ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ИНВЕРТОРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 24376—91

Издание официальное

Е

90 коп. БЗ 11—90/905

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.314.632 : 006.354 Группа Е65

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ИНВЕРТОРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Общие технические условия

Semiconductor inverters.
General specifications

ГОСТ
24376—91

ОКП 34 1500, 34 1600

Срок действия с 01.01.92
до 01.01.97

Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые инверторы (далее — инверторы) на напряжение до 1 кВ с частотой до 10 000 Гц, номинальными токами на выходе до 10 кА, изготовляемые для нужд народного хозяйства и экспорта.

Стандарт не распространяется на инверторы: ведомые; летательных аппаратов; тяговые; специализированного назначения, являющиеся составными частями более сложных устройств (преобразователей частоты, блоков радиоэлектронной аппаратуры, устройств связи и др.), а также работающие во взрывоопасных средах и в средах с токопроводящей пылью.

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150 из числа указанных в ГОСТ 15543.1 устанавливают в технических условиях (далее — ТУ) на инверторы конкретных серий и типов.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Номинальные значения токов на выходе инверторов должны соответствовать ГОСТ 6827 и выбираться из ряда: 0,04; 0,06; 0,10; 0,12; 0,16; 0,20, 0,25; 0,30; 0,40; 0,60; 1,0; 2,0; 4,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000; 5000; 6300; 8000; 10 000 А.

Издание официальное

★ ★
○ Е

© Издательство стандартов, 1991

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

1.2. Номинальные значения напряжений на выходе стабилизированных и нерегулируемых инверторов должны соответствовать ГОСТ 21128 и выбираться из ряда: 6; 12; 28,5; 42; 62; 115; 230; 400; 690 В.

Примечание. Нерегулируемый инвертор — инвертор, у которого отсутствует регулирование выходных параметров в соответствии с управляющим воздействием.

1.3. Номинальные значения напряжений на входе инверторов должны соответствовать ГОСТ 21128 и выбираться из ряда: 6, 12, 27, 48, 60, 110, 220, 440 В.

Допускается изготовлять инверторы с напряжением на входе 24, 250 В.

1.4. Номинальные значения частоты напряжения на выходе стабилизированных и нерегулируемых инверторов должны соответствовать ГОСТ 6697 и выбираться из ряда: 50, 100, 200, 400, 1000, 2000, 4000, 6000, 10 000 Гц.

1.5. Номинальные значения напряжений и диапазон изменения напряжений на выходе регулируемых инверторов (действующее значение) должны соответствовать значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

1.6. Номинальные значения частоты и диапазон изменения частоты напряжения на выходе регулируемых инверторов должны соответствовать значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

1.7. Отношение напряжения на выходе (действующее значение, средневыпрямленное значение или действующее значение основной гармоники) к частоте напряжения на выходе регулируемых инверторов должно быть, при необходимости, установлено в ТУ на инверторы конкретных серий и типов в зависимости от реализуемого в инверторах закона регулирования.

1.8. Номинальные значения напряжений и частоты напряжения на выходе инверторов, предназначенных для экспорта, должны устанавливаться в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

1.9. Число фаз напряжения на выходе должно быть установлено в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

1.10. Условное обозначение инверторов — по ГОСТ 26284.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Инверторы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ГОСТ 24682, ТУ на инверторы конкретных серий и типов, ГОСТ 17412 для эксплуатации в районах с холодным климатом, ГОСТ 15963 для эксплуатации в районах с тропическим климатом и рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Инверторы, предназначенные для электропривода или входящие в состав комплектного электропривода, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, стандартов на электроприводы и ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.3. Инверторы, предназначенные для экспорта, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ТУ на инверторы конкретных серий и типов и условиям договора между предприятием-изготовителем и внешнеэкономической организацией.

2.4. Характеристики

2.4.1. *Конструкция*

2.4.1.1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры инверторов должны соответствовать значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Масса и удельная масса инверторов не должны превышать значений, установленных в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.1.2. Инверторы должны быть изготовлены в виде единой конструкции или нескольких составных частей, объединяемых на месте монтажа в единую конструкцию (совместная компоновка) или в виде нескольких частей, располагаемых отдельно (раздельная компоновка). Вид компоновки инверторов должен быть установлен в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Инверторы совместной компоновки должны иметь конструктивные монтажные и проводниковые элементы для сочленения отдельных частей на месте монтажа.

2.4.1.3. Конструкция восстанавливаемых инверторов должна быть ремонтопригодной и обеспечивать:

1) доступность осмотра и подтяжки мест крепления контактных соединений и составных частей (элементов) или исключение самоотвинчивания;

2) возможность снятия составных частей и элементов, вышедших из строя и подлежащих замене, без демонтажа других составных частей или с частичным демонтажом при помощи стандартного слесарного инструмента или инструмента, входящего в состав комплекта ЗИП. Объем частичного демонтажа устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов;

3) доступность к элементам, подлежащим регулированию и настройке;

4) доступность к измерительным приборам для их замены и поверки;

5) возможность съема функциональных блоков инверторов для ремонта и контроля их параметров;

6) возможность применения грузоподъемных механизмов.

2.4.1.4. Однотипные инверторы и их составные части должны быть взаимозаменяемыми. При замене допускается подрегулиров-

ка выходных параметров инверторов. Методы подрегулировки устанавливают в эксплуатационной документации.

2.4.1.5. Рабочее положение инверторов, при котором обеспечивается их работоспособность, должно быть установлено в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.1.6. Инверторы должны изготовляться со следующими видами охлаждения: естественным или принудительным воздушным, водяным, испарительным, жидкостным (кроме водяного), комбинированным.

Вид охлаждения должен быть установлен в ТУ на инверторы конкретных серий и типов; при необходимости должны быть указаны параметры охлаждающей среды.

2.4.1.7. Оболочка инверторов должна соответствовать степени защиты по ГОСТ 14254. Степень защиты оболочки должна устанавливаться в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.1.8. Функциональные блоки, панели и ячейки инверторов и места их установки должны иметь конструктивные элементы (направляющие, разъемные соединители, штыри и др.) и (или) соответствующие надписи (маркировку), предотвращающие неправильную их установку.

По согласованию с потребителем допускается иметь только маркировку на блоках, панелях, ячейках и местах их установки.

2.4.1.9. Конструкция инверторов, если это указано в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, должна удовлетворять следующим требованиям:

1) должны быть установлены координаты и размеры отверстий для кабелей или шин внешних электрических цепей и подвода охлаждающего агента;

2) должно допускаться подключение силовых цепей к питающей сети и приемнику электроэнергии шинами, выполненными как из меди, так и из алюминия, или кабелями как с медными, так и с алюмниевыми жилами;

3) должна обеспечиваться по требованию потребителя возможность снятия днища или крышек днища инверторов;

4) должна обеспечиваться возможность изгиба, разделки и подключения подводимых кабелей внешних соединений внутри шкафов инвертора на высоте не менее 300 мм, причем подключения должны осуществляться зажимами, установленными на неподвижных частях шкафов;

5) должны быть предусмотрены элементы крепления вводимых кабелей, а также место для установки кронштейнов, поддерживающих подводимую ошиновку.

2.4.1.10. Направление подвода внешних электрических цепей должно быть установлено в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.1.11. Инверторы должны обеспечивать одно- или двустороннее обслуживание. При одностороннем обслуживании должна предусматриваться возможность их установки необслуживаемыми сторонами вплотную друг к другу, а также к стенам помещения.

Вид обслуживания должен быть установлен в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.1.12. Все металлические детали (наружные и устанавливаемые внутри инверторов) должны иметь антикоррозионные покрытия. Покрытия должны соответствовать ГОСТ 9.301 и быть устойчивыми к условиям эксплуатации по ГОСТ 9.104.

2.4.1.13. Внешний вид лакокрасочных покрытий инверторов должен соответствовать ГОСТ 9.032.

2.4.1.14. Электрохимически разнородные металлические материалы, применяемые для изготовления соприкасающихся между собой сборочных единиц и деталей, должны быть выбраны в соответствии с требованиями ГОСТ 9.005.

2.4.1.15. Контактные электрические соединения силовых токоведущих цепей должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434.

2.4.1.16. В номинальном режиме работы инверторов температура нагрева их частей, соприкасающихся с электрической изоляцией, в наиболее нагретой точке не должна превышать значений, установленных ГОСТ 8865 для соответствующего класса нагревостойкости электрической изоляции.

2.4.2. *Электрические характеристики*

2.4.2.1. Инверторы должны обеспечивать выходные параметры при работе на приемнике электроэнергии, содержащие линейные или нелинейные электрические цепи, при изменении тока на выходе в диапазоне 5—100% номинального значения.

Виды приемников электроэнергии, их параметры, пусковые характеристики и допускаемые значения отношения мощности приемников электроэнергии каждого вида к номинальной мощности нагрузки инвертора должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

В зависимости от вида приемников электроэнергии или инверторов допускается изменять нижнее значение тока на выходе инверторов.

2.4.2.2. Инверторы должны обеспечивать выходные параметры с заданной точностью при допускаемых отклонениях напряжения на входе, выбираемых из ряда: 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 10; 15%.

Допускается при работе от химических источников тока изготовлять инверторы на диапазон изменения напряжения на входе, выбираемый из ряда: 21—34, 48—72, 95—170, 175—320, 190—290, 200—280 В.

2.4.2.3. Инверторы в зависимости от области применения должны обеспечивать один или несколько режимов нагрузки.

Допускаемые значения параметров режима нагрузки должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.4. Значения установившихся отклонений напряжения на выходе стабилизированных и нерегулируемых инверторов не должны превышать норм, выбираемых из ряда: 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 10; 15%.

Допускается для нерегулируемых инверторов, питающихся от химических источников тока, указывать норму установившегося отклонения напряжения на выходе 20%.

Примечание. Значения установившихся отклонений напряжения на выходе не включают в себя значения амплитудной модуляции напряжения на выходе.

2.4.2.5. Значения установившихся отклонений частоты напряжения на выходе стабилизированных и нерегулируемых инверторов не должны превышать норм, выбираемых из ряда: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 5; 10%.

Для регулируемых инверторов значения установившихся отклонений частоты напряжения на выходе должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.6. Значения установившихся отклонений отношения выходного напряжения (действующее значение основной гармоники) к частоте напряжения на выходе регулируемых инверторов, при необходимости, должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.7. Инверторы, если это указано в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, должны иметь регулируемую установку напряжения на выходе в соответствии с ГОСТ 21128.

2.4.2.8. Коэффициент полезного действия (КПД) инверторов в номинальном режиме работы должен устанавливаться в ТУ на инверторы конкретных серий и типов. При необходимости, в ТУ на инверторы конкретных серий и типов должна быть установлена зависимость КПД от выходных параметров инверторов.

2.4.2.9. Режимы работы инверторов и, при необходимости, их параметры должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.10. Инверторы должны быть устойчивыми к кратковременным воздействиям повышенного напряжения источника электроэнергии. Кратность и другие параметры воздействующего импульса электроэнергии устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.11. Инверторы после отключения при работе в любом предусмотренном режиме должны допускать повторные включения. Интервал и число повторных включений должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.12. Инверторы должны быть изготовлены с местным (расположенным непосредственно на инверторе) управлением и (или) с выводами для подключения дистанционного управления.

Вид управления и параметры сигналов дистанционного управления должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.13. Инверторы должны иметь следующие виды сигнализации:

о наличии напряжения на входе;
о включенном состоянии;
о срабатывании защит.

В ТУ на инверторы конкретных серий и типов допускается дополнительно устанавливать сигнализацию других видов, сигнализация может отсутствовать или сигналы могут выдаваться на устройство дистанционного управления (контроля).

2.4.2.14. У инверторов должны быть предусмотрены средства контроля и (или) измерения (прямым или косвенным методом) тока на выходе, напряжения на выходе и частоты напряжения на выходе и (или) они должны иметь выводы для подключения внешних средств измерения. Класс точности встроенных средств измерения должен быть установлен в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Допускается устанавливать контроль других параметров и характеристик (контроль напряжения на входе, контроль изоляции, поиск неисправностей и др.).

Перечень контролируемых параметров должен быть установлен в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.15. Инверторы должны иметь защиту от:

1) сверхтоков;
2) токов внутреннего и внешнего короткого замыкания;
3) перенапряжений;
4) исчезновения или недопустимого снижения напряжения на входе и на вспомогательных цепях инвертора;
5) повреждения системы принудительного охлаждения при ее наличии.

Перечень защит может быть дополнен или сокращен по согласованию с потребителем.

Инверторы должны быть электродинамически и термически устойчивыми в течение времени срабатывания защитных устройств.

В инверторах, имеющих многоступенчатые защиты, должна обеспечиваться их селективность.

Виды защит и время срабатывания защитных устройств должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.16. Сопротивление изоляции электрических цепей инверторов с воздушным охлаждением совместной компоновки и составных частей при раздельной компоновке относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой, должно быть не менее:

5 МОм — в нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150;

0,5 МОм — в условиях воздействия верхнего значения температуры окружающей среды после установления в инверторе теплового равновесия;

0,5 МОм — в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности.

Для инверторов с охлаждением других видов значения сопротивления изоляции должно быть установлено в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Нормы сопротивления изоляции электрических цепей, содержащих полупроводниковые приборы и микросхемы, при необходимости, должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.17. Электрическая изоляция цепей инверторов с воздушным охлаждением совместной компоновки и составных частей при раздельной компоновке относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой, должна выдерживать испытательное напряжение (действующее значение) частотой 50 Гц;

в нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150 — в соответствии с табл. 1 в течение 1 мин;

в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности — $0{,}6U_{\text{исп}}$ в течение 1 мин для неорганической изоляции и 5 мин для органической и кремнийорганической изоляции*.

Для инверторов, предназначенных для работы на высоте над уровнем моря свыше 1000 до 4300 м, значение испытательного напряжения должно быть вычислено умножением испытательного напряжения, указанного в табл. 1, на коэффициент K, определяемый по формуле

$$K = \frac{1}{1{,}1 - \frac{H}{10000}}, \qquad (1)$$

где H — высота над уровнем моря, м.

Для инверторов с другими видами охлаждения значения испытательного напряжения изоляции должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

---

* Допускается до 01 01 93 продолжительность выдержки испытательного напряжения для инверторов, разработанных до 01 01.90, устанавливать 1 мин независимо от вида применяемой изоляции

В Таблица 1

Номинальное напряжение по изоляции ($U_{раб}$)	Испытательное напряжение ($U_{исп}$)
До 24 включ.	500
Св. 24 до 60 »	1000
» 60 » 250 »	1500
» 250 » 500 »	2000
» 500 » 1000 »	2,5 $U_{раб}$+1000, но не менее 3000

Примечания:

1. За номинальное напряжение по изоляции принимают наибольшее из номинальных напряжений (действующее значение), воздействующих на изоляцию в проверяемой цепи.

2. Нормы испытательного напряжения изоляции электрических цепей, содержащих полупроводниковые приборы и микросхемы, при необходимости, должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.2.18. Уровень радиопомех, создаваемых инверторами, не должен превышать значений, установленных:

1) в ГОСТ 23511 — для инверторов, предназначенных для эксплуатации в жилых домах или учреждениях (предприятиях), выводы которых подключены к электрическим сетям жилых домов;

2) в «Общесоюзных нормах допускаемых индустриальных радиопомех» (Нормы 8—72) — для инверторов, эксплуатируемых только на промышленных предприятиях, электрические сети которых не связаны с сетями жилых домов;

3) в «Общесоюзных нормах допускаемых индустриальных радиопомех» (Нормы 15—78 с изменением № 1 и 15А—83) — для инверторов, устанавливаемых совместно со служебными радиоприемными устройствами.

2.4.3. *Стойкость к внешним воздействиям*

2.4.3.1. Инверторы должны быть механически устойчивыми и прочными в соответствии с требованиями ГОСТ 17516.1. Группа механического исполнения и, при необходимости, требования по сейсмостойкости по ГОСТ 17516.1 должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.3.2. Инверторы должны быть стойкими к воздействию климатических факторов в соответствии с ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

2.4.4. *Надежность*

2.4.4.1. Показатели надежности должны соответствовать ГОСТ 20.39.312. Номенклатура и значения показателей надежности в зависимости от назначения и условий применения должны устанавливаться в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.4.4.2. Наработка на отказ инверторов должна быть не менее 6000 ч.

2.4.4.3. Гамма-процентный ресурс инверторов должен быть не менее 40 000 ч при значении гамма не менее 80%.

2.4.4.4. Гамма-процентный срок службы инверторов должен быть не менее 8 лет при значении гамма не менее 80%.

2.4.4.5. Гамма-процентный срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию инверторов должен выбираться из ряда: 1, 2, 3, 4, 5 лет при значении гамма не менее 80%.

2.4.4.6. Среднее время восстановления работоспособного состояния инверторов должно соответствовать значениям, выбираемым из ряда: 20, 30, 40 мин; 1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 15, 20, 24 ч.

2.4.4.7. Критерии отказов и предельных состояний устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.5. Комплектность

2.5.1. В комплект инвертора должны входить:

одиночный комплект ЗИП;

комплект эксплуатационной документации по ГОСТ 2.601 в соответствии с ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.5.2. По требованию потребителя партия инверторов может комплектоваться групповым комплектом ЗИП в соответствии с ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.5.3. По требованию потребителя инверторы могут комплектоваться контрольно-испытательными стендами, отладочным оборудованием и специальными устройствами согласно перечню, указанному в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

2.6. Маркировка

2.6.1. Маркировка инверторов мощностью св. 5 кВ·А — по ГОСТ 26118, мощностью до 5 кВ·А — по ГОСТ 18620.

2.6.2. Около каждого элемента или на самом элементе инверторов должна быть нанесена маркировка в соответствии с принципиальной электрической схемой. При невозможности нанесения такой маркировки в комплект эксплуатационной документации должна быть введена схема расположения элементов с условным обозначением по принципиальной электрической схеме.

2.7. Упаковка

Упаковка инверторов мощностью св. 5 кВ·А — по ГОСТ 26118, мощностью до 5 кВ·А — по ГОСТ 23216.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Инверторы должны соответствовать «Правилам устройства электроустановок», «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденным Государственной инспекцией по энергетическому надзору.

3.2. Инверторы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.11.

3.3. Шумовые характеристики инверторов должны соответствовать ГОСТ 12.1.003 и устанавливаться в ТУ на инверторы конкретных серий и типов по ГОСТ 12.1.023.

3.4. Температура нагрева поверхности внешней оболочки инверторов в самой нагретой точке не должна превышать 70 °С.

При установке инверторов в рабочей зоне температура нагрева поверхности внешней оболочки инвертора не должна превышать 45 °С.

По согласованию с потребителем допускается в ТУ на инверторы конкретных серий и типов устанавливать другую температуру нагрева поверхности внешней оболочки инверторов.

3.5. Инверторы должны быть пожаробезопасными в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

Пожаробезопасность инверторов должна обеспечиваться:

1) максимальным использованием негорючих и трудногорючих материалов;

2) выбором соответствующих расстояний между токоведущими частями;

3) средствами защиты, предусмотренными в п. 2.4 2.15.

В эксплуатационной документации должны быть установлены требования по обеспечению пожаробезопасности при работе инверторов.

4. ПРИЕМКА

4.1. Общие требования

4.1.1. Для проверки соответствия инверторов требованиям настоящего стандарта и ТУ на инверторы конкретных серий и типов проводят следующие виды испытаний:

квалификационные (для инверторов, осваиваемых в производстве);

приемосдаточные, периодические и типовые (для инверторов установившегося производства).

4.1.2. Порядок проведения квалификационных испытаний — по ГОСТ 15.001.

4.1.3. После проведения испытаний инверторов на металлических и неметаллических неорганических покрытиях допускаются следующие отклонения, не влияющие на их работоспособность:

белый налет в виде пятен на цинковых и кадмиевых покрытиях;

повреждение хроматных пленок не более чем на 10% от общей поверхности;

темные пятна на матовых покрытиях, для которых допущена разнотонность по ГОСТ 9.301;

потемнение серебряных покрытий;

незначительное потускнение блестящих покрытий;

изменение окраски на анодно-окисных покрытиях;

белые точки на анодно-окисных покрытиях не более 10 шт. на 1 м^2 или не более 2 шт. на деталях, поверхность которых менее 0,1 м^2.

4.1.4. Для ряда инверторов, выпускаемых по одним ТУ на инверторы конкретных серий и типов, не имеющих существенных схемных и конструкторских отличий, допускается проводить испытания всех видов во всем объеме или по отдельным видам испытаний на инверторе — типовом представителе ряда, кроме приемосдаточных, которые проводят на инверторах каждого исполнения.

4.1.5. В ТУ на инверторы конкретных серий и типов в технически обоснованных случаях может устанавливаться другая последовательность испытаний, чем указанная в настоящем стандарте, кроме приемосдаточных. В целях сокращения времени испытаний рекомендуется совмещать отдельные испытания.

4.1.6. Инверторы должны испытываться в функционально-собранном виде на испытательном оборудовании предприятия-изготовителя или, если это предусмотрено в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, на месте установки у потребителя в полном объеме или по ряду испытаний.

Время непрерывной работы и режим нагрузки при испытаниях устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов. При проведении испытаний на месте установки время непрерывной работы или с перерывами без каких-либо нарушений должно быть не менее 72 ч.

Допускается испытывать инверторы на предприятии-изготовителе по отдельным функциональным частям, если конструкция, масса и габаритные размеры не позволяют разместить изделие в полном комплекте на существующем испытательном оборудовании. Порядок таких испытаний устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

4.2. Квалификационные испытания

4.2.1. Квалификационные испытания проводят в объеме и последовательности, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Наименование проверки или испытания	Номер пункта	
	требований	методов испытаний
1. Проверка по программе периодических испытаний	4.4.1	4.4.1
2. Проверка степени защиты	2.4.1.7	5.2.4
3. Испытание на нагрев	2.4.1.16, 3.4	5.3.5

Продолжение табл. 2

Наименование проверки или испытания	Номер пункта	
	требований	методов испытаний
4. Испытание на прочность при воздействии механических ударов многократного действия (испытание на ударную прочность)	2.4.3.1	5.4.3
5. Испытание на устойчивость при воздействии механических ударов многократного действия (испытание на ударную устойчивость)	2.4.3.1.	5.4.4
6. Испытание на воздействие механических ударов одиночного действия (испытание на воздействие одиночных ударов)	2.4.3.1	5.4.5
7. Испытание на воздействие верхнего значения температуры среды при транспортировании и хранении	6	5.4.7
8. Испытание на воздействие нижнего значения температуры среды при транспортировании и хранении	6	5.4.9
9. Испытание на воздействие изменения температуры среды	2.4.3.2	5.4.10
10. Испытание на воздействие инея с последующим его оттаиванием	2.4.3.2	5.4.12
11. Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	2.4.3.2	5.4.13
12. Испытание на воздействие солнечного излучения	2.4.3.2	5.4.14
13. Испытание на динамическое воздействие пыли (песка)	2.4.3.2	5.4.15
14. Испытание на статическое воздействие пыли (песка)	2.4.3.2	5.4.16
15. Испытание на воздействие плесневых грибов	2.4.3.2	5.4.17
16. Испытание на воздействие соляного тумана	2.4.3.2	5.4.18
17. Испытание на водонепроницаемость	2.4.3.2	5.4.19
18. Испытание на воздействие дождя	2.4.3.2	5.4.20
19. Испытание на каплезащищенность	2.4.3.2	5.4.21
20. Испытание на водозащищенность	2.4.3.2	5.4.22
21. Испытание на брызгозащищенность	2.4.3.2	5.4.23
22. Испытание на прочность инвертора и комплектов ЗИП при транспортировании	6	5.4.24
23. Проверка взаимозаменяемости инверторов и их составных частей	2.4.1.4	5.2.7
24. Испытание на ремонтопригодность	2.4.1.3	5.2.5
25. Испытание на пожарную опасность	3.5	5.2.3

Примечания:

1. Если в ТУ на инверторы конкретных серий и типов предъявлены технические требования, проверки которых не предусмотрены табл. 2, то соответствующие проверки и испытания должны быть включены в программу квалификационных испытаний.

2. Испытание инверторов на грибоустойчивость не проводят, если в них применены грибоустойчивые материалы.

3. Испытания по отдельным пунктам не проводят, если требования к инверторам не были предъявлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

4.3. Приемосдаточные испытания

4.3.1. Приемосдаточные испытания проводят в объеме и последовательности, указанных в табл. 3, в нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150.

Таблица 3

Наименование проверки или испытания	Номер пункта	
	требований	методов испытаний
1. Внешний осмотр, проверка комплектности, габаритных, установочных, присоединительных размеров, монтажа, маркировки и упаковки	1.10, 2.4.1.1, 2.4.1.2, 2.4.1.5, 2.4.1.6, 2.4.1.8—2.4.1.15, 2.5—2.7	5.2.1
2. Измерение электрического сопротивления изоляции	2.4.2.16	5.3.1
3. Испытание электрической прочности изоляции	2.4.2.17	5.3.2
4. Проверка функционирования инвертора	2.4.2.12—2.4.2.14	5.3.4
5. Измерение напряжения на выходе	1.2, 1.9	5.3.7
6. Определение диапазона изменения напряжения на выходе	1.5	5.3.14
7. Определение значений установившихся отклонений от номинального значения напряжения на выходе	2.4.2.4	5.3.13
8. Измерение частоты напряжения на выходе и определение значений установившихся отклонений частоты напряжения на выходе	1.4, 2.4.2.5	5.3.16
9. Определение диапазона изменения частоты напряжения на выходе	1.6	5.3.17
10. Определение значения регулируемой уставки напряжения на выходе	2.4.2.7	5.3.14
11. Определение отношения напряжения на выходе к частоте напряжения на выходе и значения установившихся отклонений выходного напряжения к частоте напряжения на выходе	1.7, 2.4.2.6	5.3.18
12. Проверка одиночного комплекта ЗИП	2.5.1	5.3.21

Примечание. Испытания по отдельным пунктам не проводят, если требования к инверторам не были предъявлены.

4.3.2. Предъявленные к испытаниям инверторы подвергают сплошному контролю, при котором годные инверторы считают принятыми, а дефектные возвращают предъявителю продукции.

4.3.3. После устранения дефектов инверторы предъявляют для повторной проверки.

4.3.4. Инверторы, не выдержавшие повторных испытаний, бракуют.

4.4. Периодические испытания

4.4.1. Периодические испытания проводят в объеме и последовательности, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Наименование проверки или испытания	Номер пункта	
	требований	методов испытаний
1. Проверка по программе приемосдаточных испытаний	4.3.1	4.3.1
2. Проверка массы и определение удельной массы	2.4.1.1	5.2.2
3. Измерение электрического сопротивления заземления металлических частей, доступных прикосновению	3.2	5.3.3
4. Определение начального электрического сопротивления контактных электрических соединений силовых токоведущих цепей	2.4.1.15	5.2.6
5. Определение КПД	1.1, 1.3, 2.4.2.8	5.3.6
6. Испытание на устойчивость к внутренним коротким замыканиям	2.4.2.15	5.3.10
7. Испытание на устойчивость к внешним коротким замыканиям	2.4.2.15	5.3.11
8. Испытание на кратковременное воздействие повышенного напряжения источника электроэнергии	2.4.2.10	5.3.12
9. Испытание на воздействие перегрузки	2.4.2.3	5.3.8
10. Испытание на воздействие сверхтока	2.4.2.15	5.3.9
11. Испытание на повторное включение	2.4.2.11	5.3.19
12. Измерение уровня радиопомех	2.4.2.18	5.3.20
13. Проверка шумовых характеристик	3.3	5.2.8
14. Испытание на устойчивость при воздействии синусоидальной или широкополосной случайной вибрации (испытание на виброустойчивость)	2.4.3.1	5.4.1
15. Испытание на вибропрочность	2.4.3.1	5.4.2
16. Испытание на сейсмостойкость	2.4.3.1	5.4.25
17. Испытание на воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации	2.4.3.2	5.4.6
18. Испытание на воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации	2.4.3.2	5.4.8
19. Испытание на воздействие влажности воздуха	2.4.3.2	5.4.11
20. Проверка показателей надежности	2.4.4	5.1.8

Примечания:

1. Если в ТУ на инверторы конкретных серий и типов предъявлены технические требования, проверки которых не предусмотрены в табл. 4, то соответствующие проверки и испытания должны быть включены в программу периодических испытаний.

2. Испытания по отдельным пунктам не проводят, если требования к инверторам не были предъявлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

4.4.2. Количество инверторов для проведения периодических испытаний устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов. Испытания проводят по плану сплошного контроля с приемочным числом, равным нулю.

4.4.3. Если инверторы изготовляют периодически (отсутствует непрерывное производство), выборку комплектуют из первых партий инверторов, изготовленных после истечения срока проведения периодических испытаний.

4.4.4. Периодичность испытания инверторов выбирают из ряда 1, 2, 3, 5 лет и устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

4.4.5. В начале испытания инверторы проверяют в объеме приемосдаточных испытаний.

Обнаружение дефектных инверторов при этой проверке не является основанием для переноса срока проведения дальнейших испытаний. В этом случае дефектные инверторы из выборки исключают и заменяют годными из числа инверторов текущего производства.

Если число дефектных инверторов, обнаруженных при проведении испытаний в объеме приемосдаточных, превышает установленное в ТУ на инверторы конкретных серий и типов допустимое число заменяемых дефектных инверторов, то результаты периодических испытаний считают неудовлетворительными.

4.4.6. Повторные испытания проводят на инверторах, изготовленных после реализации мероприятий, направленных на устранение выявленных недостатков.

В технически обоснованных случаях допускается проводить повторные испытания только по тем видам испытаний, по которым были получены неудовлетворительные результаты, а также по предшествующим видам испытаний, которые могли способствовать возникновению дефектов.

4.5. Типовые испытания

Объем испытаний и количество инверторов, подвергаемых испытаниям, устанавливают в программе, утвержденной в установленном порядке. Состав и объем испытаний должны быть достаточными для оценки влияния вносимых изменений в конструкцию и технологический процесс на параметры инверторов.

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Общие требования

5.1.1. Все испытания должны проводиться в нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150, если другие не

указаны в настоящем стандарте и ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Если невозможно обеспечить нормальные климатические условия по ГОСТ 15150, то допускается проводить испытания в условиях отапливаемых производственных помещений.

Требования к испытательному оборудованию, к качеству электроэнергии, средствам измерений, оформлению результатов, безопасности при проведении функциональных и электрических испытаний должны соответствовать ГОСТ 26567, а при проведении климатических и механических испытаний — ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 16962.2.

Перед началом испытаний инверторы должны быть выдержаны в нормальных климатических условиях испытаний не менее 4 ч.

5.1.2. Параметры и характеристики инверторов, измеряемые до проведения отдельных испытаний, в процессе испытаний и после испытаний, должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.1.3. Если конструкция, масса и габаритные размеры инверторов не позволяют проводить механические и климатические испытания в полном комплекте на существующем испытательном оборудовании, то испытания проводят поблочно, пошкафно или отдельными конструктивными узлами. При этом должна быть обеспечена подача на испытуемый блок (шкаф, конструктивный узел) имитированных входных сигналов с учетом их возможного отклонения при воздействии механического или климатического фактора на взаимосвязанные блоки (шкафы, конструктивные узлы).

Порядок таких испытаний, входные и выходные параметры проверяемых блоков (шкафов, конструктивных узлов) устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Если последовательные испытания отдельных блоков (шкафов, конструктивных узлов) инверторов не позволяют проверить соответствие инверторов требованиям настоящего стандарта и ТУ на инверторы конкретных серий и типов, то испытания блоков (шкафов, конструктивных узлов), электрически связанных между собой, проводят одновременно при размещении их в нескольких камерах или на нескольких стендах.

5.1.4. Если проверки и измерения, предусмотренные настоящим стандартом и ТУ на инверторы конкретных серий и типов, после окончания испытаний одного вида совпадают с проверками и измерениями, предусмотренными перед началом испытаний следующего вида, то последние допускается не проводить.

5.1.5. Если инверторы состоят из отдельных составных частей (трансформатор, реакторы и др.), имеющих собственные ТУ, по которым они испытаны, то климатические и механические испы-

тания, а также испытания электрической прочности изоляции этих составных частей в составе инвертора допускается не проводить.

5.1.6. Параметры используемого испытательного оборудования или, при необходимости, тип оборудования в соответствии с технической документацией должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.1.7. Инверторы для электропривода, имеющие в системе регулирования выходных параметров обратные связи, использующие сигналы датчиков, встроенных в электродвигатели, должны испытываться на реальные или эквивалентные им по своим характеристикам приемники электроэнергии.

5.1.8. Показатели надежности проверяют в соответствии с ГОСТ 27.410 по методике, установленной в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.2. Проверка на соответствие требованиям к конструкции

5.2.1. Внешний осмотр, проверку комплектности, упаковки, монтажа и маркировки инверторов (пп. 1.10, 2.4.1.2, 2.4.1.5, 2.4.1.6, 2.4.1.8—2.4.1.15, 2.6.2, 2.7) проводят визуально.

При внешнем осмотре проверяют соответствие инверторов, комплектов ЗИП и упаковки технической документации, утвержденной в установленном порядке, качество контактных электрических соединений, качество пайки, сварки, внешней отделки, защитных и декоративных покрытий, чистоту поверхности, а также правильность сборки, монтажа и маркировки.

Комплектность (п. 2.5) проверяют сличением фактически предъявленного комплекта с требованиями ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры (п. 2.4.1.1) проверяют при помощи средств измерений, обеспечивающих необходимую точность измерений.

Качество маркировки инверторов (п. 2.6) проверяют по ГОСТ 18620.

5.2.2. Массу инверторов (п. 2.4.1.1) определяют взвешиванием на весах для статического взвешивания обычного класса точности.

Значение удельной массы (п. 2.4.1.1) инверторов ($M_{уд}$) вычисляют по формуле

$$M_{уд} = \frac{M}{S_{ном.\,вых}}, \qquad (2)$$

где M — масса инвертора, кг;

$S_{ном.вых}$ — номинальная выходная полная мощность нагрузки, кВ·А.

5.2.3. Испытание на пожарную опасность (п. 3.5) проводят для подтверждения расчетной вероятности возникновения пожара при эксплуатации инверторов.

При испытании проводят несколько опытов (не менее десяти) по созданию аварийных режимов, в результате которых может возникнуть пожарная опасность.

Методика определения вероятности возникновения пожара в соответствии с ГОСТ 12.1.004 должна быть указана в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Инверторы считают выдержавшими испытания, если при возникновении наиболее пожароопасного режима вероятность возникновения пожара в инверторах или от них не превысит 10^{-6} в год.

5.2.4. Степень защиты инверторов (п. 2.4.1.7) проверяют по ГОСТ 14254.

5.2.5. Требования к ремонтопригодности (п. 2.4.1.3) проверяют внешним осмотром. При этом проверяют доступность осмотра и подтяжки мест крепления контактных соединений и составных частей, доступность к элементам регулирования и настройки, возможность снятия элементов, подлежащих замене при эксплуатации, а также другие требования п. 2.4.1.3.

5.2.6. Начальное электрическое сопротивление контактных электрических соединений силовых токоведущих цепей (п. 2.4.1.15) определяют по ГОСТ 17441.

5.2.7. Взаимозаменяемость однотипных инверторов и их составных частей (п. 2.4.1.4) проверяют путем сравнения их габаритно-установочных и присоединительных размеров и параметров.

5.2.8. Шумовые характеристики инверторов (п. 3.3) проверяют по ГОСТ 12.1.026 и ГОСТ 12.1.028.

5.3. Проверка на соответствие требованиям к электрическим характеристикам

5.3.1. Электрическое сопротивление изоляции (п. 2.4.2.16) измеряют по ГОСТ 26567 методом 101.

5.3.2. Электрическую прочность изоляции (п. 2.4.2.17) испытывают по ГОСТ 26567 методом 102.

5.3.3. Электрическое сопротивление заземления металлических частей, доступных прикосновению (пп. 3.1, 3.2), измеряют по ГОСТ 26567 методом 103.

5.3.4. Функционирование инверторов (пп. 2.4.2.12—2.4.2.14) проверяют по ГОСТ 26567 методом 104.

5.3.5. Инверторы на нагрев (пп. 2.4.1.16, 3.4) испытывают по ГОСТ 26567 методом 107. Температуру нагрева внешней оболочки инверторов проверяют в нормальных климатических условиях испытаний.

5.3.6. КПД инверторов (п. 2.4.2.8) определяют по ГОСТ 26567 методом 108.

5.3.7. Напряжение на выходе инверторов (п. 1.2) измеряют по ГОСТ 26567 методом 110.

5.3.8. Инверторы испытывают на воздействие перегрузки (п. 2.4.2.3) по ГОСТ 26567 методом 111.

5.3.9. Инверторы на воздействие сверхтока (п. 2.4.2.15) испытывают для определения электродинамической и термической устойчивости инвертора при сверхтоках в течение нормированного интервала времени и работоспособности после воздействия сверхтока.

Испытание проводят в нормальных климатических условиях испытаний.

Испытание проводят следующим образом:

инвертор включают в схему согласно чертежу, приведенному в ТУ или конструкторской документации на инверторы конкретных серий и типов, и устанавливают значение тока нагрузки, равное номинальному значению, напряжения на входе и выходе инвертора, равные нормировочным значениям. Регистрируют значения измеряемых параметров в контрольных точках инвертора;

включают устройство, обеспечивающее необходимый сверхток, при этом наблюдают автоматическое отключение инвертора и (или) срабатывание сигнализации и защиты;

производят внешний осмотр инвертора, заменяют сгоревший предохранитель или включают автоматический выключатель, включают инвертор и измеряют напряжения на выходе по п. 5.3.7.

Количество опытов и интервал времени между опытами устанавливают в соответствии с требованиями ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

По осциллограммам определяют наибольшие мгновенные значения измеряемых параметров в контрольных точках цепей инвертора и продолжительности протекания сверхтока.

Инвертор считают выдержавшим испытание, если:

при внешнем осмотре не обнаружено нарушение нормированных требований в части деформации элементов силовых цепей инвертора;

значения измеряемых параметров в контрольных точках внутренних электрических цепей инвертора находятся в диапазонах нормированных значений;

действие защиты и сигнализации соответствует установленным требованиям;

значение напряжения на выходе инвертора после испытания находится в диапазоне нормированных значений.

5.3.10. Инверторы испытывают на устойчивость к внутренним коротким замыканиям (п. 2.4.2.15) по ГОСТ 26567 методом 112.

5.3.11. Инверторы испытывают на устойчивость к внешним коротким замыканиям (п. 2.4.2.15) по ГОСТ 26567 методом 113.

5.3.12. Инверторы на кратковременное воздействие повышенного напряжения (п. 2.4.2.10) испытывают по ГОСТ 26567 методом 109.

5.3.13. Значения установившегося отклонения от номинального значения напряжения на выходе инверторов (п. 2.4.2.4) определяют по ГОСТ 26567 методом 301.

5.3.14. Значения регулируемой уставки напряжения на выходе инверторов (п. 2.4.2.7) определяют по ГОСТ 26567 методом 302.

5.3.15. Диапазон изменения напряжения на выходе инверторов (п. 1.5) определяют по ГОСТ 26567 методом 304.

5.3.16. Частоту напряжения на выходе и значение установившегося отклонения частоты напряжения на выходе инверторов (пп. 1.4, 2.4.2.5) определяют по ГОСТ 26567 методом 305.

5.3.17. Диапазон изменения частоты напряжения на выходе инверторов (п. 1.6) определяют по ГОСТ 26567 методом 306.

5.3.18. Отношение напряжения на выходе к частоте напряжения на выходе инверторов (п. 1.7) определяют по ГОСТ 26567 методом 307.

Значения установившегося отклонения отношения напряжения на выходе (действующее значение основной гармоники) к частоте напряжения на выходе регулируемых инверторов (п. 2.4.2.6) определяют по методике, установленной в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.3.19. Инверторы испытывают на повторное включение (п. 2.4.2.11) для проверки его способности включаться при нагрузке в диапазоне 5—100% от номинального значения в нормальных климатических условиях испытаний.

Допускается производить измерение в наихудшем режиме, если он указан в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Испытания проводят в следующем порядке:

инвертор включают в схему согласно чертежу, приведенному в ТУ или конструкторской документации на инверторы конкретных серий и типов;

устанавливают номинальное напряжение на входе, на выходе и полную нагрузку, которую допускает инвертор. Инвертор работает в течение времени, необходимого для достижения теплового равновесия;

по истечении указанного времени отключают инвертор и повторно включают (при полной нагрузки) не менее пяти раз с наименьшим заданным интервалом. Затем снижают нагрузку и снова отключают инвертор и повторно включают в режиме 5% нагрузки. Интервал включения указывают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если при повторных включениях не было отключений.

5.3.20. Уровень радиопомех (п. 2.4.2.18), создаваемых инвертором, измеряют по ГОСТ 16842, а также стандартам или общесоюзным нормам, устанавливающим нормируемые значения радиопомех и методы испытаний для отдельных групп устройств.

5.3.21. Одиночный комплект ЗИП (п. 2.5.1) проверяют для подтверждения его исправности, при этом сменные (не требующие демонтажа) одинаковые ячейки и блоки поочередно устанавливают в инверторе взамен ранее установленных. При замене не должна нарушаться работоспособность инверторов. В необходимых случаях допускается подрегулировка выходных параметров инверторов. Допускается одиночный комплект ЗИП проверять на стендовом оборудовании.

Одиночный комплект ЗИП считают выдержавшим испытание, если его составные части соответствуют требованиям, установленным в технической документации, утвержденной в установленном порядке, а при замене сменных блоков работоспособность инверторов не нарушается.

5.4. Проверка стойкости к внешним воздействиям

5.4.1. Инверторы испытывают на виброустойчивость (п. 2.4.3.1) по ГОСТ 16962.2 и ГОСТ 20.57.406 методом 102-1.

Инверторы с невоздушным охлаждением испытывают с заполненной системой охлаждения.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, и отсутствуют механические повреждения.

5.4.2. Инверторы испытывают на вибропрочность (п. 2.4.3.1) одним из методов 103 по ГОСТ 16962.2 и ГОСТ 20.57.406, который устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Инверторы с невоздушным охлаждением испытывают с заполненной системой охлаждения.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, и отсутствуют механические повреждения.

5.4.3. Инверторы испытывают на ударную прочность (п. 2.4.3.1) по ГОСТ 16962.2 и ГОСТ 20.57.406 методом 104-1.

Инверторы с невоздушным охлаждением испытывают с заполненной системой охлаждения.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, и отсутствуют механические повреждения.

5.4.4. Инверторы испытывают на ударную устойчивость (п. 2.4.3.1) по ГОСТ 16962.2 и ГОСТ 20.57.406 методом 105-1.

Инверторы с невоздушным охлаждением испытывают с заполненной системой охлаждения.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе и после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, и отсутствуют механические повреждения.

5.4.5. Инверторы испытывают на воздействие механических ударов одиночного действия (п. 2.4.3.1) по ГОСТ 16962.2 и ГОСТ 20.57.406 методом 106-1.

Инверторы с невоздушным охлаждением испытывают с заполненной системой охлаждения.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, и отсутствуют механические повреждения.

5.4.6. Инверторы испытывают на воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 одним из методов 201-2, который устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе и после испытания электрические параметры и сопротивление изоляции соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.7. Инверторы испытывают на воздействие верхнего значения температуры среды при транспортировании и хранении (разд. 6) по ГОСТ 16962.1 методом 202-1.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.8. Инверторы испытывают на воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 20.57.406 методом 203.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе и (или) после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.9. Инверторы испытывают на воздействие нижнего значения температуры среды при транспортировании и хранении (п. 6.1) по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 20.57.406 методом 204.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.10. Инверторы испытывают на воздействие изменения температуры среды (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 20.57.406 одним из методов 205, который устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, если такие требования предъявлены потребителем.

Инверторы с невоздушным охлаждением испытывают с заполненной системой охлаждения.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе и (или) после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, и отсутствуют механические повреждения.

