

«Утверждаю»

**Директор
ООО «Системы промавтоматики»**

В.В. Иванов

«15» апреля 2020г



Инвертор, инверторные системы

**Технические условия
РМЕВ.436418.001 ТУ**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Технические требования	9
1.1 Основные параметры и характеристики	9
1.1.1 Требования к выходным параметрам	9
1.1.2 Требования К ВХОДНЫМ параметрам	9
1.1.3 Требования функциональные	11
1.1.4 Требования к электромагнитной совместимости	12
1.1.5 Требования надежности	12
1.1.6 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам	12
1.1.7 Требования к конструкции	13
1.2 Требования к покупным комплектующим изделиям	13
1.2.1 Требования к сроку службы комплектующих элементов	13
1.2.2 Требования к входному контролю	13
1.3 Комплектность	13
1.4 Маркировка	13
1.4.1 Маркировка изделия	13
1.4.2 Маркировка упаковочной и транспортной тары	14
1.5 Упаковка	14
2 Требования безопасности	14
3 правила приемки	15
3.1 Типы испытаний	15
3.2 Порядок проведения испытаний	15
3.3 Объем испытаний	15
3.3.1 Испытания на подтверждения соответствия	15
3.3.2 Приемо-сдаточные испытания	15
3.3.3 Периодические испытания	16
3.3.4 ТиПОВые испытания	17
4 Методы контроля	17
4.1 Условия проведения испытаний	17
4.2 Проверка основных параметров и характеристик	17
4.2.1 Проверка выходных и входных параметров	17
4.2.2 Проверка соответствия функциональным требованиям	18
4.2.3 Проверка соответствия требованиям электромагнитной совместимости ...	19
4.2.4 Проверка соответствия требованиям надежности	19
4.2.5 Проверка соответствия требованиям стойкости к внешним воздействиям	19
4.2.6 Проверка соответствия конструктивным требованиям	20
4.3 Проверка комплектности	20
4.4 Проверка маркировки	20
4.5 Проверка упаковки	20
4.6 Проверка соответствия безопасности	20
5 Транспортирование и хранение	21
6 Указания по эксплуатации	21
7 Гарантии изготовителя	21
8 Требования к окружающей среде	21
9 Требования к утилизации	22

ПРИЛОЖЕНИЕ 1	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	25
Лист регистрации изменений.....	26

Настоящие технические условия распространяются на инвертор и инверторные системы, являющиеся преобразователем электроэнергии постоянный ток в переменный ток DC/AC с изменением величины напряжения, далее по тексту инвертор.

Инвертор представляет собой стационарную установку электропитания электрооборудования стабилизированным переменным напряжением AC 220В, 50Гц, (25Гц), (75Гц) или AC 3х380/220В (с нейтралью), частотой 50 Гц (25Гц), (75Гц), электроснабжение которой осуществляется напряжением постоянного тока 24В, 48(60)В, 110В, 150В, 220В, а в исполнении с байпасом возможность работы от сети переменного тока напряжением 220В, частотой 50 Гц.

Инвертор используется для питания вычислительных машин, телекоммуникационного оборудования, небытового и неофисного назначения, а также другого электрооборудования в области энергетики, нефтегазовой сферы, транспортной сферы и различных сфер промышленности, поддерживающих реализацию функционального назначения устройства.

Инвертор должен соответствовать требованиям «Правила применения оборудования электропитания средств связи», утв. приказом Мининформсвязи России от 30.01.2018 № 24 (Зарегистрирован в Минюсте России 19 апреля 2018 г. № 50829).

Инвертор предназначен для работы с аккумуляторной батареей или без аккумуляторной батареи.

Исполнения инвертора:

Инвертор – DC/AC -2U-BP выполнен в исполнении - моноблок.

Инвертор - DC/AC-3U выполнен в исполнении модуля.

Инверторная система – DC/AC -3U выполнена в исполнении- модульной конструкции.

Преобразователь электроэнергии постоянный ток в переменный ток DC/AC – 3U (инверторная система) состоит из: модулей DC/AC-3U (инвертор), корпуса для установки до 3х модулей DC/AC-3U (инвертор), устройства индикации и мониторинга (УКУ), тиристорного байпаса BP.

Состав инвертора (преобразователя электроэнергии постоянный ток в переменный ток DC/AC) приведен ниже:

Инвертор:

- 1 DC/AC-24/220В-1000ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 2 DC/AC-24/220В-1500ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 3 DC/AC-48(60)/220В-1000ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 4 DC/AC-48(60)/220В-1500ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 5 DC/AC-48(60)/220В-3000ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 6 DC/AC-110/220В-1500ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 7 DC/AC-110/220В-3000ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 8 DC/AC-220/220В-700ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 9 DC/AC-220/220В-1000ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 10 DC/AC-220/220В-1500ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 11 DC/AC-220/220В-3000ВА-2U-BP(-PA; -BRS; -ПГ);
- 12 DC/AC-24/220В-1500ВА-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 13 DC/AC-48(60)/220В-2500ВА-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 14 DC/AC-110/220В-2500ВА-3U(-PA; -BRS; -ПГ);

- 15 DC/AC-150/220B-2500BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 16 DC/AC-220/220B-2500BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ) (25Гц; 75Гц);
- 17 (DC-AC)/AC-(24-220)/220B-1500BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 18 (DC-AC)/AC-(48(60)-220)/220B-2500BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 19 (DC-AC)/AC-(110-220)/220B-2500BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 20 (DC-AC)/AC-(220-220)/220B-2500BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 21 (DC-AC)/AC-(24-220)/220B-1500BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 22 (DC-AC)/AC-(48(60)-220)/220B-2500BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 23 (DC-AC)/AC-(110-220)/220B-2500BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 24 (DC-AC)/AC-(220-220)/220B-2500BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 25 DC/AC-24/220B-1500BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 26 DC/AC-48(60)/220B-2500BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 27 DC/AC-110/220B-2500BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 28 DC/AC-150/220B-2500BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 29 DC/AC-220/220B-2500BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ) (25Гц; 75Гц);
- 30 «DC/AC-220/220B-2500BA-3U-XX(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 31 DC/AC-24/220B-3000BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 32 DC/AC-48(60)/220B-4000BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 33 DC/AC-110/220B-4000BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 34 DC/AC-150/220B-4000BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 35 DC/AC-220/220B-4000BA-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);

Инверторная система:

- 1 (DC-AC)/AC-7500-24-48(60)-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 2 (DC-AC)/AC-7500-110-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 3 (DC-AC)/AC-7500-220-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 4 (DC-AC)/AC-7500-24-48(60)-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 5 (DC-AC)/AC-7500-110-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 6 (DC-AC)/AC-7500-220-3U-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 7 DC/AC-XXX/220B-XXXXXXBA-XXU(-PA; -BRS; -ПГ);
- 8 DC/AC-XXX/380B-XXXXXXBA-XXU(-PA; -BRS; -ПГ);
- 9 DC/AC-XXX/220B-XXXXXXBA-XXU-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 10 DC/AC-XXX/380B-XXXXXXBA-XXU-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 11 (DC-AC)/AC-XXX/220B-XXXXXXBA-XXU(-PA; -BRS; -ПГ);
- 12 (DC-AC)/AC-XXX/380B-XXXXXXBA-XXU(-PA; -BRS; -ПГ);
- 13 (DC-AC)/AC-XXX/220B-XXXXXXBA-XXU-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 14 (DC-AC)/AC-XXX/380B-XXXXXXBA-XXU-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 15 (DC-AC)/AC-48/220B-7500BA-13U-23-TKI;
- 16 (DC-AC)/AC-XXX/XXXB-XXXXXXBA-XXU-XX-XXX;
- 17 DC/AC-220/(220B-5000BA-25Гц)+(110B-5000BA-25Гц+90°)(-PA; -BRS; -ПГ);
- 18 DC/AC-220/(220B-7500BA-25Гц)+(110B-5000BA-25Гц+90°)(-PA; -BRS; -ПГ);
- 19 DC/AC-220/(220B-10000BA-25Гц)+(110B-5000BA-25Гц+90°)(-PA; -BRS; -ПГ);
- 20 DC/AC-220/(220B-5000BA-25Гц)+(110B-5000BA-25Гц+90°)-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 21 DC/AC-220/(220B-7500BA-25Гц)+(110B-5000BA-25Гц+90°)-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 22 DC/AC-220/(220B-10000BA-25Гц)+(110B-5000BA-25Гц+90°)-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 23 DC/AC-220/(220B-8000BA-25Гц)+(110B-8000BA-25Гц+90°)-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 24 DC/AC-220/(220B-12000BA-25Гц)+(110B-8000BA-25Гц+90°)-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 25 DC/AC-220/(220B-16000BA-25Гц)+(110B-8000BA-25Гц+90°)-23(-PA; -BRS; -ПГ);
- 26 DC/AC-XXX/(220B-XXXXXXBA-XXГц)+(110B-XXXXXXBA-XXГц+90°)-XX(-PA; -BRS; -ПГ).

27 DC/AC-220/XXXBA-XXU-XX(-PA; -BRS; -PT)»;

Корпус для установки до 3х инверторов:

- 1 DC/AC-7500-24-48(60)-3U(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 2 DC/AC-7500-110-3U(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 3 DC/AC-7500-220-3U(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 4 DC/AC-7500-24-48(60)-3U-23(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 5 DC/AC-7500-110-3U-23(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 6 DC/AC-7500-220-3U-23(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 7 DC/AC-7500-220-3U XX(-PA; -BRS; -PT)»;
- 8 DC/AC-12000-24-48(60)-3U-23(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 9 DC/AC-12000-110-3U-23(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 10 DC/AC-12000-220-3U-23(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 11 DC/AC-8000-24-48(60)-3U-25-BP-M(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 12 DC/AC-8000-110-3U-25-BP-M(-PA; -BRS; -PT; -OBM);
- 13 DC/AC-8000-220-3U-25-BP-M(-PA; -BRS; -PT; -OBM);

Байпас тиристорный BP:

- 1 BP-220/220B-7500BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 2 BP-XXX/220B-7500BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 3 BP-24/380B-7500BA-3U (-PA; -BRS; -PT);
- 4 BP-24/220B-8000BA-M-25(-PA; -BRS; -PT);
- 5 BP-48(60)/220B-8000BA-M-25(-PA; -BRS; -PT);
- 6 BP-110/220B-8000BA-M-25(-PA; -BRS; -PT);
- 7 BP-220/220B-8000BA-M-25(-PA; -BRS; -PT);
- 8 BP-24/220B-10000BA-2U(-PA; -BRS; -PT);
- 9 BP-48(60)/220B-10000BA-2U(-PA; -BRS; -PT);
- 10 BP-110/220B-10000BA-2U(-PA; -BRS; -PT);
- 11 BP-220/220B-10000BA-2U(-PA; -BRS; -PT);
- 12 BP-24/220B-10000BA-3U(-PA; -BRS; -PT);
- 13 BP-48(60)/220B-10000BA-3U(-PA; -BRS; -PT);
- 14 BP-110/220B-10000BA-3U(-PA; -BRS; -PT);
- 15 BP-220/220B-10000BA-3U(-PA; -BRS; -PT);
- 16 BP-220/220B-10000BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 17 BP-XXX/220B-10000BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 18 BP-220/220B-12000BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 19 BP-XXX/220B-12000BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 20 BP-24/220B-12000BA-M(-PA; -BRS; -PT);
- 21 BP-48(60)/220B-12000BA-M(-PA; -BRS; -PT);
- 22 BP-110/220B-12000BA-M(-PA; -BRS; -PT);
- 23 BP-220/220B-12000BA-M(-PA; -BRS; -PT);
- 24 BP-24/220B-12000BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 25 BP-48(60)/220B-12000BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 26 BP-110/220B-12000BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 27 BP-220/220B-12000BA-3U-MBP4529(-PA; -BRS; -PT);
- 28 BP-24/220B-16000BA-M-25(-PA; -BRS; -PT);
- 29 BP-48(60)/220B-16000BA-M-25(-PA; -BRS; -PT);
- 30 BP-110/220B-16000BA-M-25(-PA; -BRS; -PT);

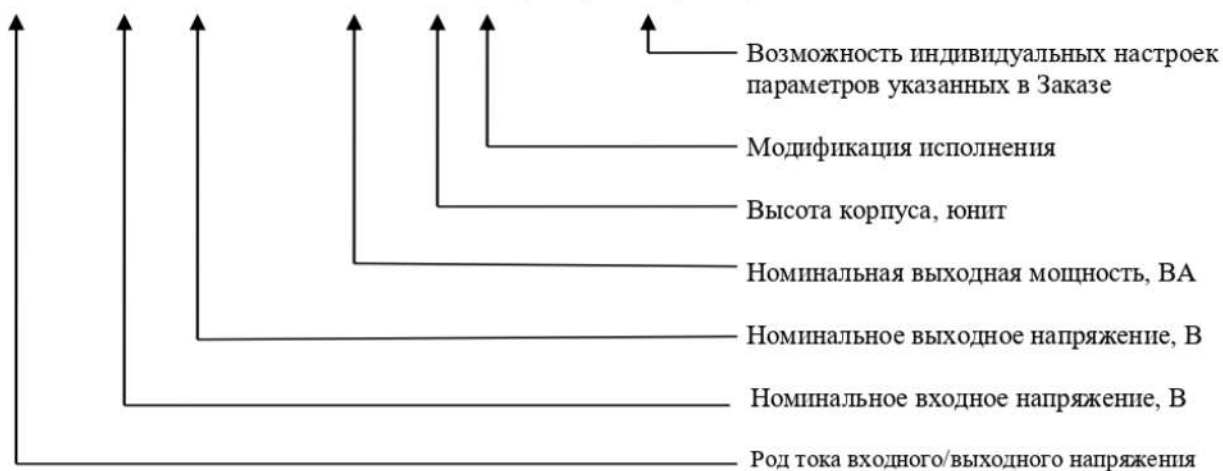
- 31 BP-220/220B-16000BA-M-25(-PA; -BRS; -ПГ);
- 32 BP-24/220B-20000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 33 BP-48(60)/220B-20000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 34 BP-110/220B-20000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 35 BP-220/220B-20000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 36 BP-24/380B-30000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 37 BP-48(60)/380B-30000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 38 BP-110/380B-30000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 39 BP-220/380B-30000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 40 BP-220/380B-30000BA-3U-XX(-PA; -BRS; -ПГ);
- 41 BP-24/220B-45000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 42 BP-48(60)/220B-45000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 43 BP-110/220B-45000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 44 BP-220/220B-45000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 45 BP-48(60)/380B-75000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 46 BP-110/380B-75000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 47 BP-220/380B-75000BA-3U(-PA; -BRS; -ПГ);
- 48 BP-24/380B-120000BA-3U (-PA; -BRS; -ПГ);
- 49 BP-48(60)/380B-120000BA-3U (-PA; -BRS; -ПГ);
- 50 BP-110/380B-120000BA-3U (-PA; -BRS; -ПГ);
- 51 BP-220/380B-120000BA-3U (-PA; -BRS; -ПГ);

Устройство индикации и мониторинга:

- 1 YKY-207.12-LAN-BP(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 2 YKY-207.14-LAN-BP(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 3 YKY-207.12-LAN-BP-M-25(-PA; -BRS; -ПГ)
- 4 YKY-207.14-LAN-BP-M-25(-PA; -BRS; -ПГ)
- 5 YKY-207.12-LAN-(I; D)(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 6 YKY-207.14-LAN-(I; D)(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 7 YKY-207.12-LAN-3U(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 8 YKY-207.14-LAN-3U(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 9 YKY-207.12-LAN-BP-M-25(-PA; -BRS; -ПГ)
- 10 YKY-207.12-D-LAN13-(AC+DC)-XX(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 11 YKY-207.14-D-LAN13-(AC+DC)-XX(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 12 YKY-207.12-LAN-3U-(AC+DC)(-PA; -BRS; -ПГ)»;
- 13 YKY-207.14-LAN-3U-(AC+DC)(-PA; -BRS; -ПГ)
- 14 YKY-207.12-LAN-I-(AC+DC)(-PA; -BRS; -ПГ)
- 15 YKY-207.14-LAN-I-(AC+DC)(-PA; -BRS; -ПГ)

Условное обозначение преобразователя электроэнергии постоянный ток в переменный ток DC/AC:

DC/AC-XXX/XXXB-XXXXBA-3U-XX(-PA; -BRS; -ПГ)



Пример записи при заказе: Инвертор «*DC/AC-220/220B-3000BA-2U-BP*»

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Преобразователь электроэнергии постоянный ток в переменный ток DC/AC (инвертор, инверторные системы) должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫХОДНЫМ ПАРАМЕТРАМ

1.1.1.1 Установившееся отклонение и искажение синусоидальности выходного напряжения и частоты в точках подключения потребителей должны соответствовать параметрам, указанным ниже (Таблица 1).

Таблица 1 – Параметры выходного напряжения переменного тока

Наименование параметра	Значение
1. Номинальное напряжение ($U_{ном}$), В	220
2. Диапазон установки выходного напряжения, В	210 ÷ 230
3. Номинальная частота (F), Гц	50, 25, 75
4. Установившееся отклонение напряжения от номинального значения, %	не более 1
5. Установившееся отклонение частоты от номинального значения, %	не более 0,1
6. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, %, при активной нагрузке, не более	1,5
7. Крест-фактор	< (2 : 1)

1.1.1.2 Заданные параметры должны обеспечиваться при входном напряжении согласно п.1.1.2 в диапазоне от минимального до максимального значений и изменении выходного тока от 5 до 100%.

1.1.1.3 КПД при выходном напряжении 220В, выходной мощности от 0,5 до 1,0 номинального значения и номинальном входном напряжении должен быть

- при работе от входа AC, не менее 0,92;
- при работе от входа DC 24В, не менее 0,8;
- при работе от входа DC 48, 60, 110В, 150В не менее 0,85;
- при работе от входа DC 220В, не менее 0,88.

1.1.1.4 Переходное отклонение выходного напряжения не должно превышать $\pm 10\%$ на время до 0,1 с при скачкообразном изменении выходного тока (сброс-наброс нагрузки) от 100% до 0% максимального значения и обратно.

1.1.2 ТРЕБОВАНИЯ К ВХОДНЫМ ПАРАМЕТРАМ

1.1.2.1 Электропитание инвертора должно осуществляться от источников электрической энергии постоянного тока с параметрами, не хуже приведенных ниже, таблица 2.

Таблица 2 – Параметры источников постоянного тока

Номинальное напряжение, В Наименование параметра	24	48(60)	110	150	220
1. Рабочий диапазон входных напряжений, В	20 ÷ 29	40 ÷ 72	90 ÷ 130	90 ÷ 150	176 ÷ 260
2. Напряжение отключения инвертора Uоткл, В	20	40	86	90	170
3. Выходная мощность инвертора, ВА/Вт	1000/700 1500/1000 3000/2000 4000/3000	1000/700 1500/1000 2500/2000 3000/2000 4000/3000	1500/1000 2500/2000 3000/2000 4000/3000	1500/1000 2500/2000 3000/2000	700/500 1000/700 1500/1000 2500/2000 3000/2000 4000/3000
4. Максимальный входной ток, А	83	83	25	25	13
5. Действующее значение пульсаций напряжения гармонических составляющих в диапазоне частот до 300Гц на источнике пост. тока, мВ, не более	50	50	50	50	50
6. Действующее значение пульсаций напряжения гармонических составляющих в диапазоне частот от 300Гц до 150кГц на источнике пост. тока, мВ, не более	7	7	7	7	7
7. Действующее значение пульсаций напряжения суммы гармонических составляющих в диапазоне частот от 25Гц до 150кГц на источнике пост. тока, мВ, не более	50	50	50	50	50
8. Псофометрическое значение пульсации, мВ, не более	2	2	2	2	2

Таблица 3 – Параметры источника переменного тока

Наименование параметра	Величина или предельное отклонение
1. Номинальное напряжение ($U_{ном}$), В	220
2. Номинальная частота, Гц	50
3. Максимальный входной ток, А	15
4. Установившееся отклонение напряжения от номинального значения, %, не более	± 15
5. Переходное отклонение напряжения, %, не более	± 40
6. Длительность переходного отклонения напряжения, с, не более	3
7. Исчезновение напряжения на время, мс, не более	10
8. Установившееся отклонение частоты от номинального значения, %, не более	± 5
9. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, %, не более	10
10. Импульс напряжения: – импульсное напряжение, В, не более – длительность импульса (на уровне 0,5 амплитуды), мкс, не более	$1,8 U_{ном}$ 1300
11. Импульс напряжения: – импульсное напряжение, В, не более – длительность импульса, мкс, не более	2000 50

1.1.3 ТРЕБОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

1.1.3.1 При наличии в инверторе входа напряжения АС и, при условии, что величина этого напряжения в диапазоне $187 \div 260\text{В}$, инвертор должен работать от этого входа, формируя стабильное напряжение 220В переменного тока или установленное значение в диапазоне $210 \div 230\text{В}$. Если величина входного напряжения АС выходит из указанного диапазона, то инвертор должен автоматически без перерыва перейти на питание от источника напряжения DC.

1.1.3.2 При уменьшении величины входного напряжения DC ниже $U_{откл}$ (табл.2) инвертор должен автоматически отключаться, при увеличении входного напряжения до $U_{вкл}$ инвертор должен автоматически включаться. Величины $U_{откл}$ и $U_{вкл}$ должны иметь возможность изменения пользователем в указанном диапазоне (табл.2)*
*для изменения необходимо подключать инвертор к устройству контроля и управления типа УКУ-207

1.1.3.3 В инверторе должна обеспечиваться двухступенчатая защита от токовых перегрузок. Первая ступень – сигнальная, если активная или полная мощность более

номинальной, но менее 1,2 номинальной, должен появляться мигающий (с частотой 0,2Гц) сигнал красного светодиода. Вторая ступень – отключающая, если активная или полная мощность более 1,2 номинальной, должен появляться мигающий (с частотой 1,0Гц) сигнал красного светодиода, и с выдержкой времени 20с должно происходить отключение инвертора.

1.1.3.4 В инверторе должна обеспечиваться защита от короткого замыкания на выходе.

1.1.3.5 В инверторе должна обеспечиваться защита от перегрева.

1.1.3.6 В инверторе должна обеспечиваться защита от аварии по выходному напряжению.

1.1.3.7 В инверторе должна обеспечиваться местная и (или) дистанционная сигнализация нормального и аварийного состояния.

1.1.4 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

1.1.4.1 По устойчивости к воздействию внешних электромагнитных помех должны соответствовать ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005);

1.1.4.2 Уровень создаваемых промышленных помех не должен превышать норм, установленных ГОСТ IEC 61000-6-3-2016;

1.1.4.3 Уровень эмиссии гармонических составляющих тока не должен превышать норм, установленных в ГОСТ IEC 61000-3-2.

1.1.4.4 Уровень напряжения и фликер сети питания не должен превышать норм, установленных в ГОСТ IEC 61000-3-3.

1.1.4.5 Уровень электрического и магнитного поля воздействующий на человека (обслуживающий персонал) не должен превышать норм по ГОСТ IEC 62311.

1.1.5 ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ

1.1.5.1 Нарботка на отказ не менее 150000 часов;

1.1.5.2 Среднее время восстановления не более 1 часа;

1.1.5.3 Срок службы не менее 20 лет;

1.1.5.4 Срок службы вентиляторов охлаждения 37500 часов.

1.1.6 ТРЕБОВАНИЯ СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ

1.1.6.1 Инвертор должен обеспечивать нормальную работу и сохранение параметров при воздействии климатических факторов, указанных ниже (таблица 4).

Таблица 4

Воздействующий фактор	При эксплуатации	При хранении	При транспортировании
Температура окружающего воздуха	от +5 до +40°C	от +5 до +40°C	от минус 25 до +55°C ²⁾
Относительная влажность воздуха при температуре	80% при +25°C	80% ¹⁾ при +25°C	до 95% при +25°C
Атмосферное давление	450-800 мм рт.ст.	450-800 мм рт.ст.	450-800 ³⁾ мм рт.ст.

- 1) Допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре не более +25°C без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца в год.
- 2) При транспортировании авиационным транспортом допускается снижение атмосферного давления до 200 мм рт. ст. (соответствует высоте 10000 м).

1.1.6.2 Инвертор должен обеспечивать нормальную работу и сохранение параметров после воздействия синусоидальных вибраций с амплитудой вибро-ускорения 19,6 м/с² (2g) на частоте 25 Гц в течение 30 мин.

1.1.6.3 Инвертор должен обеспечивать нормальную работу и сохранение параметров после транспортирования железнодорожным, автомобильным, морским и авиационным транспортом.

1.1.7 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

1.1.7.1 Конструкция инвертора должна обеспечивать:

- а) взрыво- и пожаробезопасность, механическую прочность в процессе транспортирования и эксплуатации, возможность механизированного перемещения;
- б) доступность осмотра и подтяжки мест крепления контактных соединений и составных частей;
- в) возможность снятия и замены составных частей, вышедших из строя, без демонтажа других составных частей;
- г) доступность к элементам, подлежащим регулированию и настройке;
- д) наличие защитных покрытий металлических деталей.

1.1.7.2 Габаритные размеры и масса инвертора должны соответствовать значениям, приведенным в паспорте изделия.

1.2 Требования к покупным комплектующим изделиям

1.2.1 ТРЕБОВАНИЯ К СРОКУ СЛУЖБЫ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

1.2.1.1 В серийно изготавливаемые изделия должны устанавливаться элементы, составные части оставшийся срок сохраняемости или срок службы которых не менее среднего срока сохраняемости или срока службы изделия.

1.2.1.2 Для комплектующих элементов и составных частей, средний срок сохраняемости или службы которых меньше среднего срока службы или сохраняемости изделия, в эксплуатационной документации следует указать сроки и порядок их замены.

1.2.2 ТРЕБОВАНИЯ К ВХОДНОМУ КОНТРОЛЮ

1.2.2.1 Покупные комплектующие элементы, составные части и материалы должны иметь сертификат и пройти входной контроль предприятия изготовителя изделия по ГОСТ 24297, качество их должно быть подтверждено соответствующей отметкой.

1.3 Комплектность

Инвертор должен поставляться комплектно. В комплект поставки должны входить:

- инвертор; инверторная система; байпас и комплектующие;
- эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации и паспорт)

1.4 Маркировка

1.4.1 МАРКИРОВКА ИЗДЕЛИЯ

Маркировка изделия должна содержать:

- наименование предприятия – изготовителя, товарный знак (при наличии);
- наименование и условное обозначение изделия по настоящим техническим условиям;
- входное напряжение DC;
- входное напряжение AC (если используется в составе байпас);
- род тока напряжения AC (если используется в составе байпас);
- потребляемую мощность;
- выходное напряжение;
- частота выходного напряжения;
- наименование страны изготовления;
- дату изготовления (месяц, год);
- порядковый номер по системе нумерации предприятия –изготовителя,
- номер технических условий;
- знак ЕАС согласно РЕШЕНИЮ от 15 июля 2011г №711 «О едином знаке обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного Союза».

1.4.2 МАРКИРОВКА УПАКОВОЧНОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ТАРЫ

Транспортная маркировка груза должна производиться непосредственно на коробках с нанесением основных, дополнительных, информационных надписей и манипуляционных знаков по ГОСТ 14192. Кроме того, на каждой коробке должна быть нанесена надпись шифра изделия.

1.5 Упаковка

1.5.1.1 Инвертор с комплектом эксплуатационной документации и паспортом с подписями и штампом ОТК должны быть упакованы в картонные коробки по ГОСТ 9142 с использованием предохранительных прокладок.

1.5.1.2 В каждую коробку должны быть вложены паспорт изделия с обозначением настоящих технических условий, даты выпуска и с подписями упаковщика и ОТК и руководство по эксплуатации.

1.5.1.3 Допускается замена материалов, применяемых при упаковке, равноценными.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Инвертор должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2 Инвертор относится к электрооборудованию с защитой от поражения электрическим током класса I по ГОСТ 12.2.007.0.

2.3 Степень защиты от доступа к токоведущим частям должна соответствовать IP20 по ГОСТ 14254.

2.4 Изоляция электрических цепей относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой, должна выдерживать в течение 1 мин следующее испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц:

а) цепи переменного и постоянного напряжения
свыше 200 В:

– в нормальных климатических условиях - 2500 В;

б) цепи постоянного напряжения до 100 В:

– в нормальных климатических условиях - 250 В.

2.5 Электрическое сопротивление изоляции цепей должно составлять не менее:

- в нормальных климатических условиях - 20 МОм;
- при температуре + 40° С - 5 МОм;
- при влажности 95% и температуре +30° С - 1 МОм.

2.6 Значение сопротивления между клеммой (зажимом) заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением, не должна превышать 0,1 Ом.

2.7 Конструкция оборудования электропитания должна предусматривать наличие клеммы (зажимной колодки, болта, винта) заземления.

2.8 Эквивалентный уровень акустических шумов, создаваемых оборудованием электропитания на расстоянии 1м, не должен превышать 65 дБА.

2.9 Материалы конструкции не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека и окружающую среду во всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации. При аварийных ситуациях материалы конструкции не должны выделять в атмосферу токсичных веществ.

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Типы испытаний

Для проверки соответствия продукции требованиям настоящих ТУ устанавливаются следующие виды испытаний:

- на подтверждение соответствия (сертификационные);
- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

3.2 Порядок проведения испытаний

Все испытания, проводятся силами и средствами предприятия-изготовителя и (или) с участием иной испытательной организацией/предоставления средств измерений и испытательного оборудования.

Корпус для установки до 3х инверторов; тиристорный байпас ВР; устройство индикации и мониторинга испытываются в составе инверторной системы, по программе установленной в данных технических условиях.

3.3 Объем испытаний

3.3.1 ИСПЫТАНИЯ НА ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ

3.3.1.1 Испытания на подтверждения соответствия требованиям технических регламентов ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 проводятся в соответствии с выбранной схемой декларирования.

3.3.2 ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

3.3.2.1 Приемо-сдаточные испытания (ПСИ) продукции проводятся сплошным контролем в объеме, указанном ниже (таблица 5).

Таблица 5 – Объем испытаний

Наименование испытания	Вид испытаний		Номер пункта	
	приемо-сдаточные	периодические	технических требований	методов испытаний

Наименование испытания	Вид испытаний		Номер пункта	
	приемо-сдаточные	периодические	технических требований	методов испытаний
1. Контроль выходного напряжения	+	—	1.1.1.1	4.2.1.1
2. Контроль нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки	+	-	1.1.1.2	4.2.1.2
3. Контроль нестабильности выходного напряжения при изменении входного напряжения DC	+	—	1.1.1.2	4.2.1.2
4. Контроль переходного отклонения выходного напряжения	—	+	-	4.2.1.3
5. Контроль входного тока DC	-	+	1.1.2.1 табл.2	4.2.1.1
6. Проверка защиты от токовой перегрузки	+	-	1.1.3.3	4.2.2.3
7. Проверка защиты короткого замыкания	-	+	1.1.3.4	4.2.2.3
8. Проверка защиты от перегрева	-	+	1.1.3.5	4.2.2.4
9. Проверка КПД	-	+	1.1.1.3	4.6
10. Проверка сопротивления изоляции в нормальных климатических условиях	+	-	2.5 2.6	4.6
11. Проверка местной и аварийной сигнализации	+	—	1.1.3.6	
12. Проверка комплектности	+	—	1.3	4.3
13. Проверка маркировки	+	—	1.4	4.4
14. Проверка упаковки	+	—	1.5	4.5

Примечание – Знак "+" указывает, что испытания проводятся, знак "-" , что испытания не проводятся.

3.3.2.2 Если предъявленная продукция не соответствует хотя бы одному требованию настоящих ТУ, то она должна быть возвращена для выяснения причин дефектов и их устранения.

3.3.2.3 После устранения дефектов и причин, их вызывающих, продукция предъявляется для проведения повторных испытаний. Повторные испытания проводятся в полном объеме ПСИ или по пунктам несоответствия.

3.3.2.4 Если при повторных испытаниях вновь будет обнаружено несоответствие продукции требованиям настоящих ТУ, то испытания должны быть прекращены, а продукция забракована. Вопросы разбраковки и дальнейшего использования забракованной продукции решаются руководством предприятия-изготовителя.

3.3.3 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

3.3.3.1 Периодические испытания проводятся в целях периодического контроля качества, контроля стабильности технологического процесса, а также подтверждения возможности продолжать изготовление инверторов по действующей документации и их приемку.

3.3.3.2 Срок проведения периодических испытаний устанавливает изготовитель, основываясь на анализе рекламаций потребителя и отказов работоспособности, которые могут повлиять на параметры изделия и их безопасную эксплуатацию.

3.3.3.3 В случае принятия решения о проведении периодических испытаний, испытания проводятся на типовом образце инвертора. Объем испытаний приведен в таблице 5.

3.3.3.4 Основанием для дальнейшего производства инверторов являются положительные результаты периодических испытаний, если при проведении периодических испытаний продукция не соответствует хотя бы одному требованию, то испытания повторяются. Допускается проводить повторные испытания в неполном объеме, а только по пунктам несоответствия.

3.3.3.5 При подтверждении неудовлетворительных результатов приемка и отгрузка продукции должна быть приостановлена до устранения обнаруженных дефектов во всех предъявленных к приемке и принятых образцах.

3.3.3.6 Результаты повторных испытаний являются окончательными.

3.3.3.7 Результаты периодических испытаний оформляют протоколом.

3.3.4 ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

3.3.4.1 Типовые испытания проводят на образцах, при внесении изменений в конструкцию или технологию изготовления.

3.3.4.2 В типовые испытания должна входить проверка характеристик и параметров, на которые могут повлиять вносимые изменения.

3.3.4.3 При постановке на серийное производство типовые испытания проводят по всем пунктам требований настоящих ТУ.

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Условия проведения испытаний

Все испытания продукции, за исключением оговоренных особо, проводятся в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 (исполнение УХЛ): температуре воздуха $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$; относительной влажности $60 \pm 15\%$; атмосферном давлении 630-800 мм рт. ст.

Перечень средств измерений и испытаний приведен в приложении 2.

4.2 Проверка основных параметров и характеристик

4.2.1 ПРОВЕРКА ВЫХОДНЫХ И ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ

4.2.1.1 Установившееся отклонение и пульсации выходного напряжения, ток потребления по входам DC и AC, коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (п. 1.1.1.1) проверяются по схеме, приведенной в приложении 1, следующим образом:

а) По документации на испытуемый образец проверяется номинальное входное напряжение постоянного тока.

б) Включается автоматический выключатель QF1 (вход DC) и по вольтметру PV1 контролируется величина входного напряжения DC. При соответствии её номинальному напряжению инвертор включается и выключателем SA1 замыкается цепь реостата R1. С помощью реостата R1 устанавливается максимальный ток нагрузки, контролируемый по амперметру PA2.

в) Прибором PA1 измеряется косвенно входной ток (ток потребления) инвертора по входу DC.

д) Прибором PV2 измеряется выходное напряжение инвертора.

е) Прибором PG1 измеряется частота и коэффициент искажения синусоидальности кривой выходного напряжения.

ф) По свечению индикаторов «ВХОД» и «РАБОТА», а также при отсутствии свечения индикатора «АВАРИЯ» и светодиодов VD1, VD2 убеждаются в работоспособности сигнализации нормального и аварийного состояния инвертора.

г) Отключается автоматический выключатель QF1.

h) Включается автоматический выключатель QF2 (вход АС) и по вольтметру PV3 контролируется величина входного напряжения АС. При соответствии её номинальному напряжению инвертор включается и выключателем SA1 замыкается цепь реостата R1. С помощью реостата R1 устанавливается максимальный ток нагрузки, контролируемый по амперметру PA2.

и) Прибором PA3 измеряется входной ток инвертора по входу АС.

4.2.1.2 Параметры выходного напряжения (п. 1.1.1.2) проверяются по схеме, приведенной в приложении 1, при предельных отклонениях входного напряжения, указанных в п. 1.1.2, при значениях выходного тока 0 и 100%.

4.2.1.3 Переходное отклонение выходного напряжения (п. 1.1.1.4) измеряется по схеме, приведенной в приложении 1, следующим образом:

а) Включается автоматический выключатель QF1 и устанавливается номинальное входное напряжение, его значение контролируется по вольтметру PV1. Инвертор включается и выключателем SA1 замыкается цепь реостата R1. С помощью реостата R1 устанавливается максимальный ток нагрузки, контролируемый по амперметру PA2.

б) Прибором PG1 (в режиме осциллографа) измеряется выходное напряжение.

с) Выключателем SA1 размыкается цепь реостата R1 и прибором PG1 измеряется отклонение выходного напряжения и длительность переходного процесса.

д) Выключателем SA1 замыкается цепь реостата R1 и прибором PG1 измеряется отклонение выходного напряжения и длительность переходного процесса.

4.2.2 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

4.2.2.1 Работоспособность при отклонении входного напряжения АС ниже допустимой величины (1.1.3.1) проверяется путем уменьшения величины входного напряжения за допустимый предел и, затем, возврата входного напряжения в допустимый предел. При этом первоначально инвертор должен автоматически без перерыва перейти на питание от источника напряжения DC, а затем вернуться на питание от источника АС.

4.2.2.2 В случае питания инвертора только от источника напряжения DC работоспособность при отклонении входного напряжения DC проверяется путем уменьшения величины входного напряжения ниже $U_{откл}$. При этом инвертор должен автоматически отключиться и, наоборот, при увеличении входного напряжения выше $U_{вкл}$ инвертор должен включиться.

4.2.2.3 Защита от токовых перегрузок (п.1.1.3.3) и короткого замыкания (п.1.1.3.4) проверяется по схеме, приведенной в приложении 1, путем установки соответствующего тока перегрузки реостатом R1 или замыканием выключателя SA2 (режим короткого замыкания). В этих случаях должна сработать защита. После устранения перегрузки или короткого замыкания работоспособность инвертора должна автоматически восстановиться.

4.2.2.4 Защита от перегрева (п.1.1.3.5) проверяется в термокамере при номинальной нагрузке инвертора. При нагреве радиатора инвертора свыше 70°C , но менее 80°C должен появляться мигающий 2 раза каждые три секунды сигнал красного светодиода. При нагреве свыше 80°C красный светодиод светится постоянно, а инвертор отключается. При охлаждении ниже 70°C инвертор должен включиться автоматически.

4.2.2.5 Обеспечение сигнализации нормального и аварийного состояния (п. 1.1.3.7) проверяется визуально при имитации аварийного состояния и его устранения.

4.2.3 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

4.2.3.1 Проверка соответствия требованиям электромагнитной совместимости (п. 1.1.4) осуществляется по методикам: ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005); ГОСТ IEC 61000-6-3-2016; ГОСТ IEC 61000-3-2; ГОСТ IEC 61000-3-3; ГОСТ IEC 62311.

4.2.4 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ

4.2.4.1 Средняя наработка на отказ (п. 1.1.5.1) проверяется по методике ГОСТ 27.410.

