

Стандарт ANSI/TIA/EIA-607-1994 (Август 1, 1994). Требования к телекоммуникационной системе выравнивания потенциалов и заземления коммерческих зданий

Предисловие (не является частью стандарта)

Система заземления и выравнивания потенциалов является важной стороной надежной работы телекоммуникационных систем и оборудования, характерных для современных коммерческих зданий. Такие здания часто планируются и строятся без предварительного знания того, какие телекоммуникационные системы и оборудование будут установлены в них впоследствии. Инфраструктура телекоммуникационной системы заземления и выравнивания потенциалов обычно проектируется и устанавливается задолго до того, когда становятся известны нужды конечного пользователя. Несмотря на такую неопределенность, инфраструктура системы заземления и выравнивания потенциалов здания должна быть приложима ко всем видам телекоммуникационного оборудования. Она не должна быть ориентирована на конкретное оборудование или систему, но напротив, должна быть способна поддерживать среду, в которой смогут работать разнообразные продукты различных производителей.

В телефонной промышленности существует обширный источник информации в виде различных правил и руководств, созданных телефонными компаниями–поставщиками сервиса. Стандарт ANSI/NFPA 70, Национальные Электрические Нормативы (NEC) содержит правила, касающиеся вопросов безопасности при создании систем заземления и выравнивания потенциалов телекоммуникационных систем и оборудования. Несмотря на это, до принятия данного стандарта в США не существовало стандартов, затрагивавших практические вопросы создания телекоммуникационных систем заземления и выравнивания потенциалов коммерческих зданий. Данный стандарт дает правила построения однородной инфраструктуры телекоммуникационной системы заземления и выравнивания потенциалов, предназначенной обеспечивать условия, при которых телекоммуникационные системы и оборудование в любой момент могут быть установлены в среде коммерческого здания. Рекомендации, приведенные в данном стандарте, собраны из ряда источников – это правила заземления и выравнивания потенциалов телекоммуникационного оборудования АТС, опубликованные промышленные руководства и документы Министерства Обороны (DoD), а также личный опыт и знания специалистов, работавших над созданием стандарта. Данный стандарт не заменяет собой ANSI/NFPA 70, напротив – он обеспечивает дополнительную информацию, направленную на обеспечение надежной работы телекоммуникационного оборудования.

Специалисты, занимавшиеся разработкой данного стандарта, являются членами Ассоциации Электронной Промышленности и Ассоциации Телекоммуникационной Промышленности (EIA/TIA), и целью их работы было создание минимальных требований к инфраструктуре системы заземления и выравнивания потенциалов коммерческих зданий, предназначенной для поддержки работы разнообразных телекоммуникационных систем и оборудования, характерных для современных коммерческих зданий. Телекоммуникационная промышленность в этой группе была широко представлена производителями, конечными пользователями и другими организациями, принимавшими участие в работе на всем протяжении времени разработки стандарта. Кроме этого, стандарт является также и плодом совместной работы США и Канады – Канадская Ассоциация Стандартов (CSA) опубликовала канадский эквивалент стандарта, – CSA-T527, «Руководство по проектированию телекоммуникационных систем заземления и выравнивания потенциалов коммерческих зданий», – приблизительно одновременно с американским.

Существуют два приложения к стандарту – Приложение А и Приложение В. Оба носят информативный характер и не считаются составной частью стандарта.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Общие положения

1.1.1 Современные телекоммуникации требуют наличия в зданиях эффективной инфраструктуры, способной поддерживать широкий спектр систем, работа которых основана на передаче информации в электронной форме. Такая инфраструктура включает в себя помещения для размещения телекоммуникационного активного оборудования, кабельные трассы, телекоммуникационную кабельную систему и терминаторное оборудование, телекоммуникационную систему заземления, а также ряд других устройств. Инфраструктура обеспечивает базовую поддержку распределения всей информации в здании. Термин «телекоммуникации», в том смысле, в котором он используется в данном стандарте, обозначает все формы информации, циркулирующие в пределах здания (например, речь, данные, видеоизоб-

ражения, аварийная сигнализация, управление микроклиматом, системы безопасности, аудиосистемы и так далее).

1.1.2 Принципы построения системы заземления и выравнивания потенциалов, рекомендуемые данным стандартом, предназначены для работы в гармонии с топологией кабельной системы, определенной стандартом ANSI/EIA/TIA-568 (стандарт телекоммуникационных кабельных систем) и установленной в соответствии с положениями стандарта ANSI/EIA/TIA-569 (стандарт телекоммуникационных трасс и помещений). Требования, определенные в данном стандарте, в сочетании с пониманием основ принципов заземления, помогут пользователю в достижении надежного решения системы заземления в приложении к специфической телекоммуникационной системе.

1.2 Назначение стандарта

Целью данного стандарта является обеспечение планирования, проектирования и монтажа телекоммуникационных систем заземления в зданиях независимо от предварительного знания того, какие телекоммуникационные системы будут в них впоследствии установлены. Телекоммуникационная инфраструктура системы заземления и выравнивания потенциалов призвана поддерживать рабочую среду, содержащую многочисленные устройства от разных производителей, а также обеспечивать средства заземления для разнообразных систем, которые могут быть установлены на территории конечного пользователя.

1.3 Предполагаемая польза от стандарта

1.3.1 Данный стандарт будет полезен любому, кто занят проектированием, обслуживанием, модернизацией или расширением новых или существующих коммерческих зданий.

1.3.2 Данный стандарт будет полезен производителям телекоммуникационного оборудования. Он также может быть полезен тем, кто занимается закупкой, монтажом или эксплуатацией такого оборудования или устройств для точного определения интерфейсных точек между системами заземления здания и системами заземления телекоммуникационного оборудования, а также для определения конфигураций систем заземления телекоммуникационного оборудования, необходимых для поддержания его работы.

1.3.3 Данный стандарт будет полезен владельцам зданий и специалистам, занимающимся их оснащением, стремящимся к созданию развитой технологической структуры, совместимой с современным телекоммуникационным оборудованием.

1.4 Место среди других стандартов

1.4.1 Смотрите раздел 2.3 для получения информации о ссылках, используемых в данном стандарте, на нормативные документы.

1.4.2 Данный стандарт должен использоваться в сочетании со следующими пятью сопутствующими ему стандартами:

- а) ANSI/EIA/TIA 568-1991, *Стандарт телекоммуникационных кабельных систем коммерческих зданий*;
- б) ANSI/EIA/TIA 569-1990, *Стандарт телекоммуникационных трасс и помещений коммерческих зданий*;
- в) ANSI/EIA/TIA 570-1991, *Стандарт телекоммуникационных кабельных систем малых коммерческих и жилых зданий*;
- г) ANSI/TIA/EIA 606-1993, *Стандарт системы администрирования телекоммуникационных инфраструктур коммерческих зданий*;
- д) TIA/EIA TSB-60, *Магистральные кабельные системы жилых и малых коммерческих зданий*,

а также следующими соответствующими стандартами Канадской Ассоциации Стандартов (CSA):

- е) CSA-T529-M91, *Руководство по проектированию телекоммуникационных кабельных систем коммерческих зданий*;
- ж) CSA-T530-M90, *Руководство по проектированию телекоммуникационных систем в зданиях*;
- з) CSA-T528-M93, *Руководство по администрированию телекоммуникационных кабельных систем в зданиях*.

ПРИМЕЧАНИЕ: В Приложении А содержится таблица перекрестных ссылок на термины, используемые в разных стандартах.

1.5 Дополнительные ссылки

1.5.1 Дополнительными ссылками на данный стандарт являются:

- а) Национальные Коммуникационные Системы (NCS), Технический Информационный Бюллетень (ТИБ) 93-12, *Система заземления и выравнивания потенциалов коммерческих и правительственных зданий, соответствующая стандартам телекоммуникационной инфраструктуры – Доклад об основных принципах.*
- б) Международная Консультационная Служба Строительной Промышленности (BICSI), *Руководство по телекоммуникационным распределительным методам.*
- в) IEEE Std. 1100-1992, *Системы питания и заземления чувствительного электронного оборудования.*
- г) Стандарт ANSI/T1.313-1991, *Системы электрической защиты телекоммуникационных коммутационных центров и подобных им сооружений.*
- д) Военный справочник 419А, *Системы заземления, выравнивания потенциалов и экранирования электронного оборудования и установок, Тома 1 и 2.*
- е) Военный стандарт MIL-STD-188-124В, *Системы заземления, выравнивания потенциалов и экранирования.*

1.6 Нормативные источники

Данный стандарт не заменяет собой любые нормативы, как частично, так и в целом. Читатель должен также иметь ввиду, что на применение данного стандарта могут оказывать влияние местные законодательные документы.

1.7 Нормативные и дополнительные элементы

Стандарты Т1А различают нормативные и дополнительные элементы. Нормативные элементы – определяют положения, необходимые к выполнению для обеспечения соответствия системы данному стандарту. Дополнительные элементы – информативные положения, обеспечивающие дополнительную информацию, необходимую для облегчения понимания или использования данного стандарта.

1.8 Предписывающие и рекомендательные термины

1.8.1 Определены две категории критериев – предписывающие и рекомендательные. Предписывающие требования определены словом «должен», рекомендательные – словами «рекомендуется», «может быть» или «желательно» (в документе используются попеременно).

1.8.2 Предписывающие критерии в общем относятся к средствам защиты, рабочим характеристикам и совместимости; они определяют абсолютные минимально приемлемые требования. Рекомендательные критерии, в общем, касаются вопросов продукции. В некоторых случаях эти критерии приводятся с целью обеспечения совместимости продукции и создания универсальных установок. В других случаях рекомендательные критерии служат повышению общей эффективности работы продукта во всех его приложениях.

1.8.3 В тех случаях, когда для одного и того же критерия определены как предписывающий, так и рекомендательный уровни, рекомендательный уровень – это цель, определяемая в настоящий момент как имеющая преимущества с точки зрения совместимости или рабочих характеристик, к достижению которой должны стремиться будущие проекты.

1.8.4 Примечание к таблице или рисунку является официально частью данного стандарта. Примечания в тексте используются только для предоставления дополнительной информации.

1.8.5 Цитирование других документов делается по последней их версии, если только дата специально не оговорена или это не сделано каким-либо другим образом.

1.9 Метрические эквиваленты единиц измерения США

Большинство метрических величин, содержащихся в данном стандарте, получены с помощью «мягкого» преобразования (округление до ближайших целых значений) единиц измерения США, – так, например, 4 дюйма принимаются равными 100 мм.

1.10 Срок действия данного стандарта

1.10.1 Данный стандарт является “живым” документом. Критерии, содержащиеся в нем, подвержены пересмотру и обновлению, связанным с развитием строительных и телекоммуникационных технологий.

1.10.2 Ассоциация TIA/EIA пересматривает большинство стандартов каждые пять лет. В это время стандарты претерпевают изменения в соответствии с предлагаемыми поправками. Рекомендации по внесению изменений в стандарт подаются председателю соответствующего комитета или в TIA/EIA.

2. СФЕРА ДЕЙСТВИЯ СТАНДАРТА

2.1 Общие положения

2.1.1 Стандарт определяет требования к однородной инфраструктуре телекоммуникационной системы заземления и выравнивания потенциалов, выполнение которых должно соблюдаться в тех коммерческих зданиях, где должно быть установлено телекоммуникационное оборудование.

2.1.2 Такая инфраструктура телекоммуникационной системы заземления и выравнивания потенциалов в сочетании с прочими типами систем заземления и выравнивания потенциалов (например, системой заземления сетей электропитания, водопроводных труб, системой грозозащиты) составляет систему заземления здания.

2.1.3 Данный стандарт определяет инфраструктуру телекоммуникационной системы заземления и выравнивания потенциалов, способы ее соединения с другими системами заземления здания, а также принципы ее работы с телекоммуникационными системами и оборудованием. Документ NCS TIB 93-12, озаглавленный «*Система заземления и выравнивания потенциалов коммерческих и правительственных зданий, соответствующая стандартам телекоммуникационной инфраструктуры – Доклад об основных принципах*», обеспечивает дополнительную информацию о концепции и правилах построения системы заземления и выравнивания потенциалов, но затрагивает вопросы, находящиеся за пределами компетенции данного стандарта.

2.1.4 Данный стандарт определяет основу инфраструктуры телекоммуникационной системы заземления и выравнивания потенциалов. На Рисунке 2.1-1 изображена сфера действия телекоммуникационной инфраструктуры заземления и выравнивания потенциалов в крупных многоэтажных коммерческих зданиях с несколькими телекоммуникационными магистральными подсистемами. На Рисунке 2.1-2 показана схема малого коммерческого здания, в котором все телекоммуникационные помещения могут быть комбинированы в одном. Данный стандарт определяет следующие требования:

- а) Требования к качеству заземления телекоммуникационных систем в помещениях городского ввода, телекоммуникационного шкафа и аппаратной;
- б) Требования к выравниванию потенциалов и соединению трасс, экранов кабелей, проводников и оборудования в телекоммуникационных шкафах, аппаратных и городских вводах.

2.1.5 Первоначально предназначенный для определения направлений в проектировании новых коммерческих зданий, данный стандарт может быть использован в качестве руководства при модернизации или расширении существующих зданий. Назначение стандарта – стимулировать планирование, включающее организацию системы заземления и выравнивания потенциалов, приспособленной для монтажа телекоммуникационного оборудования.

2.1.6 Требования к проекту и варианты реализации решений описаны с целью обеспечения проектировщиков наилучшими проектными решениями.

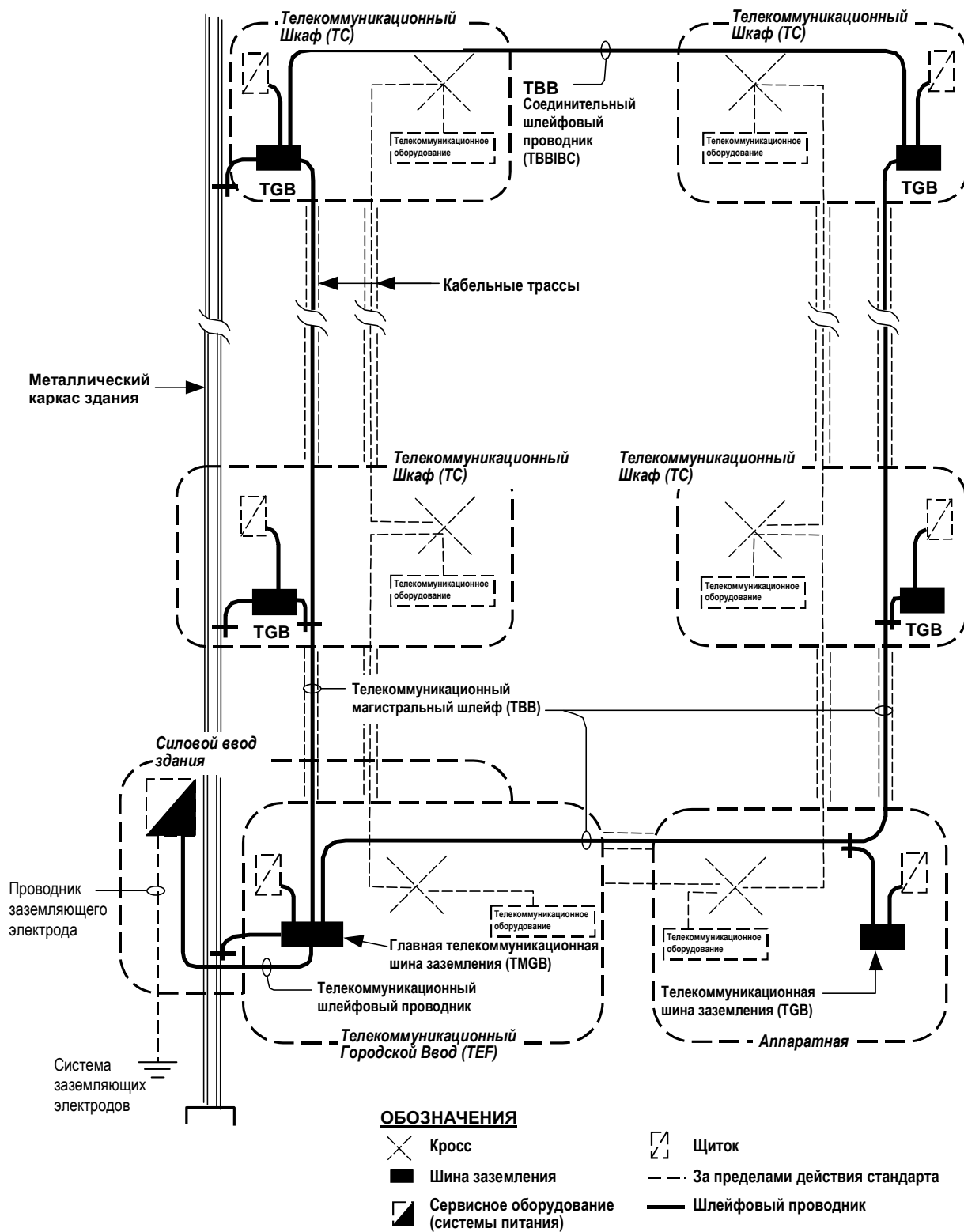


Рисунок 2.1-1 Сфера действия стандарта в крупных коммерческих зданиях

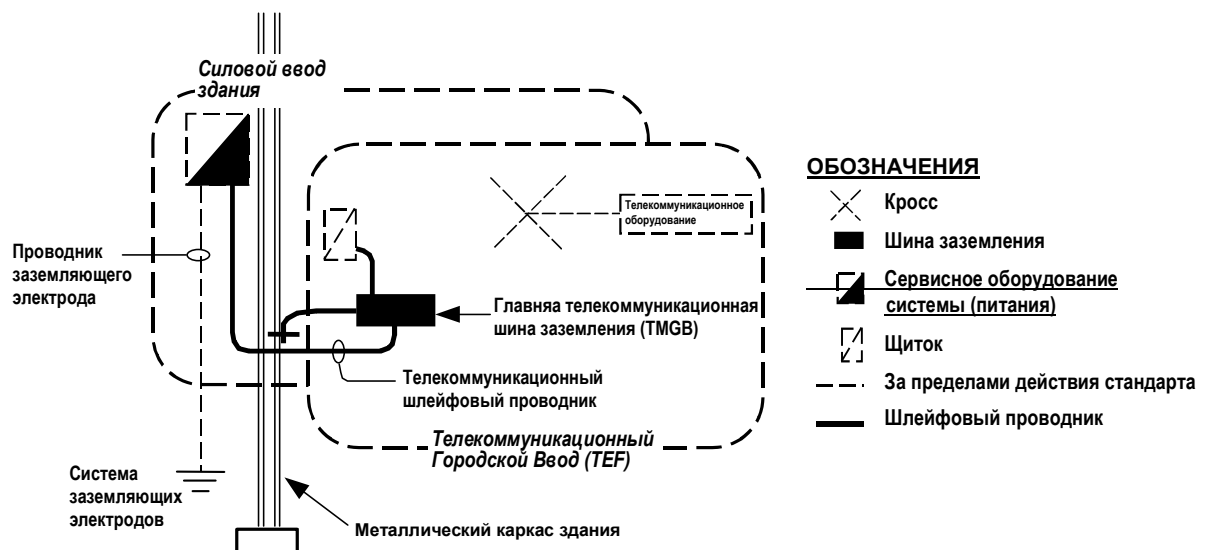


Рисунок 2.1-2 Сфера действия стандарта в малых коммерческих зданиях

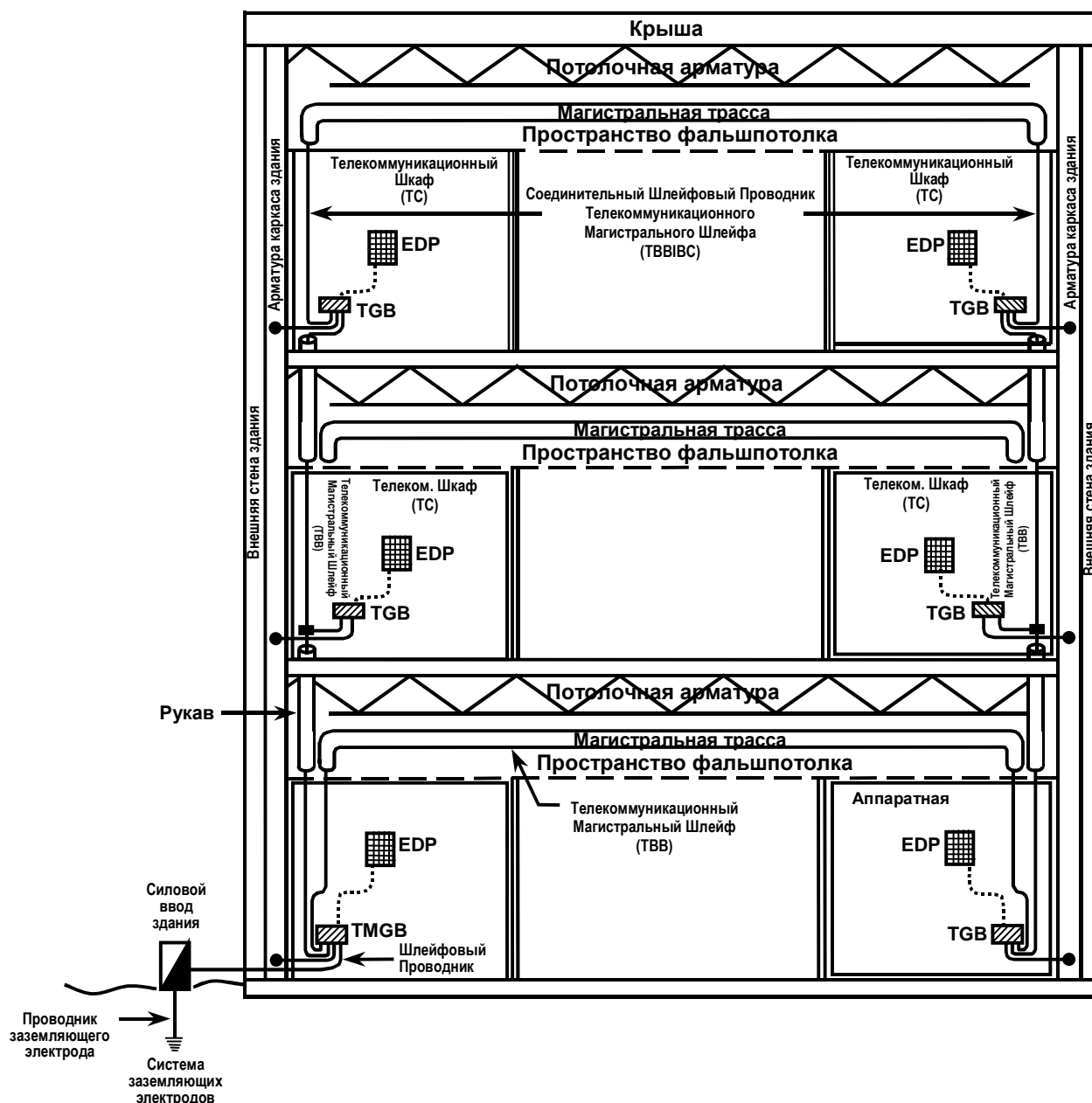


Рисунок. Типичный пример инфраструктуры заземления здания (иллюстрация взята из (Ошибка! Источник ссылки не найден.)

2.2 Исключения из стандарта

Данный стандарт не содержит требований по следующим вопросам:

- Заземление и выравнивание потенциалов любого телекоммуникационного активного оборудования и связанной с ним проводки;
- Уровни невосприимчивости к токовым броскам и величины напряжений пробоя изоляции;
- Методы проверки и обслуживания сетей заземления;
- Специфические методы защиты оборудования и систем от помех RFI/EMI;
- Требования к устройствам защиты;
- Специфические вопросы безопасности конечных пользователей;
- Правила заземления и выравнивания потенциалов для местных поставщиков сервиса;

- з) Установка и обслуживание средств первичной защиты местных поставщиков сервиса. Такие средства защиты находятся на полной ответственности местного поставщика сервиса согласно постановлению, содержащемуся в законодательных документах FCC, и не являются частью данного стандарта.
- и) Ввод электропитания.

2.3 Нормативные ссылки

Перечисленные ниже стандарты содержат положения, которые, посредством ссылок в тексте, также являются положениями данного стандарта. На момент публикации указанные документы были действующими. Все стандарты подвержены пересмотру, поэтому при использовании данного стандарта следует стремиться к применению наиболее новых версий перечисленных ниже стандартов. ANSI и TIA постоянно поддерживают списки публикуемых ими действующих национальных стандартов.

- а) ANSI/EIA/TIA 568-1991, *Стандарт телекоммуникационных кабельных систем коммерческих зданий*;
- б) ANSI/EIA/TIA 569-1990, *Стандарт телекоммуникационных трасс и помещений коммерческих зданий*;
- в) ANSI/TIA/EIA 606-1993, *Стандарт системы администрирования телекоммуникационных инфраструктур коммерческих зданий*;
- г) TIA/EIA TSB-60, *Магистральные кабельные системы жилых и малых коммерческих зданий*;
- д) ANSI/NFPA-70, 1993, *Национальные электрические нормативы*;
- е) ANSI/NFPA-780, *Нормативы систем грозозащиты*.

2.4 Прочие ссылки

Для приложений, требующих более строгих спецификаций, чем те, которые приведены в данном стандарте, таких как системы безопасности, системы защиты от электромагнитных помех или бросков, читатель данного стандарта должен обращаться к другим стандартам, таким как «Военный Стандарт и Справочник», упомянутый в разделе 1.5.1, или к документу Международного Специального Комитета по Радиопомехам (International Special Committee on Radio Interference, CISPR) – «Publication 22».

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1 Общие положения

Данный раздел содержит определения терминов, акронимов, сокращений и форматов, имеющих специальное техническое значение или которые являются уникальными в контексте данного стандарта. Терминам, которые используются только в одном из разделов, могут быть даны определения или в тексте раздела или в его начале.

3.2 Определения

Следующие определения приводятся в контексте данного стандарта:

антенный ввод (antenna entrance)

Трасса, проходящая от антенны к связанному с ней активному оборудованию.

аппаратная телекоммуникационная (машинный зал) (equipment room, telecommunications)

Централизованное помещение, предназначенное для размещения телекоммуникационного оборудования, обслуживающего пользователей в здании. Аппаратная отличается от телекоммуникационного шкафа назначением находящегося в ней оборудования или его сложностью и количеством.

главная телекоммуникационная шина заземления (telecommunications main grounding busbar)

Шина, устанавливаемая в удобном и легко доступном месте и соединенная с помощью телекоммуникационного шлейфового проводника с «землей» сервисного оборудования системы электропитания.

городской ввод (entrance facility)

Вход в здание кабелей (включая антенный ввод), обслуживающих как общественную, так и частную сети, включая точку входа в стену здания и далее до комнаты или помещения ввода включительно.

заземление (ground)

Токопроводящее соединение, случайное или преднамеренное, между электрической цепью (или оборудованием) и «землей» (или каким-либо проводником, заменяющим «землю»).

инфраструктура телекоммуникационная (infrastructure, telecommunications)

Комплекс телекоммуникационных компонентов, исключая активное оборудование, обеспечивающих базовую поддержку распределения всей информации в пределах здания или кампуса.

коммерческое здание (commercial building)

Здание или его часть, предназначенные под офисное использование.

магистральная система (backbone)

Система (трассы, кабели или проводники), соединяющая телекоммуникационные шкафы, городские вводы и аппаратные внутри или между зданиями.

помещение телекоммуникационного ввода (entrance room or space, telecommunications)

Помещение, в котором происходит соединение внешних и внутренних телекоммуникационных магистральных средств. Помещение ввода может также служить в качестве аппаратной.

проводник электрода заземления (grounding electrode conductor)

Проводник, используемый для соединения электрода системы заземления с проводником заземления оборудования или с заземленным проводником цепи сервисного оборудования или отдельной системы.

система электродов заземления (grounding electrode system)

Один или несколько электродов, требования к которым определены в нормативах ANSI/NFPA 70, Статья 250, Раздел Н.

соединительный шлейфовый проводник телекоммуникационного магистрального шлейфа (telecommunications bonding backbone interconnecting bonding conductor)

Проводник, соединяющий телекоммуникационные магистральные шлейфы.

телекоммуникация (telecommunications)

Любая передача, излучение или прием символов, сигналов, текста, изображений и звука, то есть информации любого характера, посредством кабельных, радио, оптических или других электромагнитных систем.

телекоммуникационная аппаратная (telecommunications equipment room)

смотрите «аппаратная телекоммуникационная»

телекоммуникационная инфраструктура (telecommunications infrastructure)

смотрите «инфраструктура телекоммуникационная»

телекоммуникационный магистральный шлейф (telecommunications bonding backbone)

Медный проводник, проходящий от главной телекоммуникационной шины заземления до телекоммуникационной шины заземления на самом удаленном этаже.

телекоммуникационный шкаф (telecommunications closet)

смотрите «шкаф телекоммуникационный»

телекоммуникационный шлейфовый проводник (bonding conductor for telecommunications)

Проводник, соединяющий телекоммуникационную инфраструктуру выравнивания потенциалов с элементами системы заземления служебного оборудования (системы питания) здания.

телекоммуникационная точка входа (entrance point, telecommunications)

Точка прохождения телекоммуникационных проводников через наружную стену, бетонную плиту пола, или через жесткий металлический кондуит.

терминационное оборудование (termination hardware)

Устройство, используемое для соединения кабеля или проводников с целью облегчения создания кросс-соединений или для подключения другого кабеля или оборудования.

трасса (pathway)

Средство, предназначенное для установки телекоммуникационного кабеля.

шкаф телекоммуникационный (closet, telecommunications)

Замкнутое пространство, предназначенное для расположения телекоммуникационного оборудования, точек терминирования кабелей и кабельной системы кросса. Шкаф считается местом расположения кросса, соединяющего магистральную и горизонтальную кабельные системы.

шлейф (bonding)

Постоянное соединение металлических элементов с целью создания электропроводящего пути, гарантирующее электрическую непрерывность и способность безопасно проводить любой ток, который может в нем появиться.

экзотермическая сварка (exothermic weld)

Метод постоянного соединения двух металлических элементов с помощью управляемой термической реакции, обеспечивающей связи на молекулярном уровне.

электрощитовая (electrical closet)

Этажное средство размещения электрического оборудования, распределительных щитов и элементов управления. Электрощитовая считается интерфейсом между магистральным электрическим стояком и связанной с ним трассой.

эффективно заземленный (effectively grounded)

Преднамеренно соединенный с «землей» посредством низкоимпедансных заземляющих соединений, обладающих достаточной токопроводящей способностью для предотвращения возникновения потенциалов, которые могут привести к угрозе повреждения подключенного оборудования или угрозе жизни персонала.

3.3 Сокращения и акронимы

AC	Переменный ток (Alternating Current)
ACEG	Заземление оборудования с питанием от переменного тока (Alternating Current Equipment Ground)
AWG	Американский калибр проводников (American Wire Gauge)
BICSI	Международная Консультационная Служба Строительной Промышленности (Building Industry Consulting Service International)
CBC	Спаренный шлейфовый проводник (Coupled Bonding Conductor)
CISPR	Международный Специальный Комитет по Радиопомехам (Committee International Special des Perturbations Radio)
CSA	Канадская Ассоциация Стандартов (Canadian Standards Association)
dc	Постоянный ток (Direct Current)
EF	Городской ввод (Entrance Facility)
EIA	Ассоциация Электронной Промышленности (Electronics Industries Association)
EMT	Тип металлической трубы для электропроводки (Electric Metallic Tubing)
MUX	Мультиплексор (Multiplexer)
NEC	Национальные электрические нормативы (National Electrical Code)
NEMA	Национальная Ассоциация Производителей Электрооборудования (National Electrical Manufacturers Association)
NFPA	Национальная Противопожарная Ассоциация (National Fire Protection Association)
TBB	Телекоммуникационный магистральный шлейф (Telecommunications Bonding Backbone)
TBBIBC	Соединительный шлейфовый проводник телекоммуникационного магистрального шлейфа (Telecommunications Bonding Backbone Interconnecting Bonding Conductor)
TC	Телекоммуникационный шкаф (Telecommunications Closet)
TEF	Телекоммуникационный городской ввод (Telecommunications Entrance Facility)
TER	Помещение телекоммуникационного городского ввода (Telecommunications Entrance Room)
TGB	Телекоммуникационная шина заземления (Telecommunications Grounding Busbar)
TIA	Ассоциация Телекоммуникационной Промышленности (Telecommunications Industries Association)
TMGB	Главная телекоммуникационная шина заземления (Telecommunications Main Grounding Busbar)

4. ОБЗОР

4.1 Общие положения

4.1.1 Несмотря на то, что здания различны по своим дизайну и структуре, основные принципы, элементы и методы проектирования телекоммуникационной инфраструктуры заземления и выравнивания потенциалов, определенные в данном стандарте, должны соблюдаться.

4.1.2 Данный раздел описывает телекоммуникационную систему заземления и выравнивания потенциалов, дает определения различным элементам, составляющим инфраструктуру и определяет их взаимоотношения. В последующих разделах приведены детальные требования к каждому из компонентов системы.

4.1.3 Преимуществом инфраструктуры заземления и выравнивания потенциалов, описанной в данном стандарте, является то, что она является надежным эталоном телекоммуникационной системы заземления.

4.1.4 Электрический ввод здания находится за пределами рассмотрения данного стандарта и его заземление и выравнивание потенциалов выполняется в соответствии со всеми приложимыми электрическими нормативами.

4.1.5 Во всех случаях должны быть соблюдены положения приложимых нормативов заземления и выравнивания потенциалов электроустановок.

4.2 Обзор телекоммуникационной инфраструктуры заземления и выравнивания потенциалов

4.2.1 Телекоммуникационная инфраструктура заземления и выравнивания потенциалов берет свое начало в точке подсоединения к "земле" технологического оборудования (системы электропитания) и оттуда распространяется по всему зданию. Она состоит из пяти главных компонентов:

- а) Телекоммуникационный шлейфовый проводник
- б) Главная телекоммуникационная шина заземления (TMGB, Telecommunications Main Grounding Busbar)
- в) Телекоммуникационный магистральный шлейф (TBB, Telecommunications Bonding Backbone)
- г) Телекоммуникационная шина заземления (TGB, Telecommunications Grounding Busbar)
- д) Соединительный шлейфовый проводник телекоммуникационных магистральных шлейфов (TBBIBC, Telecommunications Bonding Backbone Interconnecting Bonding Conductor)

4.2.2 Перечисленные выше компоненты в сочетании с трассами, помещениями (стандарт ANSI/EIA/TIA-569) и кабельной системой здания (стандарт ANSI/EIA/TIA-568) составляют всеобъемлющую структуру поддержки телекоммуникаций. К другим компонентам относятся:

- а) Телекоммуникационная Аппаратная (Telecommunications Equipment Room):
- б) Телекоммуникационная кабельная система и точки терминирования;
- в) Телекоммуникационный Городской Ввод (TEF, Telecommunications Entrance Facility):
- г) Телекоммуникационный Шкаф (TC, Telecommunications Closet):
- д) Соединительные кабельные трассы.

4.2.3 Несмотря на то, что электрощитовая и связанные с ней распределительные панели не являются частью телекоммуникационной инфраструктуры, они затрагиваются данным стандартом, так как они – неотъемлемая часть системы заземления и выравнивания потенциалов.

5. КОМПОНЕНТЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ И ВЫРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ

5.1.1 Данный раздел описывает характеристики основных компонентов телекоммуникационной инфраструктуры заземления и выравнивания потенциалов. Эти компоненты следующие: телекоммуникационный шлейфовый проводник, главная телекоммуникационная шина заземления (TMGB, Telecommunications Main Grounding Busbar), телекоммуникационная шина заземления (TGB, Telecommunications Grounding Busbar), телекоммуникационный магистральный шлейф (TBB, Telecommunications Bonding Backbone), соединительный шлейфовый проводник телекоммуникацион-

ных магистральных шлейфов (TBBIBC, Telecommunications Bonding Backbone Interconnecting Bonding Conductor), а также проводники, используемые для соединения компонентов друг с другом.

5.1.2 Все шлейфовые проводники и коннекторы должны быть сертифицированы для соответствующего применения и быть одобрены Национальной Поверочной Лабораторией (Nationally Recognized Testing Laboratory, NRTL).

5.1.3 Все шлейфовые проводники должны быть изготовлены из меди и иметь изоляцию. Минимальный размер проводника – 6 AWG.

5.1.4 Шлейфовые проводники не рекомендуется прокладывать в железосодержащих металлических кондуктах. В случае, когда существует необходимость поместить шлейфовые проводники в железосодержащий металлический конduit, длина которого превышает 1 м (3 фута), проводники должны быть соединены с каждым концом кондукта с помощью проводника размером как минимум 6 AWG.

5.1.5 Метки, цветовое кодирование и маркировка

5.1.5.1 Каждый телекоммуникационный шлейфовый проводник должен быть маркирован. Метки должны располагаться на проводниках как можно ближе к точкам их терминирования (для облегчения чтения метки). Метки должны быть неметаллическими и на них должна быть отображена информация, образец которой показан на рисунке 5.1-1. За дополнительной информацией о требованиях к маркировке обращайтесь к стандарту ANSI/TIA/EIA 606.

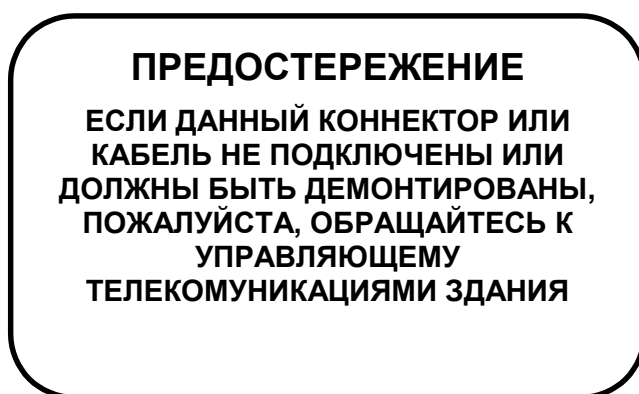


Рисунок 5.1-1 Метка шлейфового проводника

5.1.5.2 Каждый телекоммуникационный шлейфовый проводник должен быть маркирован приемлемым способом четко различимым зеленым цветом.

5.2 Телекоммуникационный шлейфовый проводник

5.2.1 Соединение с “землей” сервисного оборудования (системы питания)

Телекоммуникационный шлейфовый проводник должен соединять TMGB с “землей” технологического оборудования (системы электропитания). На рисунке 5.2-1 представлена схема соединения с “землей” технологического оборудования (системы электропитания).

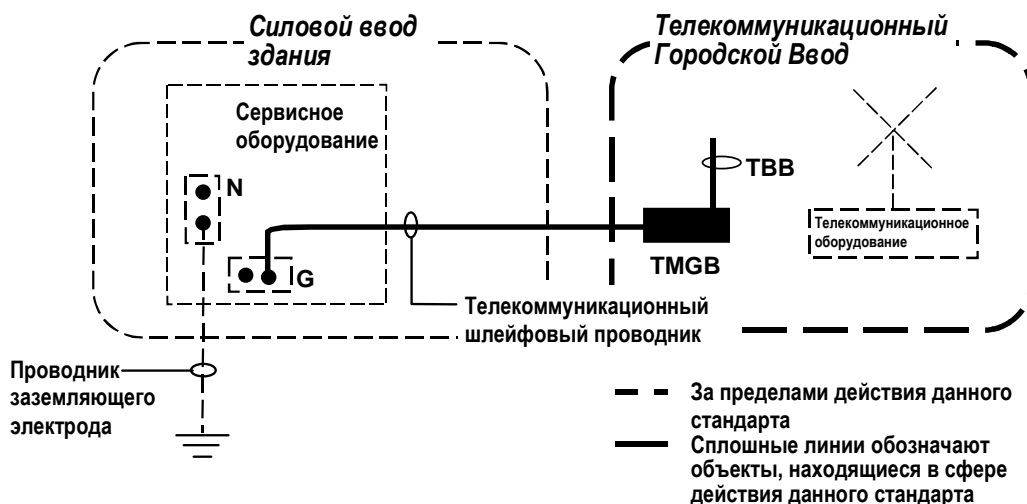


Рисунок 5.2-1 Схема соединения с "землей" технологического оборудования (системы электропитания)

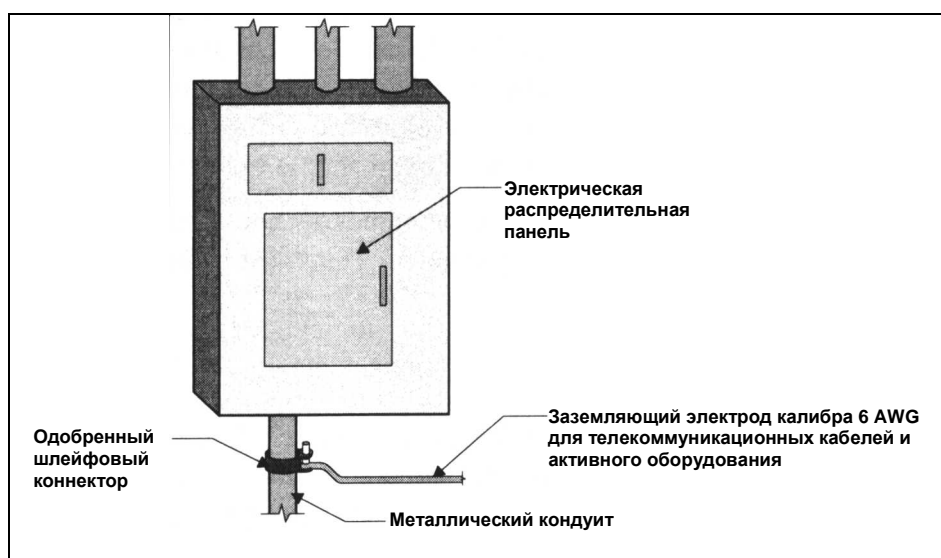


Рисунок. Типичный пример заземления телекоммуникационной системы (иллюстрация взята из (Ошибка! Источник ссылки не найден.))

5.2.2 Определение размера телекоммуникационного шлейфового проводника

Телекоммуникационный шлейфовый проводник должен быть, как минимум, такого же размера как и ТВВ.

5.3 Телекоммуникационный магистральный шлейф

5.3.1 ТВВ представляет собой проводник, соединяющий все TGB с ТМГВ. Основное назначение ТВВ – снижение или выравнивание разности потенциалов между телекоммуникационными системами, соединенными с ней. ТВВ не предназначена служить единственным проводником, обеспечивающим сброс паразитных токов на "землю".

Примечание: Некоторые производители активного оборудования определяют использование спаренного шлейфового проводника (Coupled Bonding Conductor, СВС) в коммуникационной кабельной системе, соединяющей их оборудование с устройствами защиты. Установка устройств защиты требуется для всех внешних кабелей, входящих в Телекоммуникационный Городской Ввод (Telecommunications Entrance Facility, TEF). Следует уделить внимание обеспечению монтажа СВС из каждого TEF до каждой Аппаратной или Телекоммуникационного Шкафа. Если в системе не установлены СВС, соответствующие магистральные трассы должны быть оставлены доступными для монтажников активного оборудования. Объяснение назначения СВС смотрите в Приложении В.

5.3.2 ТВВ берет свое начало в точке расположения ТМГВ, проходя по всему зданию по телекоммуникационным магистральным трассам, и соединяется с ТГВ во всех телекоммуникационных шкафах и аппаратных.

5.3.3 Описание ТВВ

ТВВ рекомендуется проектировать с учетом типа конструкции здания, его размера, требований к телекоммуникациям, а также конфигурации телекоммуникационных трасс и помещений. В особенности, проект ТВВ должен:

- а) находится в гармонии с проектом телекоммуникационной магистральной кабельной системы;
- б) позволять установку нескольких ТВВ, если этого требует размер здания;
- в) обеспечивать эффективную маршрутизацию для минимизации длин ТВВ.

5.3.3.2 Запрещается использование внутренней водопроводной сети здания в качестве ТВВ.

5.3.3.3 Запрещается использование металлических экранов кабелей в качестве ТВВ во вновь устанавливаемых системах.

5.3.4 Способы соединения и определение размера ТВВ

5.3.4.1 Для ТВВ должен быть использован медный изолированный проводник. Минимальный размер проводника ТВВ должен составлять 6 AWG. Рекомендуемый размер ТВВ – 3/0 AWG.

5.3.4.2 В тех случаях, когда в одном здании используются две или более ТВВ, они должны быть соединены с помощью соединительного шлейфового проводника ТВВ (ТВВВС) на самом верхнем этаже и потом, как минимум, на каждом третьем этаже ниже. ТВВВС должен иметь размер, соответствующий положениям п. 5.3.4.1.

5.3.4.3 Допускается сращивание ТВВ (использование муфт) при условии выполнения всех прилагаемых требований п. 5.3.

5.3.4.4 ТВВ должна быть соединена с ТМГВ по правилам, описанным в п. 5.4.7.1.

5.3.5 Правила монтажа

5.3.5.1 Проводники ТВВ должны быть установлены и защищены от физического и механического повреждений.

5.3.5.2 Проводники ТВВ рекомендуется везде, где это возможно, устанавливать без использования муфт. Там, где необходимо применение муфт, их количество рекомендуется ограничить минимально необходимым, и они должны быть доступны и расположены в телекоммуникационных пространствах. Сегменты ТВВ должны быть соединены между собой с помощью неразборных коннекторов обжимного типа, экзотермической сварки или ее аналога. Все места соединений должны содержаться в соответствующих условиях и быть защищены от повреждений.

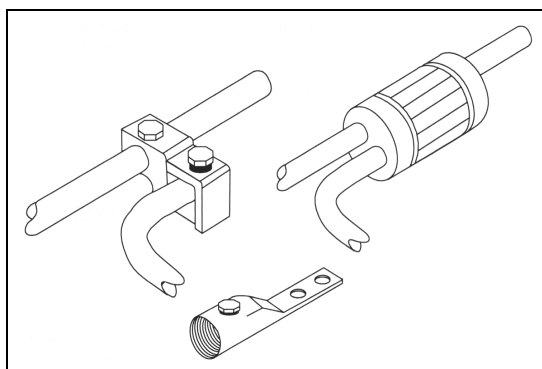


Рисунок. Примеры рекомендуемых механических соединений: болтовое соединение, приспособление для обжима и лепесток с контактным гнездом (иллюстрация взята из (Ошибка! Источник ссылки не найден.)

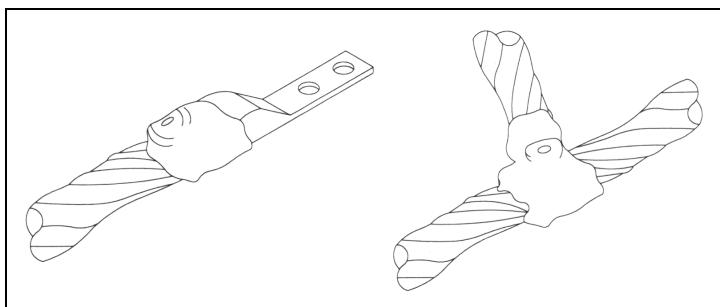


Рисунок. Примеры экзотермической сварки. Поробности изложены в разделе 250-81 NEC (Ошибка! Источник ссылки не найден.) (иллюстрация взята из (Ошибка! Источник ссылки не найден.))

5.4 Главная телекоммуникационная шина заземления (TMGB)

5.4.1 Главная телекоммуникационная шина заземления (Telecommunications Main Grounding Busbar, TMGB) служит для телекоммуникационной инфраструктуры в качестве продолжения системы заземляющих электродов здания. TMGB, кроме того, является центральной точкой соединения телекоммуникационных магистральных шлейфов (ТВВ) и активного оборудования и располагается в месте, удобном для доступа персонала, обслуживающего телекоммуникационные системы.

5.4.2 Расширениями TMGB (то есть другими шинами) должны быть телекоммуникационные шины заземления (ТГВ). В обычных ситуациях рекомендуется одна TMGB на здание.

5.4.3 Идеальным местом для расположения TMGB является помещение или пространство телекоммуникационного ввода в здание. Тем не менее, рекомендуется выбирать место расположения TMGB таким образом, чтобы длина телекоммуникационного шлейфового проводника была минимальной.

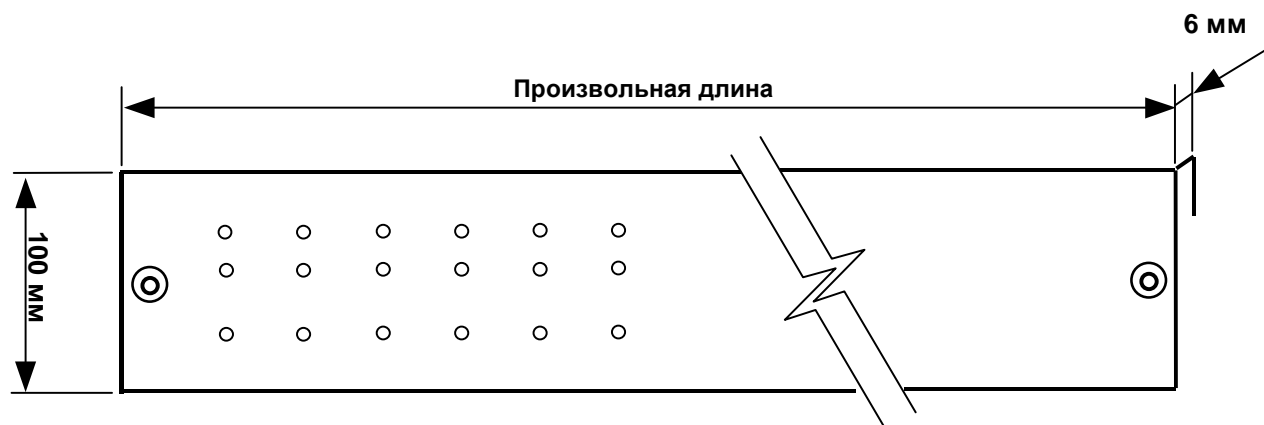
5.4.4 Рекомендуется, чтобы TMGB обслуживала телекоммуникационное оборудование, расположенное в том же помещении или пространстве.

5.4.5 Описание TMGB

5.4.5.1 TMGB должна:

- а) представлять собой медную шину с заранее просверленными отверстиями, размеры и расстояние между которыми должны отвечать требованиям NEMA к используемым типам коннекторов;
- б) иметь размеры, рассчитанные на поддержку как существующих приложений, так и на будущие расширения;
- в) иметь минимальные размеры 6 мм (толщина) x 100 мм (ширина) и необходимую длину.

5.4.5.2 Желательно, чтобы шина имела гальваническое покрытие для снижения контактного сопротивления. В случае отсутствия покрытия шина должна быть очищена перед закреплением проводников. На рисунке 5.4-1 изображен пример типичной TMGB.



ПРИМЕЧАНИЕ: (1) Размеры и расстояния между отверстиями для болтов соответствуют стандартам NEMA

Рисунок 5.4-1 Типичная главная телекоммуникационная шина заземления

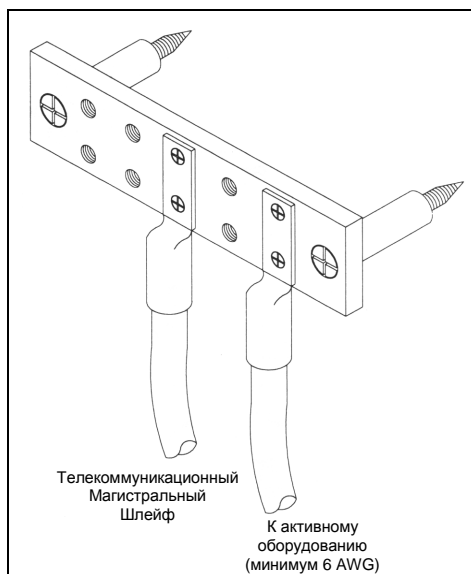


Рисунок. Шина (иллюстрация взята из (Ошибка! Источник ссылки не найден.))

5.4.6 Шлейф на распределительном щитке телекоммуникационной системы

5.4.6.1 В тех случаях, когда распределительный щиток телекоммуникационной системы расположен в одном помещении или пространстве с TMGB, шина заземления оборудования с питанием от переменного тока (Alternating Current Equipment Ground, ACEG) распределительного щитка телекоммуникационной системы (если установлена) или его корпус должны быть соединены шлейфом с TMGB.

5.4.6.2 TMGB должна быть расположена как можно ближе к распределительному щитку телекоммуникационной системы с соблюдением требований к расстояниям, устанавливаемым приложимыми электрическими нормативами.

5.4.7 Соединения с TMGB

5.4.7.1 Для соединения телекоммуникационного шлейфового проводника и TBB с TMGB должны использоваться коннекторы обжимного типа с двумя отверстиями, соединения: выполненные с помощью экзотермической сварки или ее эквивалента.

5.4.7.2 Соединение шлейфовых проводников телекоммуникационного оборудования с TMGB допускается выполнять с помощью контактов лепесткового типа с одним отверстием или их эквивалента, однако предпочтительным видом коннектора является коннектор обжимного типа с двумя отверстиями.

5.4.7.3 Все металлические лотки телекоммуникационной кабельной системы, расположенные в одном помещении или пространстве с TMGB, должны быть соединены шлейфами с TMGB.

5.4.8 Правила монтажа

5.4.8.1 TMGB должна быть изолирована от своих средств поддержки. Рекомендуется соблюдать разделение в 50 мм (2 дюйма).

5.4.8.2 Практичным местом расположения TMGB является одна из боковых сторон распределительного щитка (если таковой установлен). При выборе вертикального расположения TMGB рекомендуется принимать во внимание то, как заземляющие и шлейфовые проводники проходят под фальшпол или на верхние кабельные лотки.

5.5 Описание TGB

5.5.1.1 TGB должна:

- a) представлять собой медную шину с заранее просверленными отверстиями, размеры и расстояние между которыми должны отвечать требованиям NEMA к используемым типам коннекторов;

- б) иметь минимальные размеры 6 мм (толщина) x 50 мм (ширина) и необходимую длину с целью обеспечения поддержки как существующих приложений, так с расчетом на будущие расширения.

5.5.1.2 Желательно, чтобы шина имела гальваническое покрытие для снижения контактного сопротивления. В случае отсутствия покрытия шина должна быть очищена перед закреплением проводников. На рисунке 5.5-1 изображен пример типичной TGB.

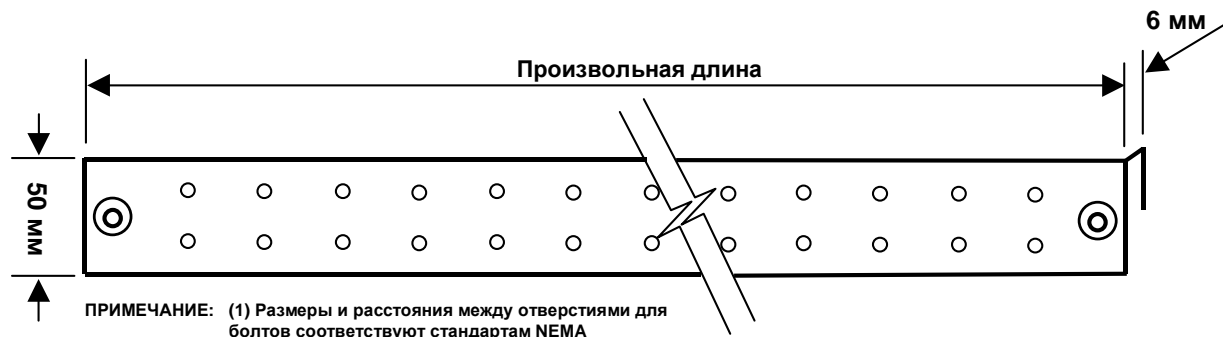


Рисунок 5.5-1 Типичная телекоммуникационная шина заземления (TGB)

5.5.2 Соединение шлейфов с TGB

5.5.2.1 TBB и другие TGB, расположенные в одном пространстве, должны быть соединены с TGB с помощью проводника, определенного в 5.3.4.1.

5.5.2.2 Шлейфовый проводник, соединяющий TBB и TGB, должен быть непрерывным и проходить по наикратчайшему пути.

5.5.2.3 В тех случаях, когда распределительный щиток телекоммуникационной системы расположен в одном помещении или пространстве с TGB, шина распределительного щитка ACEG (при наличии) или его корпус должны быть соединены шлейфом с TGB.

5.5.2.4 TGB должна быть расположена как можно ближе к распределительному щитку с соблюдением требований к расстояниям, устанавливаемым приложимыми электрическими нормативами.

5.5.2.5 В тех случаях, когда распределительный щиток телекоммуникационной системы расположен не в одном помещении или пространстве с TGB, рекомендуется соединить шину распределительного щитка ACEG или его корпус шлейфом с TGB.

5.5.2.6 TGB должна быть соединена шлейфом с TBB/BC везде: где это требуется согласно 5.3.4.2.

5.5.2.7 Все металлические лотки телекоммуникационной кабельной системы, расположенные в одном помещении или пространстве с TGB, должны быть соединены шлейфами с TGB.

5.5.3 Соединения с TGB

5.5.3.1 Соединения TBB с TGB должны быть выполнены с помощью сертифицированных коннекторов обжимного типа с двумя отверстиями.

5.5.4 Правила монтажа

5.5.4.1 TGB должна быть изолирована от своих средств поддержки. Рекомендуется соблюдать разделение в 50 мм (2 дюйма).

5.5.4.2 Практичным местом расположения TGB является одна из боковых сторон распределительного щитка (если таковой установлен). При выборе вертикального расположения TGB рекомендуется принимать во внимание то, как заземляющие и шлейфовые проводники проходят под фальшпол или на верхние кабельные лотки.

5.6 Соединение шлейфов с металлическим каркасом здания

5.6.1 Все шлейфовые проводники и коннекторы: используемые для соединения с металлическим каркасом здания, должны быть сертифицированы для данного применения и одобрены национальной поверочной лабораторией (NRTL).

5.6.2 В тех зданиях, где металлическая арматура (структурная сталь) эффективно заземлена, каждая TGB должна быть соединена с арматурой в пределах помещения с помощью проводника калибра 6 AWG.

5.6.3 В тех случаях, когда металлическая арматура находится за пределами помещения, но доступ к ней легко осуществим, рекомендуется соединять ее с TGB с помощью проводника калибра 6 AWG.

5.6.4 В тех случаях, когда металлическая арматура находится за пределами помещения, но доступ к ней легко осуществим, рекомендуется соединять ее с TMGB с помощью проводника калибра 6 AWG.

5.6.5 В некоторых случаях с целью сокращения расстояний или других соображений при наличии горизонтальных стальных элементов, надежно соединенных с вертикальными элементами, допускается соединение TGB шлейфом с этими горизонтальными элементами вместо вертикальных.

5.6.6 Данный стандарт не требует соединения шлейфами стальной арматуры бетонных конструкций здания с TGB или TBB.

6. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ ГОРОДСКОЙ ВВОД

6.1 Общие положения

6.1.1 Телекоммуникационный Городской Ввод (TEF) включает в себя: точку входа в здание (помещение или пространство, расположенное внутри здания) где осуществляется ввод телекоммуникационных сервисов, где происходит соединение внешних и внутренних магистралей и где выполняется заземление и выравнивание потенциалов всех этих систем. TEF может также содержать антенные вводы, а также электронное оборудование, выполняющее телекоммуникационные функции.

6.1.2 Желательно, чтобы точки ввода в здание всех сервисов были расположены в непосредственной близости друг от друга.

6.2 Монтаж

TEF является предпочтительным местом для монтажа TMGB. В таком случае TMGB может служить в качестве TGB для оборудования, расположенного в TEF.

