ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 51097— 97

Совместимость технических средств электромагнитная

РАДИОПОМЕХИ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ОТ ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ И ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРЫ

Нормы и методы измерений

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским институтом электроэнергии (ВНИИЭ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 030 «Электромагнитная совместимость технических средств»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 16 октября 1997 г. № 356

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июль 2020 г.

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© ИПК Издательство стандартов, 2004
© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

РАДИОПОМЕХИ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ОТ ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ И ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРЫ

Нормы и методы измерений

Electromagnetic compatibility of technical equipment.
Radiofrequency disturbances from insulator sets and line fittings. Limits and measuring methods

Дата введения — 1998—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на гирлянды изоляторов и линейную арматуру, предназначенные для изоляции и крепления проводов, грозозащитных тросов и ошиновок высоковольтных установок (воздушных линий электропередачи и открытых распределительных устройств подстанций высокого напряжения свыше 1000 В).

Настоящий стандарт устанавливает нормы индустриальных радиопомех (далее в тексте — радиопомехи) и методы измерений.

Нормы радиопомех от изоляторов и методы измерений — по ГОСТ 6490, ГОСТ 26196.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.002 Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах

ГОСТ 12.1.006 Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.3.019 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 1516.2 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции

ГОСТ 6490 Изоляторы линейные подвесные тарельчатые. Общие технические условия

ГОСТ 14777[1)] Радиопомехи индустриальные. Термины и определения

ГОСТ 26196 (МЭК 437—73) Изоляторы. Метод измерения индустриальных радиопомех

ГОСТ 30372/ГОСТ Р 50397[2)] Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения

[1)] Действует ГОСТ Р 55055—2012.

[2)] Действует ГОСТ Р 50397—2011 (МЭК 60050-161:1990).

Издание официальное

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

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 14777, ГОСТ 30372 и [1].

4 Нормы

Напряжение радиопомех (квазипиковое значение) в децибелах относительно 1 мкВ на сопротивлении 300 Ом на частоте (0,5 ± 0,05) МГц при испытательном напряжении, равном $1{,}1 \cdot U / \sqrt{3}$, не должно превышать значений, приведенных в таблице 1, где U — наибольшее рабочее напряжение электроустановки.

Таблица 1

Наименование оборудования	Допустимое напряжение радиопомех $U_{доп}$, дБмкВ
Гирлянды изоляторов с линейной арматурой	55
Линейная арматура, монтируемая на проводниках фаз в пролетах (дистанционные распорки, гасители вибрации и др.)	38

5 Методы измерений

5.1 Общие положения

5.1.1 Сборка гирлянды изоляторов, предназначенной для измерения радиопомех, должна производиться в соответствии с требованиями нормативной документации на гирлянду и инструкциями по монтажу гирлянды изоляторов и линейной арматуры.

5.1.2 При измерениях радиопомех от гирлянды изоляторов отбирают один комплект изоляторов и не менее трех комплектов арматуры, входящей в состав гирлянды, проверенных на соответствие требованиям нормативной документации на изделие конкретного типа.

5.1.3 При измерениях радиопомех от линейной арматуры, монтируемой на проводниках фаз, отбирают не менее трех образцов, проверенных на соответствие требованиям нормативной документации на изделие конкретного типа.

5.1.4 Радиопомехи измеряют при следующих условиях:

температура ..... 15 °С — 35 °С;
относительная влажность ..... 45 % — 75 %;
давление ..... 87—107 кПа.

5.2 Схема испытательной установки, требования к аппаратуре и оборудованию

5.2.1 Измерения проводят с применением испытательной установки, приведенной на рисунке 1. Требования к элементам испытательной установки приведены в 5.2.2—5.2.9.

