СТАНДАРТ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ

НА ФЕДЕРАЛЬНОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

АППАРАТУРА ТЕЛЕМЕХАНИКИ ТЯГОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Типовая методика сертификационных испытаний

Издание официальное

Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 **РАЗРАБОТАН** Обществом с ограниченной ответственностью «НИИЭФА-ЭНЕРГО» (ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО»)

ВНЕСЕН Центральным органом Системы сертификации на федеральном железнодорожном транспорте – Департаментом технической политики МПС России, Департаментом электрификации и электроснабжения МПС России

2 **ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** указанием МПС России от 29 апреля 2003 г. № Р-419у

3 **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения МПС России.

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Объект испытаний 7
5 Проверяемые сертификационные показатели 8
6 Условия проведения испытаний 16
7 Средства испытаний 16
8 Методы и порядок проведения испытаний 21
8.1 Проверка безопасности конструктивного исполнения 21
8.2 Испытания ТС на воздействие механических нагрузок 22
8.3 Испытания ТС на электрическую прочность изоляции электрических цепей относительно корпуса и между собой 23
8.4 Измерение сопротивления изоляции электрических цепей относительно корпуса и между собой 24
8.5 Испытание электрической прочности изоляции и измерение электрического сопротивления изоляции цепей ТС при воздействии повышенной температуры и повышенной влажности 24
8.6 Испытания ТС на устойчивость к динамическому изменению напряжения сети электропитания 25
8.7 Испытания ТС на устойчивость к воздействию НИП 26
8.8 Испытания ТС на устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии (МИП) 28
8.9 Испытания ТС на устойчивость к воздействию внешнего магнитного поля промышленной частоты (МППЧ) 29
8.10 Испытания ТС на уровень излучаемых индустриальных радиопомех (ИРП) 31
8.11 Испытания ТС на устойчивость к ЭСР 34
8.12 Защищенность от повреждений системы телемеханики 38
9 Порядок обработки данных и оформление результатов испытаний 38

10 Требования безопасности и охраны окружающей среды..... 39
Приложение А Акт отбора образцов..... 40
Приложение Б Результаты измерений при испытаниях образцов аппаратуры телемеханики тяговых подстанций..... 41
Приложение В Рисунки..... 48
Лист регистрации изменений 63

СТАНДАРТ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аппаратура телемеханики тяговых подстанций
Типовая методика сертификационных испытаний

Дата введения 2003-04-30

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает обязательную для применения типовую методику сертификационных испытаний аппаратуры телемеханики тяговых подстанций при проведении ее сертификации в Системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (ССФЖТ).

На основе типовой методики испытательные центры (лаборатории) (далее - ИЦ), при необходимости, разрабатывают рабочие методики испытаний.

Настоящий стандарт распространяется на ИЦ, аккредитованные в ССФЖТ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 26.005-82 Единая система стандартов приборостроения. Телемеханика. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 870-4-93 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 16465-70 Сигналы радиотехнические измерительные. Термины и определения

ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ Р 50648-94 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.2-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.11-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения питания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.22-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51319-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Приборы для измерений индустриальных радиопомех. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60870-2-2-2001 Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 2. Условия окружающей среды (климатические, механические и другие неэлектрические влияния)

ПР 50.2.006-94 Правила по метрологии. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения

П ССФЖТ 05-97 Правила по сертификации. Система сертификации на федеральном железнодорожном транспорте Российской Федерации. Требования к испытательным центрам (лабораториям) и порядок их аккредитования

РМГ29-99 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1986, - 392 с.: ил.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Динамическое изменение напряжения питания – помеха, представляющая собой ступенчатое кратковременное отклонение напряжения электропитания за регламентированный нижний или верхний предел, длительностью от полупериода частоты переменного тока до нескольких секунд с последующим возвращением к исходному значению (ГОСТ Р 51317.4.11).

3.2 Емкостные клещи связи – устройство определенных размеров и характеристик для подачи наносекундных импульсных помех (НИП) по схеме «провод-земля» на электрическую цепь испытуемых технических средств (ИТС) без гальванического соединения с указанной цепью (ГОСТ Р 51317.4.4).

3.3 Защищенность системы телемеханики - ее способность избегать попадания контролируемого оборудования в нестабильную ситуацию. Возникновение нестабильной ситуации связано с последствиями отказов, возникающих из-за неисправности аппаратуры телемеханики, необнаруженных ошибок, а также потерь информации (ГОСТ Р МЭК 870-4-98).

3.4 Иммерсионный метод – метод воздействия магнитным полем на ИТС, при котором ИТС помещают в центре индукционной катушки (ГОСТ Р 50648).

3.5 Импульс тока, напряжения или мощности при распространении волны – волна тока, напряжения или мощности переходного процесса,

распространяющаяся вдоль линии или цепи и характеризующаяся быстрым нарастанием и медленным снижением (ГОСТ Р 51317.4.5).

3.6 Испытания – экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий (ГОСТ 16504).

3.7 Испытательное оборудование (ИО) – средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий эксплуатации (ГОСТ 16504).

3.8 Качество функционирования – совокупность свойств и параметров, характеризующих работоспособность технического средства (ТС) при воздействии внешних электромагнитных помех (ГОСТ Р 51317.4.2.).

3.9 Контролируемый телемеханический пункт (КП) - место размещения объектов, контролируемых или управляемых средствами телемеханики (ГОСТ 26.005).

3.10 Коэффициент индукционной катушки – отношение напряженности магнитного поля, создаваемого индукционной катушкой, к соответствующему значению тока, причем магнитное поле измеряется в центре плоскости катушки в отсутствии ИТС (ГОСТ Р 50648).

3.11 Метод воздушного разряда - метод испытаний, при котором разрядный наконечник испытательного генератора (ИГ), находящийся под напряжением, постепенно приближают к ИТС до возникновения разряда в воздухе между ИГ и ИТС (ГОСТ Р 51317.4.2).

3.12 Метод испытаний - правила применения определенных принципов и средств испытаний (ГОСТ 16504).

3.13 Методика испытаний – организационно-методический документ, обязательный к выполнению, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды (ГОСТ 16504).

3.14 Метод контактного разряда – метод испытаний, при котором разрядный наконечник ИГ во время разряда находится в соприкосновении с ИТС и разряд производится при помощи разрядного ключа внутри ИГ (ГОСТ Р 51317.4.2).

3.15 Метод приближения – метод воздействия магнитным полем на ИТС, при котором индукционная катушка перемещается вдоль стороны ИТС, чтобы выявить зоны восприимчивости (ГОСТ Р 50648).

3.16 Наносекундные импульсные помехи – импульсные помехи, длительность которых лежит в пределах от одной наносекунды до одной микросекунды (ГОСТ Р 51317.4.3).

3.17 Непрямое воздействие – электростатический разряд на пластину связи, размещенную вблизи ИТС, имитирующую разряд от обслуживающего персонала на объекты, расположенные вблизи ИТС (ГОСТ Р 51317.4.2).

3.18 Объект испытаний – продукция, подвергаемая испытаниям (ГОСТ 16504).

3.19 Оборудование информационных технологий (ОИТ) - электрооборудование, основным назначением которого является ввод, хранение, отображение, поиск, передача, обработка, управление или коммутация данных и сообщений связи. При этом ОИТ имеет номинальное напряжение питания не более 600 В и может быть снабжено одним или несколькими портами, используемыми для передачи информации.

Например, к ОИТ относится оборудование обработки данных, офисные машины, электронное оборудование для делопроизводства и оборудование связи.

3.20 Основной блок – часть системы ОИТ или блок, конструкция которого обеспечивает механическое размещение модулей, которые могут содержать источники радиочастотных сигналов и обеспечивать распределение напряжений электропитания для других ОИТ. Распределение электропитания между основным блоком (блоками) и модулями или другими ОИТ может осуществляться по постоянному току, по переменному току или одновременно по обоим (ГОСТ Р 51318.22).

3.21 Пластина заземления – заземленный металлический лист или пластина, используемые в качестве общего заземляющего проводника для ИТС, ИГ и вспомогательного оборудования (ГОСТ Р 51317.4.4).

3.22 Пластина связи - металлический лист или пластина, которые подвергаются электростатическому разряду при имитации непрямого воздействия электростатических разрядов на ИТС (ГОСТ Р 51317.4.2).

3.23 Полоса частот – непрерывная область частот, заключенная между двумя пределами (ГОСТ Р 51317.4.3).

3.24 Поляризация – ориентация вектора электрического поля излучаемого электромагнитного поля (ГОСТ Р 51317.4.3).

3.25 Порт - граница между ТС и внешней электромагнитной средой (разъем, зажим, клемма, корпус и т.п.) (ГОСТ Р 51317.4.4).

3.26 Постепенное изменение напряжения электропитания – помеха, представляющая собой плавное изменение напряжения электропитания до более высокого или более низкого значения

относительно установленного уровня напряжения (ГОСТ Р 51317.4.11).

3.27 Прямое воздействие – электростатический разряд непосредственно на ИТС (ГОСТ Р 51317.4.2).

3.28 Сертификационные испытания – контрольные испытания продукции, проводимые с целью установления соответствия характеристик ее свойств национальным и (или) международным *нормативно-техническим документам* (*ГОСТ 16504*).

3.29 Система – совокупность взаимосвязанных ТС, созданная для выполнения установленной функции (ГОСТ Р 51317.4.5).

3.30 Снижение качества функционирования – нежелательное ухудшение установленных рабочих характеристик ТС или системы (ГОСТ Р 51317.4.2).

3.31 Соединительные линии – линии ввода-вывода, линии связи, симметричные линии (ГОСТ Р 51317.4.5).

3.32 Среднеквадратическое значение сигнала – корень квадратный из среднего значения квадрата сигнала (ГОСТ 16465).

3.33 Средство измерений (СИ) - техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизвестным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени (РМГ 29).

3.34 Телемеханический пункт управления (ПУ) - пункт, с которого осуществляется управление объектами контролируемых телемеханических пунктов и контроль их состояния (ГОСТ 26.005).

3.35 Технические средства – электротехнические, электронные и радиоэлектронные изделия и оборудование (ГОСТ Р 51317.4.3).

3.36 Устойчивость к электромагнитной помехе (помехоустойчивость) – способность ТС сохранять заданное качество функционирования при воздействии на него внешних помех с регламентируемыми значениями параметров (ГОСТ Р 51317.4.4).

3.37 Устройство развязки – электрическая цепь, предназначенная для предотвращения воздействия НИП, подаваемых на испытуемые технические средства, на устройства, оборудование или системы, не подвергаемые испытаниям (ГОСТ Р 51317.4.4).

3.38 Устройство связи – электрическая цепь, предназначенная для передачи НИП из одной цепи в другую (ГОСТ Р 51317.4.4).

3.39 Экранированное помещение – экранированное или имеющее металлические внутренние поверхности помещение, сконструированное специально для отделения внутренней электромагнитной обстановки от внешней в целях предотвращения ухудшения качества функционирования ТС при воздействии внешних полей и ослабления

электромагнитных излучений от ТС во внешнее пространство (ГОСТ Р 51317.4.3).

3.40 Электромагнитная совместимость – способность ТС функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим ТС (ГОСТ Р 51317.4.2).

3.41 Электростатический разряд (ЭСР) – импульсный перенос электростатического заряда между телами с разными электростатическими потенциалами (ГОСТ Р 51317.4.2).

4 Объект испытаний

4.1 Объектом испытаний является аппаратура телемеханики тяговых подстанций (далее - аппаратура телемеханики), предназначенная для управления объектами энергоснабжения электрифицированных железных дорог, сбора, предварительной обработки на локальном уровне и передачи на ПУ статусной и телеизмерительной информации.

4.2 Отбор образцов аппаратуры телемеханики осуществляет представитель Регистра сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (РС ФЖТ), либо уполномоченный на основании доверенности РС ФЖТ представитель экспертного центра по сертификации, ИЦ, инспекции МПС России (при ее наличии на предприятии–изготовителе).

4.3 Для проведения сертификационных испытаний отбирают по одному образцу каждого вида ТС из партии аппаратуры телемеханики, если другое количество не оговорено специально.

При количестве отбираемых образцов более одного используют метод случайного отбора.

4.4 По результатам отбора оформляют акт отбора образцов (см. приложение А). Отобранные образцы упаковывают и отправляют в ИЦ. Упаковка и транспортировка должны соответствовать конструкторской документации.

Затраты на транспортировку объекта испытаний несет изготовитель (заявитель).

4.5 После окончания сертификационных испытаний образцы аппаратуры телемеханики тяговых подстанций хранят в ИЦ до окончания срока действия сертификата.

При необходимости использования образцов по назначению ИЦ и заявитель должны обеспечить их прослеживаемость в эксплуатации.

5 Проверяемые сертификационные показатели

Сертификационные показатели (характеристики) регистрируемые в процессе испытаний, единицы измерения, нормативные значения сертификационных показателей и методы определения последних соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование сертификационного показателя	Единица измерения	Нормативное значение сертификационного показателя	Метод определения
1	2	3	4
1 Безопасность конструктивного исполнения			
1.1 Оснащенность защитным заземлением	шт.	1	п. 8.1.1
1.2 Сопротивления между заземляющей шпилькой (болтом) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением, не более	Ом	0,1±20%	п. 8.1.2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
2 Устойчивость к воздействию механических нагрузок при применении по назначению (класс МС1) для аппаратуры КП в диапазоне частот вибрации от 5 до 55 ±3 Гц при амплитудном значении ускорения воздействия в вертикальном и горизонтальном направлениях 0,2 g ±20 %	-	Сохранение работоспособности	п. 8.2
3 Электрическая прочность изоляции электрических цепей относительно корпуса и между собой при среднеквадратическом значении напряжения синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц в течение 60 с. ±10%			
3.1 В нормальных климатических условиях для аппаратуры КП и ПУ: 0,5 кВ ±5% для номинального напряжения цепи до 60 В, 1,0 кВ ±5% - св. 60 до 130 В, 1,5 кВ ±5% - св. 130 до 250 В, 2,0 кВ ±5% - св. 250 до 660 В	-	Сохранение работоспособности	п. 8.3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
3.2 При значении относительной влажности воздуха 100% для аппаратуры КП: 0,3 кВ ±5% для номинального напряжения цепи до 60 В, 0,6 кВ ±5% - св. 60 до 130 В, 0,9 кВ ±5% - св. 130 до 250 В, 1,5 кВ ±5% - св. 250 до 660 В	-	Сохранение работоспособности	п. 8.5.2
4 Сопротивление изоляции электрических цепей (класс С2 для аппаратуры КП) относительно корпуса и между собой			
4.1 При нормальных климатических условиях для аппаратуры КП и ПУ, не менее	МОм	20±20%	п. 8.4
4.2 При значении температуры воздуха +55 С° для аппаратуры КП, не менее	МОм	5±20%	п. 8.5.1
4 3 При значении относительной влажности воздуха 100 % для аппаратуры КП, не менее	МОм	1±20%	п. 8.5.2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
5 Устойчивость к динамическому изменению напряжения сети электропитания 5.1 Аппаратура ПУ (класс жесткости испытаний 1, критерий качества функционирования А или В) 5.1.1 Провалы напряжения - $0,3 \cdot U_{ном.}$ ±5% в течение 200 мс ±5% 5.1.2 Прерывания напряжения - $U_{ном}$ ±5% в течение 20 мс ±5% 5.1.3 Выбросы напряжения - $0,2 \cdot U_{ном}$ ±5% в течение 200 мс ±5% 5.2 Аппаратура КП (класс жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А или В) 5.2.1 Провалы напряжения - $0,3 \cdot U_{ном.}$ ±5% в течение 1000 мс ±5%	-	Сохранение работоспособности	п 8.6

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
5.2.2 Прерывания напряжения - $U_{ном}$ ±5% в течение 200 мс ±5% 5.2.3 Выбросы напряжения - $0,2 \cdot U_{ном}$ ±5% в течение 1000 мс ±5%	-	Сохранение работоспособности	п. 8.6
6 Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех 6.1 Порт электропитания, порт заземления 6.1.1 Для аппаратуры ПУ (степень жесткости испытаний 1, критерий качества функционирования А или В) амплитуда импульсов ± 0,5 кВ ±10% с частотой повторения 5 кГц ±20% 6.1.2 Для аппаратуры КП (степень жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А или В) амплитуда импульсов ± 2 кВ ±10% с частотой повторения 2,5 кГц ±20%	-	Сохранение работоспособности	п. 8.7

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
6.2 Порт сигналов ввода/вывода 6.2.1 Для аппаратуры ПУ (степень жесткости испытаний 1, критерий качества функционирования А или В) амплитуда импульсов ± 0,25 кВ ±10% с частотой повторения 5 кГц ±20% 6.2.2 Для аппаратуры КП (степень жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А или В) амплитуда импульсов ±1кВ ±10% с частотой повторения 5 кГц ±20%	-	Сохранение работоспособности	п. 8.7
7 Устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии (по 5 импульсов каждой полярности длительностью 50 мкс ±20% и частотой повторения 1/60 Гц ±10%)	-	Сохранение работоспособности	п. 8.8

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
7.1 Для аппаратуры ПУ (степень жесткости испытаний 1, критерий качества функционирования А или В) амплитуда импульсов ± 0,5 кВ ±10% 7.2 Для аппаратуры КП (степень жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А или В) амплитуда импульсов ±2 кВ ±10%	-	Сохранение работоспособности	п. 8.8
8 Устойчивость к воздействию внешнего магнитного поля *промышленной* частоты 8.1 Для аппаратуры ПУ (степень жесткости испытаний 1) напряженность непрерывного магнитного поля 1 А/м ±10% 8 2 Для аппаратуры КП (степень жесткости испытаний 3) напряженность непрерывного магнитного поля 10 А/м ±10%	-	Сохранение работоспособности	п. 8.9

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
9 Среднее значение напряжения излучаемых индустриальных радиопомех на сетевых зажимах (для аппаратуры класса А)			п. 8.10
9.1 В полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц, не более	мкВ (дБ)	66±5%	
9.2 В полосе частот от 0,5 до 30 МГц, не более	мкВ (дБ)	60±5%	
10 Устойчивость к электростатическим разрядам (10 импульсов, частота повторения 1 Гц ±10%):	-	Сохранение работоспособности	п. 8.11
10.1 Аппаратура ПУ (степень жесткости испытаний 1, критерий качества функционирования А или В)			
10.1.1 Напряжение контактного разряда 2 кВ ±10%			
10.1.2 Напряжение воздушного разряда 2 кВ ±10%			

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
10 2 Аппаратура КП (степень жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А или В) 10.2.1 Напряжение контактного разряда 6 кВ ±10% 10.2 2 Напряжение воздушного разряда 8 кВ ±10%	-	Сохранение работоспособности	п. 8.11
11 Защищенность от повреждений системы телемеханики	-	Сохранение работоспособности	п. 8.12

6 Условия проведения испытаний

6.1 Испытания, указанные в таблице 1 пп. 1, 2, 3.1, 4.1, 5-11, проводят в помещении при нормальных климатических условиях в соответствии с ГОСТ 15150:

- температура окружающей среды 25±10 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %.

6.2 Испытания, предусмотренные в таблице 1 пп. 3.2, 4.3 проводят при относительной влажности 100 %, а п. 4.2 - при температуре 55 °С.

7 Средства испытаний

7.1 Сведения об ИО и СИ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ИО и СИ	Наименование сертификационного показателя (характеристики)	Основные характеристики ИО и СИ	Наименование (номер) документа о метрологической аттестации ИО, поверке СИ
1	2	3	4
1 Секундомер двухстрелочный 30-секундный «С-II-1б»	Измерение времени воздействия	Цена деления секундной шкалы 0,1 с.	Свидетельство о поверке
2 Миллиомметр Е6-18/1 ЯЫ2.722.015	Величина сопротивления между металлическими нетоковедущими частями конструкции и шпилькой (болтом) заземления	Диапазон измерения от 0,0001 до 100 Ом; основная приведенная погрешность измерения 1,5 %	Свидетельство о поверке
3 Вибростенд ВЭДС-400-А	Устойчивость к воздействию механических нагрузок	Рабочий диапазон частот от 5 до 5000 Гц; погрешность установки частоты вибрации ± 3 Гц; частота перехода 20 Гц; номинальное виброускорение при максимально допускаемой нагрузке на столе вибратора 4 g ± 20% максимальная масса нагрузки (включая массу приспособлений для крепления) 90 кг	Аттестат

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
4 Прибор испытаний электрической прочности изоляции УПУ-10	Электрическая прочность изоляции электрических цепей относительно корпуса и между собой	Выходное напряжение синусоидальной формы частотой от 0 до 10 кВ ± 5 % частотой от 45 до 65 Гц; ток отключения от 40 до 100 мА	Аттестат
5 Мегаомметр Е6-16 ЯЫ2.722.011	Сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса и между собой	Диапазон измерения от 1 до 200 МОм при напряжении постоянного тока 500 В; основная приведенная погрешность измерения 1,5 %	Свидетельство о поверке
6 Климатическая камера КН07/1500	Испытания при повышенной температуре и относительной влажности	Диапазон изменения температуры от минус 70 до плюс 100 °С с погрешностью ± 3 °С; диапазон изменения относительной влажности (от 10 до 98) ± 3 %; габаритные размеры полезного объема: 1500×1500×1500 мм	Аттестат

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
7 Имитатор провалов напряжения и перенапряжений ИПНП-10	Устойчивость к динамическому изменению напряжения сети электропитания	Величина провалов напряжения от 0 до 50% и 100 %; величина перенапряжений от 0 до 20 %; длительность/период от 0,01 до 9 с./ от 1 до 900 с.; напряжение/ток 220 В/10 А	Аттестат
8 Испытательный генератор в комплекте с устройством связи-развязки и емкостными клещами ЕК-4 ИГН 4.1	Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех	Положительная или отрицательная полярность импульсов; амплитуда импульсов (0,25; 0,5; 1,0; 2) кВ ± 10%; длительность импульсов (на уровне 50 % пикового значения) 50 нс ±30%; частота повторения 5 или 2,5 кГц ±20%; длительность пачки импульсов 15 мс ±20%; период повторения пачек 300 мс ±20%	Аттестат

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
9 Испытательный генератор микросекундных импульсных помех с устройством связи-развязки ИГМ 4.1	Устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии	Положительная или отрицательная полярность импульсов; амплитуда импульсов (0,25; 0,5; 1; 2) кВ±10%; амплитуда импульсов в режиме холостого хода (пиковое значение) 50 мкс ±20%; частота повторения импульсов, не более 1/60 Гц	Аттестат
10 Испытательный генератор тока промышленной частоты ИГП 1.1 с катушкой ИК 1.1	Устойчивость к воздействию внешнего магнитного поля промышленной частоты	Напряженность непрерывного магнитного поля: 1, 3, 10, 30, 100 А/м	Аттестат
11 Микровольтметр селективный В6-15 Мг2.710.018	Среднее значение напряжения излучаемых индустриальных радиопомех на сетевых зажимах	Диапазон измерения среднего значения напряжения от 0 до плюс 140 мкВ (дБ) в диапазоне частот от 0,01 до 30 МГц; погрешность измерения 1,9 мкВ (дБ)	Свидетельство о поверке

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
12 Эквивалент сети NNB-101	Среднее значение напряжения излучаемых индустриальных радиопомех на сетевых зажимах	Диапазон частот от 0,009 до 30 МГц	Свидетельство о поверке
13 Имитатор электростатических разрядов ЭСР-8000К	Устойчивость к электростатическим разрядам	Амплитуда напряжения при контактном, воздушном разряде: 2, 4, 6, 8 кВ; частота повторения импульсов 1 Гц	Аттестат

Примечание - Допускается применение других типов испытательного оборудования и средств измерения, характеристики которых аналогичны указанным в таблице 2.

7.2 ИО и стенды, применяемые при испытаниях, должны иметь паспорт (формуляр) и быть аттестованы в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

7.3 Средства измерений, применяемые при испытаниях, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006.

8 Методы и порядок проведения испытаний

Испытания ТС проводят в той последовательности, как перечислены сертификационные показатели в таблице 1.

8.1 Проверка безопасности конструктивного исполнения

8.1.1 Защищенность защитным заземлением.

Проверку осуществляют методом визуального контроля наличия защитного заземления по ГОСТ 21130.

8.1.2 Измерения величины сопротивления между всеми доступными прикосновению нетоковедущими частями конструкции,

которые могут оказаться под напряжением, и заземляющей шпилькой (болтом) производят миллиомметром по ГОСТ 12.2.007.0.

8.2 Испытания ТС на воздействие механических нагрузок

Испытания ТС выполняют в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ 12997.

8.2.1 ТС при испытаниях крепят одним из следующих методов:

- непосредственно на платформе испытательного стенда;
- на жестком крепежном приспособлении;
- на собственных амортизаторах ТС.

8.2.2 Монтаж ТС к платформе испытательного стенда не должен допускать искажений вибраций ТС.

8.2.3 Испытание на воздействие вибрационных нагрузок проводят одним из следующих способов:

а) на однокомпонентном стенде – с вертикальным или горизонтальным направлением вибрации поочередно в трех взаимно перпендикулярных направлениях ТС;

б) на двухкомпонентном стенде - поочередно в двух взаимно перпендикулярных направлениях таким образом, чтобы воздействие вибрации было осуществлено по всем координатным осям ТС;

в) на трехкомпонентном стенде - в эксплуатационном положении ТС.

Если поворот ТС не предусмотрен конструкцией, допускается воздействие вибрации относительно оси ТС в одном или двух направлениях без сокращения общей продолжительности испытаний.

8.2.4 Величину вибрационной нагрузки измеряют в контрольной точке, которая находится в непосредственной близости от места крепления ТС на стенде.

8.2.5 Время воздействия вибрационных нагрузок на ТС распределяют поровну между направлениями воздействия.

При испытании на двухкомпонентном стенде продолжительность испытаний в каждом положении ТС составляет половину общей продолжительности, при испытании на трехкомпонентном стенде – одну треть.

8.2.6 При испытании ТС должно сохранять свои функции.

8.2.6.1 Испытание проводят плавным изменением частоты вибрационной нагрузки от минимального до максимального значений и обратно.

Скорость изменения частоты вибрации не должна превышать одной октавы в минуту.

В заданном диапазоне частот поддерживают постоянную амплитуду смещения.

8.2.6.2 При обнаружении у ТС частот, на которых наблюдается нестабильность работы или ухудшение характеристик, ТС дополнительно выдерживают на этих частотах вибрации не менее 5 мин

8.2.6.3 Диапазон частот вибраций разбивают на поддиапазоны: от 5 до 10, от 10 до 25, от 25 до 35, от 35 до 55 Гц.

В каждом поддиапазоне следует плавно изменять частоту вибрации.

Время прохождения поддиапазона в одном направлении должно быть не менее 60 с.

8.2.7 ТС считают выдержавшим испытание на устойчивость к воздействию механических нагрузок, если оно сохраняет работоспособность с заданным качеством функционирования в течение всего периода воздействия механических нагрузок, а после испытаний у ТС отсутствуют механические повреждения и оно функционирует по предназначению.

8.3 Испытания ТС на электрическую прочность изоляции электрических цепей относительно корпуса и между собой

Испытания ТС выполняют в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ 12997.

Испытания проводят:

- между гальванически не связанными цепями ТС (цепями питания, измерения, контроля, управления, сигнализации);
- между каждой из указанных цепей и доступными прикосновению металлическими нетоковедущими частями (корпусом, защитным экраном).

Электрические цепи, подлежащие испытаниям и точки приложения испытательного напряжения указывают для конкретных видов ТС в их конструкторской документации.

8.3.1 При испытаниях прочности электрической изоляции ТС, содержащих модули с К-МОП схемами, их отключают, если напряжение питания модуля не превышает 42 В.

8.3.2 Изделия с корпусом из изоляционного материала перед испытаниями изоляции экранируют сплошной, плотно прилегающей к поверхности корпуса металлической фольгой. При этом расстояние от края фольги до зажимов испытуемой цепи должно быть не менее 20 мм.

8.3.3 Испытательное напряжение повышают плавно, начиная с нуля или значения, не превышающего номинальное напряжение цепи, до испытательного за время не более 30 с.

Испытательное напряжение прикладывают в течение 60 с. Затем напряжение снижают до нуля или значения, не превышающего номинальное, после чего установку отключают.

8.3.4 Установка для проведения испытаний электрической прочности изоляции должна быть снабжена автоматическим

выключателем напряжения, срабатывающим при пробое изоляции испытуемых цепей. Ток отключения (отсечки) установки должен быть от 40 до 200 мА.

8.3.5 По окончании испытаний все конденсаторы испытуемой цепи необходимо разрядить по «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

8.3.6 ТС считают выдержавшим испытание, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление коронного разряда или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

8.4 Измерение сопротивления изоляции электрических цепей относительно корпуса и между собой

Измерения электрического сопротивления изоляции осуществляют в соответствии с указаниями, изложенными в ГОСТ 12997.

8.4.1 Электрическое сопротивление изоляции измеряют мегаомметром при напряжении постоянного тока свыше 250 до 500 В.

8.4.2 Величину электрического сопротивления изоляции в каждой испытуемой цепи ТС регистрируют по истечении 1 мин. после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показание средства измерений практически установится.

8.5 Испытание электрической прочности изоляции и измерение электрического сопротивления изоляции цепей ТС при воздействии повышенной температуры и повышенной влажности

Испытания ТС выполняют в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ 12997.

8.5.1 Испытание ТС на воздействие повышенной температуры выполняют следующим образом:

а) проводят внешний осмотр ТС и помещают в климатическую камеру с нормальными климатическими условиями. После стабилизации температуры ТС осуществляют его проверку в соответствии с п. 8.4;

б) температуру в климатической камере изменяют до верхнего значения, установленного для конкретного вида ТС. Продолжительность выдержки ТС в условиях повышенной температуры выбирают из ряда: 2, 8, 16, 32, 72, 96 ч. Относительная влажность в климатической камере должна быть естественно установившейся. Во время испытаний ТС должно быть во включенном состоянии. После выдержки ТС в климатической камере в условиях повышенной температуры осуществляют проверку его характеристик;

в) температуру в климатической камере понижают до температуры нормальных климатических условий. После стабилизации температуры ТС проводят осмотр его внешнего вида и проверку характеристик ТС.

8.5.2 Испытания ТС на воздействие повышенной влажности проводят по постоянному (без конденсации влаги) режиму.

ТС испытывают в выключенном состоянии.

Испытания осуществляют следующим образом:

а) проводят внешний осмотр ТС и помещают в климатическую камеру с нормальными климатическими условиями. Проверяют характеристики ТС в соответствии с пп. 8.3 и 8.4, после чего его выключают;

б) температуру в климатической камере повышают до 40 °С и ТС выдерживают в течение 2 часов;

в) относительную влажность повышают до верхнего значения и этот режим выдерживают в климатической камере в течение времени, которое выбирают для конкретного вида ТС из ряда: 2, 4, 10, 21, 56 суток;

г) после выдержки ТС в климатической камере в условиях повышенной относительной влажности проводят проверку его характеристик. Во время выдержки допускается проводить промежуточные измерения параметров ТС;

д) в климатической камере устанавливают нормальные климатические условия и после стабилизации относительной влажности проводят осмотр внешнего вида и проверку характеристик ТС.

8.6 Испытания ТС на устойчивость к динамическому изменению напряжения сети электропитания

Испытания ТС выполняют в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ Р 51317.4.11.

8.6.1 Если при испытаниях невозможно обеспечить реальные источники рабочих сигналов для ИТС, то допускается применение имитаторов сигналов.

8.6.2 Во время испытаний должен быть обеспечен контроль состояния ТС. Для каждого вида испытания все нарушения функционирования ТС регистрируют. После каждого вида испытаний осуществляют контроль работоспособности ТС.

8.6.3 При испытании кабель электропитания для подключения ТС к имитатору провалов напряжения и перенапряжений выбирают минимальной длины.

8.6.4 ТС подвергают испытаниям при подаче для каждой выбранной комбинации испытательного напряжения и длительности трёх провалов, прерываний, выбросов с интервалами не менее 10 с. (между каждым испытательным воздействием).

8.6.5 При испытаниях ТС классифицируют по двум критериям качества функционирования А или В, где А – нормальное функционирование в соответствии с установленными требованиями; В – временное ухудшение или потеря функции или прекращение

выполнения установленной функции с последующим восстановлением нормального функционирования, осуществляемым без внешнего вмешательства.

8.6.6 ТС считают выдержавшим испытание на устойчивость к динамическому изменению напряжения сети электропитания, если оно сохраняет помехоустойчивость с заданным качеством функционирования в течение всего периода воздействия помех, а после испытаний ТС функционирует по предназначению.

Нарушения функционирования при воздействии помех, которые рассматриваются как незначительные и допустимые, указаны в конструкторской документации на ТС

8.7 Испытания ТС на устойчивость к воздействию НИП

Испытания ТС выполняют в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ Р 51317.4.4.

8.7.1 При проведении испытаний ТС должно функционировать непрерывно в режиме, обеспечивающем наибольшую восприимчивость ТС к воздействию НИП.

8.7.2 При проведении испытаний используют ИГ с емкостными клещами связи.

Емкостные клещи устанавливают на пластине заземления. Емкостные клещи имеют на каждом конце высоковольтный коаксиальный соединитель для подключения ИГ.

ИГ подсоединяют к высоковольтному коаксиальному соединителю емкостных клещей, который расположен ближе к ИТС. При испытаниях емкостные клещи с уложенным в них кабелем должны быть плотно закрыты, чтобы обеспечить максимальную емкость связи между кабелем и емкостными клещами.

Внешний вид и габаритные размеры емкостных клещей связи приведены на рисунке В.1.

8.7.3 Для подачи НИП на входные порты электропитания ТС используют устройство связи/развязки.

Схема устройства связи/развязки для подачи НИП по схеме «провод-земля» на порты электропитания для трехфазной пятипроводной сети электропитания переменного тока приведена на рисунке В.2.

8.7.4 При проведении испытаний в ИЦ ТС размещают на пластине заземления и изолируют от нее изоляционной подставкой толщиной (0,1±0,01) м.

При испытаниях ТС настольного исполнения его размещают над пластиной заземления на высоте (0,8±0,08) м.

Пластина заземления должна выступать за границы ТС не менее чем на 0,1 м с каждой стороны.

ТС устанавливают и подключают к цепям электропитания, ввода/вывода и заземления в соответствии с конструкторской документацией на ТС. Заземляющие провода, подключенные к пластине заземления, должны иметь минимальную длину. Дополнительное заземление не допускается.

Расстояние между ТС и другими проводящими конструкциями (например, стенами экранированной комнаты), за исключением пластины заземления под ТС, должно быть не менее 0,5 м.

При использовании емкостных клещей связи расстояние между их пластинами связи и всеми другими проводящими конструкциями, за исключением пластины заземления под емкостными клещами связи, должно быть не менее 0,5 м.

Длина сигнальных кабелей и кабелей электропитания между устройством связи/развязки и ТС должна быть не более 1 м.

Если длина несъемного кабеля электропитания ТС более 1 м, то его свертывают в плоское кольцо диаметром 0,4 м и укладывают над пластиной заземления на высоте 0,1 м. Расстояние между ТС и устройством связи/развязки должно быть не более 1м.

8.7.5 Организация рабочего места для испытаний ТС при подаче на него НИП.

НИП подают на следующие порты ТС:

а) порты электропитания.

ТС, относящиеся к классу II по электробезопасности, а также ТС, электропитание которых осуществляется от однофазной двухпроводной сети, испытывают по схеме «провод-провод».

Рабочее место для подачи НИП на порты электропитания ТС приведено на рисунке В.3. Если ток в цепи электропитания больше, чем величина допустимого тока устройства связи/развязки, то используют конденсаторы связи (C_c) емкостью 33 мкФ;

б) порты сигналов ввода/вывода.

На рисунке В.4 показано использование емкостных клещей связи для подачи НИП на порты ввода/вывода;

8.7.6 Для каждого вида испытания длительность воздействия НИП составляет не менее 60 с.

8.7.7 При испытаниях ТС результаты проверки классифицируют по двум критериям качества функционирования А или В.

8.7.8 Для каждого испытания все нарушения функционирования ТС регистрируют.

8.7.9 ТС считают выдержавшим испытание на устойчивость к воздействию НИП, если оно сохраняет помехоустойчивость с заданным качеством функционирования в течение всего периода воздействия помех, а после испытаний ТС функционирует по предназначению.

Нарушения функционирования ТС при воздействии помех, которые рассматриваются как незначительные и допустимые, указаны в конструкторской документации на ТС.

8.8 Испытания ТС на устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии (МИП)

Испытания ТС выполняют в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ Р 51317.4.5.

8.8.1 МИП подают по схеме «провод-провод» и «провод (провода)-земля». При испытаниях ТС по схеме «провод-земля» импульсы подают поочередно между каждым из проводов и землей.

При электропитании ТС от однофазной двухпроводной сети испытания проводят при подаче МИП на цепи электропитания по схеме «провод-провод».

При электропитании ТС от однофазной трехпроводной сети испытания проводят при подаче МИП на цепи электропитания по схеме «провод-провод» и «провод-земля».

8.8.2 Испытательное напряжение ИГ МИП увеличивают постепенно до достижения степени жесткости испытаний, установленной на ТС конкретного вида.

Качество функционирования ТС проверяют для установленной и всех низших степеней жесткости испытаний.

8.8.3 Рабочее место для испытаний при подаче МИП на цепи электропитания.

Испытательные импульсы подают на цепи электропитания ТС с использованием емкостной связи и применением устройства развязки (см. рисунок В.5).

Устройство развязки исключает влияние помех на оборудование, не подлежащее испытаниям, которое подключают к тем же линиям электропитания, что ИТС, а также обеспечивает достаточное нагрузочное сопротивление для МИП с тем, чтобы на испытуемые линии мог быть подан импульс установленной формы.

Длина кабеля электропитания между ТС и устройством развязки должна быть не более 2 м.

