ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54127-3— 2011 (МЭК 61557-3:2007)

Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность

АППАРАТУРА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ ИЛИ КОНТРОЛЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ

Часть 3

Полное сопротивление контура

(IEC 61557-3:2007,
Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a. c. and 1500 V d. c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 3: Loop impedance,
MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «НИИ Электромера» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 233 «Измерительная аппаратура для электрических и электромагнитных величин»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2011 г. № 373-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 61557-3:2007 «Электробезопасность в низковольтных распределительных сетях напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 3. Полное сопротивление контура» (IEC 61557-3:2007 «Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a. c. and 1500 V d. c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 3: Loop impedance», MOD).

В настоящем стандарте отдельные терминологические статьи изменены по отношению к тексту примененного международного стандарта. Внесение указанных технических отклонений направлено на учет требований рекомендаций по метрологии РМГ 29—99 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения». Текст измененных терминологических статей выделен в стандарте курсивом с подчеркиванием сплошной горизонтальной линией.

Ссылки на международные стандарты заменены выделенными курсивом ссылками на соответствующие им национальные стандарты.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5)

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 61557-3—2006

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

7 В настоящем стандарте часть его содержания может быть объектом патентных прав

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2012, 2019

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Требования 2
5 Маркировка и руководство по эксплуатации 4
5.1 Маркировка 4
5.2 Руководство по эксплуатации 4
6 Испытания 4
Библиография 6

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность

АППАРАТУРА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ ИЛИ КОНТРОЛЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ

Часть 3

Полное сопротивление контура

Low voltage distribution systems up to 1000 V a. c. and 1500 V d. c. Electrical safety. Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures. Part 3. Loop impedance

Дата введения — 2012—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к аппаратуре, предназначенной для измерения полного сопротивления контура между фазным проводником и защитным проводником или фазным проводником и нейтралью, или между двумя фазными проводниками путем определения падения напряжения на нагрузке, подключаемой к испытуемой цепи (далее — измерительная аппаратура).

Настоящий стандарт должен применяться совместно с *ГОСТ Р 54127-1*.

Примечание — Приведенное выше дополнительное по отношению к [1] требование направлено на увязку требований настоящего стандарта с *ГОСТ Р 54127-1*, т. к. настоящий стандарт является частным по отношению к нему.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты.

ГОСТ Р 52319—2005 (МЭК 61010-1:2001)[1)] *Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования*

ГОСТ Р 54127-1—2010 (МЭК 61557-1:2007) Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 1. Общие требования

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.

[1)] Действует ГОСТ 12.2.091—2012 (IEC 61010-1:2001).

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ Р 54127-1*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **метод включения на нагрузку** (loading method): Метод, при котором цепь в распределительной сети нагружают для создания в ней падения напряжения.

3.2 **нагрузочное устройство** (loading equipment): Устройство, вызывающее падение напряжения в цепи.

3.3 **испытательный ток** (test current): Ток, вызывающий падение напряжения в цепи.

3.4 **фазовый угол сети** (system phase angle): Угол между полным сопротивлением контура и сопротивлением контура распределительной сети.

3.5 **полное сопротивление контура** (loop impedance); $\mathbf{Z_s}$: Сумма полных сопротивлений токового контура, включающая полное сопротивление источника тока, полное сопротивление фазного проводника от одного зажима источника тока до точки измерения и полное сопротивление обратного проводника (например, защитного проводника, заземляющего электрода и земли) от точки измерения до другого зажима источника тока.

4 Требования

К измерительной аппаратуре предъявляются требования по *ГОСТ Р 54127-1*, а также следующие требования.

4.1 Максимальная приведенная *погрешность* измерительной аппаратуры в рабочих условий применения в пределах диапазона измерений не должна превышать ±30 % измеренного значения, принятого в качестве нормирующего, в соответствии с таблицей 1. Указанная *погрешность* должна быть маркирована на измерительной аппаратуре или указана в нормативных документах на измерительную аппаратуру.