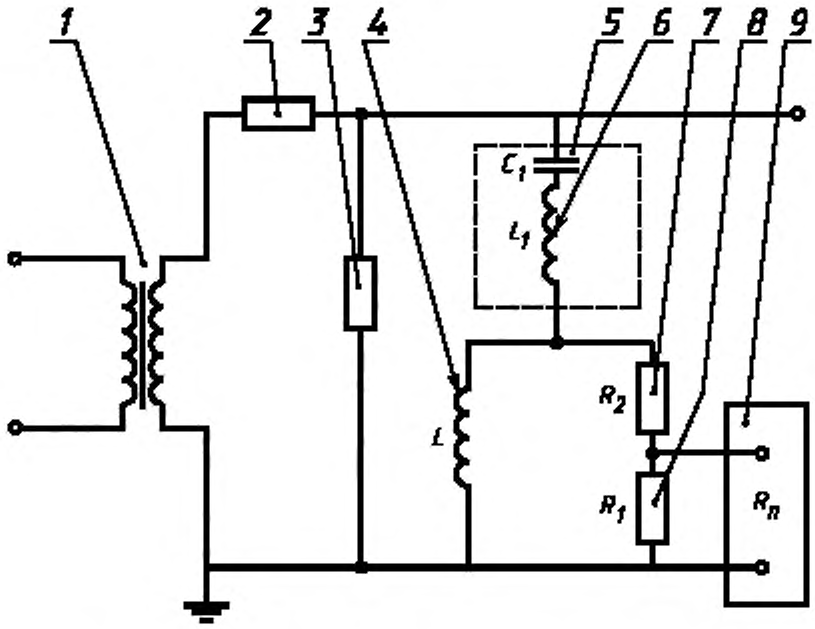
5.2.2 Фильтр предназначается для предотвращения прохождения высокочастотных токов помех от источника высокого напряжения или других посторонних источников помех в измерительную цепь.

Фильтр должен иметь полное сопротивление, не менее 10—20 кОм на частоте измерения, чтобы лишь незначительно изменять сопротивление между высоковольтным проводом и землей.

5.2.3 Элемент связи представляет собой конденсатор или последовательное соединение конденсатора и катушки индуктивности (L_1C_1). Цепь L_1C_1 должна быть настроена на частоту измерения. Элемент связи должен располагаться около испытываемого объекта и не создавать существенного искажения электрического поля на его поверхности. Емкость конденсатора связи C_1 должна быть не менее чем в пять раз больше емкости испытываемого объекта. Достаточной является емкость C_1, равная 1000 пФ. Конденсатор должен выдерживать максимальное испытательное напряжение и иметь низкий уровень частичного разряда при этом напряжении.

5.2.4 При измерении используют сопротивление 300 Ом, состоящее из входного сопротивления измерителя радиопомех $R_п$, соединенного параллельно с сопротивлением R_1, равным $R_п$, и сопротивления R_2, которое выбирают из условия

$$R_2 + \frac{R_1 R_п}{R_1 + R_п} = 300 \text{ Ом}. \qquad (1)$$



1 — высоковольтный трансформатор; *2* — фильтр; *3* — испытываемый объект; *4, 6* — катушки индуктивности; *5* — конденсатор связи; *7, 8* — сопротивления; *9* — измеритель радиопомех

Рисунок 1 — Схема испытательной установки

5.2.5 Полное сопротивление между испытываемым объектом и землей на частоте измерения должно быть (300 ± 40) Ом с фазовым углом не более 20°.

5.2.6 Катушка *L* должна обеспечивать контур с низким полным сопротивлением на промышленной частоте для защиты измерителя радиопомех от токов промышленной частоты, протекающих через конденсатор связи C_1. На частоте измерения ее полное сопротивление должно быть не менее 3000 Ом. Для этого индуктивность катушки *L* должна составлять 1 мГн при малом значении собственной емкости, чтобы при измерении избежать ошибок, превышающих 1 %.

5.2.7 Измеритель радиопомех должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51319. Длина коаксиального кабеля, используемого для подключения измерителя радиопомех, не должна превышать 20 м.

5.2.8 Высоковольтный трансформатор служит источником испытательного напряжения промышленной частоты. Форма кривой напряжения должна удовлетворять требованиям ГОСТ 1516.2.

5.2.9 При испытаниях необходимо наиболее полно имитировать условия эксплуатации объекта испытаний. При этом допускается применять макеты расщепленных проводников фаз из гладких труб большого диаметра с сохранением числа составляющих и взаимных расстояний между ними. Макет проводника фазы, на котором монтируется испытываемый объект, не должен вносить существенных помех в схему измерений при напряжениях вплоть до наибольшего испытательного напряжения.

5.3 Подготовка к измерениям

5.3.1 Перед проведением измерений определяют уровень радиопомех от измерительной схемы (уровень фона) в зависимости от напряжения при отсутствии испытываемого объекта. Уровень фона должен быть по меньшей мере на 10 дБ ниже допустимого уровня радиопомех, приведенного в таблице 1.

5.3.2 Перед измерениями испытываемый объект протирают сухой тряпкой для удаления пыли. При необходимости (для полного удаления влаги) испытываемый объект дополнительно подсушивают обдувкой сухим теплым воздухом.

5.3.3 Испытываемый объект устанавливают и монтируют в положении, соответствующем его работе в эксплуатации.

5.3.4 Перед измерениями осуществляют калибровку измерительной схемы в соответствии с [2], 4.3.12.

5.3.5 Испытательное напряжение при измерениях радиопомех должно составлять $1{,}1 \cdot U / \sqrt{3}$.

5.4 Проведение измерений

Измерения радиопомех проводят в следующей последовательности.

На испытываемый объект подают напряжение, на 10 % превышающее испытательное, и выдерживают в течение 5 мин. Затем напряжение ступенями снижают до значения, равного 30 % испытательного напряжения. Каждая ступень изменения напряжения должна составлять приблизительно 10 % установленного испытательного напряжения. Затем напряжение повторно поднимают ступенями до первоначального значения, выдерживают в течение 1 мин и снижают ступенями до значения, равного 30 % испытательного напряжения. При этом снижении на каждой ступени производят первое измерение напряжения радиопомех. Далее последовательно (не менее двух раз) производят подъемы и снижения напряжения (ступенями) с соответствующими измерениями напряжения радиопомех на каждой ступени при снижении напряжения.

5.5 Обработка и оценка результатов измерений

5.5.1 По результатам измерений для каждой ступени изменения подаваемого напряжения определяют среднее значение напряжения радиопомех от испытываемого объекта $\overline{U}$ в дБ по формуле

$$\overline{U} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} U_i, \qquad (2)$$

где n — число измерений;

U_i — i-е значение напряжения радиопомех, дБ,

$U_i = U + K_k$;

U — показание измерителя радиопомех, дБ;

K_k — коэффициент калибровки омического делителя испытательной установки, дБ.

5.5.2 Гирлянда изоляторов (линейная арматура) соответствует требованиям настоящего стандарта в следующих случаях:

- если на каждой ступени для каждого из n полученных значений напряжения радиопомех выполняется условие

$$U_i < U_{доп}, \qquad (3)$$

где $U_{доп}$ — допустимое напряжение радиопомех, приведенное в таблице 1;

- если условие (3) не выполняется, то должно выполняться условие

$$\overline{U} + kS \le U_{доп}, \qquad (4)$$

где k — коэффициент, зависящий от числа измерений n, определяемый по таблице 2;

S — среднеквадратичное отклонение результатов измерений в дБ, вычисляемое по формуле

$$S = \frac{1}{n-1}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(U_i - \overline{U}\right)^2}. \qquad (5)$$

Таблица 2

Число измерений n	Значение коэффициента k	Число измерений n	Значение коэффициента k
3	2,04	11	1,21
4	1,69	12	1,20
5	1,52	15	1,17
6	1,42	20	1,12
7	1,34	25	1,09
8	1,30	30	1,07
9	1,27	35	1,06
10	1,24		

Примечание — При промежуточных значениях n используют значение k, соответствующее ближнему меньшему значению n.

6 Требования безопасности

6.1 Подготовку к измерениям и их проведение осуществляют с соблюдением требований электробезопасности, установленных в ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.019, [3], [4].

6.2 Металлический корпус измерителя радиопомех заземляют в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030.

6.3 Рабочее место оператора при измерениях радиопомех должно иметь изолирующее основание или быть снабжено изолирующей подставкой (диэлектрическим ковриком).

6.4 Воздействие электромагнитного поля на человека в месте измерения должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.002 и ГОСТ 12.1.006.

6.5 К проведению измерений допускают лиц, прошедших обучение и инструктаж в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004.

Библиография

[1] РД 50-723—93 (СИСПР 18-1) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от воздушных линий электропередачи и высоковольтного оборудования. Описание физических явлений

[2] РД 50-725—93 (СИСПР 18-2) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от воздушных линий электропередачи и высоковольтного оборудования. Методы измерения и процедура установления норм

[3] Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок

[4] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

УДК 621.315.624:006.354 ОКС 33.100

Ключевые слова: совместимость технических средств электромагнитная, радиопомехи индустриальные, воздушные линии электропередачи напряжением выше 1000 В, гирлянды изоляторов, линейная аппаратура, нормы, методы измерений

Редактор переиздания *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 27.07.2020. Подписано в печать 24.11.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,65.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru