

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Министерства информационных
технологий и связи Российской Федерации
от « 7 » декабря _____ 2006 г. № 161 __

ПРАВИЛА **применения оборудования тактовой сетевой синхронизации**

I. Общие положения

1. Правила применения оборудования тактовой сетевой синхронизации (далее – Правила) разработаны в соответствии со статьей 41 Федерального закона от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, № 28, ст. 2895) в целях обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи Российской Федерации.

2. Правила устанавливают обязательные требования к параметрам оборудования тактовой сетевой синхронизации (далее – оборудование), предназначенного для использования в сети связи общего пользования и технологических сетях связи в случае их присоединения к сети связи общего пользования. Подключение оборудования к сети связи общего пользования осуществляется с использованием физических цепей.

3. Правила распространяются на следующие виды оборудования:

- 1) первичный эталонный источник (ПЭИ);
- 2) первичный эталонный генератор (ПЭГ);
- 3) вторичный задающий генератор (ВЗГ);
- 4) местный задающий генератор (МЗГ);
- 5) распределитель сигналов синхронизации (РСС);
- 6) преобразователь сигналов синхронизации (ПСС);
- 7) система управления тактовой сетевой синхронизацией (СУ ТСС).

Первичный эталонный источник предназначен для формирования эталонных сигналов синхронизации. Источником эталонного сигнала является автономное оборудование или приемники навигационных спутниковых систем: ГЛОНАСС – Глобальная навигационная спутниковая система и Глобальная система навигации и определения местоположения (GPS), при этом эталонные синхросигналы, поступающие на вход оборудования синхронизации от системы GPS, используются в качестве резерва.

4. Оборудование и системы управления, указанные в пункте 3 Правил, идентифицируются как оборудование тактовой сетевой синхронизации

и в соответствии с пунктом 17 Перечня средств связи, подлежащих обязательной сертификации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2004 г. № 896 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, № 2, ст. 155), должно пройти процедуру обязательной сертификации в порядке, установленном Правилами организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 13 апреля 2005 г. № 214 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, № 16, ст. 1463).

II. Требования к оборудованию тактовой сетевой синхронизации

5. Требования к управлению тактовой сетевой синхронизацией приведены в приложении № 3 к настоящим Правилам.

6. Для оборудования тактовой сетевой синхронизации устанавливаются следующие обязательные требования к параметрам:

а) сигналов синхронизации согласно приложению № 1 к настоящим Правилам;

б) ПЭИ, ПЭГ, ВЗГ, МЗГ, РСС, ПСС согласно приложению № 2 к настоящим Правилам;

в) электропитания согласно приложению № 4 к настоящим Правилам;

г) электромагнитной совместимости согласно приложению № 5 к настоящим Правилам;

д) устойчивости к климатическим и механическим воздействиям согласно приложению № 6 к настоящим Правилам.

[Приложение № 1 к Правилам применения оборудования тактовой сетевой синхронизации. Требования к параметрам сигналов синхронизации](#)

[Приложение № 2 к Правилам применения оборудования тактовой сетевой синхронизации. Требования к параметрам ПЭИ, ПЭГ, ВЗГ, МЗГ, РСС, ПСС](#)

[Приложение № 3 к Правилам применения оборудования тактовой сетевой синхронизации. Требования к управлению тактовой сетевой синхронизацией](#)

[Приложение № 4 к Правилам применения оборудования тактовой сетевой синхронизации. Требования к параметрам электропитания](#)

[Приложение № 5 к Правилам применения оборудования тактовой сетевой синхронизации. Требования к параметрам электромагнитной совместимости](#)

[Приложение № 6 к Правилам применения оборудования тактовой сетевой синхронизации. Требования к параметрам устойчивости к климатическим и механическим воздействиям](#)

Приложение № 1
к Правилам применения оборудования
тактовой сетевой синхронизации

Требования к параметрам сигналов синхронизации

1. Входные сигналы синхронизации 2048 кГц формируются из исходной импульсной последовательности при условии, что затухание на частоте 2048 кГц не превышает 6 дБ.

2. Форма и амплитуда импульсов исходной последовательности приведена на рисунке 1.

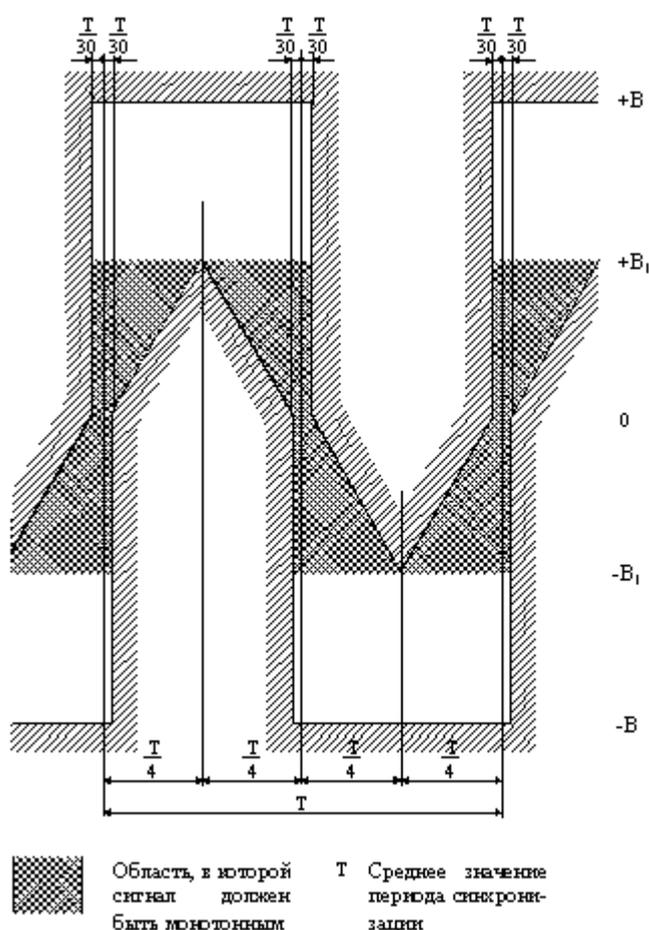


Рисунок 1. Форма и амплитуда импульсов синхросигнала 2048 кГц

3. Входные сигналы 2048 кбит/с, используемые для синхронизации, формируются из исходной импульсной последовательности, сформированной в коде HDB-3¹, и при условии, что затухание на частоте 1024 кГц не превышает 6 дБ.

4. Форма и амплитуда импульсов исходной последовательности приведена на рисунке 2.

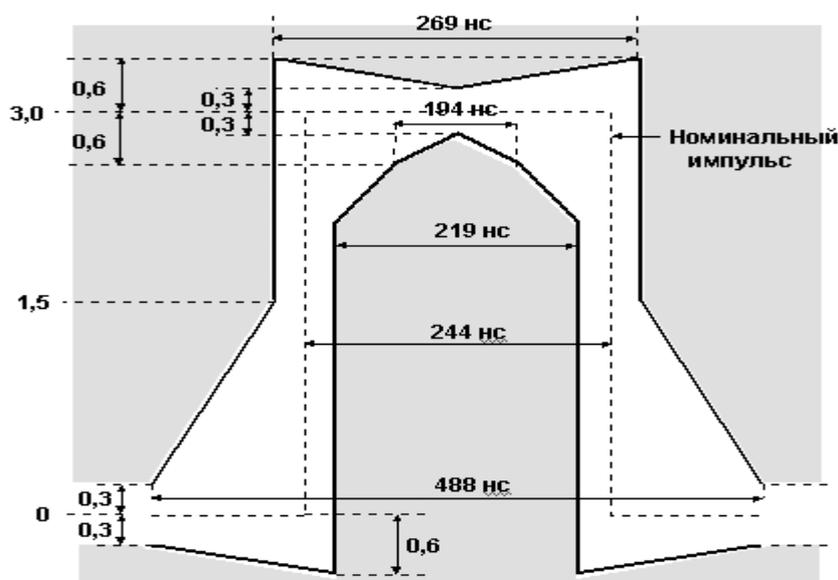


Рисунок 2. Форма и амплитуда импульсов синхросигнала 2048 кбит/с

5. Выходные синхросигналы 2048 кГц являются импульсной последовательностью, форма и амплитуда импульсов соответствует форме и амплитуде импульсов, приведенных на рисунке 1.

