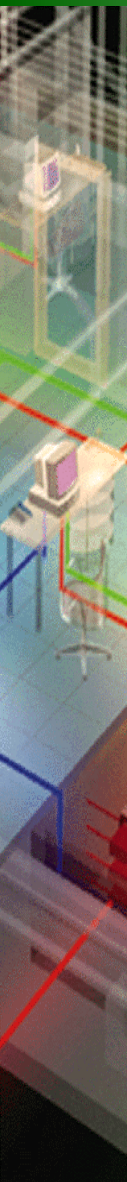
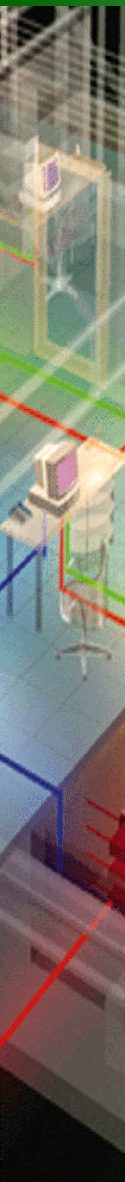
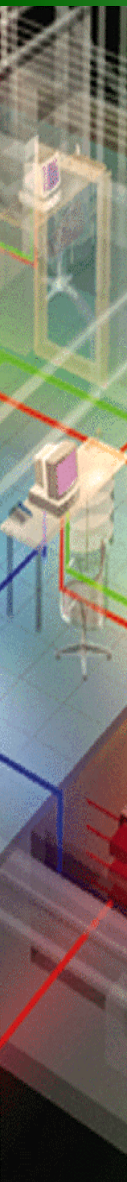


Заземление в СКС

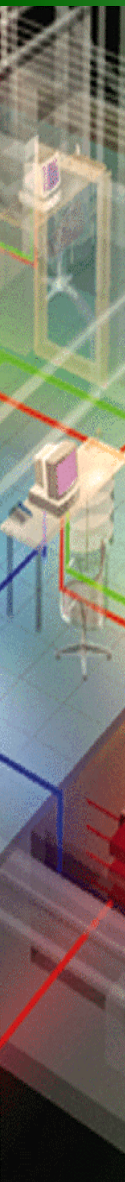
М.В. Клешнин
Конференция журнала LAN
18 ноября 2008 г.

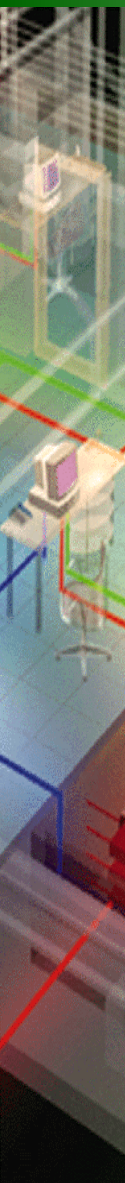
- 
- О компании
 - Нормативные документы
 - Классификация систем заземления
 - Организация систем заземления
 - Практика заземления в СКС
 - Выводы

- 
- ЗАО «ЛанХост» на рынке ИТ с 1992 года
 - Проектирование и реализация решений:
 - Структурированные Кабельные Системы
 - Локальные Вычислительные Сети
 - Системы обработки и хранения информации
 - Системы телефонной связи
 - Системы видеонаблюдения, ОПС, СКД.
 - Системы бесперебойного электропитания
 - Кабельные системы распределения электроэнергии
 - Оборудование ЦОД
 - В настоящее время имеются филиалы в городах:
 - Москва
 - Екатеринбург
 - Челябинск
 - Новосибирск
 - С 1992 года накоплен большой практический опыт



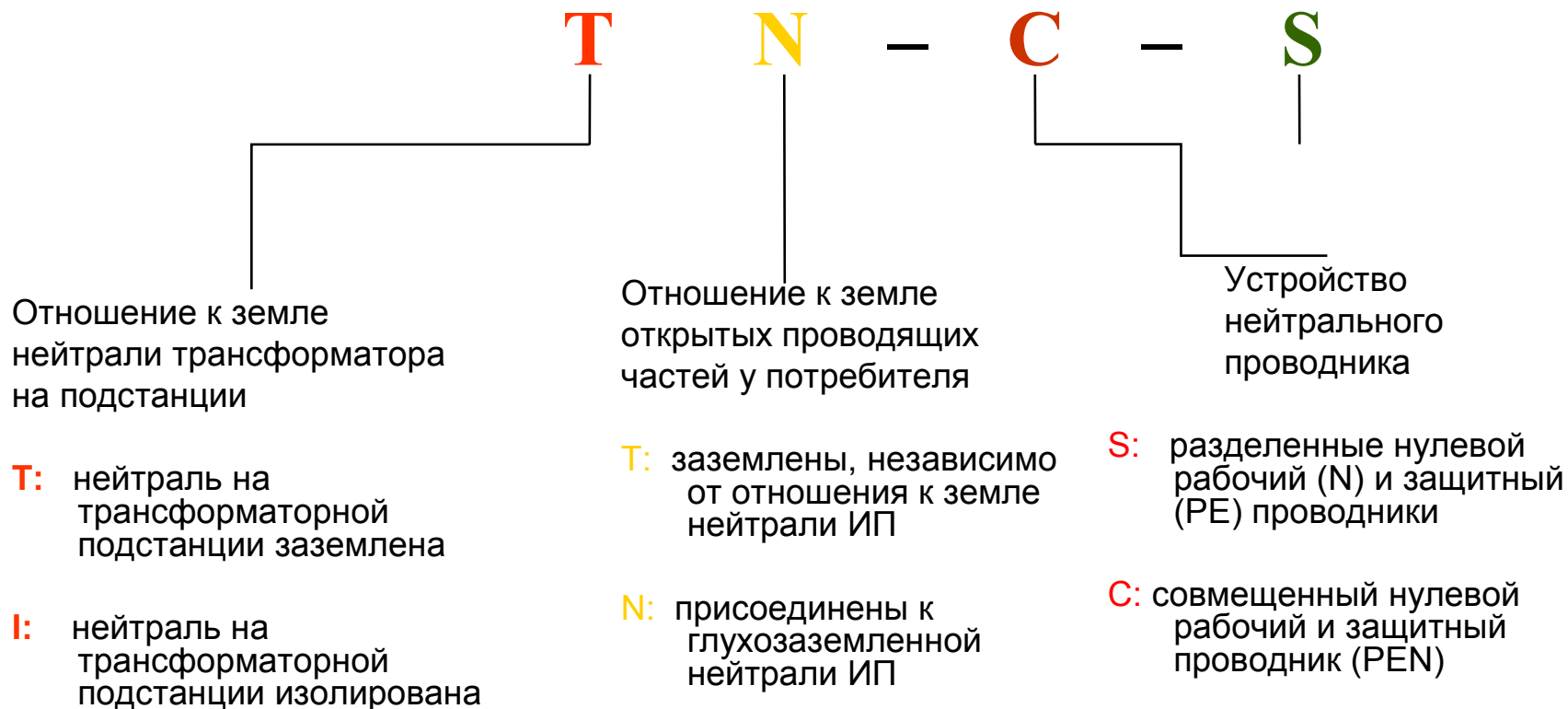
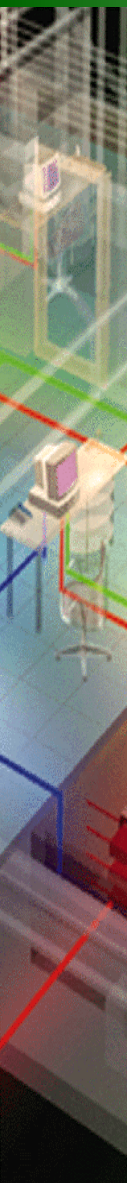
- Защитное заземление – для обеспечения электробезопасности электроустановок (ЭУ)
- Функциональное (рабочее) заземление – для обеспечения работоспособности электрооборудования
- Организация заземления регламентируется российскими, международными и европейскими нормативными документами
- Ссылки на основные документы далее в презентации

- 
- ПУЭ 7-е издание Раздел 1 Глава 1.7
 - Заземление и защитные меры электробезопасности
 - ГОСТ Р 50571.21-2000 (МЭК 60364-5-548-96)
 - Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в ЭУ, содержащих оборудование обработки информации
 - ГОСТ Р 50571.22-2000 (МЭК 60364-7-707-84)
 - Заземление оборудования обработки информации
 - ГОСТ Р 50571.10-96 (МЭК 364-5-54-80)
 - Заземляющие устройства и защитные проводники

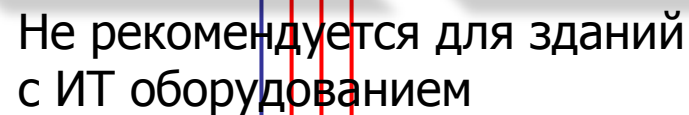


- В отсутствии отечественных стандартов СКС, картина неполная
 - нет четкой связи между СКС и Заземлением
- В сложившейся ситуации приходится обращаться к европейским и международным документам
- Требования ГОСТов коррелируются с европейскими нормами:
 - EN 50310 «Application of equipotential bonding and earthing in buildings with IT-equipment» (Эквипотенциальное соединение и заземление в зданиях, оснащенных оборудованием ИТ)
 - EN 50174-2 «Installation planning and practices inside buildings» (Планирование и практика инсталляции СКС внутри зданий)



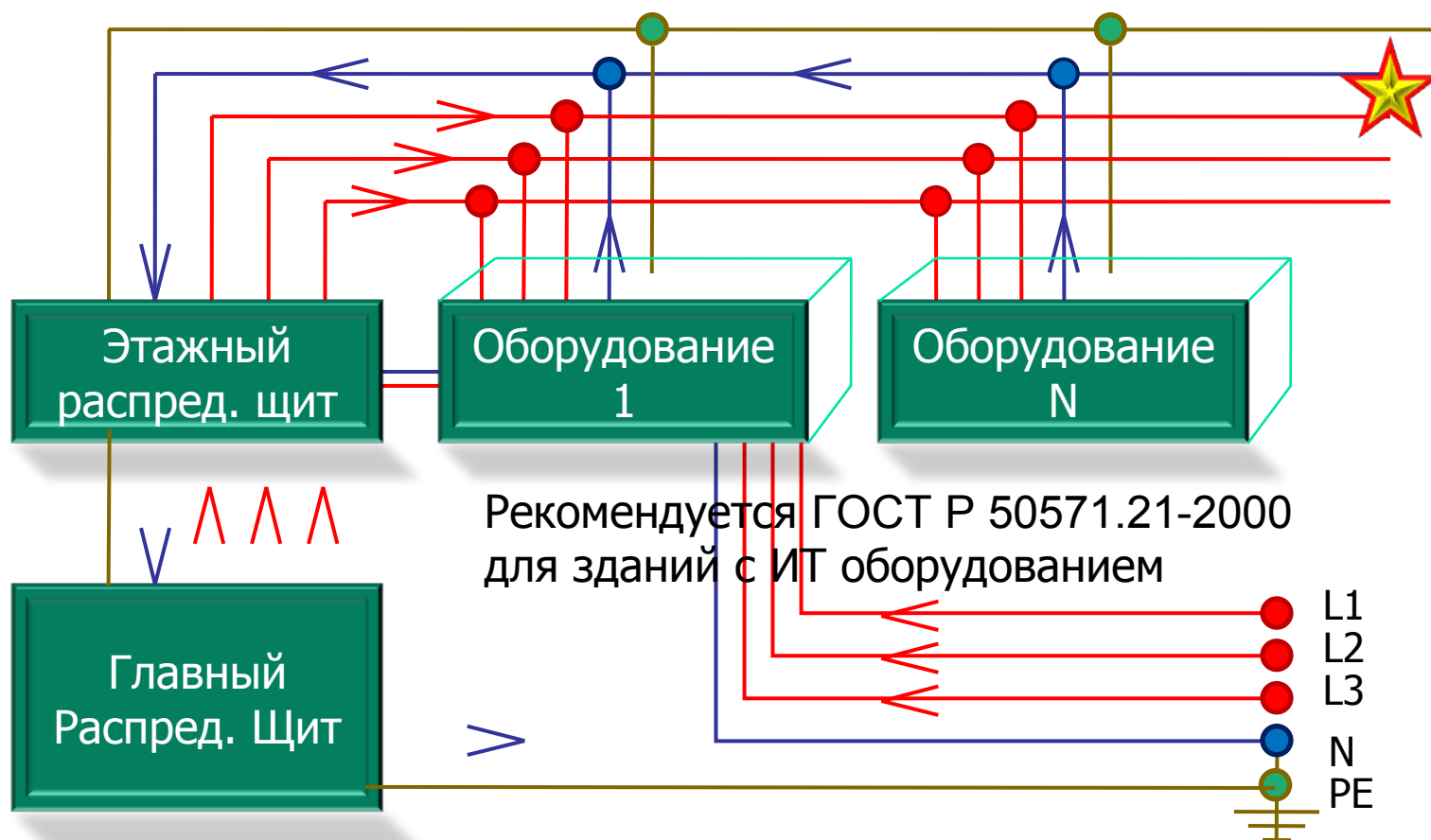


A graph showing potential energy U on the vertical axis versus position on the horizontal axis. A red curve represents the potential energy function. A horizontal bracket above the curve indicates a change in potential energy ΔU between two points labeled U_2 and U_1 on the horizontal axis.

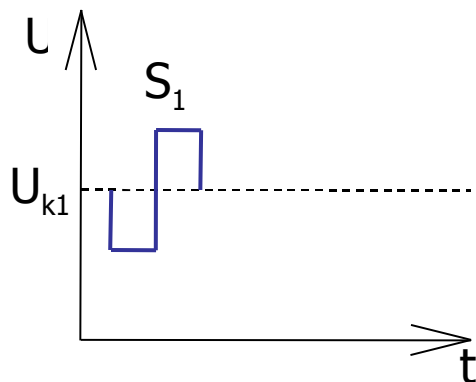


TN-S система

Раздельные нулевой проводник
и проводник защитного
заземления

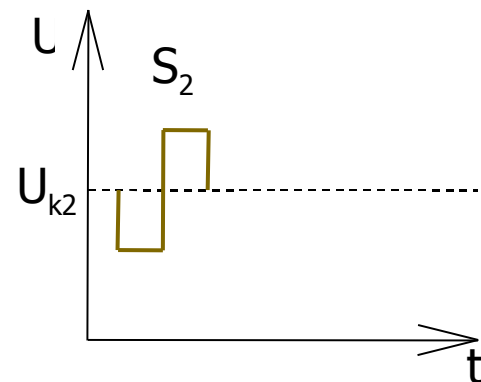


TN-C система



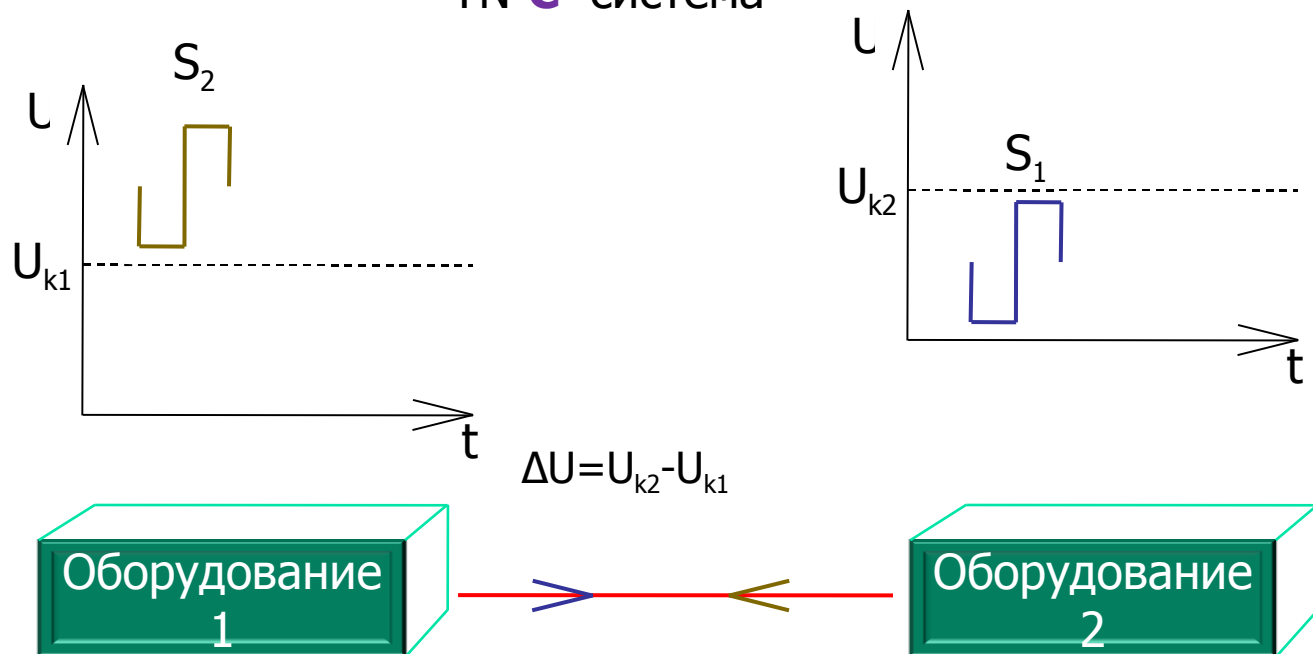
Оборудование
1

$$\Delta U = U_{k2} - U_{k1}$$

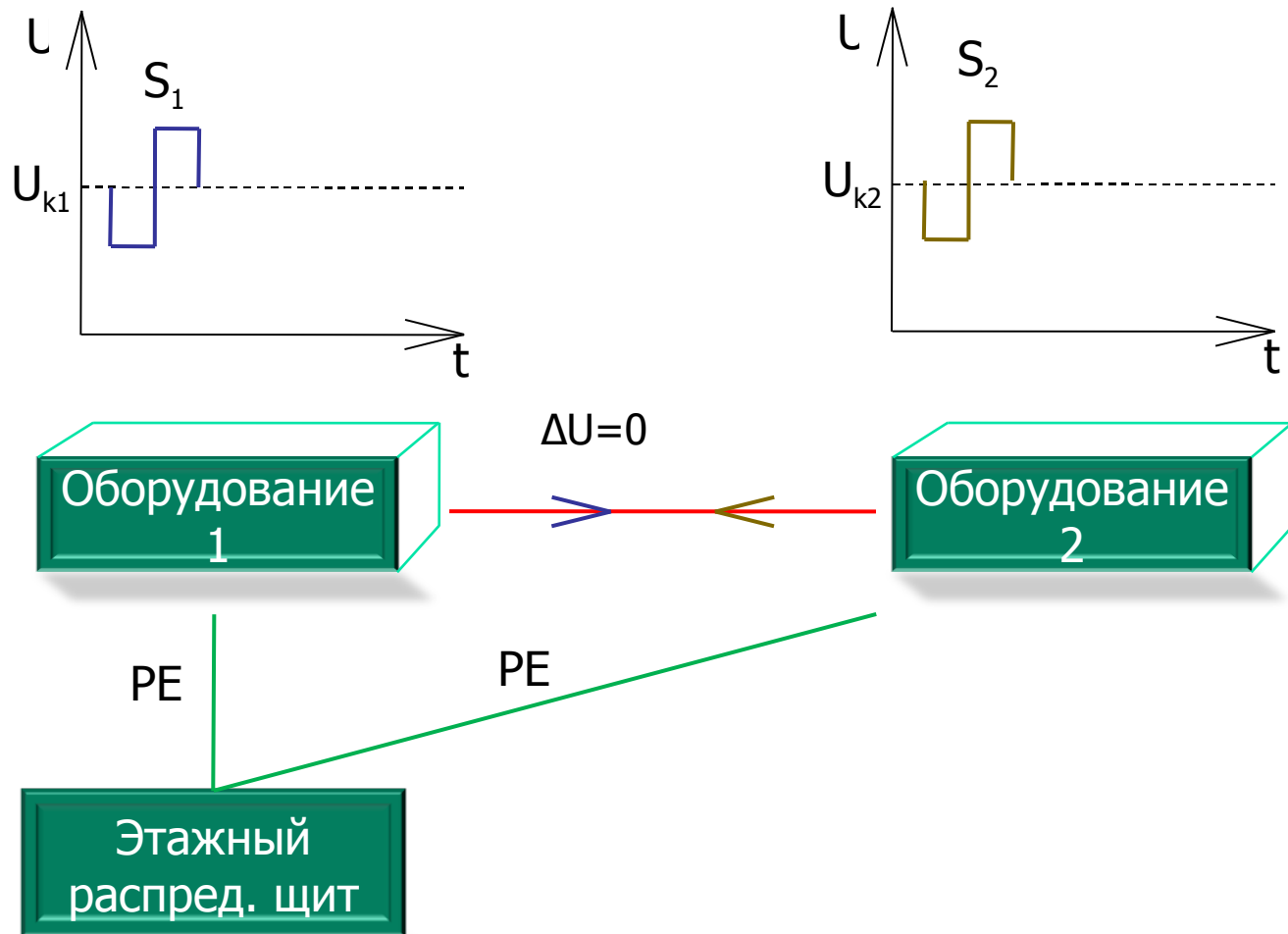


Оборудование
2

TN-C система



TN-S система



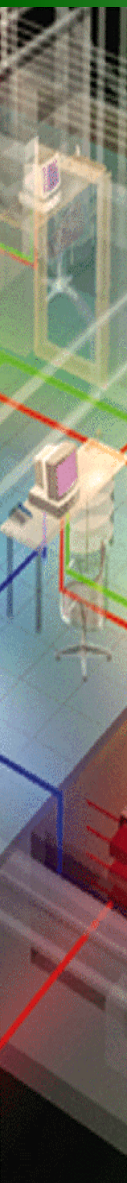
ГОСТ Р 50571.22-2000 Пункт 3.14 (707.2)

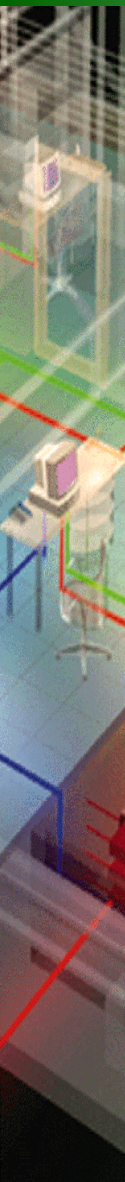
Функциональное заземление: Заземление для обеспечения нормального функционирования аппарата, на корпусе которого *по требованию разработчика* не должен присутствовать даже малейший электрический потенциал (*иногда* для этого требуется наличие отдельного электрически независимого заземлителя)

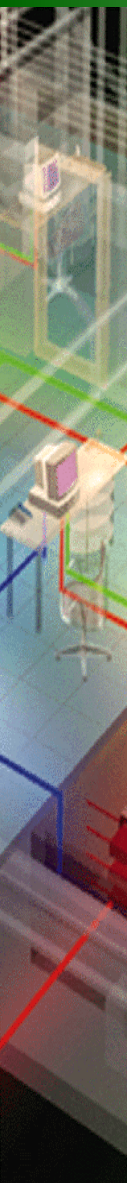
ГОСТ Р 50571.21-2000 Пункт 548.3.1.

Функциональное заземление может выполняться путем использования защитного проводника (РЕ-проводника) цепи питания оборудования информационных технологий в системе заземления TN-S.

Допускается функциональный заземляющий проводник (FE-проводник) и защитный проводник (РЕ-проводник) объединять в один специальный проводник и присоединять его к главной заземляющей шине (главному заземляющему зажиму)



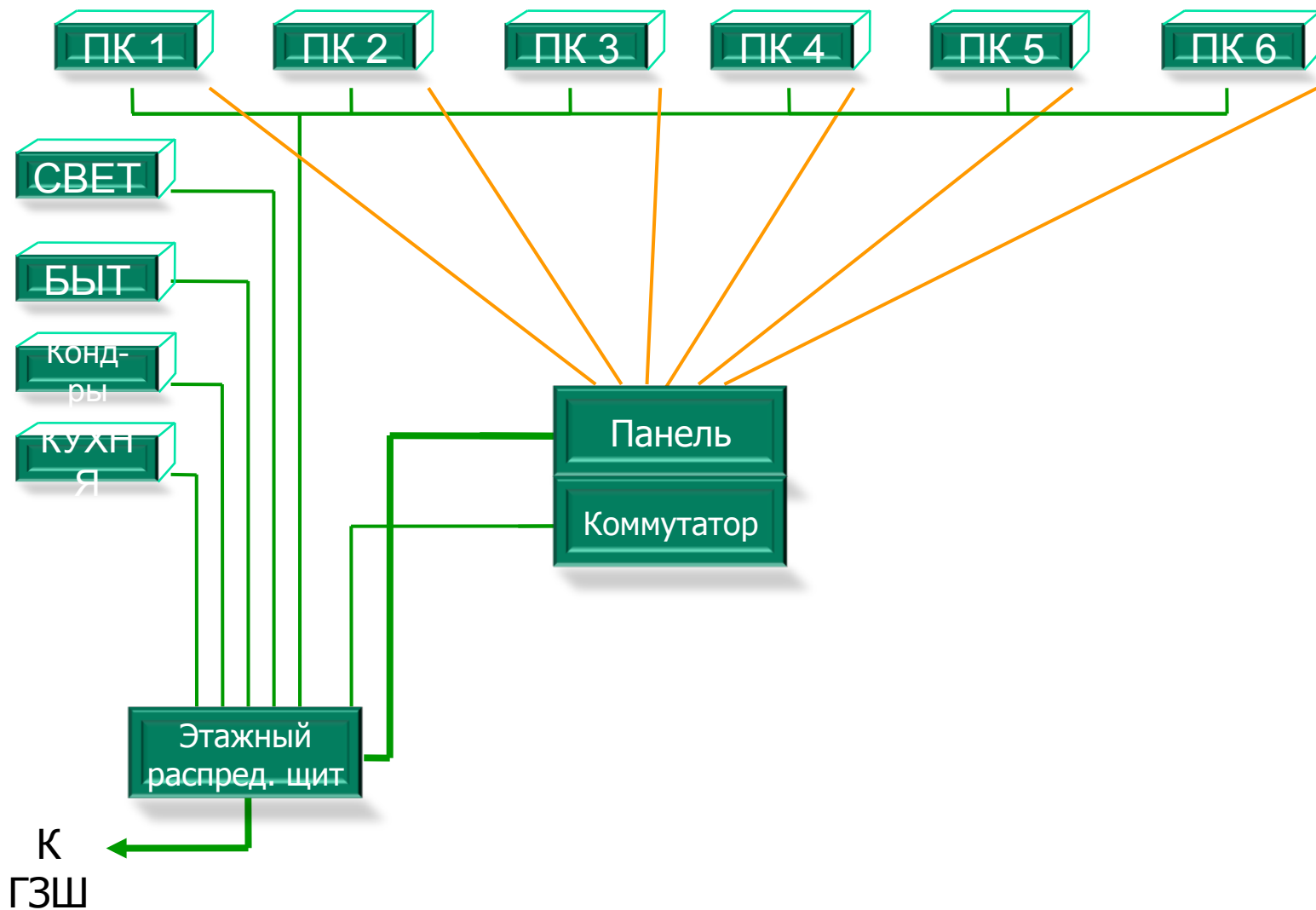
- 
- В ЧАСТНЫХ документах содержатся требования к сопротивлению проводников заземления:
 - защитное заземление – 4 Ом, выделенное функциональное – 1 Ом
 - СН 512-78 «Тех. требования к зданиям и помещениям для установки средств ВТ» – составлены под конкретного заказчика (**частный документ**)
 - «Общие технические требования к зданиям и помещениям для установки оборудования ИТ» - **частный документ**
 - СН 512-78 «Инструкция по проектированию зданий и помещений для ЭВМ» – **отраслевой стандарт (руководящий документ)**
 - В руководящем документе (стандарте) требований к сопротивлению заземления нет!



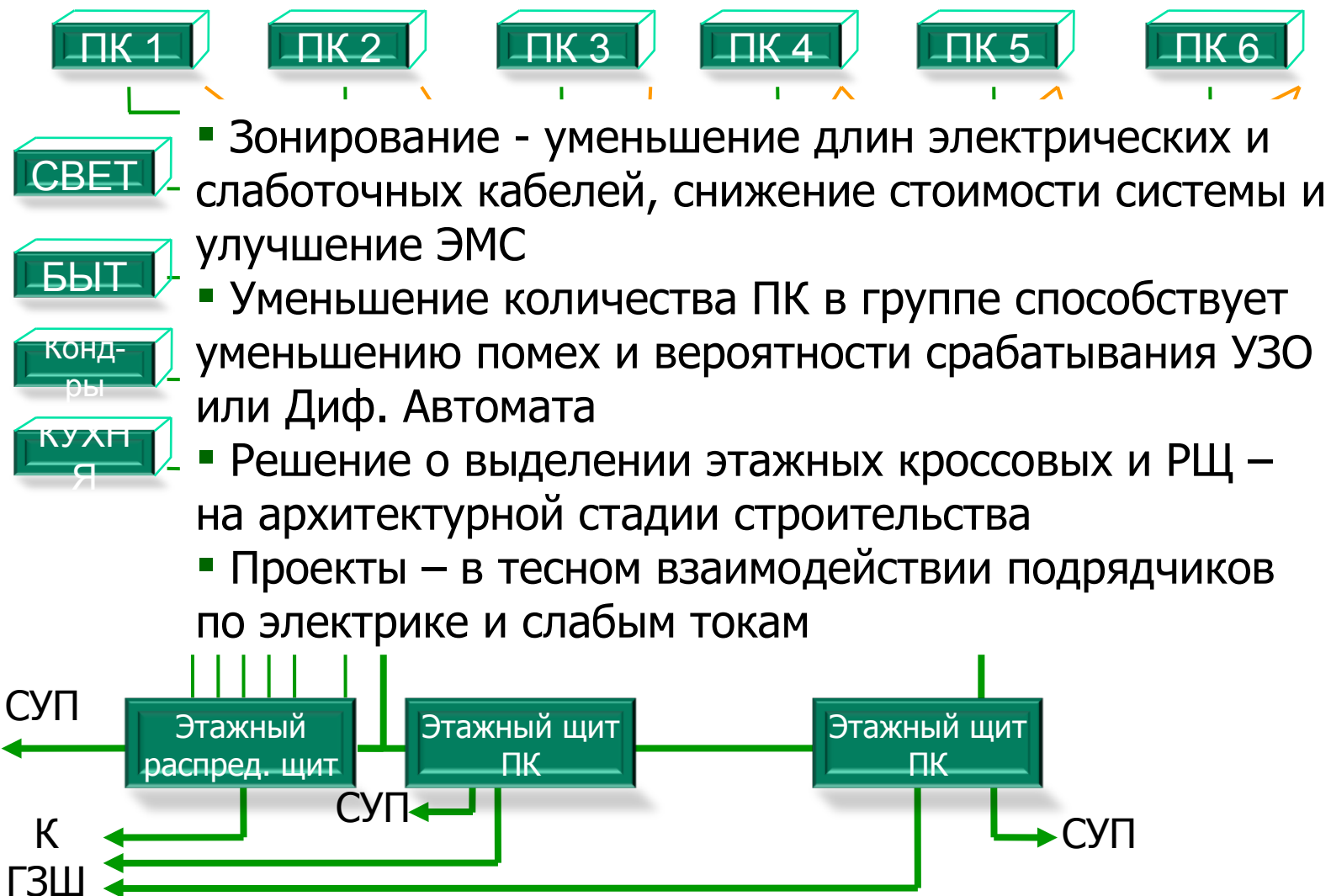
Выдержка из ГОСТ Р50571.21-2000

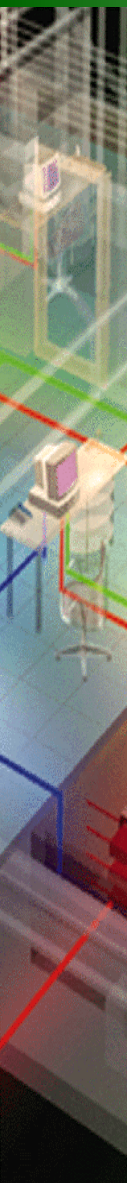
- Использование помехоустойчивого оборудования ИТ
- Электрическое отделение ИТ оборудования от источников возмущения
- Обеспечение эквипотенциального соединения между оборудованием для соответствующего диапазона частот

TN-S система



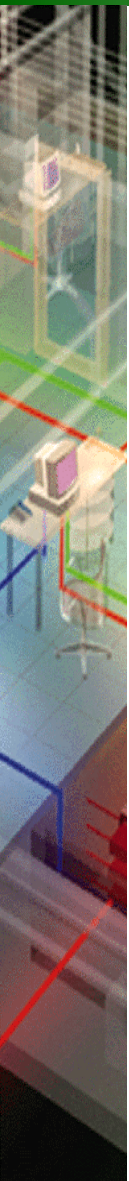
TN-S система



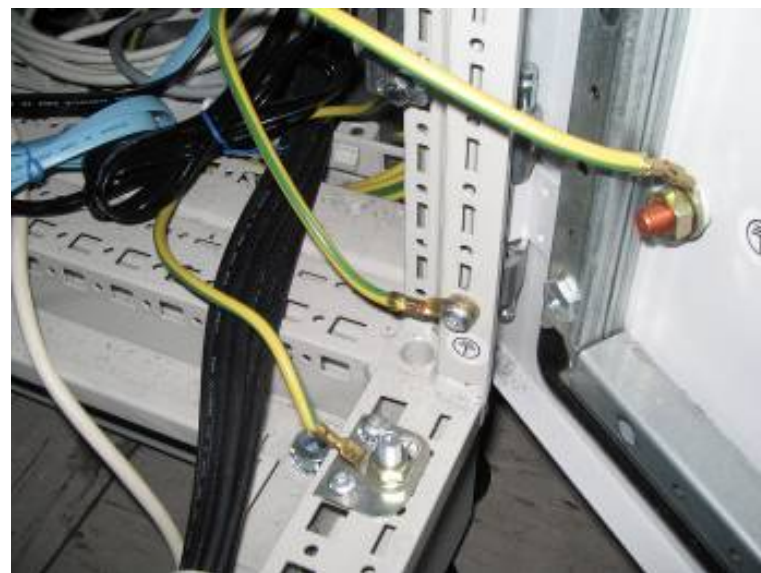
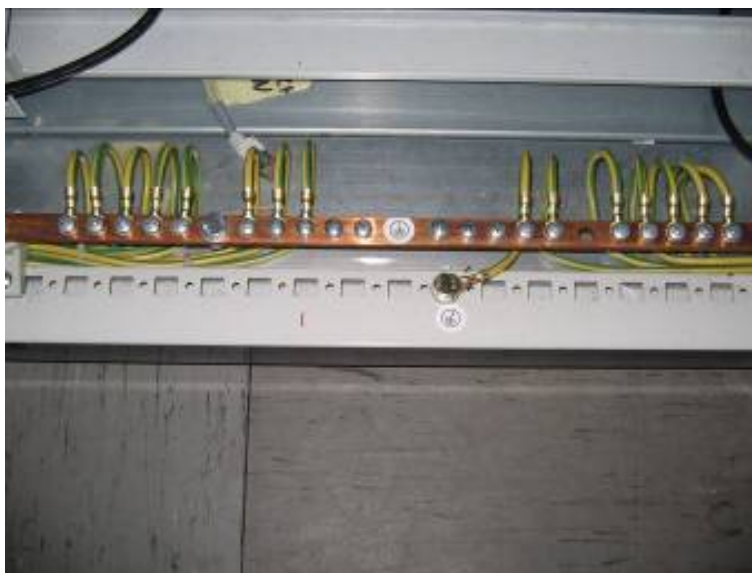


- Использовать полноценное экранирование информационных кабелей СКС или кабельных трасс
- Разделять, разносить силовые и информационные кабели в случае параллельной прокладки
- Минимизировать длины кабелей
- Выделять РЩ для ИТ-оборудования
- Обеспечить эквипотенциальное соединение оборудования для соответствующего диапазона частот
- Использовать подключение к Системе Уравнивания Потенциалов (СУП = CBN – common bond network)
- Если уравнивать эл. потенциалы невозможно – использовать оптические кабели

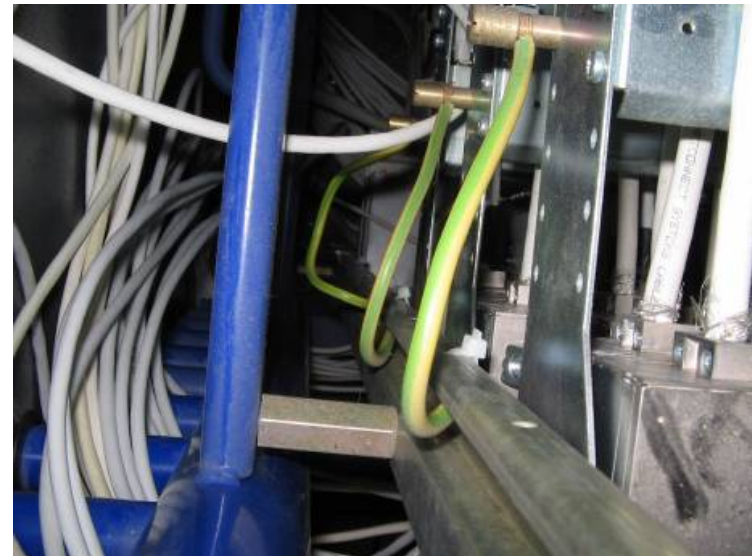
- Все монтажное оборудование СКС подлежит заземлению (лотки, закладные, шкафы/стойки и т.д.)
- Лотки заземляются для обеспечения защиты персонала от поражения эл. током в случае замыкания фазных проводников на корпус лотка
- Для уменьшения общего импеданса СУП
- При длинах более 50 м лоток заземляется в нескольких точках через нерегулярные интервалы



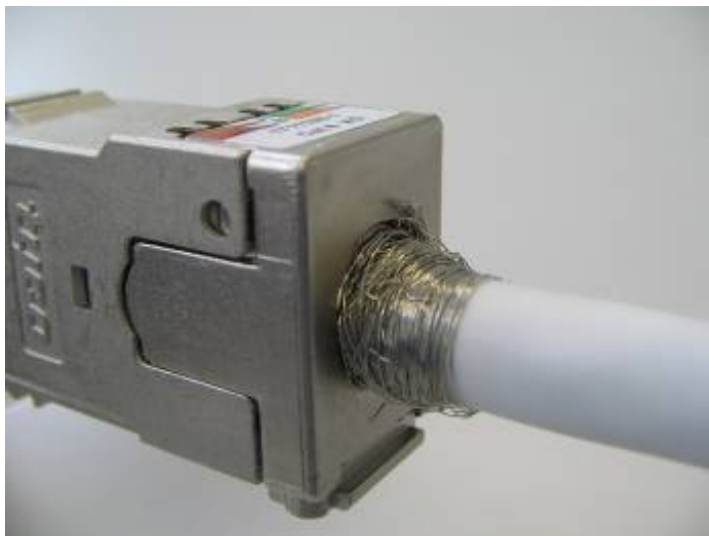
- Все конструктивы в монтажном шкафу должны быть заземлены на заземляющую шину шкафа
- Шкаф подключен к заземляющей шине в этажной распределительной комнате

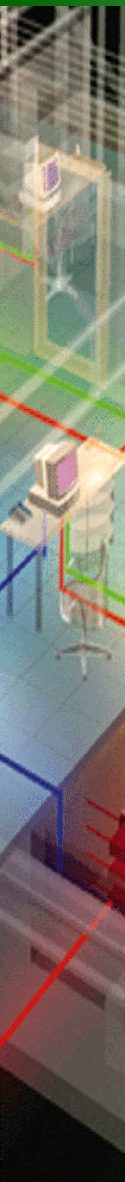


- Каждая ком. панель должна индивидуально заземляться через штатный VDE-болт или зубчатую шайбу
- Заземление STP-гнезда на корпус панели обеспечивается надежным контактом с неокрашенной стороной панели



- Экранированные линии заземляются:
 - со стороны шкафа: гнездо->панель->шкаф->РЦ,
 - со стороны розетки: гнездо->шнур->ПК->РЦ-автоматически!
- Контакт с экраном кабеля 360°
- Автоматический зажим кабельного экрана
- Подпруж. контакт с экраном вилки ком. шнура
- Малое переходное сопротивление



- 
- Проекты СКС - в тесном сотрудничестве с архитекторами и электриками
 - Единая «земля» **для всех** проводящих конструкций здания и инженерных систем в целях электробезопасности и ЭМС
 - Проводники защитного (РЕ) заземления цепи питания ИТ-оборудования выполняют задачи защитного и функционального заземления
 - Кабельный экран, непрерывный по всей длине тракта, заземляется на заземляющую шину в монтажном шкафу
 - В случае проблем с ЭМС следует перейти на TN-S или оптические кабели
 - Требования стандартов обязательны как для экранированных, так и для неэкранированных СКС

Спасибо за внимание !

**ЗАО «Ланхост»
М.В. Клешнин**

**127015 Москва
Бол. Новодмитровская д. 14 стр.1
Бизнес центр “Новодмитровский”, офис 204**

**Тел: (495) 748 30 03
E-Mail: mkl@lh.ru**