Таблица 1 — Определение *погрешности* в рабочих условиях применения

Основная *погрешность* или влияющая величина	Нормальные условия или заданная рабочая область	Обозначение	Требования или испытания	Тип испытания
Основная *погрешность*	Нормальные условия	A	По настоящему стандарту, пункт 6.1	R
Положение	Нормальное положение ±90°	E_1	*ГОСТ Р 54127-1—2010*, пункт 4.2	R
Напряжение питания	В пределах, установленных изготовителем	E_2	*ГОСТ Р 54127-1—2010*, пункты 4.2 и 4.3	R
Температура	0°С и 35°С	E_3	*ГОСТ Р 54127-1—2010*, пункт 4.2	T
Фазовый угол	При фазовом угле от 0° до 18°	E_6	По настоящему стандарту, пункт 4.1	T
Фазовый угол сети	При фазовом угле сети от 0° до 18° в нижней части диапазона измерений	$E_{6.1}$ [1)]	По настоящему стандарту, пункт 4.1	T
Фазовый угол сети	При фазовом угле сети от 0° до 30° в нижней части диапазона измерений	$E_{6.2}$ [1)]	По настоящему стандарту, пункт 4.1	T
Частота сети	От 99 % до 101 % номинальной частоты	E_7	По настоящему стандарту, пункт 4.1	T
Напряжение сети	От 85 % до 110 % номинального напряжения	E_8	По настоящему стандарту, пункт 4.1	T

Окончание таблицы 1

Основная *погрешность* или влияющая величина	Нормальные условия или заданная рабочая область	Обозначение	Требования или испытания	Тип испытания
Гармоники	5 % для третьей гармоники при фазовом угле 0° 6 % для пятой гармоники при фазовом угле 180° 5 % для седьмой гармоники при фазовом угле 0° (в процентах от напряжения основной гармоники, равного номинальному напряжению распределительной сети)	E_9	По настоящему стандарту, пункт 4.1	T
Постоянная величина	Добавить постоянные величины, равные 0,5 % номинального напряжения распределительной сети при обеих полярностях. Рекомендуется, чтобы фирмы-изготовители включали E_{10} в расчет *погрешности* в рабочих условиях применения согласно этой таблице.	E_{10} [2]	По настоящему стандарту, пункт 4.1	T
Погрешность в рабочих условиях применения	$B = \pm\lvert A\rvert + 1{,}15 \times \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_6^2 + E_7^2 + E_8^2 + E_9^2 + E_{10}^2}$		По настоящему стандарту, пункт 4.1	R

[1] Применять $E_{6.1}$ или $E_{6.2}$ в зависимости от того, что больше подходит.

[2] Влияющая величина E_{10} учитывает возможные падения напряжения, вызываемые токами утечки по постоянному току, на PE- или PEN-проводнике согласно [2].

Примечание — A — основная *погрешность*; E_n — *дополнительная* погрешность; R — приемо-сдаточное испытание; T — испытание для целей утверждения типа.

$$B[\%] = \pm\frac{B}{\text{Нормирующее значение}}100.$$

Погрешность измерительной аппаратуры в рабочих условиях применения нормируют при установленных рабочих условиях по *ГОСТ Р 54127-1*, а также при следующих условиях:

- цепь не должна быть нагружена;
- напряжение сети должно быть в пределах 85 %—110 % номинального напряжения распределительной сети, на которое рассчитана аппаратура;
- частота сети должна быть в пределах 99 %—101 % номинальной частоты распределительной сети, на которую рассчитана аппаратура;
- напряжение и частота сети должны быть постоянными в процессе измерений;
- цепь должна быть нагружена нагрузочным устройством.

При измерениях, проводимых в непосредственной близости от трансформатора распределительной сети, должна использоваться аппаратура, имеющая заданную функцию измерения полного сопротивления контура (минимальное значение фазового угла сети 30°), или пользователь должен учитывать *дополнительную погрешность* в рабочих условиях применения.

Примечание — В случаях, когда измерение полного сопротивления контура проводится в непосредственной близости от трансформатора, обеспечивающего питание (например, меньше 50 м), фазовый угол сети может быть более 18° (например, до 30°), и тогда индуктивную часть внутреннего полного сопротивления трансформатора принимают в расчет.

4.2 Если при подключении нагрузочного устройства возникают переходные процессы в распределительной сети, то *погрешность* в рабочих условиях применения не должна превышать установленных пределов в результате воздействия переходных процессов.

Измерительная аппаратура с заданной влияющей величиной $E_{6.1}$ при фазовом угле сети 18° должна маркироваться предупреждающим символом 14 в соответствии с *ГОСТ Р 52319* рядом с маркировкой функции измерения контура, или предупреждение должно отображаться на дисплее.

4.3 Если при поверке для обеспечения нулевого смещения используются внешние сопротивления, то это должно быть указано в нормативных документах на измерительную аппаратуру.

Нулевое смещение должно поддерживаться в течение времени, указанного в нормативных документах на измерительную аппаратуру, независимо от любых изменений в ее диапазоне измерений или функционировании.