6. Импульсы синхросигнала 2048 кГц на выходе оборудования синхронизации, показанные на рисунке 1, имеют амплитуду V , равную 1,0 – 1,9 В при симметричной нагрузке 120 Ом, и амплитуду V , равную 0,75 – 1,5 В при несимметричной нагрузке 75 Ом. Период повторения импульсов (T) равен 488 нс, амплитуда V_1 равна половине амплитуды V .

7. Выходные синхросигналы 2048 кбит/с формируются в коде HDB-3. Форма и амплитуда импульсов HDB-3 соответствует форме и амплитуде импульсов, приведенных на рисунке 2.

8. Синхросигнал 2048 кбит/с, состоящий из биполярных импульсов, на выходе оборудования при нагрузке 120 Ом имеет амплитуду импульса (рисунок 2) равную $3V \pm 20\%$, при нагрузке 75 Ом – $2,37 V \pm 20\%$. В паузе между импульсами напряжение не превышает 10% от номинальной

Справочно:¹ HDB-3 – High Density Bipolar 3 (биполярный код с высокой плотностью 3-го порядка).

амплитуды импульсов. Соотношение амплитуд импульсов разной полярности находится в пределах 0,95 – 1,05.

9. Выходные сигналы 2048 кбит/с структурированы по циклам и сверхциклам, а также переносят информацию об уровне качества источника синхросигнала².

10. Дрожание фазы выходных синхросигналов в полосе 20 Гц – 100 кГц не превышает 0,05 тактового интервала при времени измерения 60 с.

11. Параметры выходных сигналов синхронизации определяются при условии использования входных сигналов в качестве опорных для измерительного оборудования (при измерениях выходных сигналов ПЭГ и ПЭИ опорным сигналом для измерительного оборудования является сигнал, полученный от поверенного стандарта частоты, у которого ошибка в установке номинала не превышает 2×10^{-11} отн. ед.).

12. Блуждания фазы выходных синхросигналов при синхронизации оборудования от эталонного генератора, выраженные через характеристики максимальной ошибки временного интервала (далее – МОВИ) и девиации временного интервала (далее – ДВИ), в указанных условиях ограничены следующими пределами:

12.1. Для ПЭГ и ПЭИ:

а)

МОВИ (нс)	Интервал наблюдения (с)
$25 + 0,275\tau$	$0,1 \leq \tau \leq 1000$
$290 + 0,01\tau$	$\tau \geq 1000$

Ограничительная маска приведена на рисунке 3;

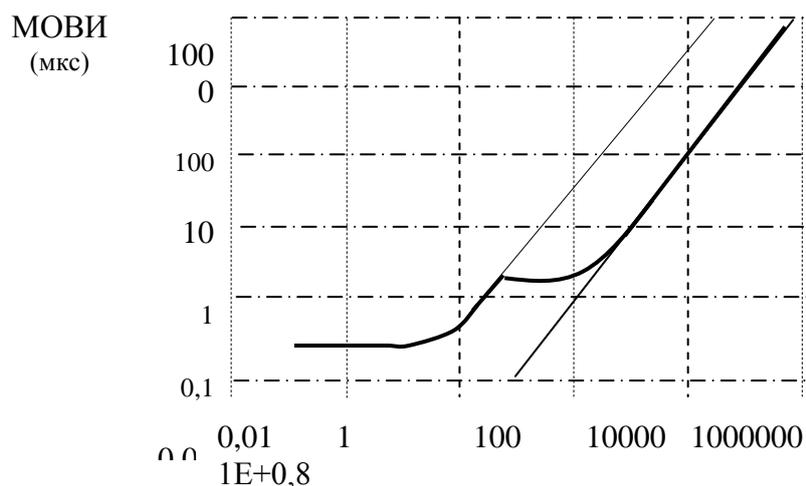


Рисунок 3. Максимальная ошибка временного интервала для ПЭГ, ПЭИ

² Для выходных сигналов ПЭИ, ПСС, РСС допустимо отсутствие информации о качестве источника синхросигнала, а для сигнала от ПЭИ – структурированности по циклам.

б)

ДВИ (нс)	Интервал наблюдения (с)
3	$0,1 < \tau \leq 100$
$0,03 \tau$	$100 < \tau \leq 1000$
30	$1000 < \tau \leq 10\ 000$

Ограничительная маска приведена на рисунке 4.

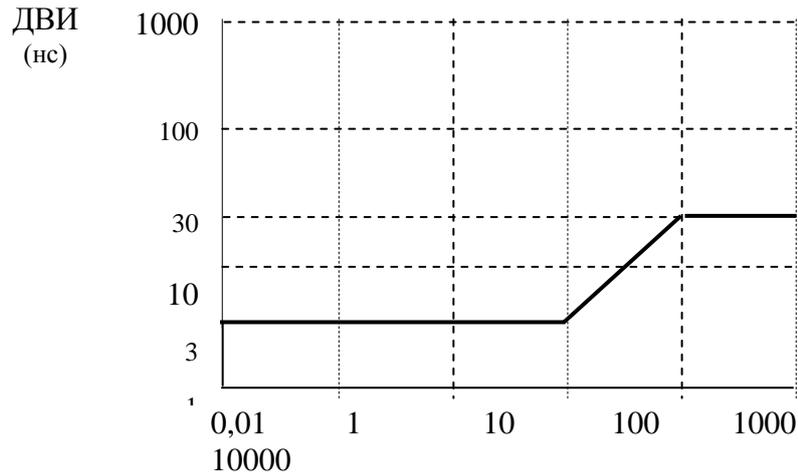


Рисунок 4. Девиация временного интервала для ПЭГ, ПЭИ

12.2. Для ВЗГ, МЗГ:

а)

МОВИ (нс)	Интервал наблюдения (с)
24	$0,1 < \tau \leq 9$
$8\sqrt{\tau}$	$9 < \tau \leq 400$
160	$400 < \tau \leq 10\ 000$

Ограничительная маска приведена на рисунке 5;

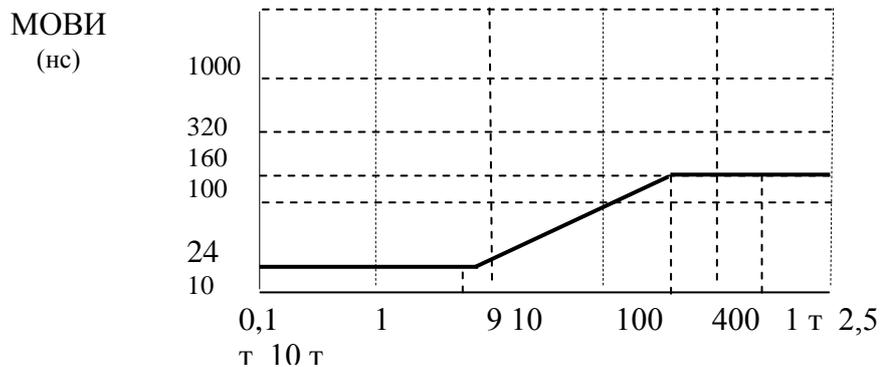


Рисунок 5. Максимальная ошибка временного интервала для ВЗГ, МЗГ

б)

ДВИ (нс)	Интервал наблюдения (с)
3	$0,1 < \tau \leq 25$
$0,12 \tau$	$25 < \tau \leq 100$
12	$100 < \tau \leq 10\,000$

Ограничительная маска приведена на рисунке 6.

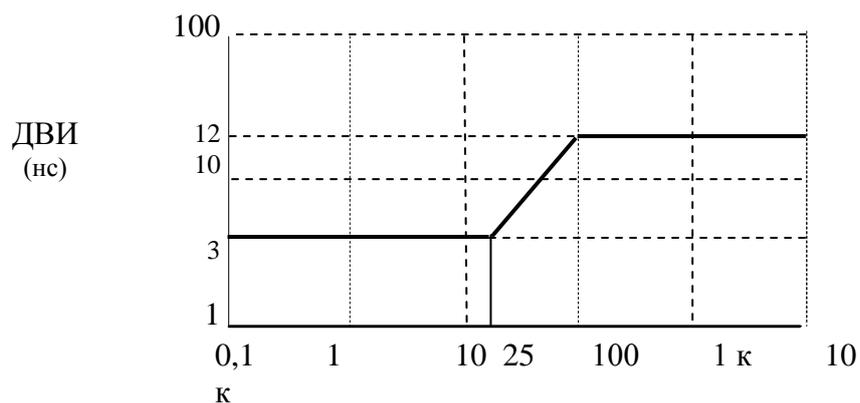


Рисунок 6. Девиация временного интервала для ВЗГ, МЗГ

12.3. Для РСС и ПСС:

а) $МОВИ (нс) \leq 3$ на всех интервалах наблюдения τ (с);

б) $ДВИ (нс) \leq 1$ на всех интервалах наблюдения τ (с).

13. Значения амплитуды фазовых блужданий синхросигнала на входах ВЗГ и МЗГ для различных частот f приведены в таблице.

Таблица

Размах синусоидальных блужданий фазы (мкс)	Частота блужданий f (Гц)
5	$12 \times 10^{-6} < f \leq 32 \times 10^{-5}$
$0,0016f^{-1}$	$32 \times 10^{-5} < f \leq 8 \times 10^{-4}$
2	$8 \times 10^{-4} < f \leq 16 \times 10^{-3}$
$0,032f^{-1}$	$10 \times 10^{-3} < f \leq 43 \times 10^{-3}$
0,75	$43 \times 10^{-3} < f \leq 1,0$

Приложение № 2
к Правилам применения оборудования
тактовой сетевой синхронизации

Требования к параметрам ПЭИ, ПЭГ, ВЗГ, МЗГ, РСС, ПСС

1. Оборудование (ВЗГ и МЗГ) синхронизируется от входных синхросигналов, временные параметры которых находятся в пределах, приведенных в пункте 13 приложения № 1 к настоящим Правилам.

2. Выходные сигналы оборудования ПСС не зависят от наличия фазовых блужданий во входном сигнале 2048 кбит/с, пределы которых не превышают 10 мкс на временном интервале (10 – 100) с.

3. Точность установки номинального значения частоты выходных сигналов в отсутствии внешнего синхросигнала (в автономном режиме) ограничена следующими пределами:

3.1. Для ПЭИ и ПЭГ относительное отклонение частоты от номинального значения составляет не более 1×10^{-11} на суточном и более длительном временном интервале.

3.2. Для ВЗГ изменение частоты при пропадании синхросигнала составляет не более 5×10^{-10} и 2×10^{-10} на суточном временном интервале.

3.3. Для МЗГ изменение частоты при пропадании синхросигнала составляет 1×10^{-9} , на суточном временном интервале составляет 1×10^{-9} .

4. Суточный относительный уход частоты в режиме запоминания не превышает: для ВЗГ – 2×10^{-10} , для МЗГ – 1×10^{-9} .

5. Полоса захвата сигнала синхронизации составляет: для ВЗГ – 2×10^{-8} , для МЗГ – 2×10^{-7} .

6. В ПЭГ и ВЗГ обеспечивается резервирование, переключение на резервный комплект не вызывает фазовых скачков в выходном сигнале, превышающих пределы:

1) для ПЭГ, ВЗГ и МЗГ:

а) не более 60 нс на временном интервале $\tau \leq 0,001$ с;

б) 120 нс на временном интервале $0,001 < \tau \leq 4$ с;

в) 240 нс на временном интервале $\tau \geq 4$ с;

2) для РСС и ПСС – 240 нс на временном интервале $0,001 < \tau \leq 2,5$ с.

7. Передаточная характеристика соответствует характеристике фильтра нижних частот с полосой 3 МГц для ВЗГ и 20 МГц для МЗГ. Усиление в полосе пропускания не превышает 0,2 дБ.

8. Выходные сигналы с частотой 5 и (или) 10 МГц и 1 МГц, формируемые оборудованием синхронизации, имеют синусоидальную форму или форму прямоугольных импульсов амплитудой не менее 1 В на нагрузке 50 или 75 Ом.

9. Сигнал 1 Гц, формируемый оборудованием синхронизации, имеет форму импульса, амплитуда которого равна (3,5 – 5) В, длительность не превышает 50 мкс.

Приложение № 3
к Правилам применения оборудования
тактовой сетевой синхронизации

Требования к управлению тактовой сетевой синхронизацией

1. СУ ТСС обеспечивает выполнение функции контроля и управления на уровнях управления сетевыми элементами в следующих областях:

- 1) области управления обработки неисправностей;
- 2) области управления качеством синхросигналов;
- 3) области управления конфигурацией;
- 4) области управления безопасностью.

1.1. В области управления обработки неисправностей СУ ТСС обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) обнаружения и локализации неисправностей;
- 2) индикации неисправностей входного сигнала;
- 3) ведения журнала истории событий и аварий с указанием: блока – источника события, типа события и времени возникновения.

1.2. В области управления качеством синхросигналов СУ ТСС обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) контроля параметров входных сигналов и сравнение их с устанавливаемыми масками;
- 2) вывода результатов измерений;
- 3) анализа результатов измерений.

1.3. В области управления конфигурацией СУ ТСС обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) для входных сигналов:
 - а) выбора канала;
 - б) установки приоритетов;
 - в) установки типа входного сигнала;
 - г) установки уровня допустимого качества входного сигнала;
- 2) для выходных сигналов:
 - а) установки резервирования выходного сигнала;
 - б) включения (выключения) выходного сигнала;
 - в) установки уровня качества в формируемом сигнале 2048 кбит/с;
- 3) в части управления:
 - а) включения (выключения) порта местного управления;
 - б) установки скорости для последовательного порта.

1.4. В области управления безопасностью СУ ТСС обеспечивает выполнение следующих функций:

- а) введения классов пользователей: с разрешением только на просмотр, с разрешением на просмотр и конфигурирование,

с разрешением на просмотр, конфигурирование и управление пользователями СУ ТСС;

б) введения паролей и идентификаторов для пользователей.

1.5. Оборудование управляется с помощью местного рабочего терминала, подключаемого через интерфейсы Ethernet, RS-232.

1.6. Оборудование обеспечивает круглосуточный непрерывный режим работы СУ ТСС.

1.7. В СУ ТСС имеются средства контроля, диагностики и восстановления при отказах и сбоях.

Приложение № 4
к Правилам применения оборудования
тактовой сетевой синхронизации

Требования к параметрам электропитания

1. Требования к параметрам электропитания приведены в таблицах №№ 1–5.

Таблица № 1. Требования к параметрам источников электропитания

Вид источника электропитания	Номинальное напряжение, В
Источник постоянного тока с заземленным положительным полюсом	24 или 48, или 60
Источник переменного тока	220

Таблица № 2. Требования к пределам изменения напряжения источников электропитания постоянного тока

Номинальное напряжение, В	Допустимые изменения напряжения, В
24	от 20,4 до 28,0
48	от 40,5 до 57,0
60	от 48,0 до 72,0

Примечание:
В случае снижения напряжения источника электропитания ниже допустимых пределов и при последующем восстановлении напряжения параметры оборудования восстанавливаются автоматически

Таблица № 3. Требования к параметрам помехи источника электропитания постоянного тока

Вид помехи	Значение
Допустимое отклонение напряжения от номинального значения, %:	
1) длительностью 50 мс	-20
2) длительностью 5 мс	40
Пульсации напряжения гармонических составляющих, мВ _{эфф} :	
1) в диапазоне до 300 Гц	50
2) в диапазоне выше 300 Гц до 150 кГц	7

Таблица № 4. Требования к параметрам напряжения помех, создаваемых оборудованием в цепи источника электропитания

Вид помехи	Значение
Суммарные помехи в диапазоне от 25 Гц до 150 кГц, мВ _{эфф}	50
Селективные помехи в диапазоне от 300 Гц до 150 кГц, мВ _{эфф}	7
Взвешенное (псофометрическое) значение помех, мВ _{псофф}	2

Таблица № 5. Требования к параметрам источников электропитания переменного тока

Параметр	Значение
1. Допустимые изменения напряжения сети переменного тока, В	от 187 до 242
2. Допустимая частота переменного тока, Гц	от 47,5 до 52,5
3. Допустимый коэффициент нелинейных искажений напряжения, %	10
4. Допустимое отклонение напряжения от номинального значения, %: а) длительностью до 1,3 с б) длительностью до 3 с	80 ± 40
5. Допустимое импульсное перенапряжение (длительность фронта/ длительность импульса – 1/50 мкс), В	2000
Примечания: 1) После воздействий по пунктам 4, 5 оборудование соответствует заданным требованиям. 2) В случае снижения напряжения источника электропитания за допустимые пределы и при последующем восстановлении напряжения параметры оборудования восстанавливаются автоматически	

2. В оборудовании обеспечивается защита от перенапряжений до 500 В.

Приложение № 5
к Правилам применения оборудования
тактовой сетевой синхронизации

Требования к параметрам электромагнитной совместимости

1. Требования к параметрам электромагнитной совместимости оборудования приведены в таблицах №№ 1– 2.

Таблица № 1. Требования к параметрам несимметричного напряжения U_c промышленных радиопомех (ИРП), создаваемых оборудованием на зажимах сети электропитания

Полоса частот, МГц	Напряжение ИРП, дБ (мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
Средства связи класса А ³		
от 0,15 до 0,5 вкл.	79	66
от 0,5 до 30 вкл.	73	60
Средства связи класса Б ⁴		
от 0,15 до 0,5 вкл.	66 – 56	56 – 46
от 0,5 до 5 вкл.	56	46
от 5 до 30 вкл.	60	50
Примечания: 1) Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ). 2) Для средств связи класса Б в полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц напряжения ИРП вычисляются по формулам: $U_c = 66 - 19,1 \lg F / 0,15$ для квазипиковых значений и $U_c = 56 - 19,1 \lg F / 0,15$ для средних значений, где F – частота измерений, МГц		

³ Средства связи класса А – средства связи, которые эксплуатируются вне жилых домов и не подключаются к электрическим сетям жилых домов.

⁴ Средства связи класса Б – средства связи, которые эксплуатируются в жилых домах и подключаются к электрическим сетям жилых домов.

Таблица № 2. Требования к квазипиковым значениям напряженности поля промышленных радиопомех на расстоянии 10 м от корпуса оборудования

Полоса частот, МГц	Напряженность поля радиопомех, дБ (мкВ/м)
Средства связи класса А	
от 30 до 230	40
от 230 до 1000	47
Средства связи класса Б	
от 30 до 230	30
от 230 до 1000	37
Примечание: Все значения указаны в дБ относительно напряженности 1 мкВ/м (0 дБ)	

Приложение № 6
к Правилам применения оборудования
тактовой сетевой синхронизации

**Требования к параметрам устойчивости
к климатическим и механическим воздействиям**

1. Оборудование, устанавливаемое в отапливаемых помещениях, соответствует заданным требованиям при температуре от +5°C до +40°C.
 2. Оборудование, устанавливаемое в отапливаемых помещениях, соответствует заданным требованиям при воздействии повышенной влажности до 80% при температуре +25°C.
 3. Оборудование не содержит узлы и конструктивные элементы с резонансом в диапазоне частот (5 – 25 Гц).
-