6.2.1 Расположение TMGB

6.2.1.1 Рекомендуется располагать TMGB таким образом, чтобы путь прохождения шлейфового проводника от телекоммуникационных устройств первичной защиты до TMGB был как можно короче и прямее. Данный шлейфовый проводник предназначен для стекания токов грозовых разрядов и аварийных токов системы питания переменного тока от телекоммуникационных устройств первичной защиты. Требуется поддерживать расстояние как минимум в 300 мм (1 фут) между изолированным шлейфовым проводником и любыми кабелями, несущими постоянное напряжение, кабелями коммутаторного оборудования и высокочастотными кабелями, даже если он изолирован с помощью металлического кондуита или EMT.

6.2.1.2 TMGB является общей точкой TEF, в которой выполняются все заземляющие соединения для данного помещения.

6.2.1.3 TMGB должна быть расположена как можно ближе к распределительному щитку телекоммуникационной системы с соблюдением требований к расстояниям, устанавливаемым приложимыми электрическими нормативами.

6.2.1.4 В тех случаях, когда распределительный щиток телекоммуникационной системы не установлен в TEF, TMGB рекомендуется располагать вблизи магистральной кабельной системы и соответствующих точек терминирования. Кроме того, рекомендуется располагать TMGB таким образом, чтобы телекоммуникационный шлейфовый проводник был как можно короче и проходил по как можно более прямому пути.

6.3 Прочие соединения с TMGB/TGB

6.3.1 В тех случаях, когда трасса телекоммуникационного городского ввода включает в себя изолирующий разрыв, ее сегмент на стороне здания должен быть соединен шлейфом с TMGB.

6.3.2 В зданиях, где магистральные кабели имеют в своей конструкции экран или металлические элементы, экран или металлический элемент должны быть соединены шлейфом с TMGB/TGB.

6.3.3 Телекоммуникационные устройства первичной защиты, установленные на внутренних магистральных кабелях, должны быть соединены шлейфами с TMGB.

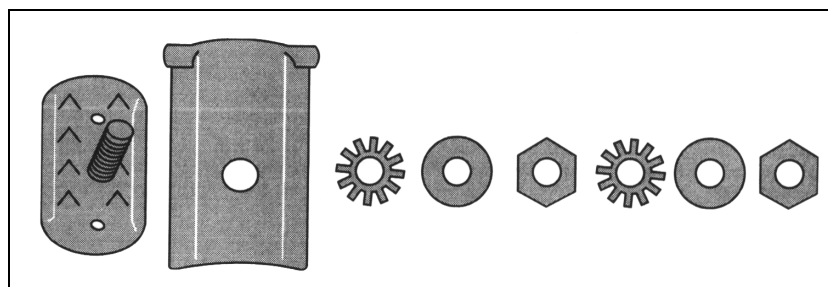


Рисунок. Шлейфовый контакт

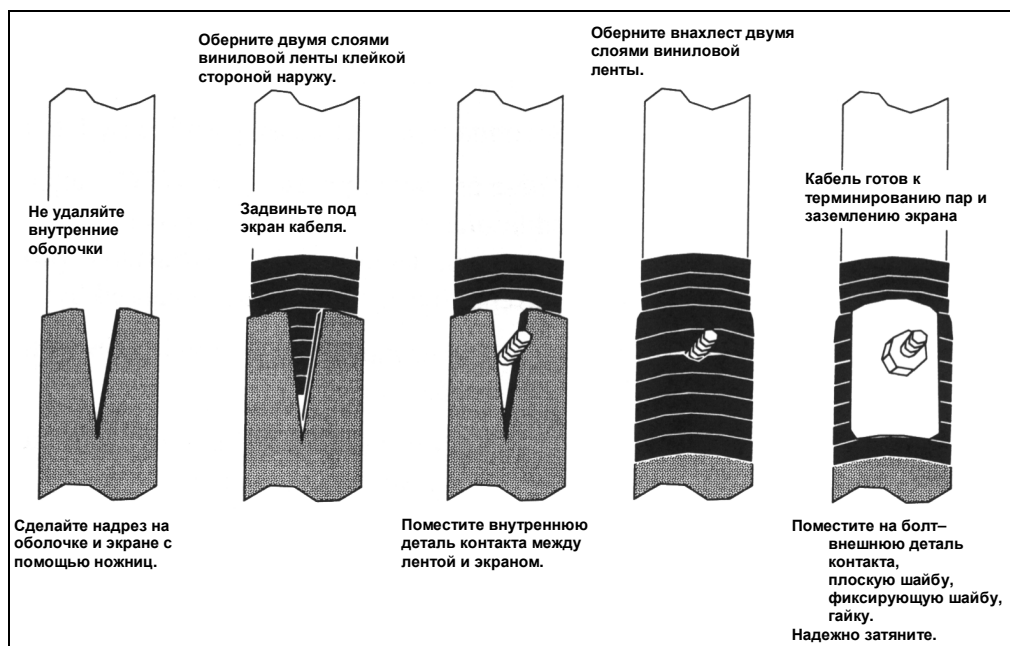


Рисунок. Монтаж шлейфового контакта

6.3.4 Прочие шины заземления

TMGB предназначена для соединения шин заземления, являющихся частью оборудования, расположенного в TEF (такого, например, как MUX или волоконно-оптического терминального оборудования).

7. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ ШКАФ И АППАРАТНАЯ

7.1 Общие положения

В каждом телекоммуникационном шкафу и аппаратной должна быть TGB. TGB должна быть расположена в пределах телекоммуникационного шкафа или аппаратной и быть изолирована от своих средств поддержки – рекомендуемое расстояние должно составлять 50 мм (2 дюйма). TGB должна быть расположена таким образом, чтобы обеспечивалась максимально возможная гибкость работы и доступность к телекоммуникационной системе заземления (сюда входит сокращение длины и числа изгибов шлейфового проводника на пути до TGB, но в пределах ограничений, налагаемых подразделом 5).

7.2 Несколько TGB

В одном шкафу может быть установлено несколько TGB с целью сокращения длин шлейфовых проводников и уменьшения пространства терминирования. Во всех случаях, все TGB, находящиеся в пределах одного шкафа, должны быть соединены шлейфами друг с другом с помощью проводника, размер которого определен в 5.3.4.1.

7.3 Расположение TGB

В тех случаях, когда распределительный щиток телекоммуникационной системы не установлен в телекоммуникационном шкафу, TGB рекомендуется располагать вблизи магистральной кабельной системы и соответствующих точек терминирования. Кроме того, рекомендуется располагать TGB таким образом, чтобы заземляющие проводники были как можно короче и проходили по как можно более прямому пути.

Приложение – А (информативное)

Перекрестные ссылки на термины, используемые для систем заземления

Таблица терминов, используемых в различных стандартах

Терминология TIA 607	Терминология *ITU-T K-27	Терминология **T1/313	Терминология TELCO (BOC, REA, GTE и т.д.)
TBB (Телекоммуникационный магистральный шлейф)	—	—	Вертикальная магистраль Вертикальный компенсатор Вертикальная магистраль заземления
TMGB (Главная телекоммуникационная шина заземления)	MET	Нулевая опорная точка	OPGP MGB BPG
TGB (Телекоммуникационная шина заземления)	Этажная шина заземления	Расширенная нулевая опорная точка	Шина CO GRD FGB Этажная шина
TBBIBC (Соединительный шлейфовый проводник TBB)	—	—	Горизонтальный компенсатор

BGP	Главная «земля» здания
CO GRD	Шина заземления ATC
FGB	Этажная шина заземления
MET	Главный терминал заземления
MGB	Главная шина заземления
OPGP	Главная точка заземления ATC
BOC	Компания системы Bell
REA	Администрация по Электрификации Сельских Районов
TIA	Ассоциация Телекоммуникационной Промышленности

* ITU-T K/27 (бывшая CCITT), Рекомендация K.27 – «Конфигурация телекоммуникационной системы выравнивания потенциалов и заземления в зданиях»

** ANSI T1.313, стандарт – «Системы электрической защиты телекоммуникационных коммутационных центров и подобных им сооружений»

Приложение – В (информативное)

Спаренный шлейфовый проводник

Спаренный шлейфовый проводник (Coupled Bonding Conductor, CBC): CBC является шлейфовым проводником: который обеспечивает выравнивание потенциалов подобно TBB, но кроме этого обеспечивает различные виды защиты посредством электромагнитной взаимосвязи (за счет близкого расположения) с телекоммуникационными кабелями. CBC является частью установленной телекоммуникационной кабельной системы, а не частью инфраструктуры заземления и выравнивания потенциалов. Некоторые производители активного оборудования определяют установку CBC между их оборудованием и устройствами защиты цепей в TEF.

Существует две формы CBC – экран кабеля или самостоятельный отдельный проводник (обычно калибра 10 AWG), прикрепленный к неэкранированному кабелю через регулярные интервалы с помощью хомутов. Для правильной работы CBC должен быть непосредственно соединен с «землей» на стороне устройства защиты (TMGB) и с «землей» на стороне активного оборудования (TER/TGB).