4.2.4.2 Среднее время восстановления (п. 1.1.5.2) проверяется путем имитации аварии и хронометража восстановления.

4.2.4.3 Средний срок службы (п. 1.1.5.3) проверяется по техдокументации на оборудование.

4.2.5 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

4.2.5.1 Проверка соответствия стойкости к климатическим воздействиям (п. 1.1.6.1) проверяется следующим образом:

а) на теплостойкость:

– инвертор помещается в камеру тепла и температура в камере повышается до $+(60\pm 3)^{\circ}\text{C}$, инвертор выдерживается при этой температуре в течение 4 ч;

– далее температура понижается до максимальной рабочей $+(50\pm 3)^{\circ}\text{C}$, инвертор включается и выдерживается при этой температуре не менее 2 ч;

– в конце выдержки инвертор проверяется на соответствие требованиям п. 1.1.1.1, 1.1.1.22, после чего выключается и проверяется качество защитных покрытий и сопротивление изоляции (п. 2.5);

– камеру выключается, инвертор извлекается, выдерживается в нормальных климатических условиях в течение 4 ч, проверяется качество защитных покрытий и сопротивление изоляции (п. 2.5), затем инвертор включается и проверяется на соответствие п. 1.1.1.1, 1.1.1.2;

б) на холодостойкость и пониженное атмосферное давление:

– инвертор помещается в термобарокамеру холода и понижается температура до минус $(40\pm 3)^{\circ}\text{C}$, а давление до 200 мм рт. ст. Инвертор выдерживается при этой температуре в течение 4ч;

– температура в камере повышается со скоростью $1-2^{\circ}\text{C}$ в минуту до $+(5\pm 0,5)^{\circ}\text{C}$, давление до 450 мм рт. ст. Выдерживается при этой температуре не менее 4 ч, проверяют качество защитных покрытий, сопротивление изоляции (п. 2.5) и прочность изоляции (2.1). Инвертор включается и проверяется на соответствие требованиям пп. 1.1.1.1, 1.1.1.2.

– температура в камере повышается до нормальных климатических условий, инвертор вынимается из камеры и проверяется на соответствие требованиям пп. 1.1.1.1, 1.1.1.2.

4.2.5.2 Проверка стойкости к механическим воздействиям (п. 1.1.6.2).

Проверка производится на вибростенде при воздействии синусоидальных вибраций с амплитудой виброускорения $19,6 \text{ м/с}^2$ (2g) на частоте 25 Гц в течение 30 минут. После проведения испытаний инвертор не должен иметь механических повреждений, а выходные параметры должны соответствовать п. 1.1.1.1, 1.1.1.2.

4.2.5.3 Проверка прочности при транспортировании (п. 1.1.6.3) производится непосредственно транспортированием в течение не менее 2 ч. По окончании испытаний инвертор проверяется на отсутствие механических повреждений, включается и проверяется на соответствие требованиям пп. 1.1.1.1, 1.1.1.2.

4.2.6 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ КОНСТРУКТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

Проверка соответствия конструктивным требованиям (пп. 1.1.7.1) производится внешним осмотром и сличением с конструкторской документацией. Масса инвертора проверяется взвешиванием. Габаритные размеры измеряются средствами измерений соответствующей точности. Материалы, применяемые при изготовлении изделия, проверяются по документации.

4.3 Проверка комплектности

Комплектность (п.1.3) проверяется внешним осмотром и сличением с ЭД.

4.4 Проверка маркировки

Качество маркировки (пп.1.4.1-1.4.2) проверяется внешним осмотром.

4.5 Проверка упаковки

Качество упаковки (п.1.4) проверяется внешним осмотром.

4.6 Проверка соответствия безопасности

Электрическую прочность изоляции (п. 2.4) проверяют с помощью мегаомметра испытательным напряжением постоянного тока 2500В или 250В для низковольтных цепей до 100В.

Электрическое сопротивление изоляции (п. 2.5) измеряют с помощью мегаомметра.

Значение сопротивления (0,1 Ом) между клеммой (зажимом) заземления и корпусом (п. 2.6) измеряют миллиомметром.

Эквивалентный уровень акустических шумов, создаваемых оборудованием (п. 2.8) подтверждают расчетным путем и технической документацией/характеристиками вентиляторов от изготовителя.

Эквивалентный уровень акустических шумов от трех вентиляторов суммируется по формуле (1)

$$N_i = 20 \log (p_1 + p_2 + p_3 / p_0) \text{ db}, (1) \quad \text{Где:}$$

- p_0 – $2 \cdot 10^{-4}$ дин/см² (звуковое давление принятое за нулевой уровень);

- p_1, p_2, p_3 уровень звукового давления вентилятора для каждого значения N_1, N_2, N_3 . Уровень звукового давления создаваемого вентилятором N_i указан в характеристиках вентилятора.

Эффективное звуковое давление вентилятора p_i вычисляется по формуле (2).

$$p_i = 10(N_i/20)p_0, (2)$$

Пример расчета для трех вентиляторов, с одинаковым уровнем шума 45дБА:

Эффективное звуковое давление одного вентилятора с уровнем шума 45дБА вычисляем по формуле (3) $p_1 = 10(N_i/20)p_0 = 10(45/20) \cdot 10^{-4} = 0,0356 \text{ дин/см}^2$

Эквивалентный уровень акустических шумов от трех вентиляторов суммируется по формуле (1)

$$N_i = 20 \log (p_1 + p_2 + p_3 / p_0) = 20 \log (0,0356 + 0,0356 + 0,0356) / 2 \cdot 10^{-4} = 54,5 \text{ дБА}$$

Безвредность материалов конструкции в условиях эксплуатации (п. 2.9) и аварийных ситуаций (п. 2.9) проверяют по документации на материалы.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение инверторов должно осуществляться в соответствии с требованиями раздела 4 по ГОСТ 21552 и требованиями ГОСТ 9.014 автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом на любые расстояния.

Инверторы должны храниться в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от +5 до +40 град. С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Складские помещения и транспортные средства, в которых хранятся и перевозятся инверторы, не должны содержать паров кислот, щелочей и других химически активных веществ. При этом распакованные инверторы должны храниться в условиях, установленных для их эксплуатации.

Срок хранения продукции при соблюдении требований настоящего раздела ТУ не должен превышать 12 месяцев.

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Подключение к потребителю и сети электроснабжения должно производиться в соответствии с эксплуатационной документацией.

Эксплуатация инвертора должна производиться в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

Инвертор должен быть пригоден для непрерывной круглосуточной работы без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Должна предусматриваться возможность быстрой замены аварийного инвертора на резервный.

Ремонт инвертора производится только на предприятии-изготовителе.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие продукции требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Гарантийный срок эксплуатации продукции не менее 36 месяцев с момента ввода ее в эксплуатацию. По окончании гарантийного срока изготовитель обязан осуществлять техническую поддержку продукции в течение всего срока службы.

8 ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

8.1 В процессе изготовления преобразователя электроэнергии постоянный ток в переменный ток DC/AC (инвертора) и инверторной системы отходы, опасные для человека и окружающей среды, не образуются. Основным видом возможного опасного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха населенных мест, почв и вод в результате:

- неорганизованного захоронения или сжигания отходов материалов при производстве и хранении продукции;
 - произвольной свалки их в не предназначенных для этой цели местах
- Изделия и материалы, используемые при их изготовлении, не должны представлять опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после её окончания.

Конструкция не содержит химически и радиационно-опасных компонентов.

8.2 преобразователя электроэнергии постоянный ток в переменный ток DC/AC (инвертор), инверторная система при испытании, транспортировании, хранении и эксплуатации не выделяет токсичных веществ, не испускает вредных излучений и не представляет опасности для окружающей среды, что обеспечивается выбором материалов для их изготовления.

9 ТРЕБОВАНИЯ К УТИЛИЗАЦИИ

По истечении срока службы продукция утилизируется согласно Федерального Закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" включая порядок ее подготовки, хранения и транспортирования к месту утилизации.

При утилизации отходов материалов должны соблюдаться нормы охраны природы согласно СанПиН 2.1.3684-21.

Допускается утилизацию отходов материалов в процессе производства осуществлять на договорной основе с фирмой, имеющей лицензию.

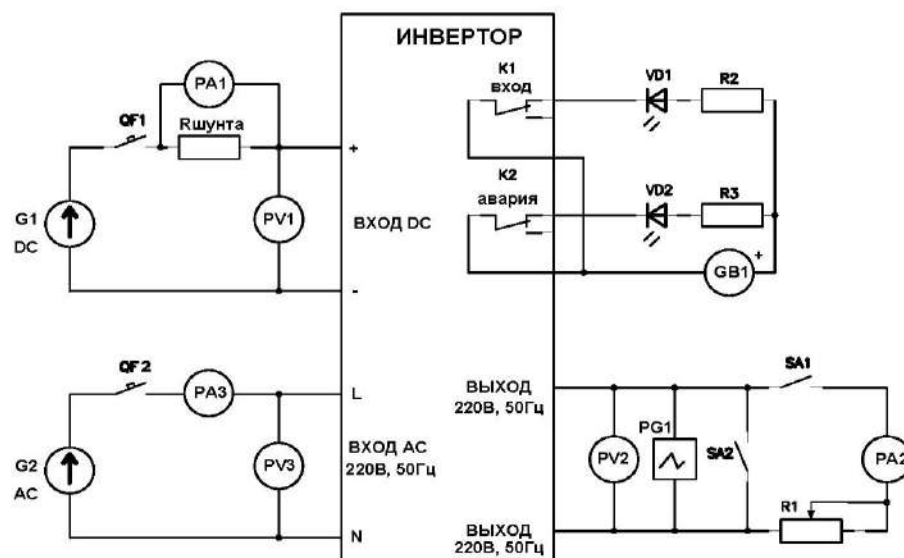


СХЕМА ПРОВЕРКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИНВЕРТОРА

ПЕРЕЧЕНЬ

документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях

Правила применения оборудования электропитания средств связи. Утверждены приказом Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 30.01.2018 г. № 24, зарегистрирован в Минюсте России 19 апреля 2018, регистрационный № 50829

ГОСТ 12.2.007.0-75. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. ГОСТ IEC 62311-2013 «Оценка электронного и электрического оборудования в отношении ограничений воздействия на человека электромагнитных полей (0 Гц - 300 ГГц)»;

ГОСТ IEC 61000-6-3-2016 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-3. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для жилых, коммерческих и легких промышленных обстановок»;

ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний»;

ГОСТ IEC 61000-3-2-2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонического тока (оборудование с потребляемым током не более 16 А в одной фазе)»;

ГОСТ IEC 61000-3-3-2015 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-3. Нормы. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в общественных низковольтных системах электроснабжения для оборудования с номинальным током не более 16 А (в одной фазе), подключаемого к сети электропитания без особых условий»;

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для разных климатических районов.

ГОСТ 30631-99. Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации.

ГОСТ 27.410-87. Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность

ГОСТ 24297-87. Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 2.601-95. ЕСКД. Эксплуатационные документы

ГОСТ 14192-96. Маркировка грузов

ГОСТ 9142-90. Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия

СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

ПЕРЕЧЕНЬ
средств измерений и испытаний

Наименование	Технические характеристики		Рекомендуемый тип
	Требуемый параметр (пределы измерений)	Погрешность измерения	
1. Модуль взвешивания	(0,1-300) кг	$\pm 1\%$	ТВ-М-3000.2
2. Цифровой мультиметр	от 2 мВ до 1000 В. от 2 мкА до 5 А	$\pm 1\%$	GDM354A
3. Генератор сигналов низкочастотный	10 Гц ÷ 200 кГц	$\pm 2\%$	ГЗ-118
4. Цифровой осциллограф	Частота 1Гц-18МГц		GDS-820
5. Измеритель качества напряжения	200 А / 2000 А/ 20 кА 10 Гц...20 кГц Коэффициент КУ, % 0,1-30		FLUKE-43Kit
6. Источник питания постоянного тока	20 ÷ 30В, 75А, 40 ÷ 75В, 50А 75 ÷ 150В, 20А, 150 ÷ 250В, 10А		ИПС Фортпост
7. Микровольтметр селективный	1 мкВ-1 В, (20 Гц- 100 кГц)		В6-10
8. Псофометр	(-70-0) дБ	$\pm 0,5$ дБ	12ХN047
9. Термобарокамера	(-50-+50)°С	$\pm 1,5^\circ\text{C}$	TBV8000-IV
10. Гигротермометр	Измерение влажности (10–100) %. Измерение температуры от минус 30 до плюс 120 °С	$\Delta_{\text{абс}} = \pm 1\%$ $\Delta_{\text{абс}} = \pm 0,5^\circ\text{C}$	ИВА-6НР
11. Универсальная пробойная установка	(0-10000) В	$\pm 5\%$	УПУ-10
12. Мегомметр	999 МОм	$\pm 0,03R$	ПСИ-2500
13. Миллиомметр	(10^{-2} -10) Ом	$\pm 2\%$	ЭС0212; (Е6-18/1или Е6-12)

Допускается замена средств измерений на аналогичные, имеющие технические характеристики не хуже указанных в таблице.

[illegible]