членам, которые осуществляют приемку профиля токоприемника в соответствии с пунктом 4.2.8.2.9.2.3 ТСИ «Локомотивы и пассажирский подвижной состав».

Габарит токоприемника должен соответствовать рис. D.3.

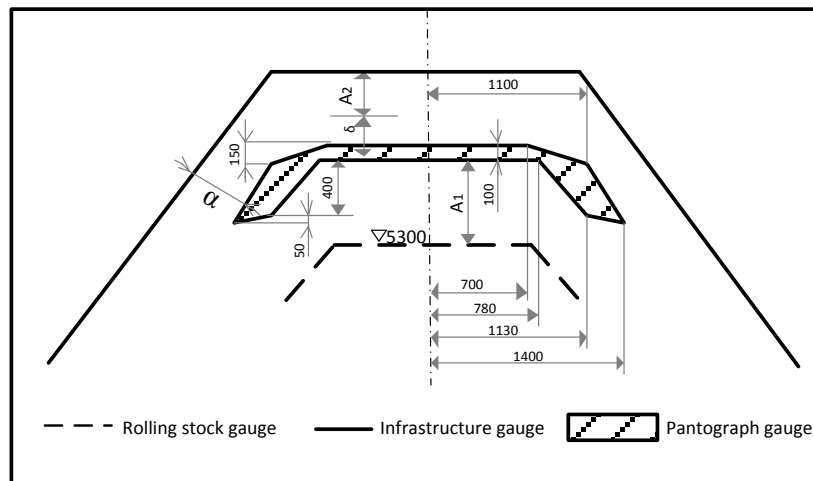


Рис. D.3 – Статический габарит токоприемника при ширине колеи 1520 мм

Таблица D.1 — Расстояния между токоведущими частями КП и токоприемником и заземленными частями подвижного состава и стационарными установками для системы колеи 1520 мм.

Напряжение контактной сети с заземлением [кВ]	Вертикальное расстояние A ₁ между подвижным составом и нижней точкой контактного провода [мм]			Вертикальное расстояние A ₂ между токоведущими частями КП и заземленными частями [мм]		Боковое расстояние α между токоведущими частями токоприемника и заземленными частями [мм]		Вертикальное пространство δ для токоведущих частей КП [мм]			
	Нормальное		Минимально допустимое для перегонов и основных железнодорожных путей, не предусмотренных для длительного простоя подвижного состава	Нормальное	Минимально допустимое	Нормальное	Минимально допустимое	Без контактного провода		С контактным проводом	
	Перегоны и основные железнодорожные пути, не предусмотренные для длительного простоя	Другие железнодорожные пути						Нормальное	Минимально допустимое	Нормальное	Минимально допустимое
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,5 – 4	450	950	250	200	150	200	150	150	100	300	250
6 – 12	450	950	300	250	200	220	180	150	100	300	250
25	450	950	375	350	300	250	200	150	100	300	250

D.1 Specification of the mechanical kinematic pantograph gauge

D.1.1 General

D.1.1.1 Space to be cleared for electrified lines

In the case of lines electrified by an overhead contact line, an additional space should be cleared: to accommodate the OCL equipment; to allow the free passage of the pantograph.

This Appendix deals with the free passage of the pantograph (pantograph gauge). The electrical clearance is considered by the Infrastructure Manager.

D.1.1.2 Particularities

The pantograph gauge differs in some aspects from the obstacle gauge:

The pantograph is (partly) live and, for this reason, an electrical clearance is to be complied with, according to the nature of the obstacle (insulated or not);

The presence of insulating horns should be taken into account, where necessary. Therefore a double reference contour has to be defined to take account of the mechanical and electrical interference simultaneously;

In collecting condition, the pantograph is in permanent contact with the contact wire and, for this reason, its height is variable. So is the height of the pantograph gauge.

D.1.1.3 Symbols and abbreviations

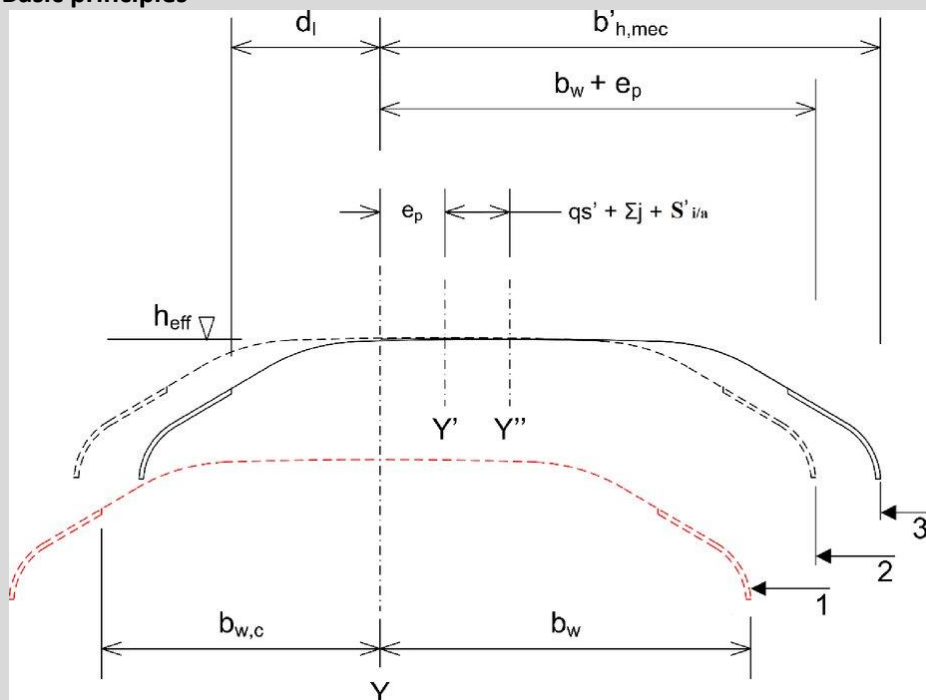
Symbol	Designation	Unit
b_w	Half-length of the pantograph bow	m
$b_{w,c}$	Half-length of the pantograph bow conducting length (with insulating horns) or working length (with conducting horns)	m
$b'_{o,mec}$	Width of mechanical kinematic pantograph gauge at upper verification point	m
$b'_{u,mec}$	Width of mechanical kinematic pantograph gauge at lower verification point	m
$b'_{h,mec}$	Width of mechanical kinematic pantograph gauge at intermediate height, h	m
d_l	Lateral deviation of contact wire	m
D'_0	Reference cant taken into account by the vehicle for the pantograph gauge	m
e_p	Pantograph sway due to the vehicle characteristics	m
e_{po}	Pantograph sway at the upper verification point	m
e_{pu}	Pantograph sway at the lower verification point	m
f_s	Margin to take account of the raising of the contact wire	m
f_{wa}	Margin to take account of the wear of the pantograph contact strip	m
f_{ws}	Margin to take account of the bow trespassing the contact wire due to the pantograph sway	m
h	Height in relation to the running surface	m
h'_{co}	Reference roll centre height for the pantograph gauge	m
h'	Reference height in the calculation of the pantograph gauge	m
h'_o	Maximum verification height of the pantograph gauge in a collecting position	m
h'_u	Minimum verification height of the pantograph gauge in a collecting position	m
h_{eff}	Effective height of the raised pantograph	m

h_{cc}	Static height of the contact wire	M
l'_0	Reference cant deficiency taken into account by the vehicle for the pantograph gauging	M
L	Distance between rail centres of a track	M
l	Track gauge, distance between the rail running edges	M
q	Transverse play between axle and bogie frame or, for vehicles not fitted with bogies, between axle and vehicle body	M
qs'	Quasi-static movement	M
R	Horizontal curve radius	M
s'_o	Flexibility coefficient taken into account by agreement between the vehicle and the infrastructure for the pantograph gauging	
$S'_{i/a}$	Allowed additional overthrow on the inside/outside of the curve for pantographs	m
w	Transverse play between bogie and body	m
Σ_j	Sum of the (horizontal) safety margins covering some random phenomena ($j = 1, 2$ or 3) for the pantograph gauge	m

Subscript a: refers to the outside of the curve

Subscript i: refers to the inside of the curve

D.1.1.4 Basic principles



Caption:

Y: Centre line of the track

Y': Centre line of the pantograph - for deriving the free passage reference profile

Y'': Centre line of the pantograph - for deriving the mechanical kinematic pantograph gauge

- 1: Pantograph profile
- 2: Free passage reference profile
- 3: Mechanical kinematic gauge

Figure D.1 — pantograph mechanical gauges

The pantograph gauge is only met if the mechanical and electrical gauges are complied with simultaneously:

The free passage reference profile includes the pantograph collector head length and the pantograph sway e_p , which applies up to the reference cant or cant deficiency;

Live and insulated obstacles shall remain outside the mechanical gauge;

Non insulated obstacles (earthed or at a potential different from the OCL) shall remain outside the mechanical and electrical gauges.

D.1.2 Specification of the mechanical kinematic pantograph gauge

D.1.2.1 Specification of the width of the mechanical gauge

D.1.2.1.1 Scope

The width of the pantograph gauge is mainly specified by the length and displacements of the pantograph under consideration. Beyond specific phenomena, phenomena similar to those of the obstacle gauge are found in the transverse displacements.

The pantograph gauge shall be considered at the following heights:

The upper verification height h'_o

The lower verification height h'_u

Between those two heights, it can be considered that gauge width varies in a linear way.

The various parameters are shown in figure D.2.

D.1.2.1.2 Calculation methodology

The pantograph gauge width shall be specified by the sum of the parameters defined below. In the case of a line run by various pantographs, the maximum width should be considered.

For the lower verification point with $h = h'_u$:

$$b'_{u(i/a),mec} = \left(b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qs'_{i/a} + \Sigma_j \right)_{\max}$$

For the upper verification point with $h = h'_o$:

$$b'_{o(i/a),mec} = \left(b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qs'_{i/a} + \Sigma_j \right)_{\max}$$

NOTE i/a = inside/outside curve.

For any intermediate height h , width is specified by means of an interpolation:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \left(b'_{o,mec} - b'_{u,mec} \right)$$

D.1.2.1.3 Half-length b_w of the pantograph bow

The half-length b_w of the pantograph bow depends on the type of pantograph used. The pantograph profile(s) to be considered are defined in LOC&PAS TSI, point 4.2.8.2.9.2.

D.1.2.1.4 Pantograph sway e_p

The sway mainly depends on the following phenomena:

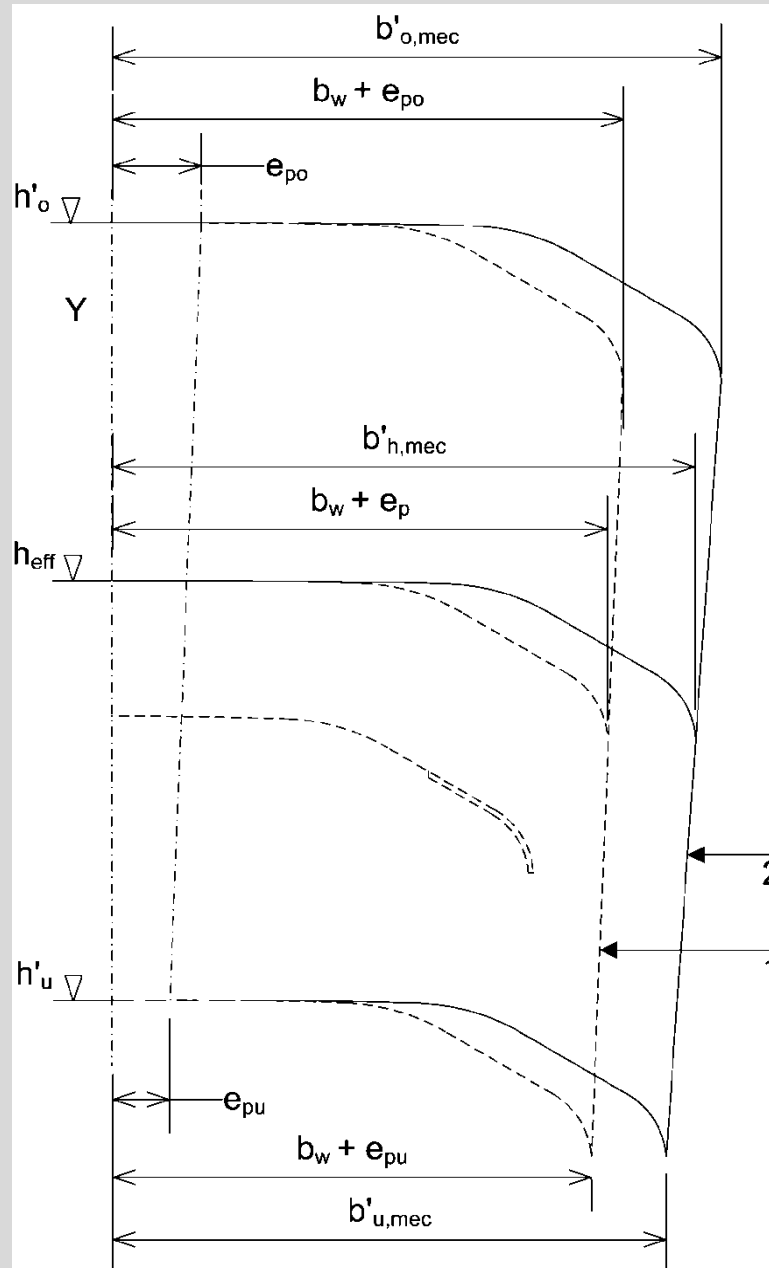
Play $q + w$ in the axle boxes and between bogie and body.

The amount of body inclination taken into account by the vehicle (depending on the specific flexibility s_o' , the reference cant D'_o and the reference cant deficiency I'_o).

The mounting tolerance of the pantograph on the roof.

The transverse flexibility of the mounting device on the roof.

The height under consideration h' .



Caption:

- Y: Centre of the track
- 1: Free passage reference profile
- 2: Mechanical kinematic pantograph gauge

Figure D.2 — Specification of the width of the mechanical kinematic gauge of the pantograph at different heights

D.1.2.1.5 Additional overthrows

The pantograph gauge has a specific additional overthrows. In case of standard track gauge the following formula applies:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{\ell - 1,435}{2}$$

For other track gauges the national rules apply.

D.1.2.1.6 Quasi-static effect

Since the pantograph is installed on the roof, the quasi-static effect plays an important role in the calculation of the pantograph gauge. That effect is calculated from the specific flexibility s'_0 , reference cant D'_0 and reference cant deficiency I'_0 :

$$qs'_i = \frac{s'_0}{L} \left[D - D'_0 \right]_{>0} (h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{s'_0}{L} \left[I - I'_0 \right]_{>0} (h - h'_{c0})$$

NOTE: Pantographs are normally mounted on the roof of a power unit, whose reference flexibility s'_0 is generally smaller than that of the obstacle gauge s_0 .

D.1.2.1.7 Allowances

According to gauge definition, the following phenomena should be considered:

Loading dissymmetry;

The transverse displacement of the track between two successive maintenance actions;

The cant variation occurring between two successive maintenance actions;

Oscillations generated by track unevenness.

The sum of the abovementioned allowances is covered by Σ_j .

D.1.2.2 Specification of the height of the mechanical gauge

Gauge height shall be specified on the basis of the static height h_{cc} , of the contact wire at the local point under consideration. The following parameters should be considered:

The raising f_s of the contact wire generated by the pantograph contact force. The value of f_s depends on the OCL type and so shall be specified by the Infrastructure Manager in accordance with point 4.2.12.

The raising of the pantograph head due to the pantograph head skew generated by the staggered contact point and the wear of the collector strip $f_{ws} + f_{wa}$. The permissible value of f_{ws} is shown in LOC & PAS TSI and f_{wa} depends on maintenance requirements.

The height of the mechanical gauge is given by the following formula:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

D.1.3 Reference parameters

Parameters for the kinematic mechanical pantograph gauge and for Specification of the maximum lateral deviation of the contact wire shall be as follows:

l - according to track gauge

$$s'_0 = 0,225$$

$$h'_{c0} = 0,5 \text{ m}$$

$$I'_0 = 0,066 \text{ m and } D'_0 = 0,066 \text{ m}$$

$$h'_o = 6,500 \text{ m and } h'_u = 5,000 \text{ m}$$

D.1.4 Calculation of maximum lateral deviation of contact wire

The maximum lateral deviation of the contact wire shall be calculated by taking into consideration the total movement of the pantograph with respect to the nominal track position and the conducting range (or working length, for pantographs without horns made from a conducting material) as follows:

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

$b_{w,c}$ – defined in points 4.2.8.2.9.1 and 4.2.8.2.9.2 of LOC&PAS TSI

D.2 Specification of the static pantograph gauge (track gauge system 1520mm)

This is applicable for Member States accepting the pantograph profile in accordance with LOC&PAS TSI point 4.2.8.2.9.2.3.

The pantograph gauge shall conform to Figure D.3.

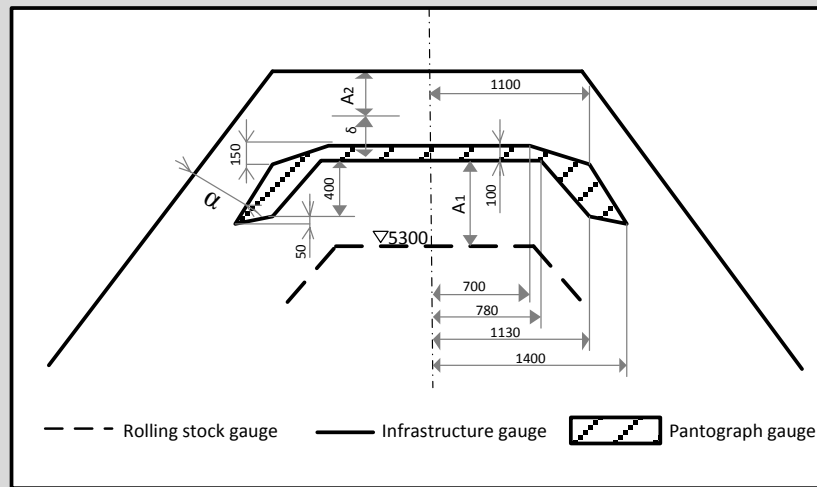


Figure D.3 — Static pantograph gauge for 1520mm track gauge system

Table D.1 — Distances between live parts of OCL and pantograph and earthed parts of rolling stock and fixed instalations for 1520mm track gauge system.

Voltage of the contact system in respect of the ground [kV]	Vertical air clearance A_1 between the rolling stock and lowest position of the contact wire [mm]			Vertical air clearance A_2 between live parts of OCL and earthed parts [mm]		Lateral air clearance α between live parts of the pantograph and earthed parts [mm]		Vertical space δ for the live parts of the OCL [mm]			
	Normal		Minimal allowed for plain and main station tracks on which train hoteling is not foreseen					Without catenary wire		With catenary wire	
	Plain and main station tracks on which train hoteling is not foreseen	Other station tracks		Normal	Minimal allowed	Normal	Minimal allowed	Normal	Minimal allowed		
										Normal	Minimal allowed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,5 – 4	450	950	250	200	150	200	150	150	100	300	250
6 – 12	450	950	300	250	200	220	180	150	100	300	250
25	450	950	375	350	300	250	200	150	100	300	250

7.2. Оценка соответствия подсистемы „Энергоснабжение“ – обзор подходов в ТСИ „Энергоснабжение“, Грузии, России и Украине / Conformity assessment of the energy subsystem – overview of approaches in ENE TSI, Georgia, Russia and Ukraine

Структура данного Приложения является ориентировочной и предназначена только для облегчения структурированного представления собранной информации. / The structure of this Annex is indicative and is only aimed to ease a structured view on collected information.

Правовая основа для оценки соответствия подсистемы „Энергоснабжение“ (основные ссылки) / Legal background for conformity assessment of the Energy subsystem (key references)

<p>ТСИ „Энергоснабжение“ / Energy TSI</p>	<ul style="list-style-type: none"> Статья 15 Директивы об интероперабельности (ЕС) 2016/797 - Процедура создания декларации ЕС о проверке. Модули оценки (Решение 2010/713/ЕС) - специальный набор «железнодорожных модулей», реализующих общие положения модулей в Решении 768/2008/ЕС, которые можно применять для всех регулируемых секторов. ТСИ „Энергоснабжение“ Оценка соответствия подсистемы должна рассматриваться в контексте авторизации для ввода в эксплуатацию подсистемы. 	<ul style="list-style-type: none"> Article 15 of Interoperability Directive (EU) 2016/797 - Procedure for establishing the ‘EC’ declaration of verification Assessment modules (Decision 2010/713/EC) - a specific set of “railway modules” implementing the generic provisions of the modules that can be used for all regulated sectors in Decision 768/2008/EC. ENE TSI Conformity assessment of a subsystem should be seen in the context of authorisation for placing into service of the subsystem.
<p>Грузия / Georgia</p>	<p>Общий процесс планирования и реализации проектов и ввода в эксплуатацию объектов подсистемы „Энергоснабжение“ устанавливается в документе - НОРМЫ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИЕМКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ) ВСН 12-92</p>	<p>The general process of planning and implementation of projects and commissioning of objects of the "Energy" subsystem is established in the document - STANDARDS FOR PRODUCTION AND ACCEPTANCE OF CONSTRUCTION AND INSTALLATION WORKS FOR ELECTRIFICATION OF RAILWAYS (POWER SUPPLY DEVICES) VSN 12-92</p>
<p>Россия / Russia</p>	<p>Общий процесс планирования и реализации проектов и ввода в эксплуатацию объектов подсистемы „Энергоснабжение“, включая рамки</p>	<p>General process for planning and implementation of projects and entry into service of the objects of the ENE subsystem, including conformity</p>

	<p>оценки соответствия, устанавливается на уровне Таможенного Союза (ТС):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технический регламент No 002/2011 о безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта • Технический регламент No 003/2011 о безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта 	<p>assessment framework, is set at the level of the Eurasian Customs Union (EACU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • High speed railway transport safety – Regulation No 002/2011 • Railway transport infrastructure safety (other than high speed) – Regulation No 003/2011
<p>Украина / Ukraine</p>	<p>Согласно Закону Украины «О железнодорожном транспорте» (статья 11) «Подвижной состав, оборудование и другие технические средства, которые поставляются железнодорожному транспорту, должны соответствовать требованиям безопасности движения, сохранности грузов, охраны труда, экологической безопасности и иметь соответствующий сертификат».</p> <p>Основные документы: Закон Украины «О технических регламентах и оценку соответствия»; Закон Украины «О публичных закупках»; «Технический регламент безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта», утвержденный Постановлением КМУ от 11.07.2013 №494; «Модули оценки соответствия в области железнодорожного транспорта», утвержденные Постановлением КМУ от 03.10.2018 №797; ДСТУ 8634: 2016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Руководство по разработке и постановке на производство непищевой продукции»; «Перечень национальных стандартов, соответствие которым предоставляет презумпцию соответствия железнодорожного транспорта, связанных с ней процессов и методов производства или других объектов требованиям Технического регламента безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства инфраструктуры Украины 20.11.2019 №815;</p>	<p>Pursuant to the Law of Ukraine "On Railway Transport" (Article 11) "Rolling stock, equipment and other technical means supplied to railway transport shall meet the requirements of traffic safety, safety of freight, labor protection, environmental safety and have the appropriate certificate."</p> <p>Basic documents: Law of Ukraine "On Technical Regulations and Conformity Assessment"; Law of Ukraine "On Public Procurement"; "Technical regulations for the railway infrastructure safety", approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers as of July 11, 2013 №494; "Conformity assessment in the sphere of railway transport", approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers as of October 3, 2018 №797; State Standards of Ukraine (hereinafter – DSTU) DSTU 8634: 2016 "System of development and supply of products for manufacturing. Guidelines for the development and supply of non-food products"; "List of national standards, compliance with which assumes the presumption of compliance of railway infrastructure, related processes and methods of manufacturing or other facilities with the requirements of the Technical Regulation of railway infrastructure safety", approved by the Order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine on November 20, 2019 №815; GSTU 32.0.08.001-97 "Procedure for development and supply of products for manufacturing for the needs of railway</p>

	<p>ГСТУ 32.0.08.001-97 «Порядок разработки и постановки продукции на производство для нужд железнодорожного транспорта в системе Министерства транспорта Украины»;</p> <p>ЦЕ-0010 «Инструкция о порядке проведения эксплуатационных и приемочных испытаний опытных образцов устройств электроснабжения железных дорог Украины», утвержденная приказом Укрзалізничці от 20.01.2005 №017-ЦЗ, другие.</p>	<p>transport in the system of the Ministry of Transport of Ukraine";</p> <p>ЦЕ-0010 "Instruction on the procedure for conducting operational and acceptance tests of prototype samples of power supply devices of the railways of Ukraine", approved by the JSC "Ukrainian railways" Order as of January 20, 2005 №017- ЦЗ, others.</p>
--	--	---

Общая цель (выгода) оценки соответствия подсистемы / Overall purpose (benefit) for conformity assessment of a subsystem

<p>ТСИ „Энерго-снабжение“ / Energy TSI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирует, были ли выполнены определенные требования к продукции. • Декларация ЕС о проверке необходима для размещения на рынке и ввода в эксплуатацию (важный вклад в заявку на авторизацию (Национальным органом ж.д. безопасности в случае подсистемы „Энергоснабжение“) • «Заявителем может быть заказчик или производитель, или их уполномоченный представитель в [ЕС]». 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrates whether specific requirements relating to a product have been fulfilled. • ‘EC’ declaration of verification is necessary for placing on the market and placing in service (important input into application for authorisation (NSA in case of ENE subsystem)) • ‘Applicant may be the contracting entity or the manufacturer, or their authorised representative within the [EU]’.
<p>Грузия / Georgia</p>	<p>Государственная экспертиза проектной документации проводится в соответствии с законодательством Грузии. Необходимо установить и принять во внимание при приемке объектов в эксплуатацию соответствие утвержденной проектной документации с учетом внесенных в нее в установленном порядке изменений, техническому регламенту, межгосударственным документам по стандартизации (т.е. ГОСТ).</p>	<p>State expertise of project documentation is carried out in accordance with the legislation of Georgia. It is necessary to establish and take into account, when accepting objects for operation, the conformity of the approved project documentation, taking into account the changes made to it in accordance with the established procedure, technical regulations, interstate documents on standardization (i.e. GOST).</p>
<p>Россия / Russia</p>	<p>Государственная экспертиза проектной документации проводится в</p>	<p>State examination of project documentation is carried out in accordance with the <u>legislation of the</u></p>

<p>соответствии с <u>законодательством государств-членов Таможенного Союза</u>. Ниже приведены два аспекта, которые необходимо установить и принять во внимание при приемке объектов в эксплуатацию.</p> <p>(1) Устанавливается их соответствие утвержденной проектной документации с учетом внесенных в нее в установленном порядке изменений, техническому регламенту Таможенного Союза, межгосударственным документам по стандартизации (т.е. ГОСТ).</p> <ul style="list-style-type: none"> • В рамках ТС обязательное подтверждение соответствия продукции осуществляется в формах: <ol style="list-style-type: none"> a) сертификация; b) принятие декларации о соответствии (далее – декларирование соответствия). <p>Определение заявителя аналогично для сертификации и декларирования соответствия: это может быть юридическое лицо, зарегистрированное в соответствии с законодательством государств-членов ТС [в случае сертификации: на их территории] (физическое лицо в качестве индивидуального предпринимателя), являющееся производителем или продавцом или выполняющее функции иностранного производителя на основании заключенного с ним договора об обеспечении соответствия поставляемой продукции и в части ответственности за несоответствие поставляемой продукции требованиям технических регламентов ТС.</p> <p>Модернизированная продукция с увеличенным сроком службы для железных дорог, за исключением продукции высокоскоростных ж.д., подлежит тем же процедурам оценки соответствия, что и вновь произведенная.</p>	<p><u>Member States of the Eurasian Customs Union</u>.</p> <p>Below are two aspects to be established and taken into account during acceptance for entry into service of the facilities.</p> <p>(1) Is established: their conformity with the approved project documentation (taking into account the amendments made to it in the established order), the technical regulations of the Eurasian Customs Union, and interstate standardization documents (i.e. GOST).</p> <ul style="list-style-type: none"> • In the framework of the Eurasian Customs Union the mandatory confirmation of conformity of products is carried out in the forms of: <ol style="list-style-type: none"> a) certification; b) acceptance of the declaration of conformity (hereinafter referred to as the declaration of conformity). <p>Definition of the applicant is similar for certification and conformity declaration: it may be a legal entity registered in accordance with the laws of the Member States of the EACU [in case of certification: on their territory] (an individual as an individual entrepreneur), being a manufacturer or seller, or performing the functions of a foreign manufacturer on the basis of an agreement concluded with him regarding ensuring compliance of the supplied products and in terms of liability for non-compliance of the delivered products with the requirements of the technical regulations of EACU.</p> <p>Retrofitted products with extended service life for railways other than high-speed are subject to the same conformity assessment procedures as newly manufactured products.</p> <p>Developed products of high speed railways for which design documentation is assigned the letter "O" (example undergoing tests) are not subject to certification.</p> <p>National legislation applies to measuring instruments.</p>
---	--

	<p>Не подлежит сертификации разрабатываемая продукция, конструкторской документации на которую присвоена литера "О" (опытный образец в ходе испытаний).</p> <p>Применяемые при испытаниях средства измерений должны соответствовать требованиям законодательства государства – члена Таможенного Союза об обеспечении единства измерений.</p> <p>(2) Должны учитываться результаты строительного контроля (приемочных комиссий) в отношении выполнения технологических операций, осуществляемых во время строительства объектов инфраструктуры (высокоскоростного) железнодорожного транспорта.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Строительный контроль производится в соответствии с законодательством государств – членов Таможенного Союза. <p>Информация ниже относится к структуре ТС, где процессы оценки соответствия для высокоскоростных и других железных дорог практически идентичны.</p>	<p>(2) Shall be taken into account: the results of construction control (acceptance commissions) in relation to the implementation of technological operations carried out during the construction of facilities.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction control is carried out in accordance with the legislation of the Member States of the Eurasian Customs Union. <p>Information below relates to EACU framework where the process for high speed and other railways are almost identical.</p>
<p>Украина / Ukraine</p>	<p>Сертификат соответствия требованиям Подтверждением соответствия элементов объектов инфраструктуры обеспечивается соответствие продукции требованиям Технических регламентов, стандартов других нормативных документов и недопущения некачественной продукции к применению в инфраструктуре системы энергообеспечения железнодорожного транспорта.</p>	<p>Certificate of compliance to requirements Confirmation of conformity of components of infrastructure facilities ensures compliance of products with the requirements of Technical Regulations, standards of other regulatory documents as well as prevention of poor-quality products to be used in the infrastructure of the energy supply system of railway transport.</p>

Уровни оценки соответствия / Levels of conformity assessment

Примечание: Анализ, проводимый Контактной группой ОСЖД-ЕЖДА, сосредоточен на подсистеме. / Note: The analysis by the ERA-OSJD Contact Group focuses on the subsystem.

<p>ТСИ „Энерго-</p>	<p>Два уровня оценки соответствия:</p>	<p>Two levels of assessment:</p>
-------------------------	--	----------------------------------

<p>снабжение“ / Energy TSI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка соответствия компонента совместимости (контактной подвески) - пункт 6.1 ТСИ „Энергоснабжение“ • ЕС проверка подсистемы „Энергоснабжение“- пункт 6.2 ТСИ „Энергоснабжение“ <p>Оборудование подачи электроэнергии, контактная подвеска, система сбора данных могут быть введены в эксплуатацию все вместе или по отдельности друг от друга, в зависимости от масштаба конкретного проекта.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assessment of conformity of the interoperability constituent (the OCL) – point 6.1 of the ENE TSI • EC verification of the energy subsystem - point 6.2 of the ENE TSI <p>Traction power supply, OCL, and data collecting system can be put in service all together or separately, one from the other, dependently of the scope of the given project.</p>
<p>Грузия / Georgia</p>	<p>Подсистема «Энергообеспечение» (в Грузии - «Электроснабжение») относится к инфраструктуре железнодорожного транспорта подлежащих приемке в эксплуатацию: контактная сеть; электрические сети, тяговые и трансформаторные подстанции, посты секционирования.</p> <p>Каждый объект инфраструктуры включает в себя составляющих элементов: аппаратура телемеханики устройств электроснабжения; вентильные разрядники и ограничители перенапряжений для устройств электроснабжения железных дорог; фундаменты, Железобетонные и металлические опоры контактной сети; изоляторы, провода контактные для железнодорожной контактной сети; жесткие и гибкие поперечные устройства подвески контактной сети электрифицированных железных дорог.</p> <p>Перечень продукции для подсистемы «Энергоснабжение», подлежащей декларированию соответствия:</p> <p>автоматизированные рабочие места работников подразделений железнодорожного транспорта связанных с обеспечением безопасности движения; диодные заземлители устройств контактной сети; разъединители для тяговых</p>	<p>Subsystem "Power supply" (in Georgia - "Electricity supply") refers to the infrastructure of railway transport to be accepted for operation: contact network; electrical networks, traction and transformer substations, sectioning posts. Each infrastructure object includes constituent elements: telemechanics equipment for power supply devices; valve arresters and surge arresters for railway power supply devices; foundations, Reinforced concrete and metal supports of the contact network; insulators, contact wires for the railway contact network; rigid and flexible cross-sections devices of OCL of electrified railways.</p> <p>The list of products for the "Energy supply" subsystem subject to declaration of conformity:</p> <p>automated workstations for employees of railway transport units related to traffic safety; diode earthing devices of the contact network; disconnectors for traction substations; disconnectors; reactors for traction substations; converters and inverters for power supply devices for electrified railways.</p>

	<p>подстанций; разъединители; реакторы для тяговых подстанций; преобразователи и инверторы для устройств электроснабжения электрифицированных железных дорог.</p>	
<p>Россия / Russia</p>	<p>Перечень объектов подсистемы «Энергоснабжение» инфраструктуры (высокоскоростного) железнодорожного транспорта, подлежащих приемке в эксплуатацию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) контактная сеть; 2) системы, устройства и оборудование устройств электроснабжения на перегонах и станциях; 3) трансформаторные подстанции; 4) тяговая подстанция (пост секционирования). <p>Перечень продукции для подсистемы «Энергоснабжение», подлежащей сертификации (примечание: тот же список в ЦСЖТ):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) аппаратура телемеханики устройств электроснабжения; 2) вентильные разрядники и ограничители перенапряжений для устройств электроснабжения железных дорог; 3) железобетонные стойки для опор контактной сети электрифицированных железных дорог; 4) изоляторы для контактной сети электрифицированных железных дорог; 5) металлические стойки для опор контактной сети электрифицированных железных дорог; 6) провода контактные из меди и ее сплавов для железнодорожной контактной сети; 7) ригели жестких поперечин устройств подвески контактной сети электрифицированных железных дорог; 8) устройства защиты станций стыкования электрифицированных железных дорог; 	<p>Facilities subject to acceptance before their entry into service:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contact network 2. Systems, arrangements and equipment for power supply devices on sections and stations 3. Transformer substations 4. Traction substation (sectioning post) <p>Products subject to certification (note: Same list in CSZT):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. telemechanics equipment of power supply devices; 2. valve arresters and surge arresters for railway power supply devices; 3. reinforced concrete racks for supports of the contact network of electrified railways; 4. insulators for the contact network of electrified railways; 5. metal racks for supports of the contact network of electrified railways; 6. contact wires from copper and its alloys for a railway contact network; 7. crossbars of the rigid cross members of the OCL of the electrified railways; 8. protection devices for docking stations of electrified railways; 9. the foundations of reinforced concrete supports of the contact network of electrified railways. <p>Products subject to declaration of conformity (note: Same list in CSZT):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. automated workplaces of employees of railway transport divisions related to traffic safety and information security; 2. diode grounding devices of the contact network of electrified railways;

	<p>9) фундаменты железобетонных опор контактной сети электрифицированных железных дорог.</p> <p>Перечень продукции для подсистемы «Энергоснабжение», подлежащей декларированию соответствия: (примечание: тот же список в ЦСЖТ):</p> <p>1) автоматизированные рабочие места работников подразделений железнодорожного транспорта, связанных с обеспечением безопасности движения и информационной безопасностью;</p> <p>2) диодные заземлители устройств контактной сети электрифицированных железных дорог;</p> <p>3) разъединители для тяговых подстанций систем электроснабжения электрифицированных железных дорог;</p> <p>4) разъединители железнодорожной контактной сети;</p> <p>5) реакторы для тяговых подстанций систем электроснабжения электрифицированных железных дорог;</p> <p>6) статические преобразователи для устройств электроснабжения электрифицированных железных дорог.</p>	<p>3. disconnectors for traction substations of power supply systems of electrified railways;</p> <p>4. disconnectors of the railway contact network;</p> <p>5. reactors for traction substations of power supply systems of electrified railways;</p> <p>6. static converters for power supply devices of electrified railways.</p>
<p>Украина / Ukraine</p>	<p>Подсистема «Энергообеспечение» (в Украине более распространен термин «Электроснабжение») относится к инфраструктуре железнодорожного транспорта и включает в себя такие объекты инфраструктуры как: электрические сети, тяговые подстанции, контактная сеть и другие устройства технологического электроснабжения.</p> <p>Каждый объект инфраструктуры включает в себя много составляющих элементов: силовое электротехническое оборудование, коммутационные аппараты, изоляторы, кабельно-проводниковую продукцию, устройства автоматики, телемеханики, управления и релейной защиты,</p>	<p>The “Energy supply” subsystem (term “Electricity supply” is more common in Ukraine) refers to the infrastructure of railway transport and includes the following infrastructure objects: electrical networks, traction substations, catenary and other devices of technological power supply.</p> <p>Each infrastructure facility includes many components: power electrical equipment, switching devices, insulators, cabling and wiring products, automation devices, telemechanics devices, control and relay protection devices, microprocessor devices, software.</p> <p>Confirmation of conformity of each element is a component of confirmation</p>

	<p>микропроцессорные устройства, программное обеспечение. Подтверждение соответствия каждого элемента является составной частью подтверждения соответствия объекта энергообеспечения в целом.</p>	<p>of conformity of the object of power supply as a whole.</p>
--	--	---

Модули оценки для железных дорог (процедуры) / Available assessment modules (procedures)

<p>ТСИ „Энерго-снабжение“ / Energy TSI</p>	<p>Возможность выбора одного из следующих двух модулей в Решении Комиссии 2010/713 / EU:</p> <table border="1" data-bbox="381 714 893 1218"> <tr> <td data-bbox="381 714 600 1218"> <p>SG</p> <p><u>Проверка ЕС на основе проверки единицы</u></p> </td> <td data-bbox="600 714 893 1218"> <p>SH1</p> <p><u>Проверка ЕС на основе полной системы управления качеством плюс проверка проекта</u></p> <p><u>Сертификат ЕС на экспертизу конструкции</u></p> <p><u>Утверждение и контроль Системы У.К.</u></p> </td> </tr> </table> <p><u>ЕС сертификат проверки</u></p> <p><u>ЕС декларация проверки</u></p> <p><u>Документы, выданные уполномоченными органами (NoBo)</u> <u>Документы, выданные заявителем (заказчиком или изготовителем)</u></p> <p>В случае модуля SG, уполномоченный орган может принимать во внимание результаты исследований, проверок или испытаний, которые были успешно проведены в сопоставимых условиях другими органами или заявителем (или его уполномоченным представителем). Модуль SH1 может быть выбран только тогда, когда действия, способствующие проверке предложенной подсистемы,</p>	<p>SG</p> <p><u>Проверка ЕС на основе проверки единицы</u></p>	<p>SH1</p> <p><u>Проверка ЕС на основе полной системы управления качеством плюс проверка проекта</u></p> <p><u>Сертификат ЕС на экспертизу конструкции</u></p> <p><u>Утверждение и контроль Системы У.К.</u></p>	<p>One of the two modules in Commission Decision 2010/713/EU can be selected:</p> <table border="1" data-bbox="917 682 1396 1060"> <tr> <td data-bbox="917 682 1144 1060"> <p>SG</p> <p>EC verification based on unit verification</p> </td> <td data-bbox="1144 682 1396 1060"> <p>SH1</p> <p>EC verification based on full quality management system plus design examination</p> <p>EC design examination certificate</p> <p>QMS approval & surveillance</p> </td> </tr> </table> <p><u>EC certificate of verification</u></p> <p><u>EC declaration of verification</u></p> <p>Documents issued by notified bodies Documents issued by applicant <i>(contracting entity or manufacturer)</i></p> <p>In case of SG module, NoBo may take into account evidence of examinations, checking or tests that have been successfully performed under comparable conditions by other bodies or by (or on behalf of) the applicant. SH1 module may be chosen only where the activities contributing to the proposed subsystem to be verified (design, manufacturing, assembling, installation) are subject to a quality management system for design, production, final product inspection and testing, approved and surveyed by a notified body.</p>	<p>SG</p> <p>EC verification based on unit verification</p>	<p>SH1</p> <p>EC verification based on full quality management system plus design examination</p> <p>EC design examination certificate</p> <p>QMS approval & surveillance</p>
<p>SG</p> <p><u>Проверка ЕС на основе проверки единицы</u></p>	<p>SH1</p> <p><u>Проверка ЕС на основе полной системы управления качеством плюс проверка проекта</u></p> <p><u>Сертификат ЕС на экспертизу конструкции</u></p> <p><u>Утверждение и контроль Системы У.К.</u></p>					
<p>SG</p> <p>EC verification based on unit verification</p>	<p>SH1</p> <p>EC verification based on full quality management system plus design examination</p> <p>EC design examination certificate</p> <p>QMS approval & surveillance</p>					

	<p>подлежащей проверке (проектирование, изготовление, сборка, установка), являются предметом системы управления качеством проектирования, изготовления, проверки конечного продукта и испытаний, утвержденной уполномоченным органом и под его надзором.</p>	
Грузия / Georgia	<p>Система оценки соответствия требованиям Технического регламента безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта в полной мере еще не заработана в связи с неопределенностью, какие конкретно модули оценки соответствия применяются к той или иной продукции.</p>	<p>It should be noted that as for now the system of conformity assessment of the requirements of the Technical Regulation of Railway Infrastructure Safety has not been fully activated due to the uncertainty of which specific conformity assessment modules are applied to a particular product.</p>
Россия / Russia	<p>Технические регламенты EACU определяют каждый этап процесса оценки соответствия. Схемы декларирования соответствия заявителем:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1д - Декларация, основанная на собственных доказательствах; • 2д - Образцы испытаний в аккредитованной лаборатории (центре); • 3д и 4д - испытания типовых образцов в аккредитованной лаборатории (центре) + сертификация системы управления качеством органом по сертификации; • 4д - То же, что и 3д + инспекционные проверки органом по сертификации; • 5д - Образец испытания из серии продуктов, подлежащих декларированию соответствия, в аккредитованной лаборатории (центре). <p>Схемы 1д, 2д, 3д и 4д подходят для коммерчески доступных продуктов; 5д - для краткосрочных импортных контрактов или ограниченного объема производства в ТС. Схемы сертификации продукции:</p>	<p>Technical regulations of EACU define each step of the process of conformity assessment. Schemes for declaration of conformity by the applicant:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1d – Declaration based on the own evidence; • 2d – Sample tests by an accredited laboratory (center); • 3d and 4d – Type sample tests by an accredited laboratory (center) + QMS certification by a certification body; • 4d – Same as 3d + inspection checks by certification body; • 5d - Sample test from a series of products subject for conformity declaration, by an accredited laboratory (center). <p>The schemes 1d, 2d, 3d and 4d are suitable for commercially available products; 5d – for short-term import contracts or limited volume of manufacturing within EACU. Schemes for product certification:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1c – Sample tests by an accredited laboratory (center) + conformity certificate for short-term import contracts or limited volume of

	<ul style="list-style-type: none"> • 1с - Образцы испытаний в аккредитованной лаборатории (центре) + сертификат соответствия для краткосрочных импортных контрактов или ограниченного объема производства в рамках ТС (срок действия один год); • 2с - Испытания типового образца в аккредитованной лаборатории (центре) + проверка производства органом по сертификации + сертификат соответствия на все серийное производство органом по сертификации (срок действия один год); подходит для массового производства; • 3с - Типовые испытания образцов, проводимые аккредитованной лабораторией (центром) + сертификат соответствия для всего массового производства органом по сертификации + периодические инспекционные проверки (максимум один раз в год) органом по сертификации, включающие испытания образцов продукции в аккредитованной лаборатории (центре) (действует максимум три года) с возможностью приостановления действия или аннулирования сертификата; подходит для массового производства; • 4с - то же, что и 3с, но срок действия до пяти лет; подходит для массового производства; • 5с - Типовые испытания образцов, проводимые аккредитованной лабораторией (центром) + сертификат соответствия для всего массового производства органом по сертификации + периодические инспекционные проверки (максимум один раз в год) органом по сертификации, включающие испытания образцов продукции в аккредитованной лаборатории 	<p>manufacturing within EACU (valid for one year);</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2с – Type sample tests by an accredited laboratory (center) + check of manufacturing by certification body + conformity certificate for all mass production by a certification body (valid for one year); suitable for mass production; • 3с – Type sample tests by an accredited laboratory (center) + conformity certificate for all mass production by a certification body + periodic inspection checks (max once a year) by the certification body involving testing product samples in an accredited laboratory (center) (valid maximum three years) with possibility to suspend or cancel the certificate; suitable for mass production; • 4с – same as 3с but validity up to five years; suitable for mass production; • 5с – Type sample tests by an accredited laboratory (center) + conformity certificate for all mass production by a certification body + periodic inspection checks (max once a year) by the certification body involving testing product samples in an accredited laboratory (center) (valid maximum five years) with possibility to suspend or cancel the certificate. Possibility to apply this scheme is subject to several specified conditions; • 6с - Sample test from a series of products subject to certification, by an accredited laboratory (center) + conformity certificate for product series by certification body; • 7с – Tests of every product unit by an accredited laboratory (center) + conformity certificate for product unit by certification body (valid for declared quantity of units; suitable for single manufacturing or contract).
--	---	--

	<p>(центре) (срок действия не более пяти лет) с возможностью приостановления действия или аннулирования сертификата. Возможность применения этой схемы зависит от нескольких оговоренных условий;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6с - испытание образца из серии продукции, подлежащей сертификации, аккредитованной лабораторией (центром) + сертификат соответствия серии продукции органом по сертификации; • 7с - Испытания каждой единицы продукции в аккредитованной лаборатории (центре) + сертификат соответствия единицы продукции органом по сертификации (действителен для заявленного количества единиц; подходит для единичного производства или контракта). <p>В случае отсутствия аккредитованной испытательной лаборатории (центра) допускается проведение испытаний в целях сертификации испытательными лабораториями (центрами), аккредитованными только на техническую компетентность. Такие испытания проводятся под контролем представителей органа по сертификации. Объективность таких испытаний наряду с испытательной лабораторией (центром), аккредитованной только на техническую компетентность, обеспечивает орган по сертификации, поручивший указанной испытательной лаборатории (центру) их проведение.</p> <p>При обязательном подтверждении соответствия ограниченной партии продукции орган по сертификации вправе наряду с другими документами, подтверждающими соответствие продукции требованиям технических регламентов ТС, учитывать протоколы проведенных испытаний продукции в</p>	<p>In the absence of an accredited testing laboratory (center), tests are allowed for certification by testing laboratories (centers) accredited only for technical competence. Such tests are carried out under the supervision of representatives of the certification body. The objectivity of such tests, along with a testing laboratory (center), accredited only for technical competence, is ensured by a certification body that tasks the specified testing laboratory (center) to conduct them.</p> <p>Upon mandatory confirmation of compliance with a limited batch of products, the certification body is entitled, along with other documents confirming the conformity of products with the requirements of the technical regulations of the Eurasian Customs Union, to take into consideration the protocols of product tests conducted in third countries, provided that tests were carried out taking into account the requirements of the technical regulations of the Eurasian Customs Union and standards. If necessary, additional tests are carried out. (No exception from this rule in case of ENE subsystem).</p> <p>The Committee of the Eurasian Customs Union approves the list of standards that are necessary for the application and implementation of the technical regulations of the Eurasian Customs Union and the assessment / confirmation of product conformity. These standards (GOSTs) determine the types and scope of tests, the rules and methods of examination (testing) and measurements, including the rules for sampling.</p> <p>If the provisions of the standards are used in assessing the conformity of products, conformity assessment may be carried out taking into account these standards. Non-use of standards cannot be assessed as non-compliance with the requirements of the technical regulations of the Eurasian Customs Union.</p>
--	--	---

	<p>третьих странах при условии, что испытания проводились с учетом требований технических регламентов и стандартов ТС. При необходимости проводятся дополнительные испытания. (Подсистема „Энергоснабжение“ - не исключение из этого правила).</p> <p>Виды и объем испытаний определяются стандартами, содержащими правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения технического регламента Таможенного Союза и осуществления оценки соответствия, перечень которых утверждается Комитетом Таможенного Союза.</p> <p>В случае применения при оценке соответствия продукции положений стандартов оценка соответствия требованиям технического регламента ТС может осуществляться с учетом этих стандартов. Неприменение стандартов не может оцениваться как несоблюдение требований технического регламента ТС. В этом случае допускается применение иных документов для оценки соответствия продукции требованиям технического регламента ТС.</p> <p>Примечание. Согласно собранной информации, ГОСТ распространяются на 4 из 16 основных параметров подсистемы „Энергоснабжение“.</p> <p>Если заявитель не применяет или частично применяет стандарты при подтверждении соответствия продукции, то вместе с заявкой он представляет:</p> <p>а) свидетельство соответствия продукции требованиям технических регламентов ТС;</p> <p>б) сведения о проведенных исследованиях (испытаниях) в аккредитованных испытательных лабораториях (центрах);</p> <p>в) сертификат соответствия системы менеджмента качества.</p>	<p>Note: 4 of 16 basic parameters of the ENE subsystem are covered by GOST standards, according to collected information.</p> <p>If the applicant does not apply or partially applies the standards when confirming conformity of the product, then together with the application he shall submit:</p> <p>a) evidence of compliance of products with the requirements of the technical regulations of the Eurasian Customs Union;</p> <p>b) information on the conducted examination (tests) in accredited testing laboratories (centers);</p> <p>c) certificate of conformity of the quality management system.</p>
--	---	--

<p>Украина / Ukraine</p>	<p>Подтверждение соответствия достигается за счет соблюдения установленных соответствующих требований действующего законодательства, регламентов, порядков, процедур, испытаний, сертификации, оценки соответствия, деклараций о соответствии, других документов. Нужно отметить, что в настоящее время система оценки соответствия требованиям Технического регламента безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта в полной мере еще не заработала в связи с неопределенностью, какие конкретно модули оценки соответствия применяются к той или иной продукции.</p>	<p>Confirmation of conformity is achieved through compliance with the established relevant requirements of current legislation, regulations, rules, procedures, tests, certification, conformity assessment, declarations of conformity, and others. It should be noted that as for now the system of conformity assessment of the requirements of the Technical Regulation of Railway Infrastructure Safety has not been fully activated due to the uncertainty of which specific conformity assessment modules are applied to a particular product.</p>
------------------------------	---	---

Этапы оценки / Assessment phases

<p>ТСИ „Энерго- снабжение“ / Energy TSI</p>	<p>Директива об интероперабельности (ЕС) 2016/797: „Задача уполномоченного органа, ответственного за проверку «ЕС» подсистемы, должна начинаться на стадии проектирования и охватывать весь период производства вплоть до стадии приемки до того, как подсистема поступит на рынок или в эксплуатацию. В соответствии с соответствующей ТСИ она также должна охватывать проверку интерфейсов рассматриваемой подсистемы с системой, в которую она включена.“ Этапы оценки в ТСИ „Энергоснабжение“: <ul style="list-style-type: none"> • Этап разработки проекта - Анализ конструкции • Этап производства – (1) Строительство, монтаж, установка – (2) Сборка до ввода в эксплуатацию – (3) Проверка при работе на полной мощности </p>	<p>Interoperability Directive (EU) 2016/797: “The task of the notified body responsible for the ‘EC’ verification of a subsystem shall begin at the design stage and cover the entire manufacturing period through to the acceptance stage before the subsystem is placed on the market or in service. It shall, in accordance with the relevant TSI, also cover verification of the interfaces of the subsystem in question with the system into which it is incorporated.” Assessment phases in ENE TSI: <ul style="list-style-type: none"> • Design development phase – design review. • Production phase is further subdivided into three stages – (1) Construction, assembly, mounting – (2) Assembled, before putting into service – (3) Validation under full operating conditions. </p>
<p>Грузия / Georgia</p>	<p>Процедура оценки соответствия осуществляется на этапах: при проектировании, строительстве, вводе в</p>	<p>The conformity assessment procedure is carried out at the stages: during design, construction, commissioning, during</p>

	эксплуатацию, в процессе эксплуатации, а также при постановке на производство и допуска к применению элементов объектов инфраструктуры.	operation, as well as during putting into production and admission to the use of infrastructure elements.
Россия / Russia	<p>В технические регламенты ТС включены соответствующие главы о порядке приема в эксплуатацию объектов инфраструктуры (высокоскоростного) железнодорожного транспорта - объекты, строительство которых завершено, должны пройти процедуру приемки.</p> <p>Для проверки соответствия обязательным требованиям, установленным в техническом регламенте ТС, изготовитель проводит по апробированным методикам приемочные, приемосдаточные, периодические и типовые испытания.</p> <p>Приемка в эксплуатацию осуществляется полностью или по очередям строительства в соответствии с проектной документацией и с учетом внесенных в нее в установленном порядке изменений.</p> <p>Подробности этапов оценки специально для подсистемы „Энергоснабжение“ отсутствуют.</p>	<p>EACU technical regulations include respective chapters on procedure for acceptance into service (operation) of infrastructure objects of (high-speed) rail transport, the construction of which is completed, must be subjected to the procedure for acceptance.</p> <p>To verify compliance with the mandatory requirements established in the technical regulations of the Customs Union, the manufacturer conducts acceptance, acceptance-handover, periodic and type tests using approved methods.</p> <p>Acceptance for entry into service is carried out in full or in stages of construction in accordance with the design documentation and subject to changes made in the established manner.</p> <p>There is no details of assessment phases specially for the ENE subsystem.</p>
Украина / Ukraine	<p>Процедура оценки соответствия осуществляется на всех этапах: при планировании, проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию, в процессе эксплуатации, а также при постановке на производство и допуска к применению элементов объектов инфраструктуры.</p> <p>Подробнее, элементы инфраструктуры железнодорожного назначения (продукция железнодорожного назначения) проходит оценку соответствия на этапах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - согласование или утверждение технических заданий или технических условий на продукцию; - прием опытных образцов продукции; - разработка программ и методик приемочных испытаний; - оценка результатов испытания; 	<p>The conformity assessment procedure is carried out at all stages: during planning, design, construction, commissioning, in the process of operation, as well as during launching into manufacture and approval for use of elements of infrastructure objects.</p> <p>In more detail, the elements related to the railway infrastructure (products intended for the use on railways) undergoes conformity assessment in stages:</p> <ul style="list-style-type: none"> - harmonization or approval of ToR (Terms of Reference) or technical specifications for products; - acceptance of prototype samples of products; - development of programs and methods of acceptance testings; - evaluation of test results;

	<ul style="list-style-type: none"> - прием продукции межведомственными комиссиями с участием заказчика (потребителя) продукции; - проведение исследовательской (подконтрольной) эксплуатации; - допуск к применению; - сертификацией продукции; - сертификация производства. 	<ul style="list-style-type: none"> - acceptance of products by interdepartmental commissions with the participation of the customer (consumer) of products; - conducting experimental operation; - permission to use; - product certification; - homologation of manufacturing.
--	---	--

Ссылки относительно этапов оценки соответствия в Украине:

[1] Основной документ: Порядок разработки и выполнения государственных целевых программ, утвержденный Постановлением КМУ от 31.01.2007 №106.

[2] Основные документы: Закон Украины «О регулировании градостроительной деятельности»; «О лицензировании определенных видов хозяйственной деятельности»; «Технический регламент безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта», утвержденный Постановлением КМУ от 11.07.2013 №494; «Порядок проведения профессиональной аттестации ответственных исполнителей отдельных видов работ (услуг), связанных с созданием объектов архитектуры», утвержденный Постановлением КМУ от 23.05.2011 №554; ДБН В.2.3-19-2018 «Сооружения транспорта. Железные дороги колеи 1520 мм. Нормы проектирования», Правила технической эксплуатации железных дорог Украины, ВСН В.2.3-3-2009 «Сооружения транспорта. Контактная сеть. Нормы проектирования», ВСН В.2.3-2-2009 «Сооружения транспорта. Электрификация железных дорог. Нормы проектирования», Правила устройства электроустановок, ПУЭ, другие документы.

[3] Основные документы: «Порядок разработки проектной документации на строительство объектов», утвержденный приказом Министерства развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины 16.05.2011 №45, зарегистрированного в Министерстве юстиции 01.06.2011 за №651/19389; ДБН А.2.2-3-2014 «Состав и содержание проектной документации на строительство».

[4] Основные документы: «Порядок утверждения проектов строительства и проведения их экспертизы», утвержденный Постановлением КМУ от 11.05.2011 №560; «Критерии, которым должны соответствовать экспертные организации, осуществляющие экспертизу проектов строительства», утвержденные приказом Министерства регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины от 15.08.2017 №204, зарегистрированы в Министерстве юстиции Украины 18 сентября 2017 под № 1140/31008, «Порядок утверждения проектов строительства в АО« Укрзализныця», утвержденный решением правления № Ц-45/16 Ком.т. от 20.02.2020.

[5] Основные документы: Закон Украины «О регулировании градостроительной деятельности», Закона Украины «О лицензировании определенных видов хозяйственной деятельности», «Лицензионные условия осуществления хозяйственной деятельности по строительству объектов по классу последствий (ответственности относятся к объектам со средними и крупными последствиями)», утвержденными Постановлением КМУ от 30.03.2016 №256; ДБН В.1.2-14: 2018 «Система обеспечения надежности и безопасности строительных объектов. Общие принципы обеспечения надежности и конструктивной безопасности зданий и сооружений»; ДБН А.3.1-5-2016 «Организация строительного производства», другие нормативно-правовые акты, строительные нормы и нормативные документы в сфере градостроительной деятельности.

[6] Основные документы: Закон Украины «О регулировании градостроительной деятельности»; «Вопрос принятия в эксплуатацию законченных строительством объектов», утвержденные Постановлением КМУ от 13.04.2011 №461; ВСН А.3.1-1-2008 «Ведомственные строительные нормы Украины «Управление, организация и технология. Объекты железнодорожного транспорта. Особенности подтверждения готовности к эксплуатации», другие.

[7] Основные документы: «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Министерства топлива и энергетики 25.07.2006 №258, зарегистрированные в Министерстве юстиции Украины 25.10.2006 за №1143/13017; «Правила технической эксплуатации железных дорог Украины»; ЦЕ-0023 «Правила устройства и технического обслуживания контактной сети электрифицированных железных дорог», утвержденные приказом Укрзалізничниці от 20.11.2007 №546-Ц; ЦЕ-0045 (ВНД УЗ 32.2.04.047 2014) «Оборудование тяговых подстанций, пунктов питания и секционирования электрифицированных железных дорог. Техническое обслуживание и ремонт». Правила, утвержденные приказом Укрзалізничниці от 28.07.2014 №441-Ц/од; ЦЕ-0033 «Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)», утвержденная приказом Укрзалізничниці от 09.02.2012 №048-Ц, других эксплуатационных, ремонтных и технологических документов.

References concerning conformity assessment stages in Ukraine:

[1] *The procedure for development and implementation of state target programs, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 31.01.2007 №106.*

[2] Law of Ukraine “On Regulation of Urban Development”; “On licensing of certain types of economic activity”; “Technical regulations on the safety of railway transport infrastructure”, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 11.07.2013 № 494; “The procedure for professional certification of responsible performers of certain types of works (services) related to creation of architectural objects”, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 23.05.2011 № 554; ДБН В.2.3-19-2018 “Transport facilities. Railways of 1520 mm track. Design standards” (ДБН – State Building Codes), Rules of technical operation of railways of Ukraine, ВБН В.2.3-3-2009 “Transport facilities. Catenary. Design standards” (ВБН – Industry-specific Building Codes), ВБН В.2.3-2-2009 “Transport facilities. Electrification of railways. Design standards”, Rules of installation of electric plants, ПУЕ (Rules of installation of electric plants), others.

[3] “Procedure for development of project documentation for construction of facilities”, approved by the order of the Ministry of Regional Development, Building and Housing and Communal Services of Ukraine dated 16.05.2011 № 45, registered in the Ministry of Justice on 1.06.2011 under № 651/19389; ДБН А.2.2-3-2014 “Composition and content of the design documentation for construction” (ДБН – State Building Codes), others.

[4] “Procedure for approval of construction projects and conducting their examination”, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 11.05.2011 № 560; “Criteria to be met by expert organizations examining construction projects”, approved by the order of the Ministry of Regional Development, Building and Housing and Communal Services of Ukraine dated 15.08.2017 № 204, registered in the Ministry of Justice of Ukraine on September 18, 2017 under № 1140/31008, “The procedure for approval of construction projects in JSC “Ukrainian railways”, approved by the Resolution of the Management Board № Ц-45/16 Ком.т. as of 20.02.2020.

[5] Law of Ukraine “On Regulation of Urban Development”, Law of Ukraine “On Licensing of Certain Types of Economic Activity”, “Licensing conditions for carrying out economic activities pertaining to construction of facilities that, according to the class of consequences (responsibility), belong to the facilities with medium and significant consequences”, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.03.2016 № 256; ДБН В.1.2-14: 2018 “System for ensuring the reliability

and safety of construction sites. General principles of ensuring the reliability and structural safety of buildings and structures” (ДБН – State Building Codes); ДБН А.3.1-5-2016 “Organization of construction production”, other rules, building codes and regulations in the field of urban planning.

[6] Law of Ukraine "On Regulation of Urban Development"; "Issues of commissioning of completed facilities", approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers as of April 13, 2011 №461; ВБН А.3.1-1-2008 "Industry-specific Building Codes of Ukraine (hereinafter - ICS)" Management, organization and technology. Railway transport facilities. Testament to the readiness for commissioning” and others.

[7] "Regulations of technical operation of electrical installations of consumers", approved by the Order of the Ministry of Fuel and Energy as of July 25, 2006 №258, registered in the Ministry of Justice of Ukraine on October 25, 2006, № 1143/13017; "Operational regulations of railways of Ukraine"; ЦЕ-0023 "Regulations of arrangement and maintenance of the contact network of electrified railways", approved by the JSC “Ukrainian railways” Order as of November 20, 2007 №546- Ц; ЦЕ-0045 (UZ Internal regulation 32.2.04.047 2014) "Equipment of the traction substations, supply points and sectioning of electrified railways. Maintenance and repair. Regulations ", approved by the JSC “Ukrainian railways” Order as of July 28, 2014 №441-Ц/од; ЦЕ-0033 "Instruction on maintenance and repair of power supply devices of signaling and interlocking arrangements (SIA)", approved by the the JSC “Ukrainian railways” Order as of February 2, 2012 №048-Ц, other operational, maintenance and technological documents.

Этап разработки проекта - Анализ конструкции / Design development phase – design review

<p>ТСИ „Энерго- снабжение“ / Energy TSI</p>	<p>Этот этап касается всех основных параметров в ТСИ „Энергоснабжение“, за исключением 4.2.17 «наземная система сбора энергетических данных». Однако для некоторых параметров это требуется только в том случае, если контактная подвеска не была оценена как составляющая совместимости:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Максимальная сила тока на остановках для систем электроснабжения постоянного тока - 4.2.5; • Геометрические параметры контактных подвесок - 4.2.9; • Среднее нажатие токоприемника - 4.2.11; • Динамические характеристики и качество токосъема - 4.2.12; • Расстояние между токоприемниками для проектирования контактной подвески - 4.2.13; • Материал контактного провода - 4.2.14. 	<p>This phase concerns all basic parameters in ENE TSI, except 4.2.17 “on-ground energy data collecting system”. However for some parameters it is required only if OCL has not been assessed as interoperability constituent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Current capacity, DC systems, trains at standstill - 4.2.5; • Geometry of the overhead contact line - 4.2.9; • Mean contact force - 4.2.11; • Dynamic behaviour and quality of current collection - 4.2.12; • Pantograph spacing for overhead contact line design - 4.2.13; • Contact wire material - 4.2.14.
---	---	---

Грузия / Georgia	В процессе обработки	In process of treatment
Россия / Russia	<p>В России не регулируются два основных параметра:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Максимальная сила тока на остановках для систем электроснабжения постоянного тока - 4.2.5; • 4.2.17 «наземная система сбора энергетических данных» 	<p>Two basic parameters are not regulated in Russia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Current capacity, DC systems, trains at standstill - 4.2.5; • 4.2.17 “on-ground energy data collecting system”
Украина / Ukraine	<p>В Украине не регулируется один базовый параметр - 4.2.17 «наземная система сбора энергетических данных». Планирование строительства инфраструктуры энергообеспечения осуществляется на основе технико-экономических обоснований целесообразности реализации проектов. Данные проекты могут сводиться в соответствующие программы, утверждаться на отраслевом или государственном уровне. Порядок разработки, утверждения или одобрения программ государственного уровня утверждается КМУ Украины, отраслевые программы утверждаются центральным органом исполнительной власти, который обеспечивает формирование и реализует государственную политику в сфере железнодорожного транспорта. Основной документ: [1] (Горизонтальное законодательство). Проектирование объектов инфраструктуры энергообеспечения осуществляется проектными организациями, имеющими на это право, подтвержденное в соответствии с действующим законодательством, и имеют в своем составе сертифицированных инженеров-проектировщиков, на основе Задания на проектирование с учетом государственных и отраслевых нормативно-правовых документов, строительных норм и нормативных</p>	<p>One basic parameters is not regulated in Ukraine - 4.2.17 “on-ground energy data collecting system”.</p> <p>Planning for the construction of energy supply infrastructure is based on feasibility studies of projects which can be consolidated into appropriate development programs.</p> <p>The procedure for developing, adopting or approving state-level programs is to be approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine, sectoral ones – by the central executive body, which ensures the formation and implementation of state policy in the field of railway transport. Principal document : [1] (Horizontal legislation).</p> <p>Design of energy supply infrastructure objects is carried out by design organizations that have the right to do so, confirmed in accordance with applicable law, and have certified design engineers, based on the Design Task, taking into account State and industry regulations, building codes and regulatory documents in the field of design and construction. Principal documents: [2] (horizontal legislation, railway technical regulations and design standards, railway-ENE design and installation)</p> <p>Project documentation for the construction of infrastructure objects is to be developed in the manner prescribed by the central executive body, which ensures the formation and implementation of state policy in the field of construction, architecture, urban construction, taking into account the requirements of urban</p>

	<p>документов в области проектирования и строительства.</p> <p>Основные документы: [2] (горизонтальное законодательство, железнодорожные технические регламенты и стандарты проектирования, проектирование и монтаж железных дорог и подсистемы „Энергоснабжение“).</p> <p>Проектная документация на строительство объектов инфраструктуры разрабатывается в порядке, установленном центральным органом исполнительной власти, который обеспечивает формирование и реализует государственную политику в сфере строительства, архитектуры, градостроительства, с учетом требований градостроительной документации и исходных данных и соблюдением требований законодательства, строительных норм, государственных стандартов и правил и утверждается заказчиком.</p> <p>Основные документы: [3] (горизонтальное законодательство)</p> <p>Проектная документация подлежит экспертизе. Экспертиза проектов строительства проводится в установленном Кабинетом Министров Украины порядке экспертными организациями независимо от формы собственности, которые отвечают критериям, определенным центральным органом исполнительной власти, который обеспечивает формирование и реализует государственную политику в сфере строительства, архитектуры, градостроительства.</p> <p>Проекты строительства подлежат утверждению в порядке, устанавливаемом Кабинетом Министров Украины и внутренними документами АО «Укрзалізниця».</p> <p>Основные документы: [4] (горизонтальное законодательство и</p>	<p>planning documentation and source data and compliance with legislation, building codes, state standards and rules and approved by the customer. Principal documents: [3] (horizontal legislation)</p> <p>Project documentation is subject to examination. Examination of construction projects is carried out in the manner prescribed by the Cabinet of Ministers of Ukraine by expert organizations, regardless of ownership, which meet the criteria set by the central executive body that ensures the formation and implementation of state policy in construction, architecture, urban planning.</p> <p>Construction projects are subject to approval in accordance with the procedure established by the Cabinet of Ministers of Ukraine and internal documents of JSC “Ukrainian railways”. Principal documents: [4] (horizontal legislation and UZ procedure for approval of construction projects).</p> <p>At the design stage, conformity of the following technical parameters of the energy supply system with the Design Task and the requirements of state and industry regulations shall be established by the design decisions: voltage, frequency, maximum current (throughput), regenerative braking, harmonic and dynamic effects in the electricity supply system, procedure for coordination of electrical protection, dimensions and geometrical parameters of the catenary and electricity transmission lines, contact wire materials, neutral inserts, dynamic parameters and quality of current collection, measures against electric shock.</p>
--	--	--

	<p>порядок утверждения строительных проектов УЗ).</p> <p>На этапе проектирования проектными решениями закладывается соответствие заданию на проектирование и требованиям государственных и отраслевых нормативных документов следующие технические параметры системы энергообеспечения: напряжение, частота, максимальный ток (пропускная способность), рекуперативное торможение, гармоничные и динамические эффекты в системе электроснабжения, порядок координации электрической защиты, габариты и геометрические параметры контактной сети и ЛЭП материалы контактного провода, нейтральные вставки, динамические параметры и качество токосъема, меры от поражения электрическим током.</p>	
--	--	--

Этап производства – (1) Строительство, монтаж, установка / Production phase – (1) Construction, assembly, mounting

<p>ТСИ „Энерго-снабжение“ / Energy TSI</p>	<p>Это требуется для «Защиты от поражения электрическим током-4.2.18» в случае, если проверка не проводится другим независимым органом.</p>	<p>It is required for “Protective provisions against electric shock-4.2.18” in case the check is not done by another independent body.</p>
<p>Грузия / Georgia</p>	<p>Строительство объектов инфраструктуры энергообеспечения осуществляется организациями, имеющими лицензии на право выполнения строительных работ, полученные в соответствии с действующим законодательством.</p>	<p>The construction of infrastructure facilities for energy supply is carried out by organizations that have licenses for the right to perform construction work, obtained in accordance with the current legislation.</p>
<p>Россия / Russia</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>Украина / Ukraine</p>	<p>Строительство объектов инфраструктуры энергообеспечения осуществляется организациями, имеющими лицензии на право выполнения строительных работ, полученные в соответствии с действующим законодательством.</p>	<p>The construction of energy supply infrastructure objects is carried out by organizations that have licenses for the right to perform construction works, obtained in accordance with applicable law.</p>

	<p>Основные документы: [5] (горизонтальное законодательство) При строительстве обеспечивается соответствие проектных решений, государственным и отраслевым нормам: габаритов и геометрических параметров контактной сети и ЛЭП, тяговых подстанций и других устройств электроснабжения, материалы контактного провода, нейтральные вставки, динамические параметры и качество токосъема, меры от поражения электрическим током.</p>	<p>Principal documents: [5] (horizontal legislation) During construction, conformity of the following with design solutions, state and industry standards shall be ensured: dimensions and geometric parameters of the catenary and electricity transmission lines, traction substations and other power supply devices, contact wire materials, neutral inserts, dynamic parameters and quality of current collection, measures against electric shock.</p>
--	--	---

Этап производства – (2) Сборка до ввода в эксплуатацию / Production phase – (2) Assembled, before putting into service

<p>ТСИ „Энерго-снабжение“ / Energy TSI</p>	<p>Это касается трех основных параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Порядок координации электрической защиты - 4.2.7» - оценка проводится; • « Геометрические параметры контактных подвесок - 4.2.9» - Выполняется как альтернативный метод оценки, если не измерены динамические характеристики интегрированной в подсистему контактной подвески (см. п. 6.2.4.5); • « Динамические характеристики и качество токосъема - 4.2.12» - Проверка при работе на полной мощности выполняется только в том случае, если этап «Сборка до ввода в эксплуатацию» невозможен. Выполняется как альтернативный метод оценки, если не измерены динамические характеристики интегрированной в подсистему контактной подвески (см. п. 6.2.4.5); • «Средства защиты от поражения электрическим током-4.2.18» только в случае, если проверка не проводится другим независимым органом. 	<p>It concerns three basic parameters:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Electrical protection coordination arrangements - 4.2.7” – to be carried out; • “OCL geometry – 4.2.9” - to be carried out as an alternative assessment method in case the dynamic behaviour of the OCL integrated into subsystem is not measured (see point 6.2.4.5); • “Dynamic behaviour and quality of current collection - 4.2.12” - Validation under full operating conditions shall only be done when the validation in the phase “Assembly before putting into service” is not possible. To be carried out as an alternative assessment method in case the dynamic behaviour of the OCL integrated into subsystem is not measured (see point 6.2.4.5); • “Protective provisions against electric shock-4.2.18” only in case the check is not done by another independent body.
<p>Грузия / Georgia</p>	<p>Принятие в эксплуатацию законченных строительством объектов,</p>	<p>Acceptance of completed construction objects for operation is carried out in</p>

	осуществляется в порядке, установленном соответствии с действующим законодательством (Экспертиза), на основании акта готовности объекта.	accordance with the procedure established in accordance with the current legislation (Expertise), on the basis of the object's readiness certificate.
Россия / Russia	-	-
Украина / Ukraine	<p>Принятие в эксплуатацию законченных строительством объектов, осуществляется в порядке, установленном Кабинетом Министров Украины на основании акта готовности объекта к эксплуатации путем выдачи соответствующими органами государственного архитектурно-строительного контроля сертификата.</p> <p>Основные документы: [6] (горизонтальный закон и отраслевой Строительный кодекс о готовности к вводу в эксплуатацию объектов железнодорожного транспорта).</p> <p>При сдаче в эксплуатацию обеспечивается соответствие проектных решением и требованиям государственных и отраслевых нормативных документов: габариты и геометрические параметры контактной сети и ЛЭП, тяговых подстанций и других устройств электроснабжения, материалы контактного провода, нейтральные вставки, динамические параметры и качество токосъема, меры от поражения электрическим током , координация электрической защиты, подтверждение электроизоляционных параметров и параметров электросилового и коммутационного оборудования.</p>	<p>The commissioning of completed facilities shall be carried out in accordance with the procedure determined by the Cabinet of Ministers of Ukraine on the basis of the act of readiness of the facility for commissioning by issuing a certificate by the relevant state offices for architectural – and – construction monitoring.</p> <p>Basic documents: [6] (horizontal law and an Industry-specific Building Code on readiness for commissioning railway transport facilities).</p> <p>During commissioning, compliance with design solutions and requirements of state and industry regulations shall be ensured: dimensions and geometrical parameters of catenary and electricity transmission lines, traction substations and other power supply devices, contact wire materials, neutral inserts, dynamic parameters and quality of current collection, measures against electric shock, coordination of electrical protection, confirmation of electrical insulation parameters and parameters of electric power and switching equipment.</p>

*Этап производства – (3) Проверка при работе на полной мощности / Production phase – (3)
Validation under full operating conditions*

ТСИ „Энерго- снабжение“ / Energy TSI	Это касается одного основного параметра - “Динамические характеристики и качество токосъема - 4.2.12” - проверка при работе на полной	It concerns one basic parameter - “Dynamic behaviour and quality of current collection - 4.2.12”:
---	---	---

	<p>мощности выполняется только в том случае, если этап «Сборка до ввода в эксплуатацию» невозможен.</p>	<p>Validation under full operating conditions shall only be done when the validation in the phase “Assembly before putting into service” is not possible.</p>
<p>Грузия / Georgia</p>	<p>В процессе эксплуатации за счет организации и своевременного проведения осмотров, испытаний и работ по техническому обслуживанию, текущему ремонту, капитальному ремонту и реконструкции (модернизации) поддерживаются основные параметры устройств инфраструктуры энергообеспечения в течение всего жизненного цикла.</p> <p>В процессе эксплуатации обеспечивается подтверждение соответствия системы технического обслуживания требованиям нормативных документов и поддержания заданных параметров напряжения, тока, частоты, динамических параметров и качество токосъема, мер от поражения электрическим током, координацию электрической защиты, гармоничные и динамические эффекты в системе электроснабжения, нормы электроизоляции, параметры электросилового и коммутационного оборудования, габаритов и геометрии контактной сети.</p>	<p>In the process of operation, due to the organization and timely conduct of inspections, tests and works on maintenance, current repair, overhaul and reconstruction (modernization), the main parameters of energy supply infrastructure devices are maintained throughout the entire life cycle.</p> <p>During operation, it is ensured that the maintenance system meets the requirements of regulatory documents and maintains the specified parameters of voltage, current, frequency, dynamic parameters and quality of current collection, measures against electric shock, coordination of electrical protection, harmonious and dynamic effects in the power supply system, electrical insulation standards, parameters electrical power and switching equipment, dimensions and geometry of the contact network.</p>
<p>Россия / Russia</p>	<p>Среди проанализированных межгосударственных стандартов ГОСТ и национальных стандартов ГОСТ-Р (см. список ниже) один стандарт - ГОСТ 33944-2016 «Подвеска железной дороги контактная. Технические требования и методы контроля» (актуален для базового параметра 4.2.12) - включает элемент проверки. - проверка ресурса контактной подвески - выполняется в процессе эксплуатации.</p>	<p>Among some analysed interstate standards GOST and national standards GOST-R (see the list below), one standard - GOST 33944-2016 "Rail OCL. Technical requirements and control methods" (relevant for basic parameter 4.2.12) – includes a check element – check of OCL resource - to be performed in operation process.</p>
<p>Украина / Ukraine</p>	<p>В процессе эксплуатации за счет организации и своевременного проведения осмотров, испытаний и работ по техническому обслуживанию, текущему ремонту, капитальному</p>	<p>In the process of operation due to the organization and timely inspections, tests and maintenance, current repairs, overhaul and reconstruction (modernization) basic parameters of</p>

	<p>ремонт и реконструкции (модернизации) поддерживаются основные параметры устройств инфраструктуры энергообеспечения в течение всего жизненного цикла.</p> <p>Основные документы: [7] (горизонтальные требования по энергоснабжению, правила эксплуатации железных дорог; ж / д обслуживание и ремонт оборудования энергоснабжения).</p> <p>В процессе эксплуатации обеспечивается подтверждение соответствия системы технического обслуживания требованиям нормативных документов и поддержания заданных параметров напряжения, тока, частоты, динамических параметров и качество токосъема, мер от поражения электрическим током, координацию электрической защиты, гармоничные и динамические эффекты в системе электроснабжения, нормы электроизоляции, параметры электросилового и коммутационного оборудования, габаритов и геометрии контактной сети.</p>	<p>infrastructure devices of electrification are supported throughout the life cycle.</p> <p>Main documents: [7] (horizontal ENE, railway operational regulations; railway ENE maintenance and repair).</p> <p>During operation, confirmation of compliance of the maintenance system with the requirements of regulatory documents and maintenance of specified parameters of voltage, current, frequency, dynamic parameters and quality of current collection, measures against electric shock, coordination of electrical protection, harmonic and dynamic effects in the power supply system, electrical insulation standards, parameters of electric power and switching equipment, dimensions and geometry of the catenary shall be ensured.</p>
--	--	--

Дополнительные особенности оценки соответствия / Further particularities of conformity assessment

<p>ТСИ „Энерго-снабжение“ / Energy TSI</p>	<p>ТСИ „Энергоснабжение“ определяет некоторые особенности процедур оценки некоторых основных параметров в дополнение к общим модулям ЕС:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Напряжение и частота - 4.2.3 • Рекуперативное торможение - 4.2.6 • Порядок координации электрической защиты - 4.2.7 • Гармоники и динамические эффекты в системах переменного тока - 4.2.8 • Динамические характеристики и качество токосъема - 4.2.12 	<p>ENE TSI defines few particularities of the assessment procedures of some basic parameters in addition to generic EU modules:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mean useful voltage - 4.2.3 • Regenerative braking - 4.2.6 • Electrical protection coordination arrangements - 4.2.7 • Harmonics and dynamic effects for AC traction power supply systems - 4.2.8 • Dynamic behaviour and quality of current collection (integration into a subsystem) - 4.2.12
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Меры предосторожности от поражения электрическим током - 4.2.18 	<ul style="list-style-type: none"> • Protective provisions against electric shock - 4.2.18
Грузия / Georgia	Предстоит уточнить содержат ли правила или стандарты в анализе Контактной группы ОСЖД-ЕЖДА какие-либо особые положения по оценке соответствия.	It remains to be clarified whether the rules or standards in the analysis of the ERA-OSJD Contact Group contain any special provisions on conformity assessment.
Россия / Russia	<p>Некоторые межгосударственные стандарты ГОСТ и национальные стандарты ГОСТ-Р содержат дополнительные специальные положения по оценке соответствия.</p> <p>Некоторые примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ Р 58322-2018 «Контактная сеть для высокоскоростных железнодорожных линий. Технические требования и методы контроля» - актуален для базового параметра 4.2.9 «Геометрические параметры контактных подвесок»; • ГОСТ 33944-2016 «Подвеска железной дороги контактная. Технические требования и методы контроля» - актуален для основного параметра 4.2.12; • ГОСТ Р 55647-2018 «Провода контактные из меди и ее сплавов для электрифицированных железных дорог. Технические условия» и ГОСТ 2584-86 (новый ГОСТ в разработке) - актуален для базового параметра 4.2.14 «Материал контактного провода». <p>Эти стандарты определяют конкретные методы контроля (что и как следует проверять).</p>	<p>Some interstate standards GOST and national standards GOST-R contain additional specific provisions for assessing conformity.</p> <p>Some examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GOST R 58322-2018 "Contact Network for high-speed rail lines. Technical requirements and control methods" – relevant for basic parameter 4.2.9 “OCL geometry”; • GOST 33944-2016 "Rail OCL. Technical requirements and control methods" – relevant for basic parameter 4.2.12; • GOST R 55647-2018 "Contact wires from copper and its alloys for electrified railways. Technical conditions." And GOST 2584-86 (new GOST in development) – relevant for basic parameter 4.2.14 “Contact wire material”. <p>These standards define specific methods of controls (what and how should be checked).</p>
Украина / Ukraine	Предстоит уточнить содержат ли правила или стандарты в анализе Контактной группы ОСЖД-ЕЖДА какие-либо особые положения по оценке соответствия.	TBC if rules or standards in the analysis of the ERA-OSJD Contact Group contain any specific provisions for assessing conformity.

Оценка соответствия инновационных решений / Conformity assessment of innovative solutions

<p>ТСИ „Энерго-снабжение“ / Energy TSI</p>	<p>Как описано в ТСИ „Энергоснабжение“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изготовитель или его уполномоченный представитель, созданный в рамках ЕС, должен заявить, как он отклоняется от соответствующих положений настоящей ТСИ или дополняет их, и представить отклонения в Европейскую комиссию (ЕК) для анализа и заключения. • ЕК может запросить мнение ЕЖДА в этом процессе. • Если заключение ЕК отрицательное, предлагаемое инновационное решение не может быть использовано. • Если заключение ЕК положительное, соответствующие функциональные и интерфейсные спецификации и метод оценки интегрируются в ТСИ во время следующего процесса пересмотра ТСИ. • До пересмотра ТСИ положительное мнение ЕК должно рассматриваться как приемлемое средство соответствия основным требованиям Директивы (ЕС) 2016/797. 	<p>As described in ENE TSI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The manufacturer or his authorised representative established within the Union shall declare how it deviates from or complements the relevant provisions of this TSI and submit the deviations to the European Commission (EC) for analysis and opinion. • EC may request ERA opinion in this process. • If EC opinion is negative, the innovative solution proposed cannot be used. • If EC opinion is positive, the appropriate functional and interface specifications and the assessment method, are integrated in the TSI during the next revision process. • Pending the review of the TSI, the positive opinion delivered by EC shall be considered as an acceptable means of compliance with the essential requirements of Directive (EU) 2016/797.
<p>Грузия / Georgia</p>	<p>Предстоит уточнить</p>	<p>TBC</p>
<p>Россия / Russia</p>	<p>Для сертификации инновационной продукции заявитель направляет заявку в орган по сертификации и представляет техническую документацию, включая обоснование безопасности технических решений предлагаемой инновационной продукции. Орган по сертификации рассматривает представленные материалы и при наличии отклонений от допустимых показателей требований безопасности направляет в органы государств – членов Таможенного Союза, осуществляющим функции по</p>	<p>For certification of innovative products, the applicant sends an application to the certification body and submits technical documentation, including a safety justification for the technical solutions of the proposed innovative products. The certification body reviews the submitted materials and, if there are deviations from acceptable indicators of safety requirements, sends to the authorities of the Member States of the Eurasian Customs Union, which carries out the functions of developing state policy and</p>

	<p>выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере железнодорожного транспорта, предложение об их корректировке.</p> <p>Органы государств – членов Таможенного Союза, осуществляющие функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере железнодорожного транспорта, на основании обоснований указанных значений в установленном государствами – членами Таможенного Союза порядке разрабатывают и утверждают стандарты, устанавливающие требования к опытной партии инновационной продукции с целью обеспечения безопасности, включая методы контроля и объем испытаний, необходимых для доказательства безопасности инновационной продукции.</p> <p>На основании положительных результатов испытаний инновационной продукции в соответствии с утвержденными стандартами орган по сертификации принимает решение о выдаче заявителю сертификата соответствия на партию инновационной продукции. В сертификате соответствия указываются количество образцов инновационной продукции и срок действия сертификата соответствия. Срок действия сертификата соответствия на образцы инновационной продукции должен составлять не более 2 лет.</p>	<p>legal regulation in the field of railway transport, a proposal for their adjustment. The bodies of the Member States of the Eurasian Customs Union, which carry out the functions of developing state policy and legal regulation in the field of railway transport, on the basis of justifications of the indicated values in the order established by the Member States of the Eurasian Customs Union, develop and approve standards that establish the requirements for a pilot batch of innovative products with the aim of safety, including control methods and the amount of testing necessary to prove the safety of innovative products.</p> <p>Based on the positive test results of innovative products in accordance with the approved standards, the certification body decides to issue the applicant a certificate of conformity for a batch of innovative products. The certificate of conformity indicates the number of samples of innovative products and the validity period of the certificate of conformity. The validity of the certificate of conformity for innovative product samples should be no more than 2 years.</p>
Украина / Ukraine	Предстоит уточнить	TBC

7.3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ / DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

Сокращение	Определение
АПВ	Автоматическое повторное включение

ГОСТ	Межгосударственный стандарт
ДСТУ	Государственная система стандартизации Украины
ж.д.	Железнодорожный
ж/д	Железная дорога
КМ	Кабинет Министров
ЛДЗ	Латвийская железная дорога
ЛГ	Литовские железные дороги
МВПС	Моторвагонный подвижной состав
МПС	Министерство Путей Сообщения
ПС	Подвижной состав
ПТЭ	Правила технической эксплуатации
СЦБ	Сигнализация, Централизация и Блокировка
ТПС	Тяговый подвижной состав
ТСИ	Техническая Спецификация Интероперабельности
ТЭ	Техническая эксплуатация
ЦНИИ	Центральный Научно Исследовательский Институт
ЦРБ	Департамент безопасности движения (РФ), Главное управление безопасности движения и экологии (Украина)
ЭПС	Электрический подвижной состав
АС	Alternative current
ADV	Правила движения поездов
DC	Direct current
EN	Европейский стандарт
LHS	ООО Ширококолейная металлургическая железнодорожная линия
LVS	Латвийский Государственный Стандарт
OCL	Overhead contact line
PN	Польский стандарт

Abbreviation	Definition
AR	Automatic reclosing
GOST	Interstate standard
DSTU	State Standardization System of Ukraine

r.d.	Railway [not used in English]
r/w	Railways [not used in English]
CM	Cabinet of Ministers
LDZ	Latvian Railways
LG	Lithuanian Railways
MTU	Motor Train Units
MPS	Railways Ministry
RS	Rolling stock
TOR	Technical Operating Rules
CCS	Control, Command and Signalling
TU	Traction units
TSI	Technical Specifications for Interoperability
TO	Technical operation
CSRI	Central Scientific Research Institute
TsRB	Traffic Safety Department (RF), Main Department of Traffic Safety and the Environment (Ukraine)
ERS	Electric Rolling Stock
AC	Alternating current
ADV	Rail traffic rules
DC	Direct current
EN	European Norm
LHS	OOO Large-gauge Metallurgical Railway Lines
LVS	Latvian State Standard
OCL	Overhead contact line
PN	Polish standard

Термин	Определение
Контактная подвеска	Система проводов, подвешенная на изолированных поддерживающих конструкциях обеспечивающая заданное в пространстве положение контактного провода и передающая электрический ток на подвижной состав.

Термин	Определение
Качество токосъёма	Параметр позволяющий определить возможность продолжительное время передавать ток через скользящий контакт между контактным проводом и токоприемником.
Перегон	часть железнодорожной линии, ограниченная смежными станциями, разъездами, обгонными пунктами или путевыми постами.
Главный путь	пути перегонов, а также пути станций, являющиеся непосредственным продолжением путей прилегающих перегонов и, как правило, не имеющие отклонения на стрелочных переводах.
Станция	раздельный пункт, имеющий путевое развитие, позволяющее производить операции по приему, отправлению, скрещению и обгону поездов, операции по приему, выдаче грузов и обслуживанию пассажиров, а при развитых путевых устройствах - маневровую работу по расформированию и формированию поездов и технические операции с поездами.
Путь общего пользования	железнодорожный путь, доступный на равноправной основе для грузовых и пассажирских перевозок, либо для обеспечения других технологических процессов
Подъездной путь Промышленная ветка	путь, предназначенный для обслуживания отдельных предприятий, организаций, учреждений (заводов, фабрик, шахт, карьеров, лесоторфоразработок, электрических станций, тяговых подстанций и т.п.), связанный с общей сетью железных дорог непрерывной рельсовой колеей и принадлежащий железной дороге или предприятию, организации и учреждению.

Term	Definition
Overhead contact line	System of suspended cables on isolating supports that ensure the contact wire is in the required position and transferring electrical current to the rolling stock.
Quality of current collection	Parameter for determining whether it is possible to transfer current between overhead contact line and pantograph for an extended period.

Term	Definition
Section	Section of railway line between neighbouring stations, sidings, marshalling yards, or signalling posts.
Mainline	Sections or station lines that run on directly from adjoining sections and, as a rule, do not diverge at switches
Station	A point on the line capable of accepting, dispatching, combining, and shunting trains, servicing passengers, and where track facilities allow, marshalling to break up and form trains and perform technical operations with trains.
General line	A railway line equally accessible for freight and passenger trains, or for supporting other technological processes
Siding line Industrial siding line	A line intended to serve individual enterprises, organizations, institutions (factories, plants, mines, forestry works, power stations, traction substations, etc.), connected to the general rail network by an uninterrupted line and owned by the railway, enterprise, organization, or institution.

7.4. НОРМАТИВНЫЕ (БАЗОВЫЕ) ДОКУМЕНТЫ / REGULATORY (BASELINE) DOCUMENTS

Дополнительная информация о названиях документов, перечисленных в Главе 4. / Additional information on the titles of the documents listed in Chapter 4.

[№]	Краткое название документа	Полное название документа и доступность документа	Short document title	Full document title
[1.]	Международные/ межгосударственные и документы		International/intergovernmental documents	
{1.1.}				
[1.2.]	ГОСТ 2584-86	ГОСТ 2584-86 «Провода контактные из меди и ее сплавов»	GOST 2584-86	GOST 2584-86 Copper and Copper Alloy Cables
{1.3.}				
{1.4.}				
[1.5.]	EN 50163:2004	EN 50163:2004 Железнодорожная область применения. Подаваемое напряжение в системах тяги	EN 50163:2004	EN 50163:2004 <i>Railway applications – Supply voltages of traction systems</i>
[1.6.]	EN 50367:2012	EN 50367:2012 Железнодорожная область применения. Токосъём. Технические критерии для взаимодействия между токоприёмником и контактной линией	EN 50367:2006	EN 50367:2012 <i>Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead contact line (to achieve free access)</i>

[№]	Краткое название документа	Полное название документа и доступность документа	Short document title	Full document title
[1.7.]	EN50388:2005	EN50388:2005 Железнодорожная область применения. Энергоснабжение и подвижной состав. Технические критерии для координации между системой энергоснабжение и подвижной состав для достижения интероперабельности	EN50388:2005	EN50388:2005 <i>Railway applications – Power supply and rolling stock – Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability</i>
[2.]	Документы Республики Беларусь		Republic of Belarus documents	
[2.1.]				
[3.]	Документы Латвийской Республики		Republic of Latvia Documents	
[3.1.]	«ПТЭ ж.д. Латвии»	27.04.1999. КМ "Правила технической эксплуатации", №148	Latvian railway TOR	27.04.1999. KM Technical Operating Rules, №148
[3.2.]	ТЕ-3199 Правила устройства и ТЭ электрифицированных ж.д.	Инструкция ТЕ-3199 «Elektrificēto dzelzceļu kontakttīkla uzbūves un tehniskās ekspluatācijas noteikumi» (Правила устройства и технической эксплуатации электрифицированных железных дорог). Утверждена 26 мая 1999 г.	TE-3199 Rules on Construction and Technical Operation of Electrified Railways	Instructions TE-3199 Elektrificēto dzelzceļu kontakttīkla uzbūves un tehniskās ekspluatācijas noteikumi (Rules on Construction and Technical Operation of Electrified Railways). Approved 26 May 1999
[3.3.]	Инструкция по эксплуатации токоприёмника	Инструкция по эксплуатации от 10.11.2006. (Инструкция производителя токоприёмника)	Pantograph Operating Manual	Operating Manual of 10.11.2006. (Pantograph manufacturer's instructions)
[3.4.]	Инструкция по комиссионной проверке токоприёмников	Инструкция по комиссионной проверке токоприёмников от 25.11.1996. (ЛДЗ)	Instructions on Inspections of Pantographs at Placing in Service	Instructions on Inspections of Pantographs at Placing in Service of 25.11.1996. (LDZ)

[№]	Краткое название документа	Полное название документа и доступность документа	Short document title	Full document title
{3.5.}				
{3.6.}				
[4.]	Документы Литовской Республики		Republic of Lithuania Documents	
[4.1.]	«ПТЭ ж.д. Литвы»	«Правила технической эксплуатации железных дорог Литвы» ADV/001 утверждены приказом № 297 министра сообщений Литовской Республики от 20-09-1996 Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 1996 m. rugsėjo 20 d. įsakymas Nr. 297 „Dėl techninio geležinkelių naudojimo nuostatų patvirtinimo“	Lithuanian Railways TOR	Technical Operating Rules of the Lithuanian Railways ADV/001 approved by order № 297 of the Minister of Railways of the Republic of Lithuania of 20-09-1996 Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 1996 m. rugsėjo 20 d. įsakymas Nr. 297 „Dėl techninio geležinkelių naudojimo nuostatų patvirtinimo“
[4.2.]	Правила устройства и ТЭ контактной сети АЕ/41	Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог АЕ/41 (Документ ЛГ)	Rules on Construction and Technical Operation of Overhead contact lines AE/41	Rules on Construction and Technical Operation of Overhead contact lines of Electrified Railways AE/41 (LG document)
{4.3.}				
[5.]	Документы Республики Польша		Republic of Poland Documents	
{5.1.}				
{5.2.}				
{5.3.}				
{5.4.}				

[№]	Краткое название документа	Полное название документа и доступность документа	Short document title	Full document title
[6.]	Документы Российской Федерации		Russian Federation Documents	
[6.1.]	ПТЭ ж.д. Российской Федерации	Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждены МПС РФ 26.05.2000 № ЦРБ-756.	Russian Federation Railways TOR	Technical Operating Rules of Russian Federation Railways. Approved by the RF Railways Ministry 26.05.2000 № TsRB-756.
{6.2.}				
{6.3.}				
{6.4.}				
[6.5.]	Инструкция по вертикальной регулировке контактных подвесок ЦЭТ-2	Инструкция по вертикальной регулировке контактных подвесок ЦЭТ-2. Утверждены ЦЭ МПС СССР 23.10.80	Instructions on Vertical Adjustment of Overhead Contact Lines TsET-2	Instructions on Vertical Adjustment of Overhead Contact Lines TsET-2. Approved by TsE MPS СССР 23.10.80
[6.6.]	Инструкция о порядке использования токоприемников ЦТ-ЦЭ-844	Инструкция о порядке использования токоприемников электроподвижного состава при различных условиях эксплуатации. Утверждены МПС РФ 03.07.2001 г. ЦТ-ЦЭ-844	Instructions on the Procedure for Use of Pantographs TsT-TsE-844	Instructions on the Procedure for Use of Rolling Stock Pantographs in Various Weather Conditions. Approved by MPS RF 03.07.2001 TsT-TsE-844
{6.7.}				
[7.]	Документы Словацкой Республики		Republic of Slovakia Documents	
{7.1.}				
{7.2.}				

[№]	Краткое название документа	Полное название документа и доступность документа	Short document title	Full document title
[8.]	Документы Украины		Ukrainian Documents	
[8.1.]	ПТЭ ж.д. Украины	Правила технической эксплуатации железных дорог Украины Утверждены приказом Министерства транспорта Украины № 411 от 20.12.1996.	Ukrainian railways TOR	Technical Operating Rules of Ukrainian Railways Approved by order of the Ministry of Transport of Ukraine № 411 of 20.12.1996.
[8.2.]	Сооружения транспорта. Железные дороги колеи 1520 мм. Нормы проектирования. ДБН В.2.3-19-2018	Сооружения транспорта. Железные дороги колеи 1520 мм. Нормы проектирования. ДБН В.2.3-19-2018 (Соруди транспорту. Залізниця колії 1520 мм. Норми проектування), утвержденные приказом Министерство регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины от 28.09.2018 № 261	Transportation structures. 1520 mm gauge railways. Design standards. DBN В.2.3-19-2018	Transportation structures. 1520 mm gauge railways. Design standards. DBN В.2.3-19-2018 (Соруди транспорту. Залізниця колії 1520 мм. Норми проектування), approved by order of the Ministry of Regional Development and Construction of Ukraine of 26.01.2008 №42.
[8.3.]	Правила устройств электроустановок, ПУЭ – 2017	Правила устройств электроустановок, ПУЭ -2017, утвержденные приказом Министерство энергетики и угольной промышленности от 21.07.2017 № 476	Rules on Operation of Electrical Installations, PUE - 2017	Rules on Operation of Electrical Installations, PUE -2017, approved by order of the Ministry of Fuel and Energy of Ukraine 21.07.2017 № 476

[№]	Краткое название документа	Полное название документа и доступность документа	Short document title	Full document title
[8.4.]	Правила устройств систем тягового электроснабжения ж.д. Украины ЦЭ-0009	Правила устройств систем тягового электроснабжения железных дорог Украины ЦЭ-0009, утвержденные приказом Укрзализныци от 24.12.2004 №1010-ЦЗ	Rules on Construction of Traction Power Supply Systems on Ukrainian Railways TsE-0009	Rules on Construction of Traction Power Supply Systems on Ukrainian Railways TsE-0009, approved by order of Ukrzaliznytsa of 24.12.2004 №1010-TsZ
[8.5.]	Нормативные документы на изготовление и эксплуатацию токоприемников	Нормативные документы на изготовление и эксплуатацию токоприемников электроподвижного состава электрифицированных железных дорог (технические условия и инструкции по эксплуатации заводов-изготовителей, утверждённые разработчиками и согласованные в установленном порядке с Укрзализныцей).	Regulatory documents on the manufacture and use of pantographs	Regulatory documents on the manufacture and use of pantographs on the electric traction stock of electrified railways (specifications and manufacturer's operating instructions, approved by developers and coordinated with Ukrzaliznytsa in accordance with the established procedure).
[8.6.]	Правила устройства и технического обслуживания контактной сети ЦЭ-0023	Правила устройства и технического обслуживания контактной сети электрифицированных железных дорог ЦЭ-0023, утвержденные приказом Укрзализныци от 20.11.2007 №546-Ц	Rules on Construction and Technical Servicing of Overhead contact lines TsE-0023	Rules on construction and technical servicing of overhead contact lines of electrified railways TsE-0023, approved by order of Ukrzaliznytsa of 20.11.2007 №546-Ts

[№]	Краткое название документа	Полное название документа и доступность документа	Short document title	Full document title
[8.7.]	ДСТУ ГОСТ 32204:2016 Токоприемники железнодорожного электроподвижного состава. Общие технические условия.	ДСТУ ГОСТ 32204:2016 Токоприемники железнодорожного электроподвижного состава. Общие технические условия.	Temporary Instructions on the Organization of High-speed Passenger Train Traffic. Infrastructure and Rolling Stock Requirements, VND 32.1.07.000- 02	Temporary Instructions on the Organization of High-speed Passenger Train Traffic. Infrastructure and Rolling Stock Requirements, VND 32.1.07.000- 02
[8.8.]	Инструкция использования токоприемников ЭПС в различных условиях эксплуатации ЦТ-ЦЭ- 104	Инструкция использования токоприемников электроподвижного состава в различных условиях эксплуатации, утвержденная приказом Укрзалізницы от 12.10.2007 №789/ЦЗ	Instructions on Use of Electric Rolling Stock Pantographs in Various Operating Conditions	Instructions on use of electric rolling stock pantographs in various operating conditions, approved by Ukrzaliznytsa of 12.10.2007 №789/TsZ
{8.9.]				
[8.10]				
[8.11]	Сооружения транспорта. Электрификация ж.д. Нормы проектирования ВБН В.2.3-2-2009	Сооружения транспорта. Электрификация железных дорог. Нормы проектирования (Споруди транспорту. Електрифікація залізниць. Норми проектування) ВБН В.2.3-2-2009» Вводится в действие с 01.01.2010.	Transportation Structures. Railway Electrification. Design Standards DBN B.2.3-2-2009	Transportation Structures. Electrification. Design Standards (Споруди транспорту. Електрифікація залізниць. Норми проектування) DBN B.2.3-2-2009. Effective from 01.01.2010.

[№]	Краткое название документа	Полное название документа и доступность документа	Short document title	Full document title
[9.]	Документы Эстонской Республики		Republic of Estonia Documents	
[9.1.]	ПТЭ ж.д. Эстонии	Правила технической эксплуатации железных дорог Эстонии, утверждены Распоряжением Министра транспорта и связи №39 от 09.07.1999	Estonian Railways TOR	Technical Operating Rules of Estonian Railways, approved by Resolution of the Minister of Transportation and Communications №39 of 09.07.1999
[9.2.]				
[9.3.]				