Для обеспечения соответствующего сопротивления связи применяют дополнительный резистор R = 10 Ом.

8.8.4 Рабочее место для испытаний при подаче МИП на неэкранированные несимметричные соединительные линии.

Метод подачи испытательных импульсов выбирают с учетом допустимой величины емкостной нагрузки и скорости передачи данных.

МИП подают на соединительные линии с использованием емкостной связи в соответствии с рисунком В.6. При большой скорости

передачи данных применяют метод подачи испытательных импульсов через разрядники в соответствии с рисунком В.7.

Длина линии между ТС и устройством развязки должна быть не более 2 м.

Для обеспечения соответствующего сопротивления связи применяют дополнительный резистор R = 40 Ом.

8.8.5 Рабочее место для испытаний при подаче МИП на неэкранированные симметричные соединительные линии представлено на рисунке В.8.

Для симметричных соединительных линий метод емкостной связи не применяют. Подачу помех осуществляют через газовые разрядники. При этом испытательное напряжение устанавливают выше напряжения зажигания разрядника (около 300 В для газового разрядника напряжением 90 В).

Длина соединительной линии между ТС и устройством развязки должна быть не более 2 м.

8.8.6 При испытаниях ТС результаты проверки классифицируют по двум критериям качества функционирования А или В.

8.8.7 Для каждого испытания все нарушения функционирования ТС регистрируют.

8.8.8 ТС считают выдержавшим испытание на устойчивость к воздействию МИП большой энергии, если оно сохраняет помехоустойчивость с заданным качеством функционирования в течение всего периода воздействия помех, а после испытаний ТС функционирует по предназначению.

Нарушения функционирования ТС при воздействии помех, которые рассматриваются как незначительные и допустимые, указаны в конструкторской документации на ТС.

8.9 Испытания ТС на устойчивость к воздействию внешнего магнитного поля промышленной частоты (МППЧ)

Испытания ТС выполняют в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ Р 50648.

8.9.1 Электромагнитная обстановка в ИЦ до проведения испытаний должна обеспечивать нормальное функционирование ТС.

Уровень МППЧ в ИЦ должен быть не менее, чем на 20 дБ ниже уровня МППЧ для установленной степени жесткости испытаний ТС. Если указанные требования не выполняются, то испытания проводят в экранированном помещении.

8.9.2 Порядок проведения испытаний.

До подачи испытательного МППЧ проводят проверку функционирования ТС.

Воздействие испытательного МППЧ на ТС осуществляют иммерсионным методом.

Для определения стороны ТС или его расположения относительно испытательного поля, при которых ТС обладает максимальной восприимчивостью к МППЧ, используют метод приближения.

8.9.3 Общие требования к испытательному оборудованию.

8.9.3.1 ИГ должен обеспечивать протекание тока требуемой амплитуды в индуктивной катушке с учетом ее полного сопротивления.

Величину выходного тока ИГ, отвечающего требуемой степени жесткости испытаний, определяют как отношение нормируемой напряженности магнитного поля к коэффициенту индукционной катушки, который составляет 0,87 для стандартной катушки со стороной 1 м при испытаниях настольных малогабаритных изделий и 0,66 для прямоугольной катушки размерами 1×2,6 м при испытаниях крупногабаритных напольных изделий.

Выходной зажим ИГ соединяют с зажимом заземления (для подключения к заземляющему контуру ИЦ).

8.9.3.2 Индукционные катушки:

а) стандартная индукционная катушка для испытаний малогабаритных ТС, устанавливаемых на столе, имеет форму квадрата (круга) с размером сторон (диаметра), составляющим 1 м, и имеет один виток провода толщиной не более 10 мм. Рабочий объем стандартной квадратной катушки составляет 0,6×0,6×0,5 м. При испытаниях настольных ТС больших размеров используют двойную индукционную катушку (катушку Гельмгольца), имеющую рабочий объем 0,6×0,6×1 м;

б) индукционная катушка для испытаний напольных ТС. Размеры индукционной катушки должны соответствовать размерам ТС при различных плоскостях поляризации испытательного МППЧ. Расстояние проводников катушки от наружных поверхностей ТС должно составлять не менее 20 % длины каждой стороны катушки. Индукционная катушка должна быть выполнена из провода толщиной не более 10 мм.

8.9.4 Измерительные приборы и вспомогательное оборудование.

Измерительные приборы используют для установки и измерения тока в индукционной катушке. Система измерения тока содержит откалиброванный прибор для измерения тока, зонд или шунт. Погрешность измерительных приборов должна быть не более 2 %.

К вспомогательному оборудованию относятся имитаторы или любое другое оборудование, необходимое для обеспечения функционирования ТС, проверки его рабочих характеристик и проведения испытаний.

8.9.5 Рабочее место для испытаний ТС на устойчивость к МППЧ.

Рабочие места для испытаний настольных и напольных ТС на устойчивость к МППЧ изображены на рисунках 9 и 10.

8.9.5.1 Пластина заземления.

Пластина заземления представляет собой медный или алюминиевый металлический лист толщиной не менее 0,25 мм. При использовании других металлов толщина листа должна быть не менее 0,65 мм. Размеры пластины заземления составляют не менее 1×1 м. Фактические размеры ее зависят от размеров ТС. Пластина заземления должна быть соединена с защитным заземлением.

8.9.5.2 Испытуемое ТС.

ИТС размещают на изоляционной опоре толщиной 0,1 м, расположенной поверх пластины заземления.

Если заземление ТС предусмотрено через кабель питания, ТС заземляют с использованием указанного кабеля. При заземлении ТС с использованием зажимов заземления, подключение его к защитному заземлению осуществляют непосредственно на пластине заземления.

Цепи питания, входные и выходные цепи ТС подключают к соответствующим источникам питания и сигналов.

При испытаниях используют соединительные кабели, входящие в состав ТС; при их отсутствии допускается применять неэкранированные кабели. Длина неэкранированного кабеля, подвергающегося воздействию МППЧ при испытаниях, должна быть не более 1 м.

При применении сетевого помехоподавляющего фильтра (эквивалента сети), его соединяют с ИТС кабелем длиной не более 1 м и подключают к пластине заземления.

8.9.5.3 Испытательный генератор.

ИГ размещают на расстоянии не менее 3 м от индукционной катушки. Один из выходных зажимов ИГ соединяют с пластиной заземления.

8.9.5.4 Индукционная катушка.

Индукционная катушка должна охватывать ИТС, размещенное в ее центре.

8.9.6 Для каждого испытания все нарушения функционирования ТС регистрируют.

8.9.7 ТС считают выдержавшим испытание на устойчивость к воздействию МППЧ, если оно сохраняет помехоустойчивость с заданным качеством функционирования в течение всего периода воздействия помех, а после испытаний ТС функционирует по предназначению.

Нарушения функционирования ТС при воздействии помех, которые рассматриваются как незначительные и допустимые, указаны в конструкторской документации на ТС.

8.10 Испытания ТС на уровень излучаемых индустриальных радиопомех (ИРП)

Испытания ТС выполняют в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ Р 51318.22.

8.10.1 На измерительной площадке ИЦ уровень посторонних радиопомех при неработающем ТС должен быть не менее, чем на 6 дБ ниже нормы излучаемых ИРП, установленной для данного вида ТС.

8.10.2 ИТС располагают, устанавливают и подключают согласно конструкторской документации.

Соединительные кабели (нагрузки и оборудование, связанное с ИТС) подключают к одному из портов каждого вида ТС. В качестве оборудования, связанного с ТС используют устройства, типичные для реальных условий применения ТС.

При наличии значительного количества идентичных портов ТС число дополнительно подключаемых кабелей (нагрузок, образцов оборудования, связанного с ИТС) определяют из условия, что подключение каждого дополнительного кабеля не увеличивает измеренный уровень ИРП более чем на 2 дБ.

В протоколе испытаний приводят обоснование выбора конфигурации ИТС и нагрузки портов.

Типы и длины соединительных кабелей должны соответствовать установленным в конструкторской документации на ТС. При избыточной длине кабель укладывают в связку длиной от 30 до 40 см, располагаемую в середине кабеля.

Для обеспечения воспроизводимости испытаний любые результаты испытаний сопровождают детальным описанием расположения соединительных кабелей и оборудования.

ИТС, состоящее из ряда отдельных блоков, формируют так, чтобы используемая конфигурация соответствовала типовому применению ТС, была минимальной и характерной.

В протоколе испытаний приводят обоснование выбора количества и типов блоков ТС.

Оборудование, представляющее собой часть системы, распределенной на значительной площади (терминалы обработки данных, автоматизированное рабочие места операторов и т.п.), испытывают независимо от основного блока или системы.

8.10.3 Определение максимальных уровней ИРП.

В начале испытаний определяют частоты, на которых наблюдаются наибольшие ИРП по отношению к норме, при типичных конфигурациях системы и функционировании ТС в обычных режимах с характерным положением соединительных кабелей. Определение частот, на которых уровни ИРП максимальны по отношению к норме, проводят в заданной полосе частот.

8.10.4 Размещение ТС относительно пластины заземления.

Размещение ТС относительно пластины заземления аналогично размещению ТС в условиях применения, т.е. напольное оборудование размещают на пластине заземления или на изолирующем полу

(например, деревянном) вблизи от пластины заземления. Портативное (переносное) оборудование размещают на неметаллическом столе. Кабели электропитания и сигнальные кабели располагают относительно пластины заземления аналогично условиям применения ТС.

8.10.5 Функционирование ТС.

ИТС должно функционировать при напряжении электропитания, находящемся в установленных для ТС пределах, и при типовой нагрузке. При использовании имитатора он должен соответствовать реальной нагрузке в отношении радиочастотных и функциональных характеристик.

8.10.6 Измерение кондуктивных помех.

8.10.6.1 Измерители ИРП.

Измерения проводят с помощью измерителей ИРП с квазипиковыми детекторами и детекторами средних значений.

Для уменьшения времени испытаний вместо измерителей ИРП с детектором средних значений или квазипиковым детектором применяют измеритель ИРП с детектором пиковых значений.

Измерители ИРП должны соответствовать ГОСТ Р 51319.

При проведении измерений уровня излучаемых ИРП показания, превышающие или близкие к требованиям на ИТС, наблюдают не менее 15 с. на каждой частоте измерений. Регистрируют самые высокие показания, кроме отдельных кратковременных выбросов, которые исключают.

8.10.6.2 Измерение ИРП на сетевых зажимах.

При измерении кондуктивных ИРП на сетевых зажимах используют эквивалент электропитания, обеспечивающий определенное значение полного сопротивления на высоких частотах в точке измерений на вилке сетевого шнура, а также развязку ИТС от радиопомех в сети питания. Используют V-образный эквивалент сети *типа 4* с полным номинальным сопротивлением 50 Ом/мкГн в соответствии с ГОСТ Р 51319 (далее в тексте - эквивалент сети).

ИТС подсоединяют к эквиваленту сети и размещают последний на расстоянии 0,8 м от внешней поверхности ТС.

Для соединения ТС с эквивалентом сети используют сетевой шнур длиной 1 м. Если ТС имеет сетевой шнур длиной более 1 м, то часть его избыточной длины укладывают в связку, длина которой не должна превышать 0,4 м.

Кондуктивные ИРП измеряют между зажимом фазного провода и эталонным заземлением измерительной схемы (зажимом «Земля» эквивалента сети), а также между зажимом нейтрального провода и эталонным заземлением.

Провода защитного заземления (при их наличии) должны иметь длину 1 м и их прокладывают параллельно сетевому шнуру на расстоянии не более 0,1 м от него.

Если ИТС состоит из основного блока и нескольких ТС с отдельными шнурами питания, то каждый шнур питания, который не подключается к основному ТС и заканчивается вилкой стандартной конструкции, испытывают отдельно. Шнуры питания или зажимы ТС, которые предназначены для подключения к основному ТС, испытывают в его составе. Не подвергаемые испытанию шнуры питания ТС через разветвитель подсоединяют к дополнительному эквиваленту сети.

8.10.6.3 Пластина заземления.

Настольные ТС располагают на расстоянии 0,4 м от вертикальной пластины заземления размерами не менее 2×2 м и на расстоянии не менее 0,8 м от любой другой металлической поверхности или другой пластины заземления не являющейся частью ТС.

Напольные ТС размещают на горизонтальной пластине заземления, при этом не должно быть электрического контакта между ТС и пластиной заземления, но соприкосновения возможны. Горизонтальная пластина заземления должна выступать, по крайней мере, на 0,5 м за контуры ТС и иметь минимальные размеры 2×2 м.

Зажим «Земля» эквивалента сети подключают к пластине заземления с помощью проводника минимально возможной длины.

8.10.6.4 Установка оборудования.

Рабочее место для испытаний организуют в соответствии с рисунками В.11-В.13 для настольного, напольного и комбинированного (настольного и напольного) оборудования.

ТС, предназначенное для работы при настенном монтаже, испытывают как настольное оборудование.

8.10.7 Для каждого сетевого зажима осуществляют регистрацию частоты измерений и не менее шести уровней ИРП, имеющих наибольшие величины и превышающих уровень (L-20 дБ), где L – норма ИРП для данного вида ТС в логарифмических единицах.

8.11 Испытания ТС на устойчивость к ЭСР

Испытания ТС выполняют в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ Р 51317.4.2.

8.11.1 Испытания проводят при прямом и непрямом воздействии ЭСР на ТС.

Рабочее место для испытаний состоит из ИГ, ТС и вспомогательного оборудования, необходимого для воздействия прямыми и непрямыми ЭСР:

а) контактными разрядами на проводящие поверхности ТС и на пластины связи;

б) воздушными разрядами на изолированные поверхности ТС.

ТС устанавливают и монтируют в соответствии с конструкторской документацией.

8.11.2 При проведении испытаний соблюдают следующие правила.

На полу ИЦ должна быть пластина заземления, представляющая собой медный или алюминиевый металлический лист толщиной не менее 0,25 мм. При использовании других металлов толщина листа должна быть не менее 0,65 мм.

Пластину заземления соединяют с защитным заземлением. Пластина заземления должна выступать за контур ИТС с каждой стороны не менее чем на 0,1 м. При этом минимальные размеры пластины заземления составляют 1×1 м.

ИТС устанавливают и подключают к цепям электропитания и сигнальным цепям ввода-вывода в соответствии с конструкторской документацией на ТС.

Расстояние между ИТС и стенами помещения, а также между любыми металлическими предметами, кроме пластины заземления, должно составлять не менее 1 м.

ИТС подключают к системе защитного заземления в соответствии с требованиями по эксплуатации. Дополнительные соединения с защитным заземлением не допускаются.

Провод заземления ИГ соединяют с пластиной заземления.

Вертикальные и горизонтальные пластины связи, которые используют при проведении испытаний, должны быть изготовлены из материала того же типа и той же толщины, что и пластина заземления, и подключены к пластине заземления с помощью провода, имеющего на каждом конце резисторы 470 кОм. Резисторы должны быть изолированы, чтобы избежать короткого замыкания, когда провод прикасается к пластине заземления. Резисторы должны выдерживать напряжение ЭСР.

Для имитации непрямого воздействия от расположенных рядом ТС, корпуса которых соединяются с защитным заземлением, дополнительно проводят испытания при подключении горизонтальной и вертикальной пластин связи к пластине заземления проводом заземления длиной 2 м без резисторов.

8.11.3 Дополнительные требования, предъявляемые к различным типам ИТС.

8.11.3.1 Настольные ТС.

Рабочее место для испытаний состоит из деревянного стола высотой 0,8 м, установленного на пластину заземления.

Горизонтальную пластину связи размером 1,6×0,8 м размещают на столе, ТС и кабели изолируют от плоскости связи изоляционной прокладкой толщиной 0,5 мм.

Если размеры ИТС таковы, что горизонтальная пластина связи выступает за контур ТС с каждой стороны на расстояние менее 0,1 м, используют дополнительную идентичную горизонтальную пластину связи, размещенную на расстоянии 0,3 м от первой по ее короткой стороне. В этом случае используют стол большего размера или два стола. Горизонтальные пластины связи не должны касаться друг друга и должны соединяться с пластиной заземления проводами с резисторами 470 кОм на каждом конце.

Рабочее место для испытаний настольных ТС приведено на рисунке В.14.

8.11.3.2 Напольные ТС.

ТС и кабели изолируют от пластины заземления изоляционной подставкой толщиной около 0,1 м.

Рабочее место для испытаний напольных ТС приведено на рисунке В.15.

8.11.4 Режимы работы ТС.

При испытаниях ТС должно работать непрерывно в режиме, установленном в конструкторской документации на ТС и обеспечивающем наибольшую восприимчивость к воздействию ЭСР. Применяемое вспомогательное оборудование должно быть защищено от влияния ЭСР.

8.11.5 Порядок проведения воздействий ЭСР на ИТС.

8.11.5.1 Прямое воздействие ЭСР на ТС.

ЭСР подают только к тем точкам и поверхностям ТС, которые доступны обслуживающему персоналу при эксплуатации ТС.

Воздействие на точки и поверхности, расположенные внутри ТС и доступные только при техническом обслуживании потребителем, проводят в тех случаях, если в инструкции по эксплуатации не указаны меры безопасности (например, использование антистатических браслетов).

При испытаниях выходное напряжение ИГ повышают от минимального значения до значения, соответствующего выбранной степени жесткости испытаний.

Испытание осуществляют одиночными ЭСР. На каждую выбранную точку производят не менее 10 одиночных разрядов с полярностью, соответствующей наибольшей восприимчивости ТС.

Временной интервал между последовательными одиночными разрядами составляет 1 с. Временные интервалы большей длительности используют для определения нарушения функционирования ТС. Точки, на которые подают ЭСР, выбирают с помощью исследования, проводимого при частоте повторения 20 разрядов в секунду.

Провод заземления ИГ располагают на расстоянии не менее 0,2 м от ИТС во время ЭСР.

Наконечник разрядного электрода ИГ располагают перпендикулярно к поверхности, на которую производят ЭСР. При этом сначала прикасаются наконечником разрядного электрода к ИТС, а затем включают разрядный ключ ИГ.

При наличии окрашенных проводящих поверхностей ТС покрытие прокалывают наконечником ИГ для осуществления контакта с проводящей поверхностью, если в конструкторской документации на ТС не указано, что покрытие ТС предназначено для изоляции. Если в конструкторской документации на ТС указано, что покрытие изолирующее, то ТС испытывают только воздушными ЭСР.

При воздушных ЭСР круглый наконечник разрядного электрода быстро (не вызывая механических повреждений поверхности) приближают до прикосновения к ИТС. После каждого ЭСР наконечник разрядного электрода ИГ обязательно удаляют от ТС для подготовки к следующему разряду. При испытаниях на воздушный ЭСР разрядный ключ, который используют для контактного ЭСР, должен быть постоянно замкнут.

8.11.5.2 Непрямое воздействие ЭСР на ТС.

ЭСР на объекты и оборудование, расположенные около ИТС, имитируют подачей разрядов ИГ на пластины связи по методу контактного разряда.

ЭСР подают на пластину связи для двух случаев подключения пластины связи к пластине заземления:

а) проводом, имеющим на каждом конце резисторы 470 кОм;

б) проводом длиной 2 м без резисторов.

Дополнительные требования при воздействиях ЭСР на ТС:

а) при использовании горизонтальной пластины связи, установленной под ИТС. На горизонтальную пластину связи подают не менее 10 одиночных разрядов с каждой стороны ТС (см. рисунок В.14). Наконечник разрядного электрода ИГ должен касаться пластины связи и его располагают вертикально на расстоянии 0,1 м от ИТС;

б) при использовании вертикальной пластины связи. На центр вертикального ребра пластины связи подают не менее 10 одиночных разрядов (см. рисунки В.14 и В.15). Пластину связи размерами 0,5×0,5 м размещают против каждой из четырех сторон ТС на расстоянии 0,1 м от ИТС.

8.11.6 При испытаниях ТС классифицируют по двум критериям качества функционирования А или В.

8.11.7 Для каждого испытания все нарушения функционирования ТС регистрируют.

8.11.8 ТС считают выдержавшим испытание на устойчивость к воздействию ЭСР, если оно сохраняет помехоустойчивость с заданным

качеством функционирования в течение всего периода воздействия помех, а после испытаний ТС функционирует по предназначению.

Нарушения функционирования ТС при воздействии помех, которые рассматриваются как незначительные и допустимые, указаны в конструкторской документации на ТС.

8.12 Защищенность от повреждений системы телемеханики

Испытания системы телемеханики выполняют в соответствии с указаниями, изложенными в ГОСТ Р МЭК 870-4.

8.12.1 При испытаниях на защищенность от повреждений системы телемеханики моделируют все возможные ситуации в системе, приводящие к попаданию контролируемого оборудования в нестабильную ситуацию

8 12.2 Виды моделируемых ситуаций должны полностью подтверждать, что в объекте испытаний:

а) отказ любого элемента не приводит к потере всех функций, а только той функции, для которой этот элемент необходим;

б) отказ любого элемента не приводит к необнаруживаемой потере функционирования;

в) отказ одного элемента в любом месте системы не вызывает критического отказа;

г) предусмотрена защита от множественных или зависимых отказов элементов;

д) присутствует сигнализация наличия/отсутствия связи между ТС, расположенными на ПУ и КП;

е) предусмотрен контроль подачи команды управления и имеется блокировка выдачи ложной команды управления.

8.12.3 После каждого вида испытаний системы телемеханики при моделировании различных видов отказов осуществляют восстановление системы телемеханики и производят проверку ее работоспособности.

8.12.4 Испытания системы телемеханики на соответствие требованию таблицы 1 п. 11 считаются положительными, если при моделировании различных видов отказов она сохраняет свою работоспособность.

9 Порядок обработки данных и оформление результатов испытаний

9.1 Результаты всех видов испытаний заносят в протокол испытаний, форма которого устанавливается испытательным центром с учетом требований П ССФЖТ 05 (п. 14.4).

9.2 Значения сертификационных показателей, указанных в таблице 1 пп. 1.2, 4 и 9, определяют с помощью средств измерений.

Результаты измерений заносят в таблицу Б.1.

9.3 Значения сертификационных показателей, указанных в таблице 1 пп. 2, 3, 5-8, 10 и 11, определяются путем испытаний.

Результаты испытаний заносят в таблицу Б.1.

10 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Все работы по подготовке и проведению испытаний проводятся под непосредственным руководством и контролем руководителя испытаний с соблюдением установленных требований (инструкций) по технике безопасности, с которыми персонал, проводящий испытания, должен быть обязательно ознакомлен под расписку. Общие требования безопасности установлены ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.019 и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Приложение А
(обязательное)

АКТ
ОТБОРА ОБРАЗЦОВ

От «_____» _____ г.

Наименование и адрес заявителя _____
наименование и адрес организации, где

_____
производился отбор образцов

Наименование ТСЖТ _____

Единица величины измерений _____

Размер (объем) партии _____

Результат наружного осмотра партии _____
внешний вид, состояние упаковки и маркировки

Дата выработки _____

Образцы отобраны в соответствии с _____
обозначение и наименование нормативного документа

Количество и номера отобранных образцов _____
в том числе:
(для испытаний _____)
(для контрольных образцов _____)

Цель отбора _____
испытания на соответствие требованиям безопасности,

_____
испытания на соответствие требованиям конкретного нормативного документа

Место отбора образцов _____

Представители:
от РС ФЖТ _____ _____
подпись инициалы, фамилия

от заявителя _____ _____
подпись инициалы, фамилия

Приложение Б
(рекомендуемое)

Результаты измерений при испытаниях образцов аппаратуры телемеханики тяговых подстанций

Таблица Б.1

Наименование характеристики (показателя)	Единица измерения	Значение показателя по нормативным документам	Значение показателя, полученного в результате испытаний
1	2	3	4
1 Безопасность конструктивного исполнения			
1.1 Оснащенность защитным заземлением	шт.	Наличие	
1.2 Сопротивления между заземляющей шпилькой (болтом) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением, не более	Ом	0,1±20%	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
2 Устойчивость к воздействию механических нагрузок при применении по назначению для аппаратуры КП в диапазоне частот вибрации от 5 до 55 ±3 Гц при амплитудном значении ускорения воздействия в вертикальном и горизонтальном направлениях 0,2 g ±20 %	-	Сохранение работоспособности	
3 Электрическая прочность изоляции электрических цепей относительно корпуса и между собой при среднеквадратическом значении напряжения синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц в течение 60 с. ±10% 3.1 В нормальных климатических условиях для аппаратуры КП и ПУ: 0,5 кВ ±5% для номинального напряжения цепи до 60 В, 1,0 кВ ±5% - св. 60 до 130 В, 1,5 кВ ±5% - св. 130 до 250 В, 2,0 кВ ±5% - св. 250 до 660 В	-	Сохранение работоспособности	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
3.2 При значении относительной влажности воздуха 100% для аппаратуры КП: 0,3 кВ ±5% для номинального напряжения цепи до 60 В, 0,6 кВ ±5% - св. 60 до 130 В, 0,9 кВ ±5% - св. 130 до 250 В, 1,5 кВ ±5% - св. 250 до 660 В	-	Сохранение работоспособности	
4 Сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса и между собой			
4.1 При нормальных климатических условиях для аппаратуры КП и ПУ, не менее	МОм	20±20%	
4.2 При значении температуры воздуха +55 С° для аппаратуры КП, не менее	МОм	5±20%	
4.3 При значении относительной влажности воздуха 100 % для аппаратуры КП, не менее	МОм	1±20%	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
5 Устойчивость к динамическому изменению напряжения сети электропитания 5.1 Аппаратура ПУ 5 1.1 Провалы напряжения - $0.3 \cdot U_{ном}$ ±5% в течение 200 мс ±5% 5 1.2 Прерывания напряжения - $U_{ном}$ ±5% в течение 20 мс ±5% 5.1.3 Выбросы напряжения - $0,2 \cdot U_{ном}$ ±5% в течение 200 мс ±5% 5.2 Аппаратура КП 5.2.1 Провалы напряжения - $0,3 \cdot U_{ном}$ ±5% в течение 1000 мс ±5% 5.2.2 Прерывания напряжения - $U_{ном}$ ±5% в течение 200 мс±5% 5.2 3 Выбросы напряжения - $0,2 \cdot U_{ном.}$ ±5% в течение 1000 мс ±5%	-	Сохранение работоспособности	
6 Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех	-	Сохранение работоспособности	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
6.1 Порт электропитания, порт заземления 6.1.1 Для аппаратуры ПУ амплитуда импульсов ± 0,5 кВ±10% с частотой повторения 5 кГц ±20% 6.1.2 Для аппаратуры КП амплитуда импульсов ± 2 кВ±10% с частотой повторения 2,5 кГц ±20% 6.2 Порт сигналов ввода/вывода 6.2.1 Для аппаратуры ПУ амплитуда импульсов ± 0,25 кВ ±10% с частотой повторения 5 кГц ±20% 6.2.2 Для аппаратуры КП амплитуда импульсов ±1 кВ ±10% с частотой повторения 5 кГц ±20%	-	Сохранение работоспособности	
7 Устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии (по 5 импульсов каждой полярности длительностью 50 мкс ±20% и частотой повторения 1/60 Гц ±10%)	-	Сохранение работоспособности	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
7.1 Для аппаратуры ПУ амплитуда импульсов ± 0,5 кВ ±10% 7.2 Для аппаратуры КП амплитуда импульсов ±2 кВ ±10%	-	Сохранение работоспособности	—
8 Устойчивость к воздействию внешнего магнитного поля промышленной частоты 8.1 Для аппаратуры ПУ напряженность непрерывного магнитного поля 1 А/м ±10% 8.2 Для аппаратуры КП напряженность непрерывного магнитного поля 10 А/м ±10%	-	Сохранение работоспособности	
9 Среднее значение напряжения излучаемых индустриальных радиопомех на сетевых зажимах 9.1 В полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц, не более 9.2 В полосе частот от 0,5 до 30 МГц, не более	 мкВ (дБ) мкВ (дБ)	 66±5% 60±5%	

Окончание таблицы Б.1

1	2	3	4
10 Устойчивость к электростатическим разрядам (10 импульсов, частота повторения 1 Гц ±10%) 10.1 Для аппаратуры ПУ 10.1.1 Напряжение контактного разряда 2 кВ ±10% 10.1.2 Напряжение воздушного разряда 2 кВ ±10% 10.2 Для аппаратуры КП 10.2.1 Напряжение контактного разряда 6 кВ ±10% 10.2.2 Напряжение воздушного разряда 8 кВ ±10%	-	Сохранение работоспособности	
11 Защищенность от повреждений системы телемеханики	-	Сохранение работоспособности	

Приложение В
(обязательное)

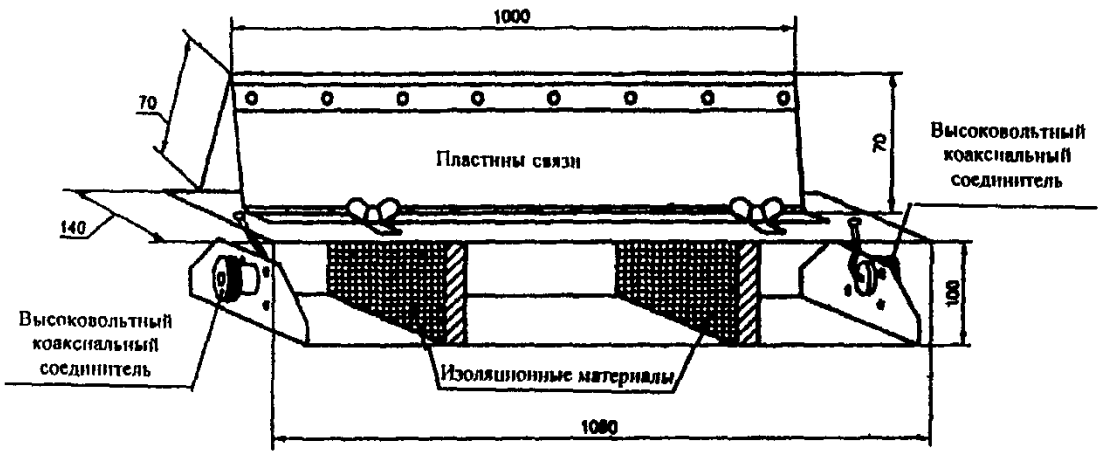
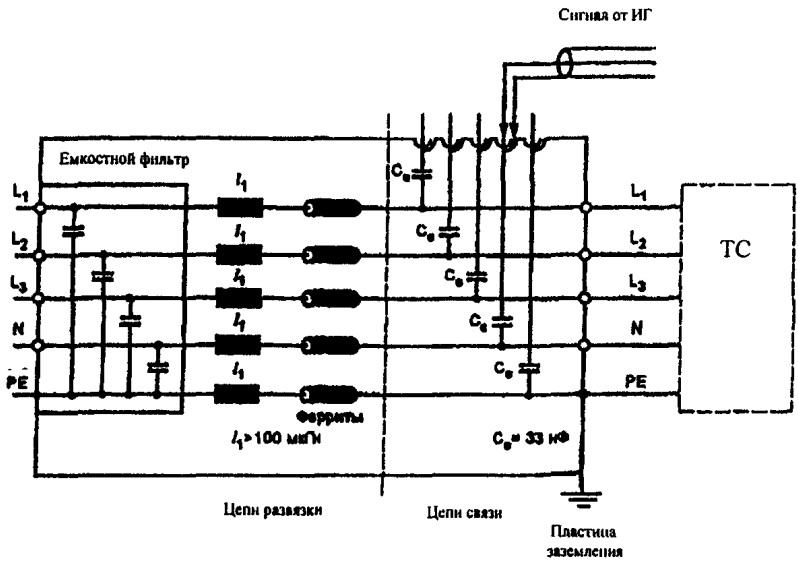
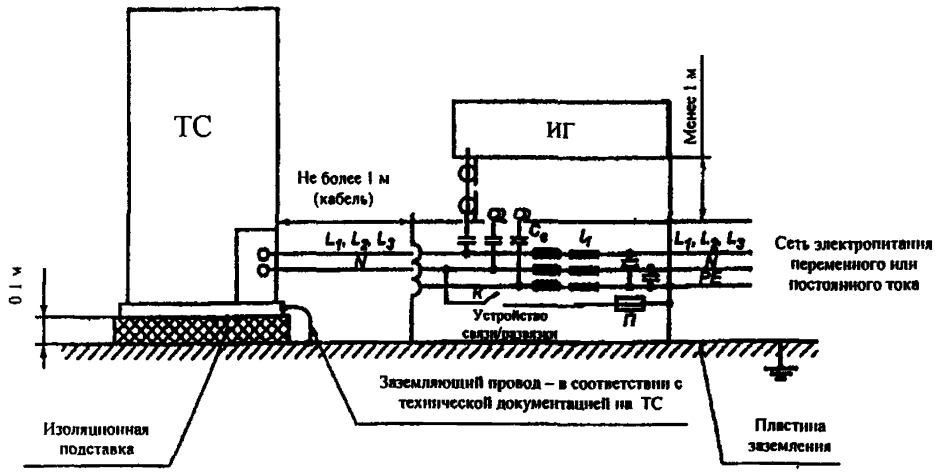


Рисунок В.1 Внешний вид и габаритные размеры емкостных клещей связи



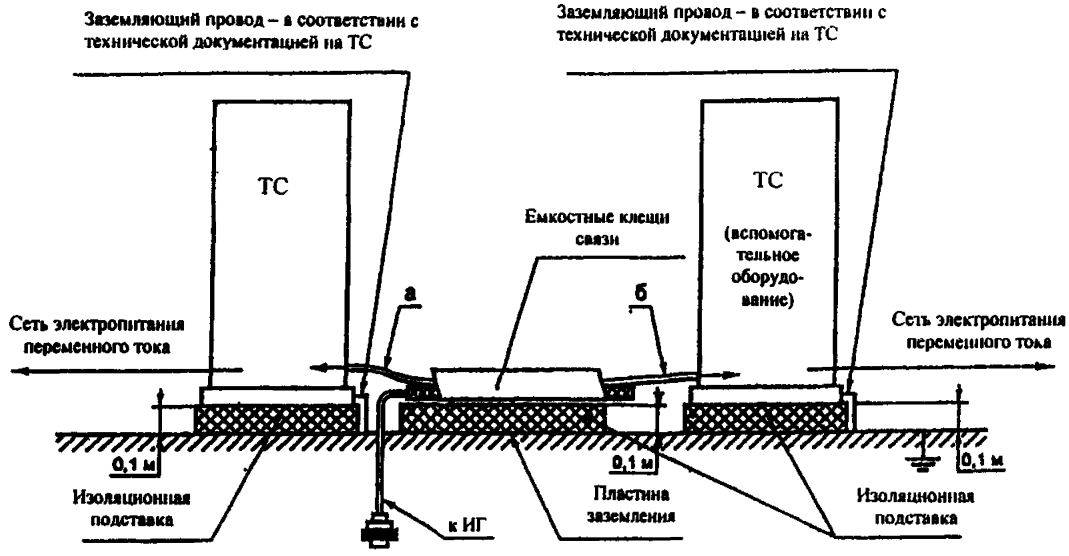
L_1, L_2, L3 — фазные провода; N — нейтральный провод; PE — защитное заземление; l_1 - дроссель развязки; C_c — конденсатор связи

Рисунок В.2 — Устройство связи/развязки для трехфазной пятипроводной сети электропитания переменного тока



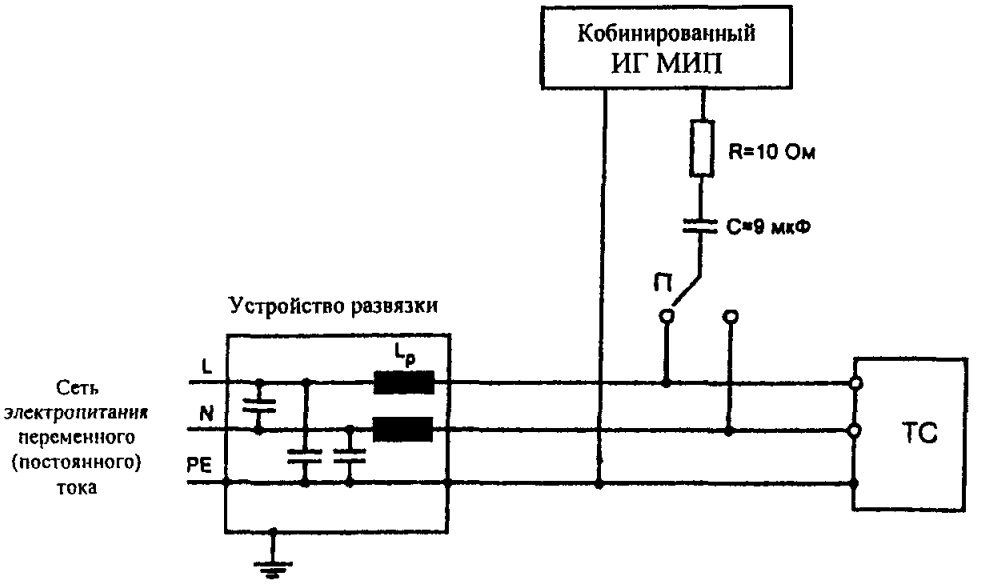
l_1 – дроссель развязки (индуктивность более 100 мкГн); C_c – конденсатор связи (емкость 33 нФ); К – ключ; П – предохранитель. Ключ К при испытаниях должен быть замкнут. При этом необходимо обеспечить защиту от коротких замыканий между фазным проводом и землей

Рисунок В.3 Рабочее место для испытаний ТС с подачей НИП на порты электропитания ТС (для случая однофазной двухпроводной сети электропитания переменного тока с глухозаземленной нейтралью или сети постоянного тока)



а и б должны быть равны и не превышать 1м. Если испытывают одно ТС, то для обеспечения развязки **б** должно быть не менее 5 м или $5 \cdot a$

Рисунок В 4 Рабочее место для испытаний ТС с подачей НИП через емкостные клещи связи



L - фазный провод; N - нейтральный провод; PE - защитное заземление

Рисунок В.5 Схема рабочего места для испытаний при подаче МИП по схеме «провод-земля» с использованием емкостной связи на ТС, питание которого осуществляется от однофазной сети переменного тока или сети постоянного тока

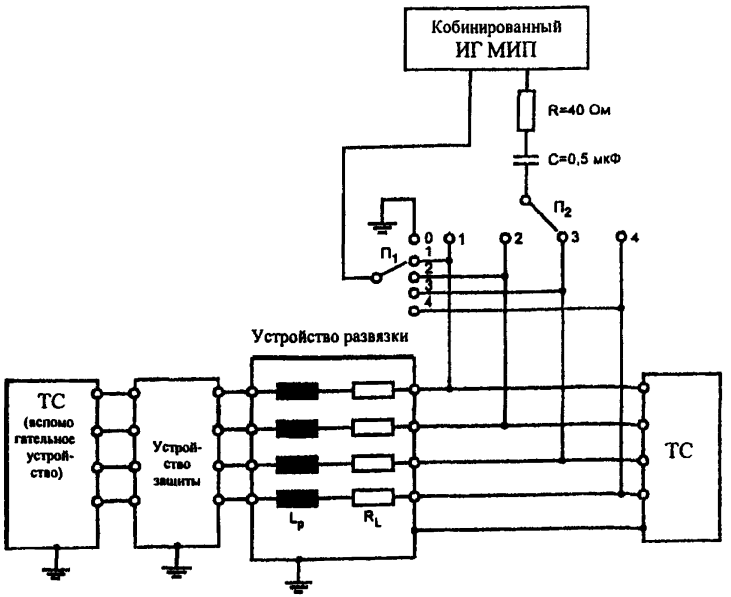


Рисунок В.6 Схема рабочего места для испытаний при подаче МИП по схеме «провод-провод/провод-земля» с использованием емкостной связи на неэкранированные несимметричные соединительные линии

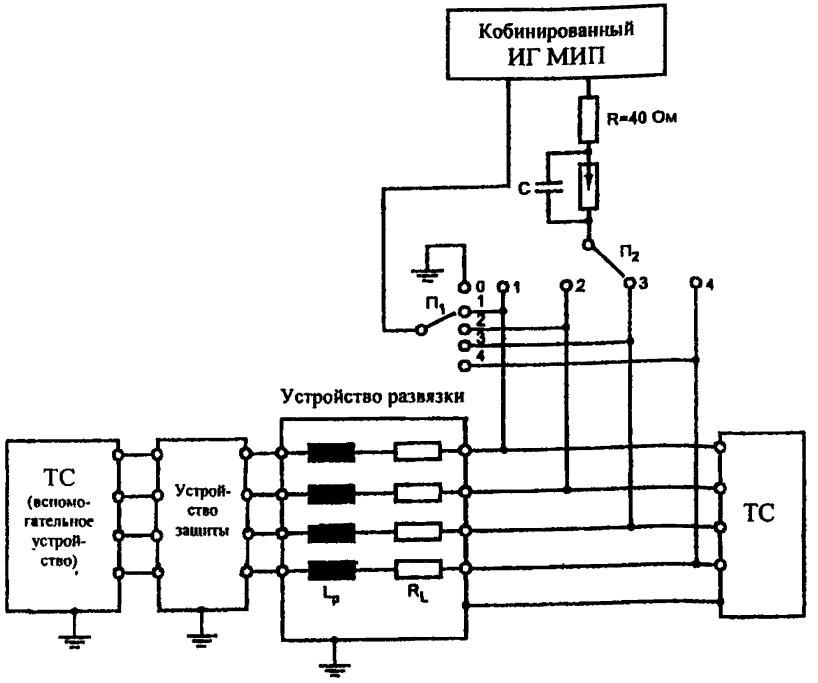
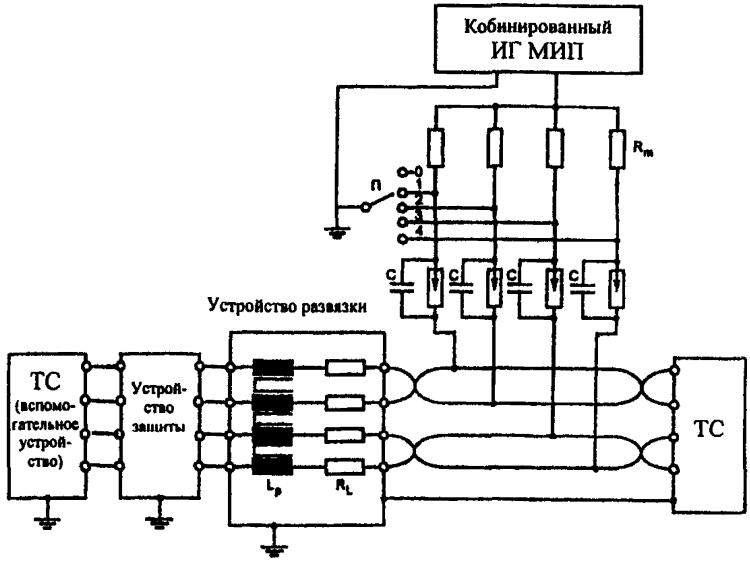
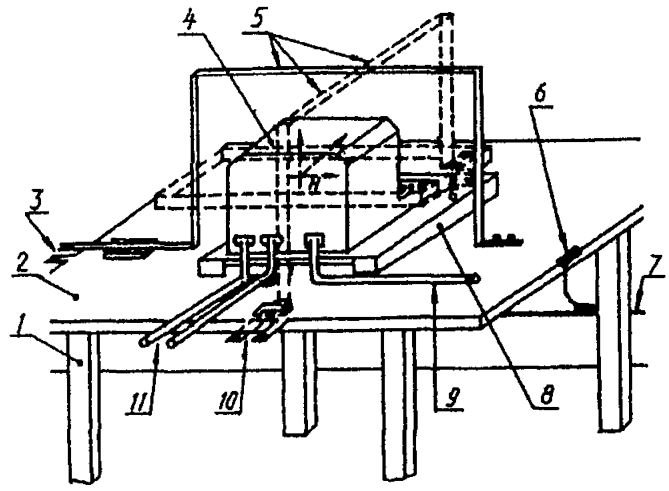


Рисунок В.7 Схема рабочего места для испытаний при подаче МИП по схеме «провод-провод/провод-земля» с использованием связи через разрядник на неэкранированные несимметричные соединительные линии



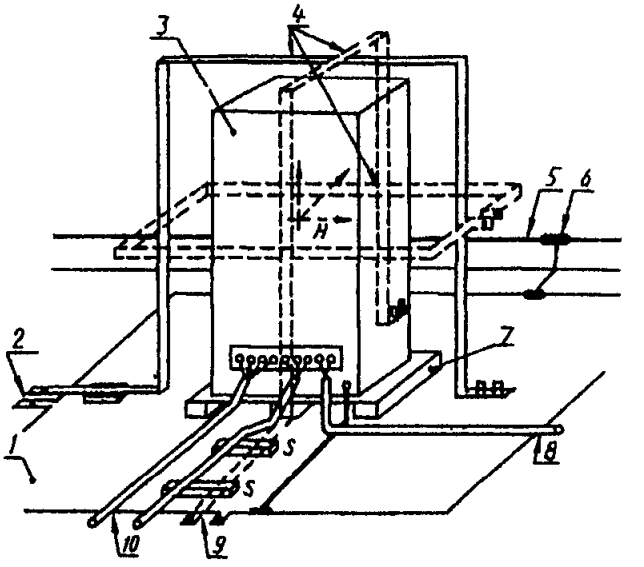
1 - C=0,1 мкФ для частот передаваемого сигнала, меньших 5 кГц; при больших частотах конденсатор не применяют; 2 - L_P =20 мГн, величина R_L определяет ослабление передаваемого сигнала

Рисунок В.8 Схема рабочего места для испытаний при подаче МИП по схеме «провод-провод/провод-земля» с использованием связи через разрядники на неэкранированные симметричные соединительные линии



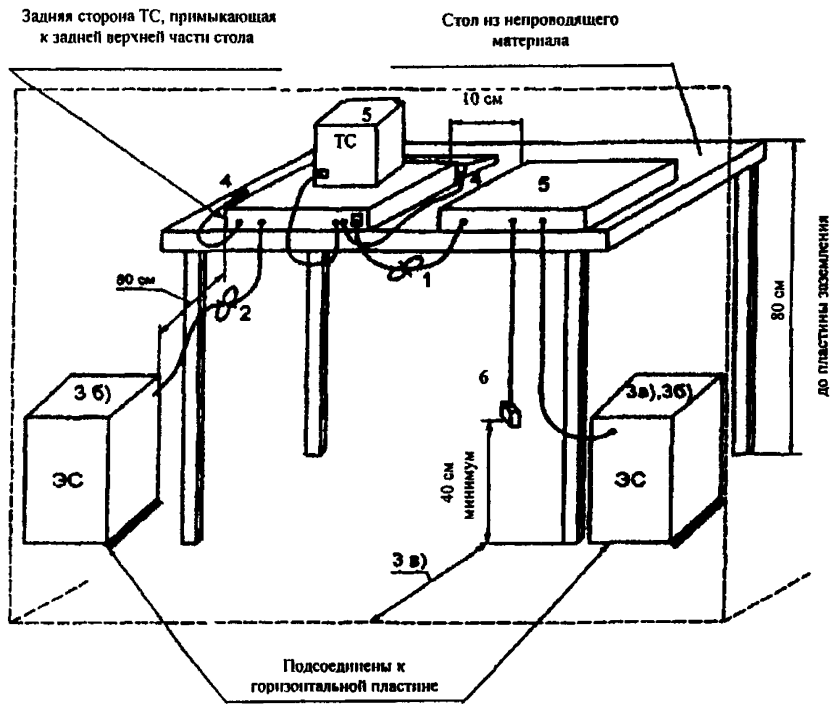
1 – стол из немагнитного материала; 2 – плоскость заземления; 3 – к ИГ; 4 – ИТС, 5 - индукционная катушка; 6 – соединение плоскости заземления с цепью защитного заземления; 7 – защитное заземление; 8 – изолирующая опора; 9 – к сети электропитания, 10 - к ИГ; 11 – к источнику сигналов (имитатору)

Рисунок В.9 Рабочее место для испытаний настольных ТС на устойчивость к МППЧ



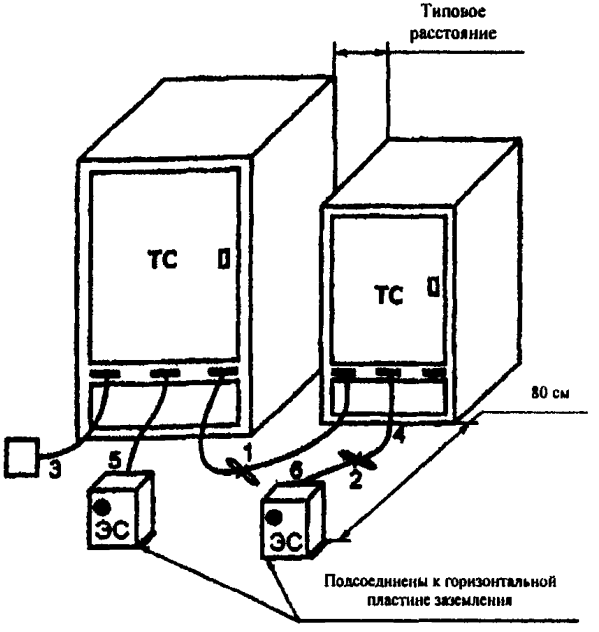
1 – плоскость заземления; 2 – к ИГ; 3 – ИТС; 4 - индукционная катушка; 5 – защитное заземление; 6 – соединение плоскости заземления с цепью защитного заземления; 7 – изолирующая опора; 8 – к сети электропитания, 9 - к ИГ; 10 – к источнику сигналов (имитатору)

Рисунок В.10 Рабочее место для испытаний напольных ТС на устойчивость к МППЧ



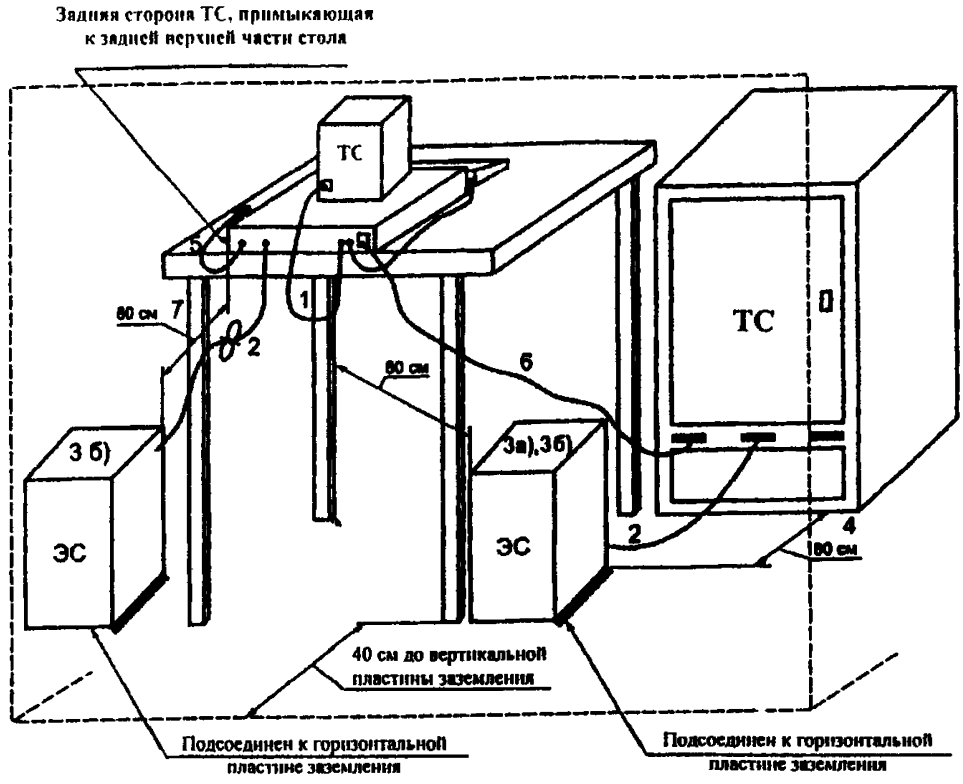
ЭС - V-образный эквиваленг сети; ТС – испытуемое ТС; 1 - кабели, которые висят на расстоянии менее 40 см от горизонтальной пластины заземления и не могут быть укорочены до подходящей длины, укладывают в связки длиной от 30 до 40 см, 2 - излишнюю часть сетевого шнура укладывают в связку, расположенную в центральной части, или сетевой шнур укорачивают; 3 - ТС подсоединяют к одному из применяемых ЭС Все применяемые ЭС подключают к вертикальной пластине заземления либо к металлической стене помещения; а) все другие блоки системы запитывают через второй ЭС. Для подключения нескольких сетевых шнуров используют разветвитель; б) ЭС размещают на расстоянии 80 см от ИТС и не менее 80 см от других блоков и металлических пластин; в) сетевые шнуры и сигнальные кабели располагают по возможности на полную длину на расстоянии 40 см от вертикальной пластины заземления; 4 - кабели и устройства, управляемые вручную (например, клавиатуры, мыши и т.п.) располагают как при обычном применении, 5 - периферийные устройства располагают на расстоянии 10 см друг от друга и от устройства управления за исключением монитора, который в соответствии с типовым применением располагают непосредственно на устройстве управления; 6 - концы сигнальных кабелей, которые не подключены к оборудованию, связанному с основным, нагружают при необходимости на соответствующее сопротивление нагрузки

Рисунок В.11 Расположение настольного оборудования при испытаниях (измерения кондуктивных ИРП)



1 - если кабели не могут быть укорочены до подходящей длины, то их излишние части укладывают в связки длиной от 30 до 40 см. Если сложить связку не представляется возможным, то кабели укладывают кольцами; 2 - излишнюю часть сетевого шнура укладывают в связку, расположенную в его центральной части, или сетевой шнур укорачивают; 3 - концы сигнальных кабелей, не подсоединенные к периферийным устройствам, нагружают при необходимости на соответствующее сопротивление нагрузки; 4 - ТС и кабели изолируют от горизонтальной пластины заземления с использованием прокладки толщиной не более 12 мм; 5 - ТС подсоединяют к одному из применяемых ЭС. ЭС могут быть расположены над горизонтальной пластиной заземления или непосредственно под указанной пластиной; 6 - все другое оборудование запитывают от второго ЭС или дополнительных ЭС,

Рисунок В.12 Расположение напольного оборудования при испытаниях (измерение кондуктивных ИРП)



1 - кабели, которые висят на расстоянии менее 40 см от горизонтальной пластины заземления и не могут быть укорочены до подходящей длины, укладывают в связки длиной от 30 до 40 см; 2 - излишнюю часть сетевого шнура укладывают в связку, расположенную в центральной части, или сетевой шнур укорачивают; 3 - ТС подсоединяют к одному из применяемых ЭС. Применяемые ЭС подсоединяют к вертикальной пластине заземления; а) все другое оборудование запитывают от одного или нескольких дополнительных ЭС; б) ЭС размещают на расстоянии 80 см от ИТС и не менее 80 см от других блоков и металлических пластин; 4 - ТС и кабели изолируют от горизонтальной пластины заземления; 5 - кабели и устройства, управляемые вручную (например, клавиатуры, мыши и т.п.) располагают как при обычном применении; 6 - сигнальный кабель к напольному блоку опускают перпендикулярно к пластине заземления, его излишнюю часть укладывают в связку. Кабели, которые не достигают пластины заземления, опускают до высоты разъема напольного блока или до 40 см в зависимости оттого, что ниже; 7 - настольную часть оборудования располагают в соответствии с рисунком В.11

Рисунок В.13 Расположение напольного и настольного оборудования при испытаниях (измерение кондуктивных ИРП)

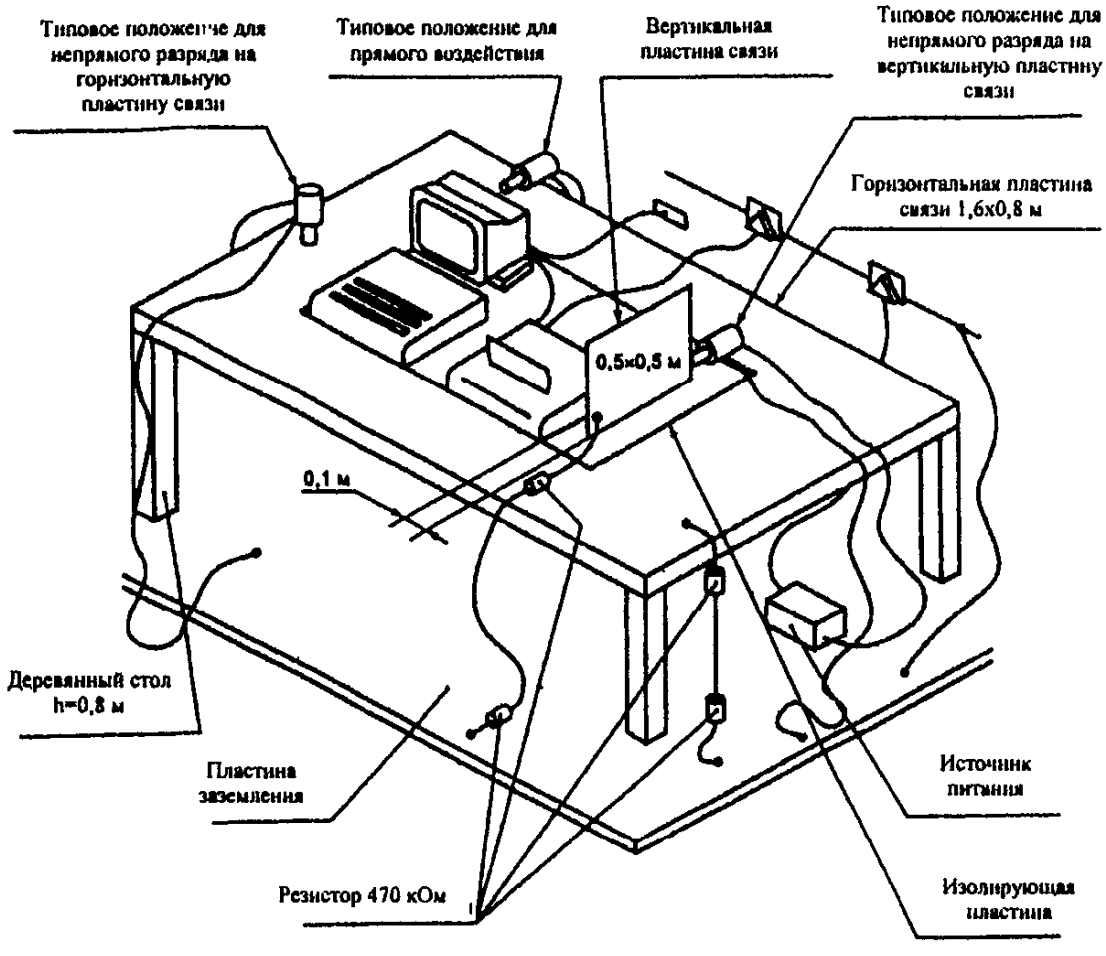


Рисунок В.14 Рабочее место для испытаний на воздействие ЭСР настольных ТС

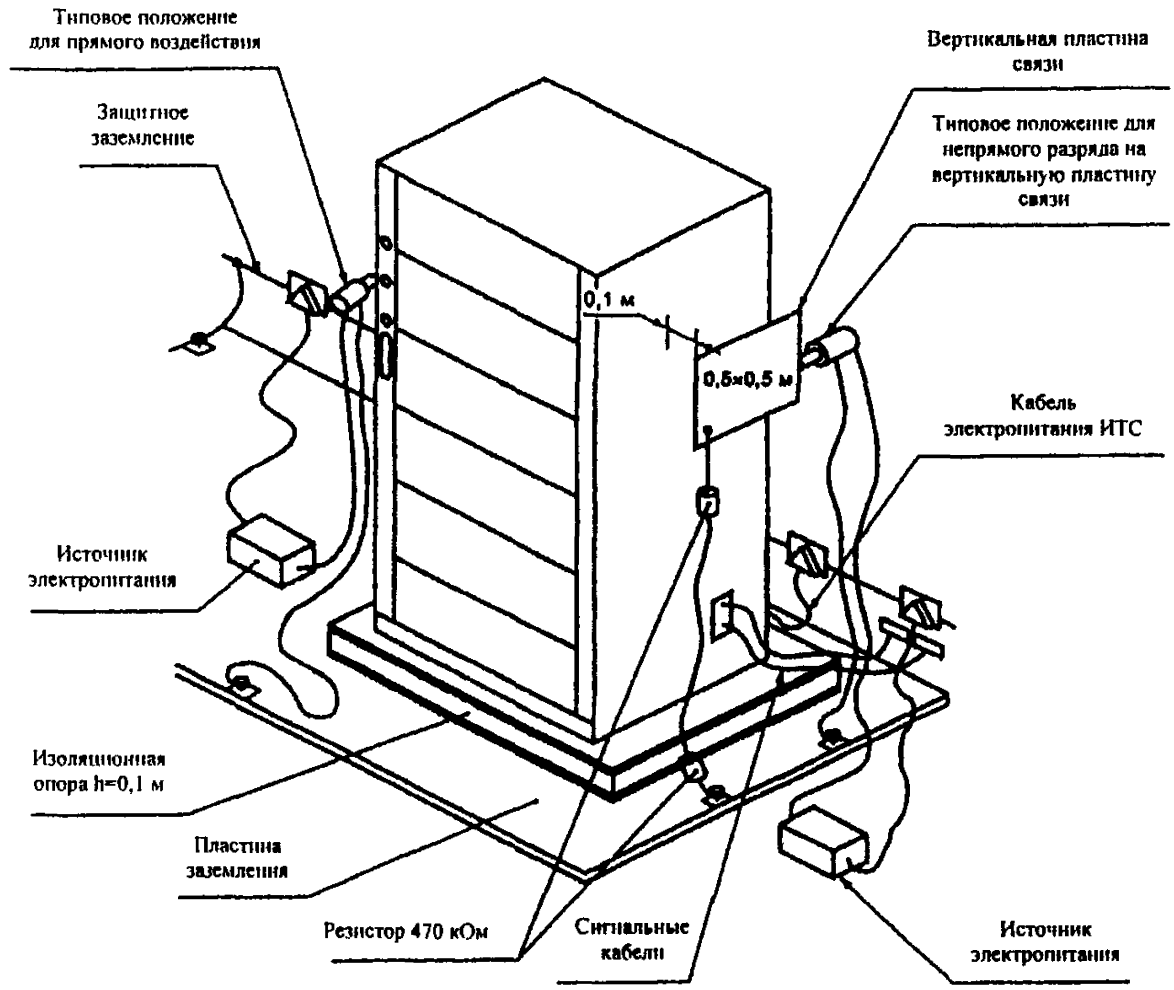


Рисунок В.15 Рабочее место для испытаний на воздействие ЭСР напольных ТС

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов страниц				Всего листов	Номер докумен-та	Входящий № сопроводит документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулирован-ных					

gost.e-ecolog.ru