МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60974-6— 2017

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Часть 6

Оборудование для работы в ограниченном режиме

(IEC 60974-6:2015, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Национальная экспертно-диагностическая компания» (ООО «НЭДК») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 364 «Сварка и родственные процессы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52-2017)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Институт стандартизации Молдовы
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 августа 2018 г. № 532-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60974-6—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2019 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60974-6:2015 «Оборудование для дуговой сварки Часть 6. Оборудование для работы в ограниченном режиме» («Arc welding equipment — Part 6: Limited duty equipment», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ТС 26 «Электрическая сварка» Международной электротехнической комиссии (IEC).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Условия окружающей среды . . . 3
5 Испытания . . . 3
5.1 Условия проведения испытаний . . . 3
5.2 Измерительные приборы . . . 3
5.3 Соответствие элементов . . . 3
5.4 Типовые испытания . . . 3
5.5 Контрольные испытания . . . 4
6 Защита от поражения электрическим током . . . 4
6.1 Изоляция . . . 4
6.2 Защита от поражения электрическим током в режиме штатной эксплуатации (прямой контакт) . . . 4
6.3 Защита от поражения электрическим током в условиях отказа (непрямой контакт) . . . 5
7 Требования к тепловым характеристикам . . . 6
7.1 Устройства тепловой защиты и контроля температуры . . . 6
7.2 Тепловые испытания . . . 7
7.3 Измерение температуры . . . 7
7.4 Предельные значения температур . . . 8
7.5 Испытание под нагрузкой . . . 9
7.6 Коммутаторы и токосъемные кольца . . . 9
8 Устройство контроля температуры . . . 9
8.1 Конструкция . . . 9
8.2 Расположение . . . 9
8.3 Порядок работы . . . 9
8.4 Возврат в исходное состояние . . . 9
8.5 Работоспособность . . . 10
8.6 Индикация . . . 10
9 Тепловая защита . . . 10
9.1 Конструкция . . . 10
9.2 Расположение . . . 10
9.3 Порядок работы . . . 10
10 Работа в нештатном режиме . . . 11
10.1 Общие требования . . . 11
10.2 Проверка в режиме остановки вентилятора . . . 11
10.3 Проверка в режиме короткого замыкания . . . 11
11 Подключение к сети электропитания . . . 11
11.1 Напряжение электропитания . . . 11
11.2 Электропитание от источников с разными напряжениями . . . 12
11.3 Средства подключения к цепи электропитания . . . 12
11.4 Зажимы для подключения к цепи электропитания . . . 12
11.5 Анкерное крепление кабеля . . . 12
11.6 Входные отверстия . . . 12
11.7 Выключатель цепи питания . . . 12

11.8 Силовые кабели . . . 12
11.9 Сетевое соединительное устройство (штепсельная розетка) . . . 12
12 Выход . . . 13
12.1 Номинальное напряжение без нагрузки . . . 13
12.2 Величины стандартного напряжения нагрузки при типовом испытании . . . 15
12.3 Устройства механического переключения, используемые для регулировки выходной мощности . . . 16
12.4 Соединительные элементы сварочного контура . . . 16
12.5 Электропитание внешних устройств . . . 16
12.6 Выход источника питания для вспомогательных устройств . . . 16
12.7 Сварочные кабели . . . 16
13 Цепи управления . . . 16
14 Устройство обеспечения безопасности . . . 16
15 Механические средства . . . 17
15.1 Общие требования . . . 17
15.2 Корпус . . . 17
15.3 Средства, обеспечивающие выполнение погрузочно-разгрузочных работ . . . 17
15.4 Устойчивость к удару при падении . . . 17
15.5 Устойчивость к опрокидыванию . . . 17
16 Вспомогательное оборудование . . . 17
16.1 Общие положения . . . 17
16.2 Механизм подачи проволоки . . . 17
16.3 Горелка . . . 17
16.4 Электрододержатели . . . 18
16.5 Регулятор давления . . . 18
17 Паспортная табличка . . . 18
17.1 Общие требования . . . 18
17.2 Описание . . . 18
17.3 Содержание . . . 19
17.4 Допуски . . . 20
18 Регулирование выходной мощности . . . 20
19 Инструкции и маркировка . . . 20
19.1 Инструкции . . . 20
19.2 Маркировка . . . 22
Приложение А (справочное) Испытательные щупы . . . 23
Приложение В (справочное) Примеры оформления паспортной таблички . . . 24
Приложение С (справочное) Паспортные таблички, содержащие только символы . . . 25
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . 26
Библиография . . . 27

Введение

Международная электротехническая комиссия (МЭК) является всемирной организацией по стандартизации, включающей в себя все национальные комитеты (национальные комитеты МЭК). Целью МЭК является развитие международного сотрудничества по всем вопросам стандартизации в области электрической и электронной аппаратуры.

IEC 60974 состоит из следующих частей под общим наименованием «Оборудование для дуговой сварки»:

- часть 1. Источники сварочного тока;
- часть 2. Системы жидкостного охлаждения;
- часть 3. Устройства зажигания и стабилизации дуги;
- часть 4. Периодическая проверка и испытание;
- часть 5. Механизм подачи проволоки;
- часть 6. Оборудование для работы в ограниченном режиме;
- часть 7. Горелки;
- часть 8. Пульты подачи газа для сварочных систем и систем плазменной резки;
- часть 9. Монтаж и эксплуатация;
- часть 10. Требования и методы испытаний;
- часть 11. Электрододержатели;
- часть 12. Соединительные устройства для сварочных кабелей.

Поправка к ГОСТ IEC 60974-6—2017 Оборудование для дуговой сварки. Часть 6. Оборудование для работы в ограниченном режиме

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 4 2020 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Часть 6

Оборудование для работы в ограниченном режиме

Arc welding equipment. Part 6. Limited duty equipment

Дата введения — 2019—03—01

1 Область применения

В настоящем стандарте приведены требования к безопасности и к эксплуатационным характеристикам источников тока для сварки и резки металла, работающим в ограниченном режиме, а также требования к вспомогательным средствам, которые предназначены для применения непрофессиональными сварщиками. Предполагается, что электрооборудование подключается к низковольтной однофазной сети коммунального энергоснабжения. Выходная мощность сварочных агрегатов с приводом от двигателя не может превышать 7,5 кВА.

Примечание 1 — Как правило, такое оборудование используется непрофессиональными сварщиками в жилых районах.

Настоящий стандарт не распространяется на источники тока для сварки и резки металла, которые предназначены только для промышленного и профессионального применения, для работы которых требуются следующие элементы:

- устройства зажигания и стабилизации дуги;
- системы жидкостного охлаждения;
- панели управления подачей газа;
- трехфазное питание.

Настоящий стандарт не распространяется на вспомогательные средства, используемые в следующих системах, которые рассматриваются в других частях IEC 60974:

- системы с механическим приводом горелки;
- системы дуговой сварки под флюсом;
- системы плазменной строжки;
- системы плазменной сварки.

Примечание 2 — Источники сварочного тока, механизмы подачи проволоки, горелки и электрододержатели, предназначенные для промышленного и профессионального применения, рассматриваются в соответствующих частях IEC 60974.

Примечание 3 — В настоящем стандарте не приводятся требования к электромагнитной совместимости (ЭМС), которые изложены в IEC 60974-10.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все изменения к нему):

IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) [Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)]

Издание официальное

IEC 60974-1:2012[1)] Arc welding equipment — Part 1: Welding power sources (Оборудование для дуговой сварки. Часть 1. Источники сварочного тока)

IEC 60974-5:2013 Arc welding equipment — Part 5: Wire feeders (Оборудование для дуговой сварки. Часть 5. Механизм подачи проволоки)

IEC 60974-7:2013 Arc welding equipment — Part 7: Torches (Оборудование для дуговой сварки. Часть 7. Горелки)

IEC 60974-10 Arc welding equipment — Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements [Оборудование для дуговой сварки. Часть 10. Требования электромагнитной совместимости (ЭМС)]

IEC 60974-11 Arc welding equipment — Part 11: Electrode holders (Оборудование для дуговой сварки. Часть 11. Электрододержатели)

IEC 61032:1997 Protection of persons and equipment by enclosure — Probes for verification (Защита людей и оборудования, обеспечиваемая корпусом. Щупы для проверки)

ISO 2503 Gas welding equipment — Pressure regulators and pressure regulators with flow-metering devices for gas cylinders used in welding, cutting and allied processes up to 300 bar (30 MPa) Gas welding equipment — Pressure regulators and pressure regulators with flow-metering devices for gas cylinders used in welding, cutting and allied processes up to 300 bar (30 MPa) [Оборудование для газовой сварки. Регуляторы давления и регуляторы давления с расходомерами для газовых баллонов, применяемые при сварке, резке и родственных процессах, с давлением газа до 300 бар (30 МПа)]

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с IEC 60974-1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **ток прикосновения** (touch current): Электрический ток, протекающий по телу человека или животного, когда оно прикасается к одной либо нескольким открытым для доступа частям установки или оборудования.

[IEC 60050-195:1990/AMD 1:1999, 195-05-21]

3.2 **источник сварочного тока, работающий в ограниченном режиме** (limited duty welding power source): Источник сварочного тока, предназначенный для использования непрофессиональными сварщиками.

3.3 **непрофессиональный сварщик** (layman): Оператор, для которого сварка не является профессией и который не имеет уровня или имеет недостаточный уровень профессиональной подготовки для выполнения операций дуговой сварки.

3.4 **эффективный ток питания I_{1eff}** (effective supply current): Значение эффективного тока питания, рассчитанное на основе номинального максимального тока питания (I_{1max}, А), тока питания без нагрузки (I_0, А) и номинального максимального времени сварки в прерывистом режиме работы (Σt_{ON}, с) при номинальном максимальном токе сварки в непрерывном режиме в течение одного часа по формуле

$$I_{1eff} = \sqrt{I_{1max}^2 \cdot \frac{\sum t_{ON}}{3600} + I_0^2 \cdot \left(1 - \frac{\sum t_{ON}}{3600}\right)}.$$

3.5 **время включенного состояния t_{ON}** (ON time): Время выполнения сварки, допускаемое устройством контроля температуры, находящимся в источнике сварочного тока.

3.6 **время выключенного состояния t_{OFF}** (OFF time): Время, в течение которого сварка не выполняется из-за ограничений, накладываемых устройством контроля температуры, находящимся в источнике сварочного тока.

3.7 **номинальное время сварки в течение одного часа Σt_{ON}** (rated welding time in 1 h): Сумма времени включенного состояния (t_{ON}) при номинальном максимальном токе сварки в течение промежутка времени 60 мин, наступающего сразу же после выхода источника из периода первого выключенного состояния (t_{OFF}).

[1)] Заменен на IEC 60974-1:2017 «Оборудование для дуговой сварки. Часть 1. Источники сварочного тока».

3.8 **номинальное время непрерывной сварки t_{ON} (макс)** (rated continuous welding time): Время включенного состояния (t_{ON}) при номинальном максимальном токе сварки перед возникновением первого периода времени выключенного состояния (t_{OFF}).

4 Условия окружающей среды

Источники сварочного тока и вспомогательные элементы должны обеспечивать работоспособность при следующих условиях окружающей среды:

a) диапазон температур окружающей среды:

- в процессе эксплуатации: от –10 до +40 °С;

b) относительная влажность воздуха:

- до 50 % при 40 °С;
- до 90 % при 20 °С;

c) окружающий воздух без чрезмерного содержания пыли, кислот, коррозионных газов или веществ и т. д., за исключением тех веществ, образование которых обусловлено процессом сварки;

d) высота над уровнем моря до 1000 м;

e) наклон основания источника сварочного тока до 10°.

Источники сварочного тока и вспомогательные элементы должны выдерживать хранение и транспортирование при температуре окружающей среды от –20 до +55 °С без ущерба для функций и рабочих характеристик.

Источник сварочного тока и вспомогательные элементы должны обеспечивать номинальное время непрерывной сварки и номинальное время сварки в течение одного часа при температуре окружающей среды 20 °С.

5 Испытания

5.1 Условия проведения испытаний

Тепловые испытания выполняются при температуре окружающей среды 20 °С [см. допуски в 7.2.2 e)].

Прочие испытания проводятся при температуре окружающей среды от 10 до 40 °С.

5.2 Измерительные приборы

См. 5.2 IEC 60974-1:2012.

5.3 Соответствие элементов

См. 5.3 IEC 60974-1:2012.

5.4 Типовые испытания

Испытания, описанные в настоящем стандарте, являются типовыми, если не оговорено иное.

Испытание источника сварочного тока проводится в комплекте со всеми видами устанавливаемого на нем вспомогательного оборудования, которое может оказать влияние на результаты испытаний.

Все типовые испытания выполняются на одном и том же источнике сварочного тока, кроме случаев, когда оговорена возможность использования другого источника сварочного тока.

В качестве условия соответствия требованиям представленные ниже типовые испытания должны проводиться в указанной последовательности без перерыва на сушку между операциями f), g) и h):

a) общий внешний осмотр, см. 3.7 IEC 60974-1:2012;

b) сопротивление изоляции, см. 6.1.4 (предварительная проверка);

c) корпус, см. 15.2;

d) средства погрузки-разгрузки, см. 15.3;

e) стойкость к ударам при падении, см. 15.4;

f) защита, обеспечиваемая корпусом, см. 6.2.1;

g) сопротивление изоляции, см. 6.1.4;

h) электрическая прочность диэлектрика, см. 6.1.5;

i) внешний осмотр, см. 3.7 IEC 60974-1:2012.

Прочие испытания, включенные в настоящий стандарт, но не вошедшие в данный список, могут выполняться в любой удобной последовательности.

5.5 Контрольные испытания

Каждый источник сварочного тока должен пройти все виды контрольных испытаний. Испытания рекомендуется проводить в следующем порядке:

a) внешний осмотр, см. 3.7 IEC 60974-1:2012;

b) отсутствие обрывов в защитном контуре, см. 10.5.1 IEC 60974-1:2012;

c) электрическая прочность диэлектрика, см. 6.1.5;

d) напряжение без нагрузки:

1) номинальное напряжение без нагрузки, см. 12.1;

или

2) пониженное номинальное напряжение без нагрузки для источника тока плазменной резки, см. 13.2.1 IEC 60974-1:2012;

e) испытание для определения значений номинальной минимальной и максимальной выходной мощности в соответствии с 15.4 b) и c) IEC 60974-1:2012. Производитель имеет право выбрать стандартную нагрузку, нагрузку короткого замыкания или иные условия проведения испытаний.

Примечание — При коротком замыкании или иных условиях проведения испытаний значения выходной мощности могут отличаться от значений мощности при стандартной нагрузке.

6 Защита от поражения электрическим током

6.1 Изоляция

6.1.1 Общие положения

См. 6.1.1 IEC 60974-1:2012.

6.1.2 Зазоры

См. 6.1.2 IEC 60974-1:2012.

6.1.3 Длина пути тока утечки

См. 6.1.3 IEC 60974-1:2012.

6.1.4 Сопротивление изоляции

См. 6.1.4 IEC 60974-1:2012.

6.1.5 Электрическая прочность диэлектрика

См. 6.1.5 IEC 60974-1:2012.

6.2 Защита от поражения электрическим током в режиме штатной эксплуатации (прямой контакт)

6.2.1 Защита, обеспечиваемая корпусом

6.2.1.1 Общие положения

Источники сварочного тока должны обладать минимальной степенью защиты IP21S согласно процедурам испытаний и условиям IEC 60529.

Приборы дистанционного управления источниками сварочного тока должны обладать минимальной степенью защиты IP2X согласно процедурам испытаний и условиям IEC 60529.

6.2.1.2 Защита от попадания воды внутрь корпуса

Корпус должен быть спроектирован таким образом, чтобы обеспечивать надлежащий отвод воды. Остатки воды не должны влиять на правильность работы оборудования или создавать угрозу безопасности.

Соответствие требованиям проверяется следующим образом:

- источник сварочного тока подлежит испытанию на водостойкость в обесточенном состоянии. Сразу же после окончания указанного испытания источник сварочного тока необходимо переместить

в безопасную среду и провести его испытание на сопротивление изоляции и электрическую прочность диэлектрика.

Проверка отвода воды из корпуса производится путем визуального осмотра.

6.2.1.3 Отверстия в верхней и боковой сторонах корпуса

Корпус должен иметь такую конструкцию, чтобы при вставке испытательного щупа длиной 50 мм с любой из сторон, кроме нижней, он не смог бы войти в соприкосновение со следующим:

a) с токоведущими деталями цепи электропитания;

b) в случае использования источников сварочного тока класса II — с любыми металлическими частями, которые отделены от токоведущих деталей цепей электропитания средствами основной изоляции.

Соответствие требованиям проверяется с помощью испытательного щупа 12, рекомендуемого IEC 61032:1997 (см. рисунок А.1).

6.2.1.4 Отверстия в нижней части корпуса

Корпус должен иметь такую конструкцию, чтобы при вставке испытательного щупа длиной 15 мм с нижней стороны он не смог бы войти в соприкосновение со следующим:

a) с токоведущими деталями цепи электропитания;

b) в случае использования источников сварочного тока класса II — с любыми металлическими частями, которые отделены от токоведущих деталей цепей электропитания средствами основной изоляции.

Соответствие требованиям проверяется с помощью испытательного щупа 13, рекомендуемого IEC 61032:1997 (см. рисунок А.2).

6.2.2 Конденсаторы

См. 6.2.2 IEC 60974-1:2012.

6.2.3 Автоматическая разрядка конденсаторов, установленных в цепи питания

См. 6.2.3 IEC 60974-1:2012.

6.3 Защита от поражения электрическим током в условиях отказа (непрямой контакт)

6.3.1 Средства обеспечения защиты

См. 6.3.1 IEC 60974-1:2012.

6.3.2 Изоляция между обмотками цепи питания и цепи сварочного тока

См. 6.3.2 IEC 60974-1:2012.

6.3.3 Внутренние электрические провода и соединения

См. 6.3.3 IEC 60974-1:2012.

6.3.4 Дополнительные требования к системам плазменной резки

См. 6.3.4 IEC 60974-1:2012.

6.3.5 Съемные катушки и сердечники

См. 6.3.5 IEC 60974-1:2012.

6.3.6 Ток прикосновения при возникновении неисправности

Пиковое взвешенное значение тока прикосновения в случае выхода из строя внешнего защитного провода или его отсоединения не должно превышать 7 мА.

Соответствие требованиям проверяется путем использования измерительного контура, как показано на рисунках 1 и 2, при соблюдении следующих условий:

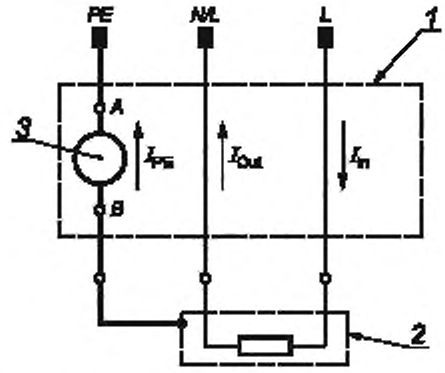
a) источник сварочного тока:

- изолирован от земли,
- питание осуществляется максимально возможным номинальным напряжением,
- не подключен к защитному заземлению, за исключением случаев применения измерительных устройств;

b) сварочная цепь находится в режиме без нагрузки;

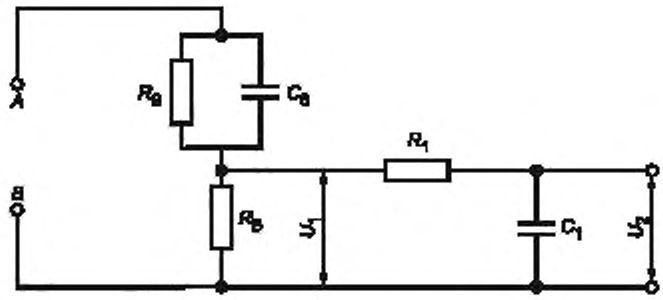
c) конденсаторы подавления помех не должны быть отсоединены.

Примечание — Необходимо, чтобы данное испытание проводилось квалифицированным специалистом. Для проведения данного испытания защитный провод заземления отключают.



1 — измерительная цепь, *2* — источник питания,
3 — принципиальная схема рисунка 2; *A*, *B* — клеммы для подключения измерительной цепи; *L* — линия, *N* — нейтральный провод. *PE* — защитное заземление

Рисунок 1 — Измерение тока прикосновения при возникновении неисправности



A, *B* — контрольные клеммы; C_S = 0,22 мкФ, R_S = 1500 Ом; R_1 = 10 000 Ом, R_B = 500 Ом; C_1 = 0,022 мкФ; U_1 — среднеквадратическое значение напряжения

$$\text{взвешенное значение тока прикосновения (восприятие/реакция)} = \frac{U_2}{500}\text{(пиковое значение)}$$

Рисунок 2 — Цепь измерения взвешенного значения тока прикосновения

7 Требования к тепловым характеристикам

7.1 Устройства тепловой защиты и контроля температуры

Источник сварочного тока, работающий в ограниченном режиме, оснащается двумя независимыми устройствами, одно из которых обеспечивает тепловую защиту, а другое контролирует температуру.

Устройство контроля температуры ограничивает температуру своих элементов за счет уменьшения или полного отключения сварочного тока с последующим автоматическим восстановлением. Конструкция устройства контроля температуры соответствует требованиям раздела 8.

Тепловая защита, описанная в разделе 9, спроектирована для включения в работу в случае выхода из строя устройства контроля температуры.

7.2 Тепловые испытания

7.2.1 Условия проведения испытаний

Источник сварочного тока должен работать при номинальном максимальном токе сварки I_{2max} и обычном напряжении на нагрузке, указанном в 12.2, начиная с холодного состояния.

Если известно, что при токе I_{2max} максимальный нагрев не обеспечивается, то необходимо провести дополнительное испытание для самого тяжелого случая при величине тока, которая находится в пределах номинального диапазона и создает максимальный нагрев.

При размещении измерительных приборов единственным разрешенным способом доступа являются отверстия с защитными крышками, смотровые дверцы или легкосъемные панели, предусмотренные изготовителем. Вентиляция участка проведения испытаний и измерительные приборы не должны препятствовать обеспечению нормальной вентиляции источника сварочного тока или вызывать чрезмерную передачу/забор тепла к нему/от него.

Примечание 1 — Максимальная температура элементов может быть достигнута в условиях отсутствия нагрузки.

Примечание 2 — Испытание при номинальном максимальном значении тока сварки и соответствующее испытание для самого тяжелого случая могут проводиться одно за другим без ожидания, пока температура источника сварочного тока опять сравняется с температурой окружающей среды.

7.2.2 Допуски на проверяемые параметры

Во время проведения тепловых испытаний в соответствии с 7.2.3 необходимо соблюдать следующие допуски:

a) напряжение под нагрузкой: $^{+10}_{5}$ % от соответствующего стандартного напряжения нагрузки;

b) сварочный ток: $^{+10}_{5}$ % от соответствующего стандартного сварочного тока;

c) напряжение питания: ± 5 % от соответствующего номинального напряжения питания;

d) скорость вращения двигателя: $^{+10}_{-5}$ % от соответствующей номинальной частоты вращения;

e) температура: +10 K относительно температуры окружающей среды.

7.2.3 Номинальный максимальный сварочный ток

Испытания при номинальном максимальном значении сварочного тока I_{2max} должны проводиться в следующей последовательности:

a) убедиться, что источник сварочного тока находится в тепловом равновесии с температурой окружающей среды 20 °C [см. допуски в 7.2.2 e)];

b) установить режим работы источника сварочного тока при номинальном максимальном значении тока сварки;

c) записать время включенного состояния источника сварочного тока до первого срабатывания устройства контроля температуры: номинальное время непрерывной сварки t_{ON} (макс);

d) продолжить испытания сразу же после возврата устройства контроля температуры в исходное состояние и проводить их в течение 60 мин;

e) записать время включенного состояния источника сварочного тока для каждого цикла t_{ON}.

Испытание считается неудачным, если t_{ON} меньше 30 с или t_{ON} (макс) меньше 60 с.

7.2.4 Расчеты

Необходимо рассчитать следующее номинальное значение:

- номинальное время сварки в течение 1 ч Σt_{ON} при номинальном максимальном сварочном токе [см. 7.2.3 e)]. где t_{ON} — время включенного состояния для каждого цикла.

Минимальное значение Σt_{ON} должно быть равно 60 с.

7.3 Измерение температуры

7.3.1 Условия проведения измерений

При использовании датчика температуры поверхности или встроенного датчика в качестве измеряемой температуры (K) выбирается среднее значение между максимальной и минимальной температурами, которые существуют в течение времени включенного состояния t_{ON} последнего цикла нагрузки. Если используется метод измерения сопротивления, то в качестве измеряемой температуры (K) выбирается температура t_{ON}, существующая в конце последнего цикла нагрузки.

Температура определяется следующим образом:

a) для обмоток — посредством измерения сопротивления или при помощи датчиков температуры поверхности или встроенных датчиков температуры;

b) для прочих деталей — при помощи датчиков температуры поверхности.

Соответствие требованиям проверяется путем измерения температуры во время проведения тепловых испытаний. Результаты всех измерений не должны превышать максимальных значений температур, указанных в таблице 6 IEC 60974-1:2012.

Примечание 1 — В основе конструкции источников сварочного тока, эксплуатируемых в ограниченном режиме, лежит устройство контроля температуры, которое работает при максимально допустимой температуре, определяемой классом изоляции.

Примечание 2 — Метод измерения с использованием датчика температуры поверхности является наименее предпочтительным.

Примечание 3 — Если последовательно с обмотками низкого сопротивления включены переключающие контакты, то измерение сопротивления может давать ошибочные результаты.

7.3.2 Датчик температуры поверхности

См. 7.2.2 IEC 60974-1:2012.

7.3.3 Метод сопротивления

См. 7.2.3 IEC 60974-1:2012.

7.3.4 Встроенный датчик температуры

См. 7.2.4 IEC 60974-1:2012.

7.3.5 Определение температуры окружающей среды

См. 7.2.5 IEC 60974-1:2012.

7.3.6 Регистрация значений температур

См. 7.2.6 IEC 60974-1:2012.

7.4 Предельные значения температур

7.4.1 Обмотки, коммутаторы и токосъемные кольца

Температура обмоток, коммутаторов и токосъемных колец не должна превышать рабочих значений, приведенных в таблице 1, для определенных классов изоляции.

При соответствии детали требованиям из таблицы 1 не допускается нагревать данную деталь до такой температуры, при которой может быть нанесено повреждение соседней детали.

Таблица 1 — Предельные значения температур в зависимости от класса изоляции

Класс изоляции, °С	Максимальная температура, °С	Пределы превышения температуры, К			
		Обмотки			Коммутаторы и токосъемные кольца
		Датчик температуры поверхности	Метод сопротивления	Встроенный датчик температуры	
105 (A)	150	55	60	65	60
120 (E)	165	70	75	80	70
130 (B)	175	75	80	90	80
155 (F)	190	95	105	115	90
180 (H)	210	115	125	140	100
200 (N)	230	130	145	160	Не определено
220 (R)	250	150	160	180	

Примечание 1 — Под датчиком температуры поверхности подразумевается измерение температуры на открытых участках максимального нагрева внешней поверхности обмоток с помощью датчика, который не является встроенным.

Примечание 2 — Как правило, температура на поверхности является самой низкой. Температура, определяемая посредством измерения сопротивления, представляет собой усредненную величину температуры той или иной обмотки. Измерение наиболее высокой температуры в обмотках (на участках максимального нагрева) производится при помощи встроенных датчиков температуры.

Примечание 3 — Данные по другим классам изоляции с более высокими значениями по сравнению с представленными в таблице 1 можно найти в IEC 60085.

Соответствие требованиям проверяется путем проведения измерений согласно 7.3.

7.4.2 Внешние поверхности

См. 7.3.2 IEC 60974-1:2012.

7.4.3 Прочие элементы

Максимальная температура остальных элементов не должна превышать величину их расчетной максимальной температуры согласно соответствующему стандарту.

7.5 Испытание под нагрузкой

Источники сварочного тока должны быть способны выдерживать циклическую нагрузку без повреждений или функциональных отказов.

Соответствие требованиям необходимо проверить посредством проведения нижеследующих испытаний с последующей проверкой того, что в процессе указанных испытаний у источника сварочного тока не возникло повреждений или функциональных отказов.

Начиная с непрогретого состояния, в источник сварочного тока подается нагрузка при номинальном максимальном сварочном токе до момента, пока не произойдет срабатывание устройства контроля температуры.

Сразу же после возврата устройства контроля температуры в исходное состояние проводится одно из следующих испытаний:

a) в случае использования источника сварочного тока с падающей характеристикой регуляторы настраивают на обеспечение подачи номинального максимального сварочного тока. Затем 60 раз в течение 2 с с перерывом в 3 с подается нагрузка в виде короткого замыкания с внешним сопротивлением от 8 до 10 мОм;

b) в случае использования источника сварочного тока с жесткой характеристикой однократно в течение 15 с подается нагрузка, в 1,5 раза превышающая значение номинального максимального сварочного тока.

7.6 Коммутаторы и токосъемные кольца

Коммутаторы, токосъемные кольца и их щетки не должны иметь признаков опасного искрения или повреждения на протяжении всего периода работы источника сварочного тока с приводом от двигателя.

Соответствие требованиям проверяется путем внешнего осмотра в процессе проведения:

a) испытания на нагрев согласно 7.2;

b) испытания под нагрузкой согласно 7.5.

8 Устройство контроля температуры

8.1 Конструкция

Устройство контроля температуры должно иметь такую конструкцию, чтобы было невозможно:

a) вносить изменения в температурные настройки;

b) вмешиваться в его работу без риска получения явных внешних повреждений.

Соответствие требованиям производится путем визуального осмотра.

8.2 Расположение

Устройство контроля температуры должно постоянно находиться в источнике сварочного тока и располагаться так, чтобы обеспечивалась надежная передача тепла.

Соответствие требованиям производится путем визуального осмотра.

8.3 Порядок работы

Устройство контроля температуры должно препятствовать выходу температуры обмоток источника сварочного тока за максимально допустимые пределы, указанные в таблице 1, и при этом не создавать условий для превышения номинальной температуры ни одного из элементов в пределах диапазона температур окружающей среды, как указано в разделе 4 a).

Соответствие требованиям проверяется во время эксплуатации, когда источник сварочного тока работает в режиме, указанном в 7.2.1.

8.4 Возврат в исходное состояние

Возврат устройства контроля температуры в исходное состояние не должен происходить до тех пор, пока температура не снизится до уровня, при котором минимальное время включенного состояния t_{ON} будет не менее 30 с.

Соответствие требованиям проверяется путем измерения температуры в каждом цикле t_{ON} во время проведения тепловых испытаний.

8.5 Работоспособность

Устройство контроля температуры должно обеспечивать отключение тока питания или сварочного тока последовательно 200 раз без возникновения отказов в условиях, когда на выходе источника присутствует номинальный максимальный сварочный ток.

Соответствие требованиям проверяется путем создания необходимого количества последовательных разрывов цепей с одинаковыми электрическими характеристиками, особенно по току и реактивному сопротивлению, которые характерны для контура, в котором применяется устройство контроля температуры.

После проведения данного испытания необходимо обеспечить выполнение требований 8.3 и 8.4.

8.6 Индикация

Источник сварочного тока должен иметь индикацию понижения или отключения выходной мощности устройством контроля температуры. Индикатор должен выполняться в виде лампочки желтого цвета (или желтого флажка в окне) или в виде дисплея с отображением символов или текста, расшифровка которых приведена в руководстве по эксплуатации.

Соответствие требованиям производится путем визуального осмотра.

9 Тепловая защита

9.1 Конструкция

Конструкция тепловой защиты должна быть выполнена таким образом, чтобы было невозможно:

a) вносить изменения в температурные настройки;

b) вмешиваться в ее работу без риска получения явных внешних повреждений;

c) производить ручной или автоматический возврат в исходное состояние.

Соответствие требованиям производится путем визуального осмотра.

9.2 Расположение

Тепловая защита должна постоянно располагаться в источнике сварочного тока таким образом, чтобы обеспечивалась надежная передача тепла.

Соответствие требованиям производится путем визуального осмотра.

9.3 Порядок работы

Во время проведения тепловых испытаний тепловая защита не должна работать.

Тепловая защита должна препятствовать выходу температуры источника сварочного тока за максимально допустимые значения, представленные в таблице 2.

Таблица 2 — Максимально допустимые значения

	Температура, °С						
	Класс 105 (A)	Класс 120 (E)	Класс 130 (B)	Класс 155 (F)	Класс 180 (H)	Класс 200 (N)	Класс 220 (R)
Максимальное значение в течение первого часа работы	200	215	225	240	260	280	300
Максимальное значение после первого часа работы	175	190	200	215	235	255	275
Среднее арифметическое значение после первого часа работы	150	165	175	190	210	230	250

Соответствие требованиям проверяется во время тепловых испытаний с использованием приведенного ниже метода.

Работа источника сварочного тока производится при номинальном напряжении питания или при номинальной скорости вращения приводного двигателя, при отключенном устройстве контроля темпе-

ратуры и режимах выходной мощности, указанных в 7.2.1. Во время испытания тепловая защита должна сработать раньше, чем будут превышены максимальные пределы температуры.

10 Работа в нештатном режиме

10.1 Общие требования

Необходимо исключить возможность опасного электрического пробоя источника сварочного тока, а также исключить опасность возникновения пожара в ненормальных режимах работы, описанных в 10.2 и 10.3. Указанные испытания проводятся без учета температуры нагрева любой из деталей или непрерывного функционирования источника сварочного тока в штатном режиме. Единственным критерием в данном случае является отсутствие угрозы безопасности со стороны источника сварочного тока. Указанные испытания допускается проводить с использованием других источников сварочного тока.

Источники сварочного тока, защищенные изнутри, к примеру, предохранителем, прерывателем цепи или тепловой защитой, соответствуют указанному требованию при условии срабатывания устройства защиты до момента возникновения угрозы безопасности.

Соответствие требованиям проверяется путем проведения следующих испытаний:

a) слой сухой гигроскопической медицинской ваты помещается под источник сварочного тока, выступая за край с каждой стороны на расстояние 150 мм;

b) начиная с непрогретого состояния, источник сварочного тока запускают в работу согласно 10.2 и 10.3;

c) в процессе испытания источник сварочного тока не должен испускать пламя, частицы расплавленного металла и прочие материалы, которые поджигают описанный выше «ватный индикатор».

После завершения данного испытания источник сварочного тока должен успешно пройти длящееся 5 мин испытание на электрическую прочность диэлектрика согласно 6.1.5 b) IEC 60974-1:2012.

10.2 Проверка в режиме остановки вентилятора

Для проверки на соответствие испытаниям, описанным в разделе 7, источник сварочного тока, работа которого зависит от вентилятора с электроприводом, запускается в работу при номинальном напряжении питания или номинальной скорости вращения под нагрузкой на 2 ч, в течение которой электродвигатель вентилятора механически останавливается в режиме выходной мощности, описанном в 7.2.1.

Примечание — Данное испытание предназначено для проверки безопасности работы источника сварочного тока и вентилятора при их эксплуатации в составе стационарной установки.

10.3 Проверка в режиме короткого замыкания

См. 9.3 IEC 60974-1:2012.

11 Подключение к сети электропитания

11.1 Напряжение электропитания

11.1.1 Напряжение питания

Необходимо, чтобы источники сварочного тока работали при номинальном напряжении питания ±10 %. При этом возможны отклонения от номинальных значений.

Соответствие требованиям проверяется путем функциональной проверки.

11.1.2 Потребляемый ток

Среднеквадратическое значение тока, потребляемого от сети электропитания, измеряется прибором с минимальным коэффициентом амплитуды, равным 3, и последующим расчетом.

Соответствие требованиям проверяется путем функциональной проверки.

Примечание — На результаты измерения может повлиять полное сопротивление контура питания (см. приложение G IEC 60974-1:2012).

11.1.3 Источники сварочного тока с приводом от двигателя

При использовании источника сварочного тока с приводом от двигателя двигатель должен выдерживать колебания нагрузки от максимальной до нулевой без резкого ухудшения эффективности работы сварочного генератора.

Соответствие требованиям проверяется путем функциональной проверки.

11.2 Электропитание от источников с разными напряжениями

Источники сварочного тока, спроектированные для работы при различных напряжениях питания, должны быть оборудованы одним из перечисленных ниже:

a) двумя сетевыми кабелями, каждый из которых снабжен своей собственной вилкой, и многопозиционным переключателем, препятствующим подаче напряжения в штыри той вилки, которая в данный момент не используется;

b) системой автоматической подстройки источника сварочного тока под используемое в данный момент напряжение питания.

Соответствие требованиям проверяется путем функциональной проверки.

В случае a) дополнительно проверяется многопозиционный переключатель в соответствии с указаниями, приведенными в 11.7.

11.3 Средства подключения к цепи электропитания

Для подключения источника сварочного тока к цепи электропитания применяются следующие средства.

a) гибкий силовой кабель, стационарно подключенный к источнику сварочного тока;

b) гнездо со штыревыми клеммами для подключения питания и гибкий силовой кабель.

Гибкий силовой кабель должен соответствовать 11.8 и оснащаться соединительным разъемом в соответствии с 11.9.

Соответствие требованиям производится путем визуального осмотра.

11.4 Зажимы для подключения к цепи электропитания

См. 10.4 и 10.5 IEC 60974-1:2012.

11.5 Анкерное крепление кабеля

См. 10.6 IEC 60974-1:2012.

11.6 Входные отверстия

См. 10.7 IEC 60974-1:2012.

11.7 Выключатель цепи питания

Источники сварочного тока оснащаются выключателем цепи питания. Выключатель цепи питания должен соответствовать 10.8 IEC 60974-1:2012.

11.8 Силовые кабели

К силовым кабелям предъявляются следующие требования:

a) пригодность для данной конкретной области применения и соответствие утвержденным нормам;

b) соответствие размеров максимальному эффективному току питания I_{1eff};

c) длина не менее двух метров при измерении от точки выхода из корпуса.

Соответствие требованиям проверяется путем внешнего осмотра и проведения измерений.

Примечание — Примеры местных норм приведены в разделе «Библиография», например HD 22.1 S4, Электрические нормы NFPA 70 (SO, ST, STO, SJ, SJO, SJT, SJTO или другие кабели для жестких условий эксплуатации) CSA C22.1. Проверено, что кабели с изоляцией ПВХ не подходят для данной области применения.

11.9 Сетевое соединительное устройство (штепсельная розетка)

Ток, на который рассчитано сетевое соединительное устройство, должен быть не менее:

a) номинального значения тока предохранителя, необходимого для прохождения испытания на короткое замыкание, описанного в 10.3;

b) максимального эффективного тока питания I_{1eff}.

Для сетей электропитания с напряжением 125 В ток, на который рассчитано соединительное устройство, должен быть не менее 70 % относительно номинального максимального тока, потребляемого оборудованием.

Соответствие требованиям проверяется путем внешнего осмотра, а также проведения измерений и расчетов.

12 Выход

12.1 Номинальное напряжение без нагрузки

12.1.1 Номинальное напряжение без нагрузки для источника тока дуговой сварки

Значение номинального напряжения без нагрузки не должно превышать следующих величин:

a) постоянный ток: пиковое значение 113 В;

b) переменный ток: пиковое значение 68 В и среднеквадратичное значение 48 В.

Источник сварочного тока может иметь маркировку в виде символа 84 из приложения L IEC 60974-1:2012, если соответствует требованиям понижения предельных значений напряжения без нагрузки в течение 200 мс:

a) постоянный ток: пиковое значение 60 В;

b) переменный ток: пиковое значение 50 В и среднеквадратичное значение 35 В.

Источник сварочного тока, который не соответствует требованиям понижения предельных значений напряжения без нагрузки в течение 200 мс, не должен иметь маркировку в виде символа 84 из приложения L IEC 60974-1:2012. Такой источник сварочного тока должен иметь на передней панели или рядом с ней или рядом с выключателем питания четкую нестираемую маркировку в виде символа, определенного в IEC 60417-6042 для обозначения предупреждения «Осторожно! Опасность поражения электрическим током!»:



Примечание — Если источник тока для дуговой сварки оснащен устройством понижения напряжения, то производитель оборудования принимает во внимание нижнее дополнительное значение предельного напряжения, применимого к выбранному процессу сварки.

Соответствие требованиям проверяется путем проведения измерений согласно 12.1.3.

12.1.2 Номинальное напряжение без нагрузки для источника тока плазменной резки

Значение номинального напряжения без нагрузки не должно превышать 350 В пикового значения напряжения постоянного тока.

Соответствие требованиям проверяется путем проведения измерений согласно 12.1.3, а также посредством функциональной проверки и внешнего осмотра, причем допускается замена последовательного соединения постоянных резисторов 200 Ом и переменных резисторов 5 кОм на постоянное сопротивление 5 кОм.

Номинальное напряжение без нагрузки, превышающее 113 В пикового значения напряжения постоянного тока, допускается использовать только при условии выполнения следующих требований:

a) последовательность операций по зажиганию дуги должна запускаться только тогда, когда наконечник плазменной горелки находится в контакте с заготовкой, триггер нажат, а полное сопротивление контура плазменной резки менее 200 Ом;

b) указанные источники тока, снабженные соответствующими горелками, должны прекращать подачу напряжения без нагрузки при демонтаже или отсоединении горелок от источника питания;

c) напряжение между электродом горелки и заготовкой должно установиться на уровне менее 68 В (пиковое значение) не позднее чем через две секунды после размыкания цепи управления (например, триггера) или после того, как полное сопротивление контура плазменной резки превысит 200 Ом;

d) напряжение между наконечником плазменной горелки и заготовкой должно установиться на уровне менее 68 В (пиковое значение) не позднее чем через 0,3 с после того, как полное сопротивление контура плазменной резки превысит 200 Ом.

Соответствие требованиям проверяется путем проведения измерений при помощи измерительного прибора или осциллографа, подключенного параллельно резистору с минимальным сопротивлением 5 кОм.

12.1.3 Дополнительные требования

Величина номинального напряжения без нагрузки при всех возможных вариантах настройки не должна превышать значений, представленных в 12.1.1 и 12.1.2 и сведенных в таблицу 3.

Таблица 3 — Итоговая сводка по допустимым величинам номинального напряжения без нагрузки

Пункт раздела	Способ сварки	Номинальное напряжение без нагрузки
12.1.1	Дуговая сварка	При наличии символа предупреждения о риске поражения электрическим током: - постоянный ток, пиковое значение 113 В; - переменный ток, пиковое значение 68 В и среднеквадратичное 48 В. Без символа предупреждения о риске поражения электрическим током, с понижением в течение 200 мс до уровня: - постоянный ток, пиковое значение 60 В; - переменный ток, пиковое значение 50 В и среднеквадратичное 35 В
12.1.2	Плазменная резка	При наличии символа предупреждения о риске поражения электрическим током: - постоянный ток, пиковое значение 350 В

Источники сварочного тока с электронным управлением должны быть:

a) спроектированы таким образом, чтобы величины напряжения на выходе, представленные в таблице 3, не могли быть превышены в случае отказа в каком-либо электронном контуре;

b) оснащены системой защиты, отключающей подачу напряжения на выходные зажимы в течение 0,3 с, для которой возможность автоматического сброса в исходное состояние не предусмотрена.

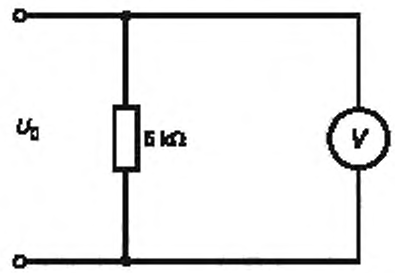
Если величина напряжения без нагрузки превышает значения, указанные в 12.1.1, то источник тока для плазменной резки должен быть оборудован устройством обеспечения безопасности согласно требованиям, представленным в разделе 14.

Источник постоянного сварочного тока выпрямительного типа также должен иметь конструкцию, при которой в случае отказа выпрямителя (к примеру, отказа вследствие обрыва цепи, короткого замыкания или обрыва фазы) значения за допустимые пределы не выходят.

Соответствие требованиям проверяется путем проведения измерений, анализа контура и/или имитации отказа.

12.1.4 Измерительная цепь

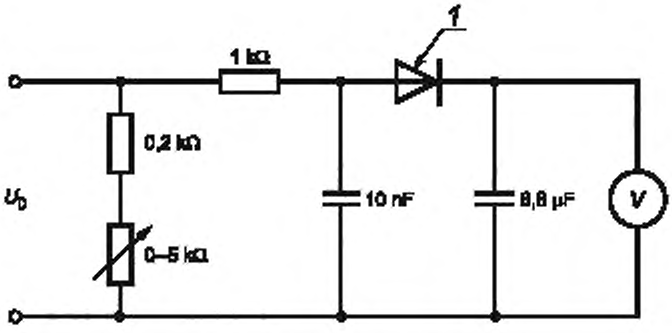
Для измерения среднеквадратичных значений напряжения используются высокоточный вольтметр и внешний резистор с сопротивлением 5 кОм ±5 %, как показано на рисунке 3.



U_0 — напряжение без нагрузки; V — вольтметр для измерения среднеквадратических значений напряжения

Рисунок 3 — Измерение среднеквадратических значений напряжения

Для получения воспроизводимых измерений амплитудных значений без учета не представляющих опасности импульсов используется контур, аналогичный изображенному на рисунке 4.



1 — Диод 1N4007 или его аналог

Рисунок 4 — Измерение амплитудных значений

Для отображения средних значений необходимо использовать вольтметр. Выбранный диапазон измерений должен располагаться как можно ближе к фактическому значению напряжения без нагрузки. Внутреннее сопротивление вольтметра должно быть не менее 1 МОм.

Допуск на параметры элементов в измерительном контуре не должен превышать ± 5 %.

При проведении типового испытания сопротивление реостата регулируется в диапазоне от 0 до 5 кОм для получения наибольшего амплитудного значения напряжения, измеряемого под нагрузкой от 200 Ом до 5,2 кОм. Процедура измерения повторяется после смены положения двух соединений с измерительным прибором на противоположное.

Сопротивление реостата и тот вариант соединения, который обеспечивает измерение напряжения наибольшей величины, можно определить в процессе проведения типового испытания. Полученные в результате величины сопротивления и сведения о полярности проводников могут быть использованы при проведении контрольного испытания.

12.2 Величины стандартного напряжения нагрузки при типовом испытании

12.2.1 Ручная дуговая сварка покрытым электродом

$$U_2 = (18 + 0{,}04\ I_2),\ \text{В}.$$

12.2.2 Сварка вольфрамовым электродом в среде инертного газа

$$U_2 = (10 + 0{,}04\ I_2),\ \text{В}.$$

12.2.3 Сварка в инертном/активном газе металлическим электродом и дуговая сварка порошковой проволокой

$$U_2 = (14 + 0{,}05\ I_2),\ \text{В}.$$

12.2.4 Плазменная резка

$$U_2 = (80 + 0{,}4\ I_2),\ \text{В}.$$

Для плазменной резки с использованием воздуха производитель имеет право задавать то напряжение на нагрузке, которое является типовым для стандартных условий резки.

12.2.5 Дополнительные требования

В рамках своего диапазона регулировки источник сварочного тока должен быть способен обеспечивать подачу стандартного сварочного тока (I_2) при стандартном напряжении на нагрузке (U_2) в соответствии с 12.2.1—12.2.4.

Соответствие требованиям проверяется путем проведения достаточного количества измерений (см. приложение H IEC 60974-1:2012).

12.3 Устройства механического переключения, используемые для регулировки выходной мощности

См. 11.3 IEC 60974-1:2012, испытание ограничить до 3000 циклов.

12.4 Соединительные элементы сварочного контура

12.4.1 Защита от случайного контакта
См. 11.4.1 IEC 60974-1:2012.
12.4.2 Расположение соединительных устройств
См. 11.4.2 IEC 60974-1:2012.
12.4.3 Выходные отверстия для сварочных кабелей
См. 11.4.3 IEC 60974-1:2012.
12.4.4 Маркировка
См. 11.4.5 IEC 60974-1:2012.
12.4.5 Соединения с горелками для плазменной резки
См. 11.4.6 IEC 60974-1:2012.

12.5 Электропитание внешних устройств

См. 11.5 IEC 60974-1:2012.

12.6 Выход источника питания для вспомогательных устройств

Розетки питания вспомогательных устройств могут устанавливаться только на источниках сварочного тока с приводом от двигателя.
См. 11.6 IEC 60974-1:2012.

12.7 Сварочные кабели

См. 11.7 IEC 60974-1:2012.

13 Цепи управления

См. раздел 12 IEC 60974-1:2012.

14 Устройство обеспечения безопасности

Устройства обеспечения безопасности применяются только на источниках тока для плазменной резки с номинальным напряжением без нагрузки, превышающим 113 В. Задачей устройства обеспечения безопасности является снижение риска поражения электрическим током, наличие которого обусловлено напряжением холостого хода, значение которого превышает допустимое значение номинального напряжения холостого хода для условий данной среды.
Требования к предельным значениям приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Требования к устройствам обеспечения безопасности для источников тока для плазменной резки

Непониженное напряжение без нагрузки, В	Пониженное напряжение без нагрузки В	Время срабатывания, с
От 113 до 350	113	0,3

Соответствие устройства обеспечения безопасности нормативным требованиям проверяется в соответствии с разделом 13 IEC 60974-1:2012, если применимо.

15 Механические средства

15.1 Общие требования

См. 14.1 IEC 60974-1:2012.

15.2 Корпус

15.2.1 Материалы, используемые для изготовления корпуса
См. 14.2 IEC 60974-1:2012.
15.2.2 Прочность корпуса
См. 14.2.2 IEC 60974-1:2012.

15.3 Средства, обеспечивающие выполнение погрузочно-разгрузочных работ

См. 14.3 IEC 60974-1:2012.

15.4 Устойчивость к удару при падении

См. 14.4 IEC 60974-1:2012.

15.5 Устойчивость к опрокидыванию

См. 14.5 IEC 60974-1:2012.

16 Вспомогательное оборудование

16.1 Общие положения

Вспомогательное оборудование, применяемое с источниками сварочного тока и предназначенное для использования непрофессиональными сварщиками, должно отвечать требованиям настоящего стандарта.

16.2 Механизм подачи проволоки

16.2.1 Общие положения
Механизм подачи проволоки, выполненный в виде отдельного узла или входящий в состав источника сварочного тока, должен отвечать требованиям IEC 60974-5:2013 со следующими исключениями:

- 16.2.2 заменяет 5.1 IEC 60974-5:2013;
- 16.2.3 заменяет раздел 9 IEC 60974-5:2013.

16.2.2 Условия проведения испытаний
Условия проведения испытаний должны отвечать требованиям, изложенным в 5.1.
16.2.3 Требования к тепловым характеристикам
Требования к тепловым характеристикам должны отвечать положениям раздела 7.
16.2.4 Защита от случайного контакта
Механизм подачи проволоки должен иметь защиту от случайного контакта с деталями, находящимися под напряжением сварки. В качестве такой защиты могут использоваться откидные крышки или предохранительные щитки.
Соответствие требованиям производится путем визуального осмотра.

16.3 Горелка

16.3.1 Общие положения
Горелка должна отвечать требованиям, изложенным в IEC 60974-7:2013, со следующими исключениями:

- 16.3.2 заменяет раздел 6 IEC 60974-7:2013;
- 16.3.3 заменяет раздел 8 IEC 60974-7:2013.

16.3.2 Условия проведения испытаний
Условия проведения испытаний должны отвечать требованиям, изложенным в 5.1.

16.3.3 Требования к тепловым характеристикам

Тепловые характеристики должны отвечать требованиям 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4 IEC 60974-7: 2013.

16.4 Электрододержатели

Согласно требованиям IEC 60974-11 в комплекте с источником сварочного тока поставляются электрододержатели типа А.

16.5 Регулятор давления

Регулятор давления, поставляемый в комплекте с источником сварочного тока, должен иметь конструкцию, определяемую ISO 2503.

17 Паспортная табличка

17.1 Общие требования

См. 15.1 IEC 60974-1:2012.

17.2 Описание

Паспортная табличка должна быть поделена на разделы, содержащие следующие сведения и данные.

a) идентификационные данные;

b) параметры сварки;

c) потребляемая мощность.

Необходимо, чтобы порядок и последовательность расположения сведений соответствовали принципу оформления, представленному на рисунке 5 (примеры можно найти в приложении В).

Жесткие требования к размерам паспортной таблички отсутствуют, т. е. размеры могут выбираться по собственному усмотрению.

Допускается отделять указанные выше разделы таблички друг от друга и закреплять их в более доступных и удобных для пользователя местах.

Примечание — Можно указывать дополнительную информацию. Дополнительная информация (например, класс изоляции, степень загрязнения или коэффициент мощности) может приводиться в технической документации, наличие которой обеспечивается производителем (см. раздел 19).

a) Идентификационные данные

1)					
2)			3)		
4)			5)		
b) Параметры сварки					
6)	6)				
7)	8)	10)	11)	12)	13)
c) Потребляемая мощность и дополнительные сведения					
14)	15)		16)	17)	
18 a)	18 b)		19)		

Условные обозначения см. 17.3.

Рисунок 5 — Принцип оформления паспортной таблички

17.3 Содержание

Ниже представлена информация, поясняющая пронумерованные поля на рисунке 5.

a) Идентификационные данные

Поле 1 — Наименование и адрес производителя, дистрибьютора или импортера и при необходимости торговая марка и страна изготовления.

Поле 2 — Тип (идентификатор), присваиваемый производителем.

Поле 3 — Прослеживаемость конструкции и дата изготовления, например серийный номер.

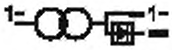
Поле 4 — Условное обозначение источника сварочного тока (дополнительные сведения), например:


однофазный трансформатор;


однофазный трансформатор-выпрямитель;


однофазный статический преобразователь частоты и трансформатор-выпрямитель;


источник питания инверторного типа, с выходом переменного и постоянного тока;


однофазный комбинированный источник питания переменного и постоянного тока;


двигатель-генератор переменного тока;


двигатель-генератор-выпрямитель.

Поле 5 — Ссылка на стандарты для подтверждения соответствия источника сварочного тока их требованиям.

b) Параметры сварки

Поле 6 — Обозначение технологического процесса сварки, например:


Ручная дуговая сварка покрытым металлическим электродом (IEC 60974-1:2012, приложение L, обозначение 58);


Сварка вольфрамовым электродом в среде инертного газа (IEC 60974-1:2012, приложение L, обозначение 62);


Сварка в инертном и активном газе, в том числе с применением порошковой проволоки (IEC 60974-1:2012, приложение L, обозначение 60);


Дуговая сварка самозащитной порошковой проволокой (IEC 60974-1:2012, приложение L, обозначение 61);


Плазменная резка [ISO 7000-0479 (2004:01)].

Поле 7 — Условное обозначение сварочного тока, например:


Постоянный ток [IEC 60417-5031 (2002:10)];

Переменный ток и дополнительно номинальная частота в герцах, например ~50 Гц [IEC 60417-5032 (2002:10)];


Постоянный или переменный ток на одном и том же выходе и дополнительно номинальная частота в герцах [IEC 60417-5033 (2002:10)].

Поле 8 — U_0..В Номинальное напряжение без нагрузки:
a) пиковое значение при постоянном токе;
b) среднеквадратическое значение при переменном токе.

Поле 9 — ..А/...В до... А/... В Диапазон мощности сварки, минимальный и максимальный сварочный ток и соответствующее ему стандартное или пониженное напряжение на нагрузке, максимальный сварочный ток и соответствующее ему стандартное или повышенное напряжение на нагрузке.

Поле 10 — I_{2max}..А Номинальный максимальный сварочный ток при температуре окружающей среды 20 °С.

Поле 11 — U_2..В Значения стандартного напряжения на нагрузке.

Поле 12 —  Номинальное максимальное время сварки в непрерывном режиме t_{ON}(макс) при номинальном максимальном сварочном токе и температуре окружающей среды 20 °С [см. 7.2.3 c)], выраженное в минутах и секундах.

Поле 13 —  Номинальное максимальное время сварки в прерывистом режиме Σt_{ON} при номинальном максимальном сварочном токе и температуре окружающей среды 20 °С в период работы без перерыва в течение 60 мин [см. 7.2.3 e)], выраженное в минутах и секундах.

c) Потребляемая мощность

Поле 14 — Условное обозначение потребляемой мощности, например:

 Контур питания, количество фаз (1), условное обозначение переменного тока и номинальная частота (например 50 или 60 Гц) [IEC 60417-5939 (2002:10)].

 Двигатель [ISO 7000-0796 (2004:01)].

Поле 15 — U_1.. В Номинальное напряжение питания.

Поле 16 — I_{1max}.. А Номинальный максимальный ток питания.

Поле 17 — I_{1eff}.. А Максимальный эффективный ток питания.

Поле 18 a) —  «Беречь от влаги» [IS0 7000-0626 (2004:01)].

Поле 18 b) — IP.. Степень защиты, например IP21S или IP23S.

Поле 19 —  Условное обозначение оборудования класса II, если применимо [IEC 60417-5172 (2003:02)].

17.4 Допуски

Производители должны обеспечить соответствие значениям, указанным на паспортной табличке, в пределах представленных ниже величин допуска посредством контроля производственных допусков и допусков на элементы:

a) U_0 — номинальное напряжение без нагрузки ± 5 %, В, измеренное согласно 12.1, при этом нельзя превышать значения, указанные в таблице 3;

b) I_{2min} — номинальный минимальный сварочный ток, А;

U_{2min} — минимальное стандартное напряжение на нагрузке, В;

Значения б) не должны превышать величин, указанных на паспортной табличке;

c) I_{2max} — номинальный максимальный сварочный ток, А;

U_{2max} — максимальное стандартное напряжение на нагрузке, В:

Значения c) не должны быть меньше значений, указанных на паспортной табличке;

d) n_0 — номинальная скорость вращения без нагрузки ± 5 %, мин$^{-1}$;

e) P_{1max} — максимальная потребляемая мощность +10 %, кВт;

f) I_{1max} — номинальный максимальный ток питания ±10 %, А;

g) t_{ON}(макс) — номинальное максимальное время сварки в непрерывном режиме ± 10 %;

$\Sigma t_{ON}(i)$ — номинальное максимальное время сварки в прерывистом режиме ± 10 %.

Соответствие требованиям проверяется путем проведения измерений в стандартных условиях сварки (см. 3.17 IEC 60974-1:2012).

18 Регулирование выходной мощности

См. раздел 16 IEC 60974-1:2012.

19 Инструкции и маркировка

19.1 Инструкции

19.1.1 Общие положения

Каждый источник сварочного тока должен поставляться в комплекте с руководством по эксплуатации и инструкциями по безопасности.

19.1.2 Руководство по эксплуатации

В руководстве по эксплуатации должны содержаться следующие сведения (если применимо):

a) общее описание;

b) меры предосторожности, необходимые при работе с механизмами подачи проволоки, газовыми баллонами и регуляторами давления;

c) расшифровка обозначений, маркировки и графических символов;

d) информация о подключении к сети электропитания, номинальный ток предохранителя и/или автоматического выключателя,

e) указания по эксплуатации источников сварочного тока (например, требования к охлаждению, расположению, устройству управления, индикаторам, типу топлива);

f) возможность выполнения сварки, ограничения и описание устройства контроля температуры;

g) ограничения по применению: источники сварочного тока не могут эксплуатироваться в условиях дождя или снега;

h) методы технического обслуживания источника сварочного тока (например, очистка);

i) список рекомендуемых запасных частей и расходных материалов;

j) меры предосторожности против опрокидывания, если источник сварочного тока подлежит установке на наклонную поверхность,

k) тип (идентификационные данные) вспомогательного оборудования, которое рекомендовано для использования с источником сварочного тока;

l) предупреждение о недопустимости использования источника сварочного тока для оттаивания замерзших труб;

m) давление, расход и тип защитного газа;

n) броски тока или диапазон тока на выходе и данные по соответствующему газу в виде набора величин;

o) классификация ЭМС в соответствии с IEC 60974-10;

p) номинальные выходные параметры указаны для температуры 20 °C, при повышенных температурах время сварки может сокращаться.

19.1.3 Инструкции по безопасности

В инструкции по безопасности должны быть включены следующие рекомендации по защите людей, находящихся в зоне сварки, от опасности:

a) опасность поражения электрическим током. Поражение электрическим током от сварочного электрода опасно для жизни. Запрещается производить сварку в условиях дождя или снега. Следует надеть сухие диэлектрические перчатки. Не прикасаться к электродам голыми руками. Не использовать влажные или поврежденные перчатки. Защитить себя от удара электрическим током путем изолирования от заготовки и пола. Не открывать кожух оборудования;

b) риск, связанный с дымом и парами, образующимися во время сварки. Вдыхание сварочного дыма может быть опасным для здоровья. Голова должна находиться в стороне от дыма. Оборудование следует использовать на открытых участках. Для удаления дыма и газов необходимо использовать вытяжной вентилятор;

c) риск, связанный с искрами, образующимися во время сварки. Искры от сварки могут вызвать возгорание или взрыв. Воспламеняющиеся материалы необходимо держать на удалении от места сварки. Запрещается проводить сварочные работы вблизи огнеопасных материалов. Искры от сварки могут вызвать пожар. Необходимо обеспечить в районе работ присутствие наблюдателя с огнетушителем наготове. Нельзя выполнять сварочные работы на бочках или других закрытых емкостях;

d) риск, связанный со сварочной дугой. Излучения дуги могут вызвать ожоги глаз и кожи. Надеть головной убор и защитные очки. Использовать средства защиты ушей и застегнуть воротник рубашки. Использовать сварочную маску со светофильтром. Надеть полный комплект защитной одежды;

e) риск, связанный с воздействием электромагнитных полей. Сварочный ток создает электромагнитное поле. Запрещается производить сварку при наличии медицинских имплантатов. Запрещается обматывать сварочные кабели вокруг тела. Прокладку кабелей следует производить рядом друг с другом.

Инструкции по технике безопасности для источников сварочного тока с приводом от двигателя дополнительно включают следующие риски:

f) риск, связанный с выхлопными газами. Выхлопные газы двигателя могут стать причиной смерти. Запрещается использовать генератор внутри здания или гаража, даже если двери и окна открыты. Ге-

нератор следует использовать только на открытом воздухе и на достаточном удалении от окон, дверей и вентиляционных каналов.

19.2 Маркировка

Каждый источник сварочного тока должен иметь четкую, хорошо видимую маркировку в виде следующих условных обозначений или эквивалентных им:



Предупреждение! Ознакомьтесь с руководством по эксплуатации.



Поражение электрическим током от сварочного электрода опасно для жизни.



Вдыхание сварочного дыма может быть опасным для здоровья.



Искры от сварки могут вызвать возгорание или взрыв.



Излучения дуги могут вызвать ожоги глаз и кожи.



Электромагнитное поле может привести к нарушению работы кардиостимулятора.

Каждый источник сварочного тока с приводом от двигателя должен иметь четкую, хорошо видимую маркировку в виде условных обозначений или эквивалентных им:



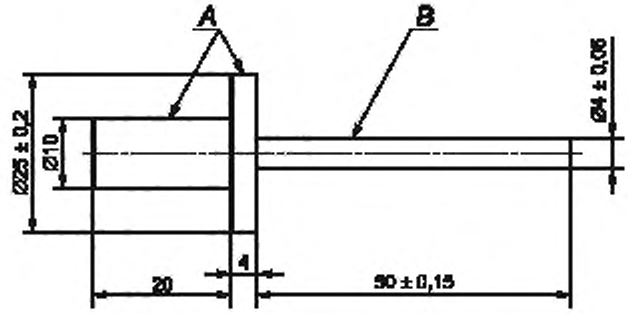
Выхлопные газы двигателя могут стать причиной смерти.

Каждый источник сварочного тока должен иметь четкую, хорошо видимую маркировку в виде предупреждающих табличек, на которых содержатся инструкции по безопасности. Предупреждающие таблички могут содержать только текст, текст и символы или только символы. При использовании предупреждающих табличек, содержащих только символы, рекомендуется, чтобы они соответствовали ISO 17846. Примеры предупреждающих табличек, содержащих только символы, приведены в приложении С.

Соответствие требованиям проверяется внешним осмотром и испытаниями согласно 17.1.

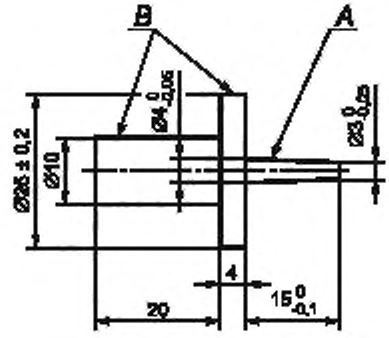
Приложение А
(справочное)

Испытательные щупы



A — металл, *B* — изолирующий материал

Рисунок А.1 — Испытательный щуп 12 согласно IEC 61032



A — металл, *B* — изолирующий материал

Рисунок А.2 — Испытательный щуп 13 согласно IEC 61032

Приложение В
(справочное)

Примеры оформления паспортной таблички

Паспортная табличка с четкой и нестираемой маркировкой должна быть надежно прикреплена к каждому источнику сварочного тока или отпечатана на нем. См. рисунок В.1.

<table>
<tr><td colspan="2">1) Производитель
Адрес</td><td colspan="4">Торговая марка</td></tr>
<tr><td colspan="3">2) Тип</td><td colspan="3">3) Серийный номер</td></tr>
<tr><td colspan="3">4)</td><td colspan="3">5) IEC 60974-6</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>6)</td><td colspan="5">9)
15 A/18,6 В при 140 A/23,6 В</td></tr>
<tr><td>7)</td><td>8)
U_0 = 48 В</td><td>10)
I_{2max} = 140 A</td><td>11)
U_2 = 23,6 В</td><td>12)
= 2′30″</td><td>13)
= 7′36″</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>14)
1 ~ 50
Hz</td><td>15)
U_1 = 230 В</td><td colspan="2">16)
I_{1max} = 27 A</td><td colspan="2">17)
I_{1eff} = 8 A</td></tr>
<tr><td>18 a)</td><td>18 b)
IP23S</td><td colspan="4">19)</td></tr>
</table>

Рисунок В.1 — Паспортная табличка

Приложение С
(справочное)

Паспортные таблички, содержащие только символы

Предупреждающие таблички должны информировать пользователя о возможной опасности, см. рисунок С.1.



Рисунок С.1 — Пример предупреждающей таблички, устанавливаемой на источник тока с приводом от двигателя для дуговой сварки металлическим электродом

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60529	MOD	ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»
IEC 60974-1:2012	—	[1)]
IEC 60974-5:2013	IDT	ГОСТ IEC 60974-5—2014 «Оборудование для дуговой сварки. Часть 5. Механизм подачи проволоки»
IEC 60974-7:2013	IDT	ГОСТ IEC 60974-7—2015 «Оборудование для дуговой сварки. Часть 7. Горелки»
IEC 60974-10	—	[2)]
IEC 60974-11	IDT	ГОСТ IEC 60974-11—2014 «Оборудование для дуговой сварки. Часть 11. Электрододержатели»
IEC 61032:1997	—	[3)]

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичный стандарт;
- MOD — модифицированный стандарт.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60974-1—2012 «Оборудование для дуговой сварки. Часть 1. Источники сварочного тока».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51523—2012 (МЭК 60974-10:2007) «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование для дуговой сварки. Часть 10. Требования и методы испытаний».

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 61032—2000 «Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные».

Библиография

[1]	IEC 60050 (all parts)	International Electrotechnical Vocabulary (IEC) [Международный электротехнический словарь (IEC), (все части)]
[2]	IEC 60085	Electrical insulation — Thermal evaluation and designation (Электрическая изоляция. Классификация и обозначение по термическим свойствам)
[3]	IEC 60127-1	Miniature fuses — Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links (Миниатюрные предохранители. Часть 1. Терминология для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам)
[4]	IEC 60269-1	Low-voltage fuses — Part 1: General requirements (Предохранители низковольтные плавкие. Часть 1. Общие требования)
[5]	IEC 60417	Graphical symbols for use on equipment (available from: http://gost.e-ecolog.ru equipment) (Графические символы, наносимые на аппаратуру)
[6]	IEC 60974 (all parts)	Arc welding equipment [Оборудование для дуговой сварки (все части)]
[7]	IEC 61558-1:2005	Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products — Part 1: General requirements and tests (Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания)
[8]	ISO 7000	Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis (Графические символы, наносимые на оборудование. Зарегистрированные символы)
[9]	ISO 17846	Welding and allied processes — Health and safety — Wordless precautionary labels for equipment and consumables used in arc welding and cutting (Сварка и родственные процессы. Здоровье и безопасность. Предупредительные этикетки без надписей для оборудования и расходных материалов, применяемых при дуговой сварке и резке)
[10]	CSA C22.1	Canadian electrical code (Канадские электрические коды)
[11]	HD 22.1 S4:2002	Cables of rated voltages up to and including 450/750 V and having crosslinked insulation — Part 1: General requirements (Кабели на номинальное напряжение до 450/750 В включительно и имеющие сшитую изоляцию. Часть 1. Общие требования)
[12]	NFPA 70	National Electrical code (Национальные электрические коды)

УДК 621.791:006.354 МКС 25.160.30 IDT

Ключевые слова: сварка, дуговая сварка, оборудование для дуговой сварки

БЗ 8—2017/103

Редактор *Е.В. Агеева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 30.08.2018. Подписано в печать 17.09.2018. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,19. Уч.-изд. л. 3,79.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru

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

gost.e-ecolog.ru