4.4 Напряжение в точках измерения испытуемой цепи не должно превышать значения аварийного напряжения 50 В. Это может достигаться автоматическим отключением при возникновении аварийного напряжения, превышающего 50 В, в соответствии с *ГОСТ Р 52319—2005*, рисунок 1.

4.5 Измерительная аппаратура должна выдерживать без повреждений, создающих опасность для пользователя, подключение к напряжению, равному 120 % номинального напряжения распределительной сети, на которое была рассчитана данная измерительная аппаратура. Защитные устройства при этом не должны срабатывать.

4.6 Измерительная аппаратура должна выдерживать без повреждений, создающих опасность для пользователя, случайное подключение к напряжению, равному 173 % установленного напряжения, в течение 1 мин. Защитные устройства при этом могут срабатывать.

5 Маркировка и руководство по эксплуатации

5.1 Маркировка

В дополнение к маркировке, указанной в *ГОСТ Р 54127-1*, на измерительной аппаратуре должна быть приведена следующая информация:

5.1.1 Диапазон полного сопротивления контура или расчетного тока короткого замыкания, в пределах которого обеспечиваются пределы *погрешности* согласно 4.1.

5.1.2 Номинальное напряжение сети, на которое рассчитана измерительная аппаратура.

5.1.3 Номинальная частота сети, на которую рассчитана измерительная аппаратура.

5.1.4 Фазовый угол нагрузочного устройства, если этот угол более 18°.

5.2 Руководство по эксплуатации

Руководство по эксплуатации должно содержать следующую информацию в дополнение к указанной в *ГОСТ Р 54127-1*:

5.2.1 Данные нагрузочного устройства, если фазовый угол более 18°.

5.2.2 Значение и форма кривой испытательного тока и продолжительности нагружения.

5.2.3 Диапазон напряжений распределительной сети, в пределах которого *погрешность* в рабочих условиях применения не превышает установленной в 4.1.

5.2.4 Диапазон полного сопротивления контура (значение и угол), в пределах которого *погрешность* в рабочих условиях применения не превышает установленной в 4.1.

5.2.5 Указание относительно возможных *погрешностей*, например, вызываемых предварительной нагрузкой испытуемой цепи.

5.2.6 Данные, характеризующие влияние изменения напряжения сети, и другие факторы, связанные с влиянием сети, такие, например, как проведение измерений в непосредственной близости от трансформатора распределительной сети. Если прибор не имеет полностью заданной функции измерения полного сопротивления контура, то для пользователя должен указываться поправочный коэффициент.

6 Испытания

В дополнение к указанным в *ГОСТ Р 54127-1*должны быть проведены следующие испытания:

6.1 Определение *погрешности* в рабочих условиях применения в соответствии с таблицей 1.

При этом основную *погрешность* определяют при следующих нормальных условиях:

- номинальное напряжение сети;
- номинальная частота сети;
- нормальная температура (23 ± 2) °С;
- нормальное положение согласно указанию изготовителя;
- номинальное напряжение электропитания от сети или батареи, соответственно;
- разность между фазовыми углами, вызываемыми нагрузочным устройством и полным сопротивлением контура испытуемой цепи, не должна быть более 5°.

Погрешность в рабочих условиях применения, определенная в соответствии с настоящим пунктом, не должна превышать предельных значений, указанных в 4.1.

6.2 Проверка соответствия измерительной аппаратуры требованиям 4.3 (испытание для целей утверждения типа).

6.3 Проверка соответствия измерительной аппаратуры требованиям 4.4 (приемо-сдаточное испытание).

6.4 Проверка воздействия допустимой перегрузки по 4.5 и 4.6 (испытание для целей утверждения типа).

6.5 Результаты испытаний по разделу 6 должны быть зарегистрированы в установленном порядке.

Библиография

[1] МЭК 61557-3:2007 Электробезопасность в низковольтных распределительных сетях напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 3. Полное сопротивление контура

[2] МЭК 61800-5-2:2007 Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-2. Функциональные требования безопасности. Принципы функционирования

УДК 621.317.799:006.354

ОКС 17.220.20
29.080.01
29.240.01

Ключевые слова: электрические сети; низковольтные распределительные сети; напряжение переменного и постоянного тока; аппаратура для испытания; аппаратура для измерения, контроля; измерительная аппаратура, электрическая безопасность; фазный проводник, защитный проводник, нейтраль, нагрузочное устройство, испытательный ток; максимальная погрешность; требования; испытания; гармоники

Редактор *Е.И. Мосур*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 21.11.2019. Подписано в печать 08.12.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,20.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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 gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru