МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(МИНКОМСВЯЗЬ РОССИИ)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Регистрационный № 41935
от "26" апреля 2016 г.

ПРИКАЗ

21.03.2016 № 113

Москва

Об утверждении Требований к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации

В соответствии с пунктом 2 статьи 12 Федерального закона от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, № 28, ст. 2895; № 52, ст. 5038; 2004, № 35, ст. 3607; № 45, ст. 4377; 2005, № 19, ст. 1752; 2006, № 6, ст. 636; № 10, ст. 1069; № 31, ст. 3431, ст. 3452; 2007, № 1, ст. 8; № 7, ст. 835; 2008, № 18, ст. 1941; 2009, № 29, ст. 3625; 2010, № 7, ст. 705; № 15, ст. 1737; № 27, ст. 3408; № 31, ст. 4190; 2011, № 7, ст. 901; № 9, ст. 1205; № 25, ст. 3535; № 27, ст. 3873, ст. 3880; № 29, ст. 4284, ст. 4291; № 30, ст. 4590; № 45, ст. 6333; № 49, ст. 7061; № 50, ст. 7351, ст. 7366; 2012, № 31, ст. 4322, ст. 4328; № 53, ст. 7578; 2013, № 19, ст. 2326; № 27, ст. 3450; № 30, ст. 4062; № 43, ст. 5451; № 44, ст. 5643; № 48, ст. 6162; № 49, ст. 6339, ст. 6347; № 52, ст. 6961; 2014, № 6, ст. 560; № 14, ст. 1552; № 19, ст. 2302; № 26, ст. 3366, ст. 3377; № 30, ст. 4229, ст. 4273; 2015, № 29, ст. 4342, ст. 4383, ст. 4389)

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить прилагаемые Требования к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации.

2. Признать утратившим силу приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 2 марта 2009 г. № 31 «Об утверждении Требований к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 апреля 2009 г., регистрационный № 13737).

gost.e-ecolog.ru

3. Направить настоящий приказ на государственную регистрацию в Министерство юстиции Российской Федерации.

Министр  Н.А. Никифоров

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Министерства связи и массовых
коммуникаций Российской Федерации
от 21.03 2016 № 113

Требования
к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации

1. Настоящие Требования к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации (далее – Требования) разработаны в целях обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи Российской Федерации.

2. Требования распространяются на сети электросвязи, входящие в сети связи общего пользования (далее – ССОП), а также технологические сети электросвязи в случае их присоединения к ССОП в части построения системы тактовой сетевой синхронизации (далее – ТСС).

3. Система ТСС состоит из технических средств ТСС, сети ТСС, наложенной на сеть электросвязи, системы управления ТСС (далее – СУ ТСС), а также средств связи ССОП, являющихся потребителями сигналов тактовой сетевой синхронизации.

К техническим средствам ТСС относятся: первичный эталонный генератор (далее – ПЭГ), первичный эталонный источник (далее – ПЭИ), вторичный задающий генератор (далее – ВЗГ), местный задающий генератор (далее – МЗГ), распределитель сигналов синхронизации (далее – РСС) и преобразователь сигналов синхронизации (далее – ПСС).

Сеть ТСС состоит из внутриузловой и межузловой сетей синхронизации.

4. Основные понятия, используемые в Требованиях, приведены в Приложении № 1 к Требованиям.

5. Сигналы синхронизации в ССОП формируются следующими техническими средствами ТСС:

а) ПЭГ;

б) ВЗГ, при синхронизации от ПЭИ или от встроенного приёмника сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS;

в) отдельно установленным ПЭИ, который синхронизируется сигналами спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS.

6. При возникновении аварийных ситуаций в сети ТСС и пропадании входных сигналов синхронизации ВЗГ и МЗГ должны переключаться в режим запоминания частоты и выполнять функции резервных источников синхронизации для аварийного участка сети ТСС.

Блоки сетевой синхронизации средств связи, выполняющих функции систем коммутации (далее – БСС), могут осуществлять функции резервных источников синхронизации для аварийного участка сети ТСС при соответствии их технических

характеристик в режиме запоминания частоты требованиям, установленным для ВЗГ или МЗГ.

7. Сеть ТСС должна использовать сигналы синхронизации, сформированные источниками эталонного сигнала синхронизации, к которым относятся технические средства ТСС, указанные в п. 5 Требований и установленные в сети электросвязи оператора связи, или сигналы синхронизации, передаваемые от сетей ТСС других операторов связи.

8. При наличии на узле связи ПЭГ, ПЭИ, ВЗГ, МЗГ или БСС внутриузловая сеть ТСС должна строиться по схеме «звезда», при которой основные сигналы синхронизации поступают на средства связи, являющиеся потребителями сигналов тактовой сетевой синхронизации, от указанных технических средств ТСС.

9. Во внутриузловой сети ТСС в качестве сигналов синхронизации должны использоваться сигналы частотой 2048 кГц или потоки со скоростью 2048 кбит/с, сформированные в коде HDB-3 и структурированные по циклам и сверхциклам для передачи сообщений об уровне качества (далее – SSM).

10. Межузловая сеть ТСС должна обеспечивать распределение основных и резервных сигналов синхронизации между узлами связи.

11. Цепи синхронизации образуются техническими средствами ТСС и генераторами сетевых элементов (далее – ГСЭ) средств связи синхронной цифровой иерархии (далее – СЦИ) или синхронного Ethernet (далее SyncE), соединенными последовательно линиями передачи.

Требования к передаче сигналов синхронизации в цепях синхронизации, включающие требования к сигналам межузловой сети ТСС, приведены в Приложении № 2 к Требованиям.

12. В цепях синхронизации допускается последовательное соединение ГСЭ в количестве не более 20. Для формирования цепи синхронизации, содержащей более 20 ГСЭ, требуется восстановление качественных показателей сигналов синхронизации с помощью ВЗГ. Общее количество последовательно включенных элементов цепи синхронизации не должно превышать 60 ГСЭ и 10 ВЗГ[1].

В качестве последнего ВЗГ в цепи синхронизации допускается использование МЗГ.

13. Сеть ТСС должна получать сигналы синхронизации от основного и резервных источников синхронизации.

14. При распределении сигналов синхронизации по сетям ТСС с использованием любого сочетания основных и резервных путей передачи сигналов синхронизации не допускается образование петель синхронизации.

В целях предотвращения образования петель синхронизации сети ТСС должны строиться по иерархическому принципу, при котором не допускается синхронизация генератора высокого уровня иерархии от генераторов более низкого уровня иерархии. Для обеспечения иерархического принципа синхронизации в информационных потоках, предназначенных для синхронизации, должна использоваться информация об уровнях качества, содержащаяся в сообщениях SSM.

---

[1] Цепь синхронизации, содержащая 60 ГСЭ и 10 ВЗГ, является эталонной цепью синхронизации.

15. Основными характеристиками, определяющими качество сигналов синхронизации в сетях ТСС, являются параметры блуждания фазы, характеризующие ошибку временного интервала (ОВИ): максимальная ошибка временного интервала (МОВИ) и девиация временного интервала (ДВИ), а для задающих генераторов базовых станций сетей подвижной радиотелефонной связи стандартов GSM, UMTS, WCDMA, TD-SCDMA, CDMA 2000, WiMax FDD, LTE FDD и LTE TDD и передающего оборудования цифрового наземного телевизионного вещания стандартов DVB-T, DVB-T2 – предельное допустимое относительное отклонение значения тактовой частоты.

16. В целях обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи Российской Федерации параметры сигналов синхронизации в сети ТСС, указанные в Приложении № 3 к Требованиям, подлежат измерениям в ходе оценки готовности вводимой в эксплуатацию сети электросвязи (фрагмента сети электросвязи) к оказанию услуг связи и должны поддерживаться в процессе эксплуатации.

Приложение № 1
к Требованиям к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации, утвержденным приказом Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
от 21.03.2016 № 113

Справочно

Основные понятия, используемые в Требованиях к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации

1. Блок сетевой синхронизации средства связи, выполняющего функции системы коммутации (БСС) – генераторное оборудование, обеспечивающее выбор сигнала синхронизации из сигналов, которые могут использоваться для тактовой синхронизации средств связи, выполняющих функции систем коммутации, восстановление характеристик выбранного сигнала и синхронизацию этим сигналом указанного средства связи, а также формирование выходного сигнала синхронизации, предназначенного для синхронизации других средств связи ССОП.

2. Блуждание (дрейф) фазы [Wander] – медленные (с частотой меньшей, чем 10 Гц) изменения отклонений значащих моментов фазы сигнала относительно своего эталонного положения во времени.

3. Внутриузловая синхронизация [Intra-node Distribution] – сеть синхронизации средств связи, расположенных в одном узле связи, состоящая из технических средств ТСС и линий связи для передачи сигналов синхронизации в пределах данного узла.

4. Вторичный задающий генератор (ВЗГ) [SSU-T, Synchronization Supply Unit-transit]) или [SASE, Stand Alone Synchronization Equipment] – техническое средство ТСС второго уровня иерархии, выполняющее функции восстановления, размножения, резервирования и контроля входных сигналов синхронизации, а также резервного источника синхронизации (в режиме запоминания частоты) для фрагмента сети ТСС. ВЗГ может выполнять функцию источника эталонных сигналов синхронизации при наличии в его составе встроенного приёмника сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS.

5. Генератор сетевого элемента (ГСЭ) средств связи СЦИ [SDH Equipment Clock – SEC] – задающий генератор средств связи синхронной цифровой иерархии, отнесённый к четвертому уровню иерархии сети ТСС, управляющий формированием выходных сигналов в средствах связи СЦИ и обеспечивающий выбор сигнала синхронизации из сигналов, которые предназначены для использования в мультиплексорах СЦИ при синхронизации внутренних модулей, а также для формирования сигнала синхронизации на внешних выходах синхронизации.

6. Генератор сетевого элемента (ГСЭ) средств связи, использующих технологию синхронного Ethernet [Timing of synchronous Ethernet equipment clock – EEC] – задающий генератор четвертого уровня иерархии, управляющий

формированием выходных сигналов в средствах связи с технологией SyncE и обеспечивающий выбор сигнала синхронизации из сигналов, которые предназначены для использования SyncE. С помощью данного типа ГСЭ синхронизируются передаваемые потоки Gigabit Ethernet (далее – GE), а также формируются сигналы синхронизации на внешних выходах синхронизации.

7. Девиация временного интервала (ДВИ) [Time Deviation – TDEV] – параметр блуждания фазы сигнала синхронизации, определяющий ожидаемые (наиболее вероятные) отклонения значащих моментов фазы в измеряемом сигнале относительно номинального значения для интервалов наблюдения различной длительности. Характеризует уровень фазовых шумов в сигнале синхронизации.

8. Интервал наблюдения [Observation Interval] – промежуток времени определенной длительности, на котором определяются параметры блуждания фазы сигнала синхронизации.

9. Источник эталонного сигнала [Reference oscillator] – источниками эталонного сигнала синхронизации, входящими в состав системы ТСС оператора связи, являются технические средства ТСС, формирующие сигналы синхронизации, которыми являются: ПЭГ, ВЗГ, при условии его синхронизации от встроенного приёмника сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, и ПЭИ, который синхронизируется сигналами, получаемыми от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS. Источниками эталонных сигналов синхронизации также являются сети ТСС других операторов связи, сигналы синхронизации которых подаются на сеть ТСС операторов связи.

10. Максимальная ошибка временного интервала (МОВИ) [Maximum Time Interval Error - MTIE] – параметр блуждания фазы сигнала синхронизации, определяющий максимальные значения отклонений значащих моментов фазы в измеряемом сигнале относительно номинального значения для интервалов наблюдения различной длительности и характеризующий частотные ошибки в сигнале синхронизации.

11. Межузловая синхронизация [Inter-node Distribution] – сеть синхронизации, основанная на использовании для передачи сигналов синхронизации линий связи ССОП между средствами связи, расположенными на разных узлах связи.

12. Местный задающий генератор (МЗГ) [SSU-L, Synchronization Supply Unit-Local] – техническое средство ТСС третьего уровня иерархии, выполняющее функции восстановления, распределения сигналов синхронизации в пределах узла связи, а также резервного источника синхронизации (в режиме запоминания частоты) для фрагмента сети ТСС.

13. Относительное отклонение частоты [Fractional Frequency Offset] – отношение разности между значениями реальной и номинальной частотами к заданной номинальной частоте.

14. Ошибка временного интервала (ОВИ) [TIE, Time Interval Error] – разность между измеренным значением временного интервала, производимого задающим генератором, и измеренным значением того же самого временного интервала, производимого эталонным задающим генератором.

15. Первичный эталонный генератор (ПЭГ) [PRC, Primary Reference Clock] – техническое средство ТСС первого уровня иерархии, выполняющее функции формирования эталонных сигналов синхронизации и контроля их качества, выбора

сигнала синхронизации от одного из ПЭИ, входящего в состав ПЭГ. ПЭГ состоит их трех ПЭИ и одного ВЗГ.

16. Первичный эталонный источник (ПЭИ) [Primary Reference Source - PRS] – техническое средство ТСС, формирующее эталонные сигналы синхронизации с помощью квантовых стандартов частоты или с помощью сигналов, поступающих от приемников спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS.

17. Петля синхронизации [Synchronization Loop] – конфигурация участка сети синхронизации, при которой на вход задающего генератора поступает сформированный им сигнал синхронизации через ряд последовательно соединенных других задающих генераторов или с данного генератора непосредственно.

18. Преобразователь сигналов синхронизации (ПСС) [Retimer] – техническое средство ТСС или функциональный модуль мультиплексора СЦИ, осуществляющий восстановление тактовой частоты в первичном цифровом тракте (далее - Е1) с помощью опорного (внешнего или от ГСЭ) сигнала синхронизации, и обеспечивающий формирование информационного потока 2048 кбит/с с восстановленным значением тактовой частоты (Е1/Т).

19. Приемник сигналов навигационной спутниковой системы [Data sync from navigation satellite] – приемник, обеспечивающий прием сигналов от аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS с целью формирования сигналов синхронизации.

20. Приоритет [Priority] – установленная очерёдность выбора задающим генератором средства связи, ВЗГ, МЗГ, РСС или БСС сигнала для синхронизации из определённых пользователем входных сигналов. Первый приоритет является наивысшим и определяет основной сигнал синхронизации.

21. Распределитель сигналов синхронизации (РСС) [Synchronization Distribution Unit - SDU] – техническое средство ТСС, предназначенное для выбора сигнала синхронизации из нескольких входных сигналов и распределение его на внешние выходы синхронизации.

22. Сверхцикл [Multiframe] потока 2048 кбит/с – комбинация символов в цифровом сигнале, содержащая 16 циклов, пронумерованных от 0 до 15, и используемая для передачи служебной информации.

23. Сеть тактовой сетевой синхронизации (сеть ТСС) [Network timing Synchronization] – элемент системы ТСС, который определяет направления, разрешенные для приёма сигналов синхронизации средствами связи. Сеть ТСС состоит из линий связи, по которым распределяются сигналы синхронизации, и технических средств ТСС, восстанавливающих параметры сигналов синхронизации, искаженных при их распространении по линиям связи, а также формирующих необходимое количество сигналов синхронизации для их распределения между средствами связи.

24. Сигнал тактовой сетевой синхронизации [Timing Signal] – периодический сигнал тактовой частоты 2048 кГц или поток со скоростью 2048 кбит/с, структурированный по циклам и сверхциклам, формируемый задающим генератором для обеспечения синхронной работы средств связи.

25. Синхронизация [Synchronization] – процесс подстройки значащих моментов сигналов задающих генераторов средств связи для установления и поддержания требуемых временных соотношений.

26. Синхронная сеть [Synchronous network] – сеть связи, все элементы которой работают в синхронном режиме с единым долговременным значением тактовой частоты.

27. Синхронный Ethernet [Ethernet physical layer methods of Synchronization – SynchroEthernet, SyncE] – технология передачи сигнала синхронизации по сети электросвязи с пакетной коммутацией, при которой синхронизация средств связи производится на физическом уровне, путем синхронизации внутренних генераторов ГСЭ и потоков GE.

28. Система управления ТСС (СУ ТСС) [Supervisory system of network timing Synchronization] – подсистема системы ТСС, состоящая из устройств контроля и управления, входящих в состав технических средств ТСС, центрального сервера управления и средств электросвязи, используемых для передачи сигналов управления и контроля, с целью обеспечения необходимой надежности функционирования системы ТСС за счет своевременного обнаружения и устранения возникающих повреждений.

29. Система тактовой сетевой синхронизации (система ТСС) [System of network timing architecture] – технологическая система, предназначенная для формирования, распределения, приёма и восстановления сигналов синхронизации в целях обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи Российской Федерации.

30. Сообщение об уровне качества источника сигналов синхронизации [Synchronization Status Message – SSM] – кодированное значение установленного уровня качества источника синхронизации, формируемое техническими средствами ТСС и ГСЭ с целью передачи их по линиям связи в составе информационных потоков E1, STM-N и GE.

31. Тактовая сетевая синхронизация (ТСС) – процесс обеспечения сигналами синхронизации средств связи ССОП.

32. Техническое средство ТСС [Equipment of Synchronization] – средства связи, выполняющие функции формирования, преобразования и распределения сигнала синхронизации.

33. Цикл [Cycle] – наименьший интервал времени, характеризующий повторяемость событий в процессе передачи информации. В цифровых системах связи длительность цикла равна 125 мкс, что соответствует частоте дискретизации 8 кГц, используемой при кодировании речевого сигнала.

34. Эталонный сигнал синхронизации [Reference Timing Signal] – сигнал синхронизации, относительное отклонение частоты которого на семисуточном и временных интервалах большей длительности не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-11}$.

Приложение № 2
к Требованиям к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации, утвержденным приказом Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
от 21.03 2016 № 113

Требования
к передаче сигналов синхронизации

1. Передача сигналов синхронизации по системам электросвязи СЦИ осуществляется в линейных сигналах синхронных транспортных модулей (далее – STM-N, где N: 1, 4, 16, 64 и 256).

2. Передача сигналов синхронизации по системам электросвязи плезиохронной цифровой иерархии (далее – ПЦИ) осуществляется в первичном цифровом тракте 2048 кбит/с.

3. Передача сигналов синхронизации по системам электросвязи синхронного Ethernet осуществляется в информационных потоках Gigabit Ethernet.

4. В случае использования сигналов синхронизации, передаваемых в тракте E1 СЦИ, на входе синхронизируемого средства связи необходимо устанавливать ПСС, если это средство связи не является выносным блоком средства связи, выполняющего функции системы коммутации, или базовых станций сетей подвижной радиотелефонной связи.

5. Для целей синхронизации частоты в сетях с пакетной коммутацией могут использоваться методы, основанные на передаче меток времени в протоколе PTP (Precision Time Protocol).

6. Сигнал синхронизации, переданный по ПЦИ, не должен поступать в СЦИ или SyncE без восстановления его в ВЗГ, МЗГ или в БСС средств связи, выполняющих функции систем коммутации.

7. При использовании потоков STM-N и GE для синхронизации средств связи и выбора источников синхронизации ГСЭ необходимо использовать информацию об уровне качества, содержащуюся в сообщениях SSM.

Приложение № 3
к Требованиям к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации, утвержденным приказом Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
от 21.03.2016 № 113

Требования к параметрам сигналов синхронизации в сети ТСС

1. Предельно допустимые значения параметров сигналов синхронизации на выходах средств связи СЦИ и SyncE:

МОВИ (нс)	интервал наблюдения τ (с)
250	$0,1 < \tau \leq 2,5$
100 τ	$2,5 < \tau \leq 20$
2000	$20 < \tau \leq 2000$
$433\tau^{0,2} + 0,01\tau$	$\tau > 2\,000$
ДВИ (нс)	интервал наблюдения τ (с)
12	$0,1 < \tau \leq 17,14$
0,7 τ	$17,14 < \tau \leq 100$
$58+1,2\,\tau^{0,5}+ 0,0003\tau$	$100 < \tau \leq 1\,000\,000$

2. Предельно допустимые значения параметров сигналов синхронизации на выходах ВЗГ, МЗГ:

МОВИ (нс)	интервал наблюдения τ (с)
25	$0,1 < \tau \leq 2,5$
10 τ	$2,5 < \tau \leq 200$
2000	$200 < \tau \leq 2000$
$433\,\tau^{0,2} + 0,01\tau$	$\tau > 2\,000$
ДВИ (нс)	интервал наблюдения τ (с)
3	$0,1 < \tau \leq 4,3$
0,7 τ	$4,3 < \tau \leq 100$
$58+1,2\,\tau^{0,5}+ 0,0003\tau$	$100 < \tau \leq 1\,000\,000$

3. Предельно допустимые значения параметров сигналов синхронизации на выходах средств связи ПЦИ:

МОВИ (нс)	интервал наблюдения τ (с)
732	$0,1 < \tau \leq 7,3$
$100\,\tau$	$7,3 < \tau \leq 20$
2 000	$20 < \tau \leq 2\,000$
$433\,\tau^{0,2} + 0,01\tau$	$\tau > 2\,000$
ДВИ (нс)	интервал наблюдения τ (с)
34	$0,1 < \tau \leq 48$
$0,7\,\tau$	$48 < \tau \leq 100$
$58+1,2\,\tau^{0,5}+ 0,0003\tau$	$100 < \tau \leq 1\,000\,000$

4. Предельно допустимые значения параметров сигналов синхронизации на входе цепочек синхронизации, которая начинается от ПЭГ:

МОВИ (нс)	интервал наблюдения τ (с)
25	$0,1 < \tau \leq 83$
$0,3\,\tau$	$83 < \tau \leq 1\,000$
300	$1\,000 < \tau \leq 30\,000$
$0,01\,\tau$	$\tau > 30\,000$ с
ДВИ (нс)	интервал наблюдения τ (с)
3	$0,1 < \tau \leq 100$
$0,03\,\tau$	$100 < \tau \leq 1\,000$
$29,7 + 0,0003\,\tau$	$1\,000 < \tau \leq 1\,000\,000$

5. Предельно допустимое относительное отклонение частоты сигналов, используемых для синхронизации базовых станций сетей подвижной радиотелефонной связи стандартов GSM, UMTS, WCDMA, TD-SCDMA, CDMA 2000, WiMax FDD, LTE FDD и LTE TDD и передающего оборудования для цифрового наземного телевизионного вещания стандартов DVB-T, DVB-T2 не должно превышать $1,6 \cdot 10^{-8}$. При заданном отклонении частоты сигналов синхронизации указанных базовых станций и передающего оборудования относительное отклонение частоты их выходных сигналов не должно превышать $5,0 \cdot 10^{-8}$.

gost.e-ecolog.ru