5.4.11. Инверторы испытывают на воздействие влажности воздуха (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 одним из методов 207, который устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Инверторы с невоздушным охлаждением испытывают с заполненной системой охлаждения.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе и после испытания электрические параметры, электрическое сопротивление и электрическая прочность изоляции соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, и отсутствуют растрескивание или размягчение лакокрасочных покрытий, влияющих на работоспособность инверторов.

5.4.12. Инверторы испытывают на воздействие инея с последующим его оттаиванием (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 20.57.406 методом 206.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.13. Инверторы испытывают на воздействие атмосферного пониженного давления (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 одним из методов 209, который устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Инверторы с невоздушным охлаждением испытывают с заполненной системой охлаждения.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе и после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.14. Инверторы испытывают на воздействие солнечного излучения (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 одним из методов 211, который устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.15. Инверторы испытывают на динамическое воздействие пыли (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 20.57.406 методом 212-1.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе и (или) после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.16. Инверторы испытывают на статическое воздействие пыли (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 методом 213-1.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе и (или) после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.17. Инверторы испытывают на воздействие плесневых грибов (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 20.57.406 одним из методов 214, который устанавливают в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.18. Инверторы испытывают на воздействие соляного тумана (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 20.57.406 методом 215-1.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если они по внешнему виду соответствуют требованиям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.19. Инверторы испытывают на водонепроницаемость (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 методом 217.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.20. Инверторы испытывают на воздействия дождя (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 20.57.406 методом 218.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.21. Инверторы испытывают на каплезащищенность (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 и ГОСТ 20.57.406 методом 219-1.

5.4.22. Инверторы испытывают на водозащищенность (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 методом 220.

5.4.23. Инверторы испытывают на брызгозащищенность (п. 2.4.3.2) по ГОСТ 16962.1 методом 221.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если в процессе и после испытания электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов, а вода, проникшая внутрь, не вызывает нарушения нормальной работы, не скапливается вблизи коробки выводов и не проникает внутрь этой коробки или кабельного ввода.

5.4.24. Инверторы и комплекты ЗИП испытывают на прочность при транспортировании (разд. 6) по ГОСТ 23216.

Инверторы считают выдержавшими испытание, если после испытания при внешнем осмотре не обнаружены механические повреждения упаковки и инверторов, а электрические параметры соответствуют значениям, установленным в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

5.4.25. Инверторы испытывают на сейсмостойкость (п. 2.4.3.1) по методике, установленной в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение инверторов мощностью св. 5 кВ·А — по ГОСТ 26118, мощностью до 5 кВ·А — по ГОСТ 23216.

Условия транспортирования и хранения инверторов в упаковке предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ 23216 и ГОСТ 15150 должны быть установлены в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

Для инверторов с невоздушным охлаждением в ТУ на инверторы конкретных серий и типов должно быть также установлено состояние системы охлаждения при транспортировании и хранении.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие инверторов требованиям настоящего стандарта и ТУ на инверторы конкретных серий и типов при соблюдении условий и правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации должен выбираться из ряда: 2,0; 2,5; 3; 4; 5 лет со дня ввода инверторов в эксплуатацию. Продолжительность гарантийного срока должна быть определена по ГОСТ 22352 и установлена в ТУ на инверторы конкретных серий и типов.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

А. Н. Денисов (руководитель темы); **Г. Н. Климова; В. А. Толстых**, канд. техн. наук; **В. М. Трошкин**, канд. техн. наук; **М. В. Чуркина**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 22.03.91 № 315

3. **Срок проверки 1995 г.**

4. **Стандарт полностью соответствует международному стандарту МЭК 146—2 (1974)**

5. **ВЗАМЕН ГОСТ 24376—86; ГОСТ 26830—86 в части полупроводниковых инверторов**

6. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.601—68	2.5.1
ГОСТ 9.005—72	2.4.1.14
ГОСТ 9.032—74	2.4.1.13
ГОСТ 9.104—79	2.4.1.12
ГОСТ 9.301—86	2.4.1.12, 4.1.3
ГОСТ 12.1.003—83	3.3
ГОСТ 12.1.004—85	3.3, 5.2.3
ГОСТ 12.1.023—80	3.3
ГОСТ 12.1.026—80	5.2.8
ГОСТ 12.1.028—80	5.2.8
ГОСТ 12.2.007.0—75	3.2
ГОСТ 12.2.007.11—75	3.2
ГОСТ 12.2.009—80	2.4.1.7
ГОСТ 15.001—88	4.1.2
ГОСТ 20.39.302—85	2.4.4.1
ГОСТ 20.57.406—81	5.4.1—5.4.5, 5.4.8—5.4.10, 5.4.12, 5.4.15, 5.4.17, 5.4.18, 5.4.20, 5.4.21
ГОСТ 27.410—87	5.1.8
ГОСТ 6697—83	1.4
ГОСТ 6827—76	1.1
ГОСТ 8865—87	2.4.1.16
ГОСТ 10434—82	2.4.1.15
ГОСТ 14254—80	2.4.1.7, 5.2.4

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 15150—69	Вводная часть, 2.4.2.16, 2.4.2.17, 2.4.3.2, 4.3.1, 5.1.1, 6
ГОСТ 15543.1—89	Вводная часть, 2.4.3.2
ГОСТ 15963—79	2.1
ГОСТ 16842—82	5.3.20
ГОСТ 16962.1—89	5.1.1, 5.4.6—5.4.23
ГОСТ 16962.2—90	5.1.1, 5.4.1—5.4.5, 5.4.25
ГОСТ 17412—72	2.1
ГОСТ 17441—84	5.2.6
ГОСТ 17516.1—90	2.4.3.1
ГОСТ 18620—86	2.6.1, 5.2.1
ГОСТ 21128—83	1.2, 1.3, 2.4.2.7
ГОСТ 22352—77	7.2
ГОСТ 23216—78	2.7, 5.4.24, 6
ГОСТ 23511—79	2.4.2.18
ГОСТ 24682—81	2.1
ГОСТ 26118—84	2.6.1, 2.7, 6
ГОСТ 26284—84	1.10
ГОСТ 26567—85	5.1.1, 5.3.1—5.3.8, 5.3.10—5.3.18
ГОСТ 26964—86	4.5
ГОСТ 27.410—87	5.1.8
Нормы 8—72	2.4.2.18
Нормы 15—78	2.4.2.18

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *А. М. Трофимова*

Сдано в наб. 12.04.91 Подп. в печ. 03.07.91 2,0 усл. п. л. 2,0 усл. кр.-отт. 1,94 уч.-изд. л.
Тир. 4000 Цена 80 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 295

gost.e-ecolog.ru