

В Нормах безопасности НБ ЖТ ЦЛ-ЦТ 139-2003 «Преобразователи статические тяговые и нетяговые подвижного состава. Нормы безопасности»:

1) главу 1 «Область применения» изложить в следующей редакции:

«Настоящие Нормы распространяются на преобразователи статические тяговые и нетяговые (в том числе возбудители тяговых двигателей) электроподвижного состава (электровозов, электропоездов, электромотрис, далее э.п.с.) и магистральных пассажирских вагонов железных дорог и применяются при проведении сертификации в системе сертификации, созданной федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта»;

2) главу 2 изложить в следующей редакции:

## «2 Термины

**Выходной канал** – узел преобразователя, обеспечивающий питание одного конкретного электропотребителя (тягового двигателя, компрессора, вентилятора и др.) или группы электропотребителей (цепей управления, освещения, бытовых потребителей и др.) напряжением, необходимым для их нормальной работы.

**Недопустимая перегрузка преобразователя** – аварийный режим, при котором выходной ток преобразователя или его выходного канала, превышает заданный уровень срабатывания защиты.

**Отказ преобразователя** – это повреждение его элементов, кроме невосстанавливаемых устройств защиты, при котором хотя бы один выходной канал преобразователя при нормальных условиях работы не обеспечивает заданных выходных параметров.

**Переходной режим работы** – режим работы преобразователя, вызванный воздействием возмущающих факторов (изменений напряжения на входе, нагрузки на выходе и т.п.) и продолжающийся от момента начала указанного воздействия до достижения постоянства входных и выходных параметров (установившегося режима работы).

**Преобразователи тяговые** - устройства для преобразования электроэнергии, выполненные с использованием полупроводниковых элементов и предназначенные для питания системы тягового электропривода, обеспечивающие реализацию заданных системой управления режимов движения э.п.с.

**Преобразователи нетяговые** - устройства для преобразования электроэнергии, выполненные с использованием полупроводниковых элементов и предназначенные для питания всех систем, кроме тягового привода, обеспечивающих нор-

мальную работу единицы подвижного состава, безопасные условия труда локомотивных (поездных) бригад, и проезда пассажиров.

**Режим заряда аккумуляторной батареи** – режим накопления энергии в аккумуляторной батарее, характеризующийся током заряда, достаточным для её полного заряда (до конечного напряжения заряда).

**Режим подзаряда аккумуляторной батареи** – режим поддержания аккумуляторной батареи в заряженном состоянии путём подачи на неё стабилизированного напряжения не более конечного напряжения заряда, характеризующийся током подзаряда, не превышающим 10% от тока заряда.

**Стабилизация тока** – автоматическое поддержание заданной величины среднего значения (действующего значения первой гармоники) тока за счёт регулирования напряжения (и/или частоты для выходных каналов переменного тока). Стабилизация тока применяется: в режимах разгона и торможения у тяговых преобразователей, пуске и вспомогательных электрических машин у нетяговых преобразователей и при заряде аккумуляторных батарей у зарядных устройств.

**Стабилизация напряжения** – автоматическое поддержание заданной величины среднего значения (действующего значения первой гармоники) напряжения независимо от тока нагрузки (в выходных каналах переменного тока стабилизация напряжения применяется как правило совместно со стабилизацией частоты).

**Стабилизация частоты** – автоматическое поддержание неизменной величины частоты первой гармоники.

**Уставка тока (напряжения)** – уровень стабилизации тока (напряжения), задаваемый в зависимости от требуемого режима движения поезда или режима работы нетягового оборудования.

**Установившийся режим работы** – режим работы преобразователя при отсутствии возмущающих факторов (изменений напряжения на входе, нагрузки на выходе и т.п.) и характеризующийся постоянством входных и выходных параметров».

**Устройство зарядное** – устройство, обеспечивающее режимы заряда и подзаряда аккумуляторной батареи, выполненное как отдельный преобразователь, либо входящее в состав нетягового преобразователя как его выходной канал».

3) дополнить главой 3 в следующей редакции:

### «3 Нормы безопасности»

Нормы, предъявляемые к преобразователям, приведены в таблице 1. Сведения о нормативных документах, на которые даны ссылки в таблице 1, приведены в таблице 2. Испытания преобразователя на соответствие требованиям настоящих Норм могут проводиться при размещении преобразователя на единице подвижного состава и/или на стенде при условии обеспечения заданных режимов работы преобразователя, близких к реальным».

4) таблицу 1 изложить в следующей редакции:

### «Нормы безопасности преобразователей статических тяговых и нетяговых подвижного состава»

Таблица 1

Наименование сертификационного показателя	Нормативные документы, устанавливающие требования к сертификационному показателю	Нормативное значение сертификационного показателя или нормативный документ, устанавливающий значение сертификационного показателя	Методы проверки (контроля, испытаний) сертификационного показателя	Регламентируемый способ подтверждения соответствия
1	2	3	4	5
<b>1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (для нетяговых преобразователей)</b>				
1.1. Отклонения выходных параметров в установившихся режимах при граничных <sup>1)</sup> значениях входного напряжения	Устанавливаются настоящими Нормами и ГОСТ 6962	Приложение А	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Испытания
1.2. Отключение преобразователя при скачкообразном изменении питающего напряжения от наименьшего до наибольшего и наоборот	Устанавливаются настоящими Нормами	Не допускается	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Испытания
1.3. Переключение цепей бесперебойного питания на внешнюю аккумуляторную батарею при снятии входного напряжения <sup>2)</sup>	Устанавливаются настоящими Нормами	Наличие	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Испытания
1.4. Автоматическое повторное включение преобразователя при восстановлении входного напряжения	Устанавливаются настоящими Нормами	Наличие	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Испытания

1	2	3	4	5
<b>2. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ</b>				
2.1. Электрическая прочность изоляции: пробой и перекрытие по поверхности при приложении испытательного одноминутного напряжения согласно приложению Б	Устанавливаются настоящими Нормами	Не допускается	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Испытания
2.2. Наличие устройств защитного заземления, не менее	Устанавливаются настоящими Нормами	2	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Визуальный контроль
2.3. Электрическое сопротивление защитного заземления металлических частей, доступных прикосновению, на корпус преобразователя, Ом, не более	Устанавливаются настоящими Нормами	0,01	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Испытания
2.4. Наличие предупреждающих знаков «Высокое напряжение» и надписей «Разряди конденсатор» на всех крышках, закрывающих доступ персонала к токоведущим частям.	Устанавливаются настоящими Нормами	Наличие	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Визуальный контроль
2.5. Работоспособность блокировочных устройств, устанавливаемых в местах доступа при сервисном обслуживании к токоведущим частям и обеспечивающих электробезопасность персонала (кроме преобразователей, устанавливаемых в высоковольтных камерах, шкафах, ящиках, имеющих собственные блокировки).	Устанавливаются настоящими Нормами	Работоспособность	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Испытания
2.6. Время разряда конденсаторов до напряжения 42 В после штатного выключения преобразователя, с, не более для преобразователей, устанавливаемых внутри кузова для преобразователей, устанавливаемых вне кузова	ГОСТ 12.2.056 Устанавливаются настоящими Нормами	30 120	СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167	Испытания

1	2	3	4	5
<b>3. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>				
<p>3.1. Превышение температуры элементов преобразователя над температурой окружающего воздуха в режиме с наибольшими потерями мощности, °С, не более</p> <p>резисторы мощностью 200 Вт и более</p> <p>из константана и других аналогичных сплавов</p> <p>из жаропрочных сплавов</p> <p>контактные соединения на ток 50 А и более</p> <p>доступные для прикосновения оболочки</p> <p>трансформаторное масло в верхних слоях</p> <p>обмотки многослойных катушек с классом изоляции:</p> <p>А</p> <p>Е</p> <p>В</p> <p>Ф</p> <p>Н</p>	<p>ГОСТ 9219 (п. 2.3)</p>	<p>350</p> <p>800</p> <p>65</p> <p>40</p> <p>65</p> <p>85</p> <p>95</p> <p>105</p> <p>125</p> <p>150</p>	<p>СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167</p>	<p>Испытания</p>
<p>обмотки реакторов с классом изоляции:</p> <p>А</p> <p>Е</p> <p>В</p> <p>Ф</p> <p>Н</p>		<p>85</p> <p>115</p> <p>130</p> <p>155</p> <p>180</p>		
<p>3.2. Устойчивость при достижении предельно допустимой температуры нагрева элементов преобразователя (кроме диодных и тиристорных тяговых выпрямителей и выпрямительно-инверторных преобразователей)</p> <p>выдача сигнала о достижении предельно допустимой температуры</p> <p>отключение преобразователя</p> <p>отказ преобразователя</p>	<p>Устанавливаются настоящими Нормами</p>	<p>Наличие</p> <p>Наличие</p> <p>Не допускается</p>	<p>СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167</p>	<p>Испытания</p>

1	2	3	4	5
<p>3.3 Устойчивость при недопустимых перегрузках, замыканиях на корпус (для цепей, имеющих гальваническую связь с корпусом) и межполюсных коротких замыканиях</p> <p>отключение неисправной цепи</p> <p>выдача сигнала о неисправности</p> <p>отказ преобразователя (для нетяговых преобразователей)</p> <p>отключение цепей, не затронутых аварийным режимом (для нетяговых преобразователей)</p>	<p>Устанавливаются настоящими Нормами</p>	<p>Наличие</p> <p>Наличие</p> <p>Не допускается</p> <p>Не допускается</p>	<p>СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167</p>	<p>Испытания</p>
<p>3.4. Отказ преобразователя, получающего питание от цепи постоянного тока, при воздействии на входе импульса перенапряжения с параметрами согласно Приложению В</p>	<p>Устанавливаются настоящими Нормами</p>	<p>Не допускается</p>	<p>СТ ССФЖТ ЦЛ-ЦТ 167</p>	<p>Испытания</p>
<p><sup>1)</sup> Граничные значения входного напряжения преобразователей:</p> <p>а) электроподвижного состава постоянного тока и пассажирских вагонов с централизованным электроснабжением (при работе от сети постоянного тока) – 2,2 – 4,0 кВ;</p> <p>б) пассажирских вагонов с централизованным электроснабжением (при работе от сети переменного тока) – 2,2 – 3,6 кВ;</p> <p>в) подвижного состава переменного тока – напряжение с отклонением от номинального значения от -24 % до + 16 %;</p> <p>г) прочих (низковольтных преобразователей вагонов и др.) – граничные напряжения установлены в ТУ на преобразователь</p> <p><sup>2)</sup> Только для преобразователей, имеющих автоматический переключатель бесперебойного питания на внешнюю аккумуляторную батарею.</p>				

5) Приложение А изложить в следующей редакции:

**«Приложение А  
(обязательное)**

**Показатели выходных каналов нетяговых преобразователей, определяемые при  
испытаниях в установившихся режимах**

Тип или назначение выходного канала преобразователя	Режим,	Общее количество измерений, не менее	Диапазон измерений	Допустимые отклонения выходных параметров преобразователей, не более							
				напряжения, %	стабильности, %	частоты, %	отношение напряжения к частоте, %	пульсация, %	коэффициент гармоник, %	скорость нарастания фронта импульса, В/мкс	амплитуда напряжения, В
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Выходные каналы постоянного тока											
Питание бортовой сети и/или освещения лампами накаливания без заряда аккумуляторной батареи	Стабилизация напряжения	10	на $U_{ном}^{1)}$ при $0 \dots I_{max}^{2)}$ с равными промежутками	$\pm 5$	-	-	-	5	-	-	-
Зарядное устройство, в т.ч. питающее бортовую сеть параллельно с зарядом аккумуляторной батареи	Заряд	5	$0,7U_{аб}^{3)} \dots U_z^{4)}$ с равными промежутками	-	$\pm 5$	-	-	-	-	-	-
	Подзаряд	4	$0,02I_z^{5)} \dots 0,5I_z$ с равными промежутками	$\pm 2$	-	-	-	-	-	-	-
Питание двигателей, кроме двигателей вентиляторов	Стабилизация напряжения	3	на $U_{ном}^{6)}$ при $0,2 I_{ном}^{6)}, 0,5 I_{ном}, I_{ном}$	$+10$ $-5$	-	-	-	-	-	-	-
Питание двигателей вентиляторов	Стабилизация напряжения	1	на $U_{ном}$ при $I_{ном}$	$+10$ $-5$	-	-	-	-	-	-	-
Канал для питания возбуждения тяговых двигателей	Стабилизация тока	3	$0,2 I_{ном}, 0,5 I_{ном}, I_{ном}$	-	$\pm 1$	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Выходные каналы переменного тока с напряжением синусоидальной формы											
Питание бортовой сети, в т.ч. освещения лампами накаливания синусоидальным напряжением	Стабилизация напряжения и частоты	10	на $U_{НОМ}$ при $0 \dots I_{max}$ с равными промежутками	$\pm 5$	-	$\pm 2$	-	-	8	-	-
Питание двигателей без регулирования скорости вращения, кроме двигателей вентиляторов	Стабилизация напряжения и частоты	3	на $U_{НОМ}$ при $0,2 I_{НОМ}, 0,5 I_{НОМ}, I_{НОМ}$	$+10$ $-5$	-	$\pm 2$	-	-	8	-	-
Питание двигателей с регулированием скорости вращения, кроме двигателей вентиляторов	Стабилизация напряжения и частоты	$2 \times 3$	на максимальной и минимальной фиксированной частоте при $0,2 I_{НОМ}, 0,5 I_{НОМ}, I_{НОМ}$	-	-	-	$\pm 15$	-	8	-	-
Питание двигателей вентиляторов	Стабилизация напряжения и частоты	1	на $U_{НОМ}$ при $I_{НОМ}$	$+10$ $-5$	-	$\pm 2$	-	-	8	-	-
Выходные каналы переменного тока с напряжением прямоугольной формы и с широтно-импульсной модуляцией напряжения											
Питание двигателя без регулирования скорости вращения, кроме двигателей вентиляторов	Стабилизация напряжения и частоты	3	на $U_{НОМ}$ при $0,2 I_{НОМ}, 0,5 I_{НОМ}, I_{НОМ}$	$+10$ $-5$	-	$\pm 2$	-	-	-	500	900
Питание двигателя с регулированием скорости вращения, кроме двигателей вентиляторов	Стабилизация напряжения и частоты	$2 \times 3$	на максимальной и минимальной фиксированной частоте при $0,2 I_{НОМ}, 0,5 I_{НОМ}, I_{НОМ}$	-	-	-	$\pm 15$	-	-	500	900
Питание двигателя вентилятора	Стабилизация напряжения и частоты	1	на $U_{НОМ}$ при $I_{НОМ}$	$+10$ $-5$	-	$\pm 2$	-	-	-	500	900
1) - $U_{НОМ}$ – номинальное напряжение выходного канала преобразователя 2) - $I_{max}$ – максимально допустимый ток выходного канала преобразователя 3) - $U_{AB}$ – номинальное напряжение аккумуляторной батареи 4) - $U_z$ – конечное напряжение заряда аккумуляторной батареи 5) - $I_z$ – ток заряда аккумуляторной батареи 6) - $I_{НОМ}$ – номинальный ток выходного канала преобразователя.											



б) дополнить приложением Б в следующей редакции:

**«Приложение Б**  
**Испытательные напряжения переменного тока промышленной частоты**  
**при проверке электрической прочности изоляции**

Номинальное напряжение изоляции, В		Испытательное напряжение <sup>1)</sup> (действующее значение), В, не менее <sup>2)</sup>
для цепей постоянного тока	для цепей переменного тока	
До 30	До 30	750
Свыше 30 до 300	Свыше 30 до 100	1500
Свыше 300 до 660	Свыше 100 до 660	$2,0U + 1500$
Свыше 660 до 3000	Свыше 660 до 3000	$2,5U + 2000$
<sup>1)</sup> Допустимые отклонения напряжения от номинальных значений, %, $\pm 5$ <sup>2)</sup> Для цепей преобразователей, в которые включены комплектующие изделия с меньшими испытательными напряжениями, следует принимать испытательные напряжения для этих комплектующих изделий; для цепей преобразователей, часто подвергающихся воздействию перенапряжений (например, для входных цепей до дросселя фильтра включительно), испытательное напряжение должно быть увеличено на 40%.		

7) дополнить приложением В в следующей редакции:

**«Приложение В  
(обязательное)**

**Параметры импульса перенапряжения**

Время нарастания напряжения от 0 до амплитудного значения ( $U_{max}$ )	250 ± 50 мкс
Скорость нарастания напряжения, не более	0,02 $U_{max}$ за 1 мкс
Время снижения напряжения до половины амплитудного значения	2500 ± 750 мкс
Амплитуда импульса:	
для номинального входного напряжения ( $U_n$ ) от 20 до 1000 В	5 $U_n$
для номинального входного напряжения ( $U_n$ ) от 1000 до 3000 В	2500 + 2,5 $U_n$
Допустимое отклонение амплитуды импульса напряжения	± 3 %»

10) таблицу 2 изложить в следующей редакции:

**«Перечень нормативных документов**

Таблица 2

Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа	Кем утверждён и год издания
1	2	3
ГОСТ 12.2.056-81	Система стандартов безопасности труда. Электровозы и тепловозы колеи 1520 мм. Требования безопасности	1981
ГОСТ 6962-75	Транспорт электрифицированный с питанием от контактной сети. Ряд напряжений	1975
ГОСТ 9219-88	Аппараты электрические тяговые. Общие технические требования	1988
СТ ССФЖТ ЦД-ЦТ 167-2003	Преобразователи статические нетяговые подвижного состава. Электрические испытания. Типовая методика испытаний	МПС России 2003