

БЪЛГАРСКИ ИНСТИТУТ
ЗА СТАНДАРТИЗАЦИЯ

БЪЛГАРСКИ СТАНДАРТ

БДС EN 62561-2

ICS: 29.020, 91.120.40

Заменя:
БДС EN 50164-2:2008.

Изисквания за компонентите на мълниезащитни системи (LPSC). Част 2: Изисквания за проводници и заземители (IEC 62561-2:2012, с промени)

Lightning Protection System Components (LPSC) -- Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes

Европейският стандарт EN 62561-2:2012 има статут на български стандарт от 2012-08-15.

Този стандарт е официалното издание на Българския институт за стандартизация на английски език на европейския стандарт EN 62561-2:2012.

43 стр.

НАЦИОНАЛЕН ПРЕДГОВОР

Този стандарт е подготвен с участието на БИС/ТК 49 "Електрически уредби за ниско напрежение".

Следват 41 страници на EN 62561-2:2012.

За поръчка и закупуване на стандарти, стандартизационни материали и специализирани издания на БИС може да използвате един от посочените начини:

- В информационния център на БИС на адрес: София, кв. Изгрев, ул. "Лъчезар Станчев" №13, 1 етаж
- On-line на нашата интернет страница: www.bds-bg.org
- По факс +359 2 873-55-97
- По електронната поща: info@bds-bg.org

EUROPEAN STANDARD

EN 62561-2

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

June 2012

ICS 29.020; 91.120.40

Supersedes EN 50164-2:2008

English version

**Lightning Protection System Components (LPSC) -
Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes
(IEC 62561-2:2012, modified)**

Composants des systèmes de protection
contre la foudre (CSPF)
Partie 2: Exigences pour les conducteurs
et les électrodes de terre
(CEI 62561-2:2012, modifiée)

Blitzschutzsystembauteile (LPSC) -
Teil 2: Anforderungen an Leiter und Erder
(IEC 62561-2:2012, modifiziert)

Този европейски стандарт е одобрен от CENELEC на 2012-03-16. Членовете на CENELEC са задължени да спазват вътрешните правила на CEN / CENELEC, които уреждат условията за даване на този европейски стандарт и е със статут на национален стандарт без никакви изменения.

Горе посочените актуални списъци и библиографски справки по отношение на тези национални стандарти, могат да бъдат получени по заявление към центъра за управление на CEN-CENELEC или за всеки член на CENELEC.

Този Европейски стандарт съществува в три официални версии (английски, френски, немски). Версия на всеки друг език, извършен от превод под отговорността на член на CENELEC на собствения си език и съобщено в центъра за управление на CEN-CENELEC има същия статут като официалните версии.

CENELEC членове са национални електротехнически комитети от Австрия, Белгия, България, Хърватска, Кипър, Чешката република, Дания, Естония, Финландия, Франция, Германия, Гърция, Унгария, Исландия, Ирландия, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Малта, Холандия, Норвегия, Полша, Португалия, Румъния, Словакия, Словения, Испания, Швеция, Швейцария, Турция и Обединеното кралство.

CENELEC

Европейски комитет за стандартизация в електротехниката

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Център на управление: Avenue Marnix 17, B-1000 Брюксел

© 2012 CENELEC
-

Всички права на експлоатация във всякаква форма и с всякакви средства са запазени за членовете на CENELEC.

Ref. No. EN 62561-2:2012 E

ПРЕДГОВОР

Текстът на документи 81/417/FDIS, бъдещото издание 1 на IEC 62561-2, изготвен от IEC / TC 81 "Мълниезащита", бе представен на IEC-CENELEC с паралелно гласуване и одобрен от CENELEC като:
EN 62561-2:2012

Е изготвен проект за изменение, който обхваща общи промени IEC 62561-2 (81/417/FDIS), от CLC / TC 81X "Мълниезащита" и одобрен от CENELEC.

Определени са следните дати:

- Последната дата, до която този документ трябва да бъде прилаган на национално ниво чрез публикуване на идентичен национален стандарт или чрез потвърждаване (dop) 2013-03-16

- Последната дата, до която националните стандарти са в конфликт с този документ и трябва да бъдат оттеглени е: (dow) 2015-03-16

Този документ отменя EN 50164-2:2008.

Внимание! Възможно е някои от елементите на този документ да бъдат предмет на патентни права. CENELEC [и / или CEN] не трябва да бъде подвеждан под отговорност за идентифициране на някои или всички такива патентни права.

Клаузи, подклаузи, бележки, таблици, фигури и приложения, които са в допълнение към тези в IEC 62561-2:2012 префикс "Z".

Потвърдителна записка

Текстът на международния стандарт IEC 62561-2:2012 е одобрен от CENELEC като Европейски стандарт с договорените общи модификации.

ОБЩИ ПРОМЕНИ

Целият документ

Заменя всички позовавания на IEC 62305 с препратки към EN 62305.

Заменя всички позовавания на IEC 62561 с препратки към EN 62561.

4 Изисквания

Под 4.3, таблица 1, заменете "IEC 60228" с "EN 60228".

Под 4.5, таблица 3, заменете "IEC 60228" с "EN 60228".

5 Тестове

ПОД 5.2.5.1, 1-ва линия, заменете "ISO 6892-1" с "EN ISO 6892-1".

ПОД 5.2.5.1, 3-та линия, заменете "Г.1 от ISO 6892-1:2009" с "Г.1 от EN ISO 6892-1:2009".

Приложение

Приложение А (основно) тест за проводници, въздушни коридори и заземителни пръти. В А.1, замени два пъти "IEC 60068-2-52:1996" с "EN 60068-2-52:1996".

Под 5.2.5.1, 1-ва линия, заменете "ISO 6892-1" с "EN ISO 6892-1".

Под 5.2.5.1, 3-та линия, заменете "Г.1 от ISO 6892-1:2009" с "Г.1 от EN ISO 6892-1:2009".

EN 62561-2:2012

Добавят се нови приложения:

Приложение ZA (основно)

Позоваване на международни издания с техните съответни европейски издания

Следните документи изцяло или частично са нормативно посочен в този документ и са необходими за неговото прилагане. За датираните препратки, само цитираното издание. За недатираните препратки, последното издание на съответният документ (включително всички изменения).

ЗАБЕЛЕЖКА: Когато дадена международна публикация е изменена с общи изменения, посочени от (MO), се прилага съответната EN / HD.

Година на публикуване дял EN / HD Година

IEC 60068-2-52 + поправка юли	1996 1996	Изпитания в околна среда – Част 2: Тестове – Тест Kb: солена мъгла, циклично (натриев хлорид)	EN 60068-2-52	1996
IEC 62305-3	-	Защита срещу мълнии – Част 3: Физическо увреждане на структури и опасност за живота	EN 62305-3	-
IEC 62305-4	-	Защита срещу мълнии – Част 4: Електрически и електронни системи в структури	EN 62305-4	-
IEC 62561-1	-	Компоненти за мълние защита (LPSC) – Част 1: Изисквания за свързване на компоненти	EN 62561-1	-
ISO 1460	-	Метални покрития – Горещо поцинковани покрития за цветни метали – Гравиметрично определяне на маса за единица площ	EN ISO 1460	-
ISO 1461	-	Горещо поцинковани покрития по фабрично желязо и стоманени изделия – Спецификации и методи за тестване	EN ISO 1461	-
ISO 2178	-	Немагнитни покрития върху магнитни основи – Измерване дебелината на покритието – Магнитен метод	EN ISO 2178	-
ISO 6892-1	2009	Метални предмети – Тестване за якост – Част 1: Метод за тестване при стайна температура	EN ISO 6892-1	2009
ISO 6957	1988 1989	Медни сплави – Тест с амоняк за устойчивост при стрес и корозия	-	-
ISO 6988	1985	Метални и други неорганични покрития – Тест за серен диоксид с обща кондензация на влага	EN ISO 6988	1994

Приложение ZB
(информационно)

**Идентификация и разлика в тестовете между
EN 62561-2:2012 и EN 50164-2:2008**

**Таблица ZB.1 – Идентификация и разлика в тестовете
между EN 62561-2:2012 и EN 50164-2:2008**

Описание на теста	EN 62561-2:2012	Reference:	EN 50164-2:2008	Reference:	Забележки/Отклонения
	Клауза	Приложения	Клауза	Приложение	
		Табл./Фигура		Таблица/Фигура	
Общи условия за тест	5.1		5.1		Няма
Тестове за дебелина	5.2.1	Таблица 1 Таблица 3	5.2.1 Таблица 1		Няма
Свиване и тест за адхезия за покритие на проводници	5.2.2		5.2.2		Няма
Тест Околна среда	5.2.3	A.1 A.2	5.2.3 Приложение	A	Същият тест като изброените A.1 и A.2 в EN 62561-2:2012
Опън и удължение	5.2.4	Таблица 2 Таблица 4	5.2.4 Таблица 2	Няма	
Електрически тест за съпротивление	5.2.5	Приложение D Таблица 2 Таблица 4	5.2.5	Приложение D Таблица 2 Таблица 4	Няма
Тестове за дебелина на покритието на земни пръти	5.3.1	Таблица 3	5.3.1 Таблица 3	Няма	
	5.3.2	Фигура 2	5.3.2 Фигура	3	Няма
Адхезия тест	5.3.3		5.3.3		Няма
Тест на свиване					
Тест околна среда	5.3.4	A.1 A.2	5.3.4 Приложение	A	Същият тест като изброените A.1 и A.2 в EN 62561-2:2012
Издръжливост на опън	5.3.5	Таблица 4	5.3.5 Таблица 4		
Електрически тест		Няма	5.3.6	Приложение D	Няма
Тест за съпротивление	5.3.7	Table 4		Table 4	
Тест за съотношението добив/опън	5.3.6	Таблица 4	5.3.7 Таблица 4	Няма	
Тест за компресия на муфи за земни пръти	5.4.1	Фигура 4	5.4.1 Фигура	2	Няма
Електрически тестове за околна среда	5.4.2	A.1 A.2 A.3	5.4.2 Приложение	A	Същият тест като A.1, A.2 и A.3 в EN 62561-2:2012
Тест маркиране	5.5				Допълнение към EN 62561-2:2012

Библиография

Добавете следния референтен номер:

EN 50164-2:2008, мълниезащита Компоненти (ЗЗК) - Част 2: Изисквания към проводници и земителни електроди

Смяна на 2-ра и 4-та препратки със следния текст:

EN 60228, проводници на изолирани кабели (IEC 60228)

EN 62305-1, защита срещу мълнии - Част 1: Общи принципи (IEC 62305-1)

Предназначен за: ЕТ ЕВРО ИНЖЕНЕРИНГ - Христомир Николаев Поръчка 21459 / 11.09.2012, изпълнена от БИС

МЕЖДУНАРОДЕН СТАНДАРТ

**Компоненти на мълниезащитната система (LPSC) –
Част 2: Изисквания за проводници и заземителни електроди**



ТАЗИ ПУБЛИКАЦИЯ Е СЪС ЗАЩИТЕНИ АВТОРСКИ ПРАВА
Copyright © 2012 IEC, Женева, Швейцария

Всички права запазени. Освен ако не е посочено друго, никаква част от тази публикация не може да бъде възпроизвеждана или използвана под каквато и да е форма или по какъвто и да е начин, електронен или механичен, включително фотокопия и микрофилми, без писменото разрешение на IEC или IEC член на Националния комитет в страната на молещия се.

Ако имате някакви въпроси относно IEC авторското право или запитване за получаване на допълнителни права на тази публикация, моля свържете се чрез адреса по-долу или посредством Вашия местен IEC член на Националния комитет.

IEC Централен офис
3, rue de Varemby
CH-1211 Женева 20
Швейцария

Тел.: +41 22 919 02 11
Факс: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

Относно Международната електротехническа комисия (МЕК)

Международната електротехническа комисия (МЕК) е водеща световна организация, която подготвя и публикува

Международните стандарти за всички електрически, електронни и свързаните с тях технологии

За МЕК публикации

Техническото съдържание на МЕК публикации се държи под постоянно наблюдение от МЕК. Моля, уверете се, че имате последното издание, поправки или изменения, които може да са публикувани.

Полезни връзки:

IEC публикации търсене [www.iec.ch / searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

Разширеното търсене Ви позволява да търсите IEC публикации по различни критерии (референтен номер, текст, техническа комисия, ...).

Освен това дава информация за проекти, заменя и оттегляна публикация.

IEC последно публикуван [webstore.iec.ch / justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Бъдете в течение на всички нови IEC публикации. Току-що публикувани детайли всички нови публикации. Достъпни он-лайн и веднъж месечно по електронната поща.

Electropedia - www.electropedia.org

Водещ световен онлайн речник на електронни и електрически условия, съдържащи повече от 30 000 термини и определенията на английски и френски език, с еквивалентни термини в допълнителни езици. Освен това предоставя он-лайн известния като Международен Електротехническа речник (IEV).

Обслужване на клиенти Център - [webstore.iec.ch / CSC](http://webstore.iec.ch/CSC) Ако желаете да дадете обратна връзка на тази публикация или се нуждаете от допълнителна помощ, моля свържете се с центъра за обслужване на клиенти: csc@iec.ch.

СЪДЪРЖАНИЕ

ПРЕДГОВОР	4
ВЪВЕДЕНИЕ	6
1 Обхват	7
2 Позоваване	7
3 Термини и определения	8
4 Изисквания	9
4.1 Общи	9
4.2 Документация	9
4.3 Проводници за въздушно блокиране, колове за въздушно блокиране, оловни заземителни колове и долни проводници	9
4.4 Заземителни електроди	11
4.4.1 Общи	11
4.4.2 Заземителни пръти	11
4.4.3 Фуги за земни пръчки	11
4.4.4 Заземителни проводници и плочи	12
4.5 Маркировка	12
5 Тестове	15
5.1 Общи условия за тестове	15
5.2 Проводници, колове за въздушно блокиране и оловно заземителни колове	15
5.2.1 Общи	15
5.2.2 Тестовите за дебелина на покритието върху проводници	15
5.2.3 Огъната част и адхезия тест за покритие на проводници	15
5.2.4 Тест околна среда	16
5.2.5 Тестовите за якост	16
5.2.6 Тестване за електрическо съпротивление	16
5.3 Заземителни колове	17
5.3.1 Общи	17
5.3.2 Тестовите за дебелина на покритието на заземителни пръти	17
5.3.3 Адхезия тест	18
5.3.4 Тест за огънатата част на кол.....	18
5.3.5 Тест за околна среда	19
5.3.6 Тестване на опън и якост	19
5.3.7 Тест за съотношение издръжливост / на опън	19
5.3.8 Тестване за електрическо съпротивление	20
5.4 Фуги за заземителни колове	21
5.4.1 Общи	21
5.4.2 Тестове за компресиране по механичен начин	21
5.4.3 Тест за опазване на околната среда - Електрически тестове	22
5.5 Тест на маркировка	23
5.5.1 Общи условия за тестване	23
5.5.2 Критерии за приемане	23
6 Електромагнитна съвместимост (ЕМС)	23
7 Структура и съдържание на доклад от тестването	23
7.1 Общи	23
7.2 Доклад за идентификация	24
7.3 Образец - описание	24

7.4 Проводник	24
7.5 Стандарти и справки	24
7.6 Процедура на тестване	24
7.7 Изпитателно оборудване, описание	24
7.8 Измерване на инструменти описание	24
7.9 Опис на параметри и резултати	25
7.10 Отчет за приемане / отхвърляне	25
Приложение А (основно) тест за околната среда, проводници, въздушно-блокиращи колове и заземителни огнища	26
Приложение Б (основно) Изисквания за напречно сечение, механични и електрическите характеристики, тестове, които да бъдат прилагани	27
Приложение В (основно) Изисквания за размери, механични и електрически характеристики, тестове, които да бъдат прилагани	28
Приложение Д (информационно) Типичен пример за изчисление на съпротивление на проводник	29
Приложение Е (информативно) Типичен пример за изчисляване якост на опън на материала за покритие	30
Приложение Е (основно) Диаграма на тестове за крайни въздушни проводници, въздушно блокиращи колове, оловно-заземителни колове и долни проводници	31
Приложение Ж (основно) Диаграма на тестове за земни пръти	32
Приложение З (основно) Диаграма на тестове на фуги за земни пръчки	33
Библиография	34
Фигура 1 – Тестване на покритие наобиколката на кола	17
Фигура 2 - Типичен тест изисквания за адхезия тест	18
Фигура 3 - Определения на горната граница на издръжливост ReH (MPa) и якост на опън Rm (MPa) ...	20
Фигура 4 - Типичен тест за изисквания за компресиращ тест с механични средства	22
Таблица 1 - Материал, конфигурация и напречно сечение на въздушно-блокиращи проводници, крайни въздушни пръти, оловно-заземителни колове и долни проводници	10
Таблица 2 - механични и електрически характеристики на въздушно-блокиращи проводници, въздушно-блокиращи колове, оловно-заземителни колове и долни проводници	11
Таблица 3 - Материал, конфигурация и напречно сечение на заземителни електроди	13
Таблица 4 - Механични и електрически характеристики на заземителни електроди	14
Таблица Б.1 - Обобщение изискванията за различни елементи тестване съгласно таблица 1 и таблица 2	27
Тестване в съответствие с Таблица 3 Таблица В.1 - Обобщение изискванията за различни елементи и таблица 4	28

Международната електротехническа комисия

Компоненти на мълниезащитни системи (LPSC) –**Част 2: Изисквания за проводници и заземители**

- 1) Международната електротехническа комисия (IEC) е световна организация за стандартизация, включваща всички национални електротехнически комитети (IEC Национални комитети). Целта на IEC е да се насърчи международно сътрудничество по всички въпроси, относно стандартизацията в областта на електрически и електронни полета. За тази цел и в допълнение към други дейности, IEC публикува международни стандарти, технически спецификации, технически доклади, публично достъпни спецификации (PAS) и наръчници (наричани по-нататък "IEC публикация (и)"). Тяхната подготовка е поверена на техническите комитети; всеки IEC Национален комитет, който се интересува от такъв предмет на дейност може да участва в тази подготвителна работа. Международни, правителствени и неправителствени организации, свързани с IEC също могат да участват в тази подготовка. IEC работи в тясно сътрудничество с Международната организация за стандартизация (ISO), в съответствие с условията, определени по взаимно споразумение между двете организации.
- 2) Официални решения или споразумения по технически въпроси на IEC изразават до колкото е възможно, международен консенсус, становище по съответните предмети от всяка техническа комисия има представителство от всички заинтересованите IEC национални комитети.
- 3) IEC публикации под формата на препоръки за международна употреба са приети от IEC Националните комитети в този смисъл. Полагат се всички усилия, за да се гарантира, че техническото съдържание на IEC публикации е точна, IEC не може да бъде държан отговорен за начина, по който те се използват или са неправилно тълкувани от всеки краен потребител.
- 4) С цел насърчаване на международното еднообразие, IEC Националните комитети се задължават да прилагат IEC публикации прозрачно до максималната възможна степен в техните национални и регионални издания. Всякакви отклонения между IEC публикации в съответното национално или регионално издание трябва да бъдат ясно обозначени в последната промяна.
- 5) IEC сама по себе си не предоставя каквото и да е удостоверение за съответствие. Независими сертифициращи органи осигуряват съответствие и оценка на услугите по области. IEC не носи отговорност за услуги, извършвани от независими сертифициращи органи.
- 6) Всички потребители следва да гарантират, че те имат най-новото издание на тази публикация.
- 7) IEC не носи никаква отговорност нито нейните директори, служители или агенти, включително индивидуални експерти и членовете на техническите комитети и IEC национални комитети за всяка телесна повреда, повреда на имущество или други щети от каквото и да е естество, независимо дали са преки или косвени както и разходи (включително съдебни такси) и разходи, произтичащи от публикацията, нейното прилагане или въз основа дадена публикация на IEC или всяка друга IEC публикация.
- 8) Внимание се обръща на позоваване, цитирано в тази публикация. Използването на споменатите публикации е необходимо за правилното прилагане на конкретната публикация.
- 9) Обръща се внимание на вероятността, някои от елементите в тази IEC публикация да бъдат предмет на патентни права. IEC не може да бъде подвеждан под отговорност за идентифициране на някои или всички тези патентни права.

Международен стандарт IEC 62561-2 IEC технически комитет 81 е изготвен от:
Мълниезащита.

Текстът на този стандарт се основава на следните документи:

FDIS
81/417/FDIS 81/423/RVD

FDIS	Доклад за гласуване
81/417/FDIS 81/423/RVD	

Пълна информация за гласуването за одобрение на този стандарт може да се намери в доклада на право на глас, посочени в таблицата по-горе.

Тази публикация е изготвен в съответствие с ISO / IEC директиви, част 2.

Съдържанието на този документ е взето от европейския стандарт EN 50164-2. МЕЖДУНАРОДНАТА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКА КОМИСИЯ

Списък на всички части в серията IEC 62561 публикувани под общото заглавие изисквания за компонентите на мълниезащитни системи (ИКМС) могат да бъдат намерени на интернет страницата на IEC.

Комитетът е решил, че съдържанието на тази публикация ще остане непроменено до датата, посочена на уеб сайта на IEC в данните, свързани с конкретната публикация в "<http://webstore.iec.ch>". На тази дата публикацията ще бъде препотвърдена, оттеглена, заменена с преработено издание или изменена.

Двуезична версия на тази публикация може да бъде издадена на по-късна дата.

ВЪВЕДЕНИЕ

Тази част на IEC 62561 се занимава с изискванията и тестове на компонентите на мълниезащитни системи (ИКМС), използвани за инсталирането на система за мълниезащита (ИСМ), които имат за цел и се изпълняват в съответствие с IEC 62305 серия от стандарти.

Изисквания за компонентите на мълниезащитни системи (ИКМС)

Част 2: Изисквания за проводници и заземители

1 Обхват

Тази част на IEC 62561 определя изискванията и изпитванията за:

- Метални проводници (различни от "естествени" проводници), които са част от въздушната система и заземителите;
- Земни метални електроди, които са част от заземителната система.

2 Позоваване

Следните документи са изцяло или частично нормативно посочен в този документ и са необходими за неговото прилагане. За датираните препратки, се ползва само цитираното издание. За недатираните препратки - последното издание на съответният документ (включително всички изменения).

IEC 60068-2-52:1996, околна среда - Част 2-52: Изпитвания - Тест Kb: солена мъгла, цикличност (разтвор на натриев хлорид)

IEC 60228, проводници на изолирани кабели

IEC 62305-3, защита срещу мълнии - Част 3: физическо увреждане на структури и опасност за живота

IEC 62305-4, защита срещу мълнии - Част 4: Електрически и електронни системи в рамките на структурите

IEC 62561-1, система за мълниезащита компоненти (LPSC) - Част 1: Изисквания за свързващите компоненти

ISO 1460, метални покрития - горещо поцинковани покрития върху материали от цветни метали - Гравиметрично определяне на масата на единица площ

ISO 1461, горещо поцинковани произведени покрития върху желязо и стомана - спецификации и методи за изпитване

ISO 2178, Немагнитни покрития върху магнитни основи - Измерване дебелината на покритието - Магнитен метод

ISO 6892-1:2009, метални предмети - якост на изпитване - Част 1: Метод за изпитване при стайна температура

ISO 6957:1988, медни сплави - тест за амоняк стрес устойчивост на корозия

ISO 6988:1985, метални и други неорганични покрития - тест Серен диоксид с обща кондензация на влага

3 Термини и определения

За целите на този документ се прилагат следните термини и определения.

3.1

Въздушно блокираща система

Част от въздушно блокираща система на външните LPS с метални елементи като например пръчки, телени проводници или контактни проводници, предназначени да се насочи светкавицата

3.2

Въздушно блокиращ път

част от системата на въздушно блокиране за засичане на пряко попадение и структурата на мълнията

3.3

Долен проводник

част от външната система на мълниезащита, която е предназначена да прокара мълнията от системата за въздушно блокиране до заземлението

3.4

Заземителна инсталация

Част от външната мълниезащитна система, която е предназначена да прокара и разпръсне тока от мълнията в земята

3.5

Заземителен електрод

част или група от части на заземителната уредба, която осигурява директен контакт с електрическия ток и разпределя тока на мълнията към земята

Забележка 1 Типични примери са заземителен кол, проводници и заземителна плоча.

3.6 заземителен прът

електрод, състоящ се от метална пръчка, заровен в земята

[IEC 60050-604:1987, 604-04-09]

3.7 проводник

Заземителен електрод, състоящ се от проводник, заровен в земята

3.8 заземителна плоча

електрод, състоящ се от метална пластина, заровен в земята

[IEC 60050-604:1987, 604-04-10]

3.9 комбиниран заземителен прът

част от заземителната система, която улеснява присъединяването на една част от заземителния прът с друга за целите на дълбочинно заземление

3.10 направляваща глава

инструмент, използван при приложения, където е необходимо да се управлява заземителният прът

3.11 заземителен оловен прът

Този прът се монтира между долния проводник

/ присъединителен тест и заземителния

електрод

Забележка 1 Заземителните оловни пръти се използват за подобряване механична стабилност.

4 Изисквания

4.1 Общи

Проводници и заземителните електроди трябва да бъдат така проектирани и конструирани по такъв начин, че при употреба в нормални условия, изпълнението им да е надеждно и без опасност за хора и околна оборудване.

Изборът на материал трябва да съответства на конкретно приложените изисквания.

Резюме на изискванията и съответните им тестове са дадени в приложение Е, приложение G и приложение Н.4

4.2 Документация

Производителят или доставчикът на проводниците и заземителните електроди предоставя адекватна информация в упътването, за да се гарантира, че монтажът им, както и инсталираните материали ще бъде извършено по подходящ и безопасен начин, в съответствие с IEC 62305-3 и IEC 62305-4.

Съответствието е проверено от инспекцията.

4.3 Въздушно блокиращи проводници, пръти за въздушно блокиране, заземителни оловни пръти и долни проводници

Материалът, конфигурацията и сечението на проводници и пръти трябва да бъде в съответствие с таблица 1. А техните механични и електрически характеристики трябва да бъдат в съответствие с таблица 2.

Други материали могат да бъдат използвани, ако те притежават еквивалентни механични и електрически характеристики и антикорозионни свойства на съпротивление за предвиденото приложение.

Други конфигурации могат да бъдат използвани, ако са изпълнени съответните размери.

Покритието на проводници и пръти трябва да бъде устойчиво на корозия и покритието трябва да има добро придържане към материалната база.

Спазването на законодателството се проверява от изпитванията, описани в 5.2.2, 5.2.3 и 5.2.4.

ЗАБЕЛЕЖКА резюме на изискванията за напречното сечение, механични и електрически характеристики, както и тестове са посочени в приложение Б.

Таблица 1 - Материал, конфигурация и сечение на въздушните блокиращи проводници, колеее, заземителен оловен прът и долни проводници

Материал конфигурация		Площ на напречно сечение ^a mm ²	препоръчителни размери
Мед, Калай покрит с мед ^b	Солидна лента	ε 50	2 mm дебелина
	Солиден кръг ^c	ε 50	Диаметър 8 mm
	Фиксиран ^{d, g}	ε 50	1,7 mm диаметър на всяко направление e
	Солиден кръг	ε 176	15 mm диаметър
Алуминий солиден	вид	ε 70	3 mm дебелина
	Солиден кръг	ε 50	8 mm диаметър
	Фиксиран ^f	ε 50	1,63 mm диаметър на всяко направление
Медно покритие Алуминиева сплав ^e	Солиден кръг	ε 50	8 mm диаметър
Алуминиева сплав	Солиден вид	ε 50	2,5 mm дебелина
	Солиден кръг	ε 50	8 mm диаметър
	Фиксиран ^f	ε 50	1,7 mm диаметър на всяко направление
	Солиден кръг	ε 176	15 mm diameter
Горещо поцинкована стомана	Солиден вид	ε 50	2,5 mm дебелина
	Солиден кръг	ε 50	8 mm diameter
	Фиксиран ^f	ε 50	1,7 mm диаметър на всяко направление
	Солиден кръг	ε 176	15 mm diameter
Медно боядисана стомана ^e	Солиден кръг	ε 50	8 mm diameter
	Фиксиран ^f	ε 50	
Неръждаема стомана ^c	Солиден вид		2,5 mm дебелина
	Солиден кръг	ε 50	2 mm дебелина
	Фиксиран ^f	ε 50	8 mm диаметър
	Солиден кръг	ε 70	1,7 mm диаметър на всяко направление
		ε 176	15 mm диаметър

ЗАБЕЛЕЖКА: За целите на прилагането на проводниците, вижте IEC 62305-3.

^a Производство толерантност: -3%.

^b Горещонанесено или галванични, минималната дебелина на покритието от 1 μm. Покритието с тънък слой калай е само по естетически причини

^c хром 16%; никел ≥ 8% въглерод ≤ 0,08%.

^d 50 mm² (диаметър 8 mm) може да бъде намалена до 25 mm² (6 mm в диаметър) в някои приложения, където механична якост не е от съществено изискване.

^e Минимално 70 метра радиално покритие на мед 99,9% съдържание на мед

^f В някои страни може да се използва. 1,14 mm диаметър на всяко направление може да се използва.

^g Сечение на усукани проводници се определя от съпротивлението на проводника, според IEC 60228.

Таблица 2 - механични и електрически характеристики на въздушните блокиращи проводници, въздушни блокиращие пръти, заземителен оловен прът и долни проводници

Материал	механични и електрически характеристики	издръжливост на опън
	N/mm ²	
мед 0019		
алуминий 0,03	200 to	450
алуминиева сплав	δ 150	
Стомана 0,15	120 to	280
неръждаема стомана	290 to	510
4.4 Заземителни електроди	400 to	770

4.4.1 Генерален, общ

Напречно сечение на земни електроди, материал и неговата конфигурация трябва да бъде в съответствие с таблица 3. Механичните и електрически характеристики трябва да са в съответствие с таблица 4.

Други материали могат да бъдат използвани, ако те притежават еквивалентни механични и електрически характеристики и антикорозионни свойства съпротивление за предвиденото приложение.

Други конфигурации могат да бъдат използвани, ако са изпълнени съответните размери.

Забележка резюме на изискванията за размери, механични и електрически характеристики, както и тестове дадени в приложение В.

4.4.2 Заземителни пръти

Заземителните пръти трябва да бъдат механично силни, за да се гарантира правилното инсталиране. Изборът на материал трябва да бъде достатъчно мек, за да се гарантира липсата на пукнатини по повърхността на пръта по време на инсталацията.

Не трябва да се допускат пукнатини по прътите, повърхността трябва да е гладка и напълно оформена. За да се улесни забиването може да се смаже пръта над резбата

За галванично покритие при стоманени пръти мед Обмазани пръчки, че е желателно да вденете хвърли нишка профил, за да се гарантира, че няма мед се отстранява от стомана.

Съответствието се проверява чрез проверка и изпитване съгласно точка 5.3.

4.4.3 фуги за земни пръти

Заземителните пръти може да бъдат удължени, за да се поставят по-дълбоко в земята. Това може да бъде постигнато чрез съединително приспособление.

Изборът на материал трябва да е съвместим с този на заземителния прът.

Трябва да бъде механично здрава, достатъчно, за да издържат на движещите сили, генерирани по време на инсталация.

Да показват добра устойчивост на корозия.

Резбата на Външните шарнири / муфи трябва да са с достатъчна дължина, за да се гарантира, че няма места по заземителния прът, които да се виждат при монтажа му.

Резбата на вътрешните шарнири / муфи гарантират за коефициентът на напасване и контакт между заземителната колове след монтажа.

Съответствието се проверява чрез тест на 5.4.2 и 5.4.3.

4.4.4 Заземителни проводници и плочи

Проводници и плочи на заземителните електроди трябва да бъдат устойчиви на корозия и всяко покритие показват добро прилепване на материалната база.

Съответствието е проверено от теста на 5.2.2, 5.2.3 и 5.2.4

4.5 Маркировка

Всички продукти, които са в съответствие с този стандарт, трябва да бъдат оценени най-малко със следното:

а) производител, име на продавач или търговска марка на производителя;

б) идентификационен символ.

Когато това се окаже непрактично, неприложимо, маркировката в съответствие с идентификационен символ може да се даде на най-малката единица - опаковане.

ЗАБЕЛЕЖКА Маркиране може да се прилага например чрез отливане, пресоване, гравирание, печат на самозалепващи етикети или водни знаци.

Съответствието се проверява в съответствие с 5.5.

Таблица 3 – Вид материал и напречно сечение на земни електроди

Вид материал		Площ на напречно сечение ^a			Препоръчителни размери
		Заземителен път mm ²	аземителен проводник mm ²	Заземителна плоча cm ²	
Мед, Мед с калаено покритие ^f	Фиксиран		ε 50 ^g		1,7 мм диаметър на всяко направление
	Твърд кръг		ε 50		8 мм диаметър
	Твърда лента		ε 50		2 мм дебелина
	Твърд кръг	ε 176			15 мм диаметър
	Тръба	ε 110			20 мм диаметър с 2 мм дебелина на стената
	Твърда плоча			ε 2 500	500 мм · 500 мм с 1,5 mm дебелина
	Решетна плоча ^g				600 мм · 600 мм ε 3 600 25 мм · 2 мм секция за лента или 8 mm Диаметър за кръгъл проводник
Горещо поцинкована стомана	Твърд кръг		ε 78		10 мм диаметър
	Твърд кръг	ε 150 ^b			14 мм диаметър
	Тръба	ε 140 ^b			25 мм диаметър с 2 мм дебелина на стената
	Твърда лента		ε 90		3 мм дебелина
	Твърда плоча			ε 2 500	500 мм · 500 мм с 3 мм дебелина
	Решетка с покритие ^h			ε 3 600	600 мм · 600 мм 30 мм · 3 мм сечение на лентата или 10 дм за гол проводник
	Профил	e			3 мм дебелина
Стомана	Фиксиран		ε 70		1,7 мм в диаметър във всяко направление
	Твърд кръг		ε 78		10 мм диаметър
	Твърда лента		ε 75		3 мм дебелина
Стомана с медно покритие ^c	Твърд кръг	ε 150 ^b			14 мм в диаметър, ако 250 ∞ m минимално медно покритие Медно покритие с 99,9 % съдържание на мед
	Твърд кръг		ε 50		8 мм в диаметър, ако 250 ∞ m минималния радиус Медно покритие с 99,9 % съдържание на мед
	Твърд кръг		ε 78		10 мм в диаметър, ако 70 ∞ m е минималния радиус
	Твърда лента		ε 90		медно покритие с 99,9 % съдържание на мед 3 мм дебелина, ако 70 ∞ m е минималния радиус
Неръждаема стомана	Твърд кръг		ε 78		Медно покритие с 99,9 % съдържание на мед
	Твърд кръг		ε 78		10 мм диаметър
	Твърда лента	ε 176 ^b			15 мм диаметър 2 mm дебелина

ЗАБЕЛЕЖКА: За целите на прилагането на проводниците, вижте IEC 62305-3.

- а. Производствена толерантност: -3%.
- б. Нишките , когато се използват, да бъдат обработени преди поцинковане.
- в. Медта е неразривно свързана към стоманата. Дебелината на слоя на нейното покритие може да бъде измерена с помощта на електронен уред.
- г. Решетъчната плоча, изработена с минимална обща дължина на проводник от 4,8 m.
- Разрешени са различни електронни профили със сечение 290 mm² и минимална дебелина 3 mm, напр. кръстосан профил (пресичащ се).
- д. Горещонанесеното или галванично покритие е с минималната дебелина от 1 μ m. Калаеното покритие е само по естетически причини.
- е. В някои страни напречното сечение може да бъде сведено до $\geq 1\ 800\ \text{cm}^2$ и дебелина $\geq 0,8\ \text{mm}$.
- ж. В някои страни напречното сечение може да бъде намалено до 125 mm².
- А сечение на усукани проводници се определя от съпротивлението на проводника според IEC 60228

Table 4 – Mechanical and electrical characteristics of earth electrodes

Вид на материала		Издръжливост на опън N/mm ²			Максимално електрическо съпротивление ∞ &m
		Заземителен прът	Проводник	Заземителна плоча	
Мед	Фиксиран N/A		200 to 450	N/A	0,019
	Твърд кръг	200 to 450	200 to 450	N/A	
	Твърда лента	N/A	200 to 450	N/A	
	Тръба 200 до	450	N/A	N/A	
	Монолитна плоча	N/A	N/A	200 to 450	
	Решетъчна плоча	N/A	N/A	200 to 450	
Стомана	Поцинкован твърд кръг	350 to 770	290 to 510	N/A	0,25
	Поцинкована тръба	350 to 770	N/A	N/A	
	Твърдо поцинкована лента	N/A 290 to	510 N/A		
	Твърдо поцинкована плоча	N/A N/A		290 to 510	
	Поцинкована решетъчна плоча	N/A N/A		290 to 510	
	Чист гол твърд кръг	N/A	290 to 510	N/A	
	Чиста или поцинкована твърда лента	N/A 290 to	510 N/A		
	Поцинкован стендър	N/A 290 to	510 N/A		
	Поцинкован пресечен кръстосан профил	300 to 770	N/A	N/A	
	Медно покритие на твърд кръг	600 to 770 a, c	290 to	N/A	
Неръждаема стомана	Твърд кръг	500 to 770	400 to 730	N/A	0,80
	Твърда лента		N/A 400 to 730	N/A	

А. Добив / на опън съотношение 0,80 до 0,95.

Б. хром 16%, никел $\geq 5\%$, молибден $\geq 2\%$, въглероден $\leq 0,08\%$.

В. Изчисление на пълният диаметър (вкл. медно покритие). Виж приложение Д.

N / A = не е приложимо

5 Тестове

5.1 Общи условия за тестове

Изпитванията в съответствие с този стандарт са тип тестове.

- Освен ако не е посочено друго, всички тестове се извършват върху новите екземпляри.
- Освен ако не е посочено друго, три проби са подложени на тестове и изискванията са изпълнени, ако са изпълнени всички тестове.
- Ако само един от образците не отговаря на теста, независимо дали това се дължи на монтажна или производствена грешка, теста и предходната операция, която може да е повлияла на резултатите от теста се повтарят. Изследвания, които следват, също се извършват в необходимата последователност на друг пълен набор от образци, всички от които трябва да отговарят на конкретни изисквания.

Заявителят при подаване на набор от образци може също така да предоставя допълнителен набор от екземплярите, които може да са необходими ако един екземпляр се провали. Изпитанията в тестовата лаборатория ще са без по-нататъшно искане за тестване на допълнителен набор от образци и ще отхвърли теста дори да е налична само една последваща повреда. В същото време ако не е подадено, липсата на допълнителен набор от образци на един екземпляр също ще доведе до отхвърляне.

5.2 проводници, заземителни колове и оловни заземителни колове

5.2.1 Общи

Проводниците, заземителните колове, оловни пръти, долни проводници и заземителни проводници трябва да бъдат подложени на следните тестове, за да се потвърди тяхната пригодност за поставените изисквания.

5.2.2 Тестове за дебелина на покритието върху проводници

5.2.2.1 Общи условия за тестове

Пробите от всеки около 200 мм дължина трябва да бъдат подложени на тест за цинкуване и медно покритие, както и да следи дебелина на самото покритие.

Цинково и медно покритие върху стоманен проводник трябва да се измерват в съответствие с ISO 1460, а този стандарт може да се измерва в съответствие с ISO 1461 или ISO 2178.

Няма изискване за измерване при калай и покритието му с мед поради твърде малкия слой на покритие. Тук се изисква само визуална проверка.

5.2.2.2

Критерии за приемане

Счита се, че пробите са преминали тестовете, ако те са в съответствие с изискванията на Таблица 1 за проводници на въздушно блокираща система, заземителни колове, оловни колове и долни проводници, а Таблица 3 за заземителни електроди. Освен това цинкуваното с цинк покритие трябва да е гладка, непрекъсната и без петна повърхност, с минимално тегло от 350 g/m² за твърд кръг материал и 500 гр / m² за материала на твърдата лента.

5.2.3

Огъване и адхезия тест за покритие проводници

5.2.3.1 Общи условия за тестове

При покритие на проводници около 500 мм слой, огъването трябва да е под ъгъл от 90 ° (+5);

- за кръгли проводници, радиус на огъване трябва да бъде равен на пет пъти (± 1 mm) диаметър;
- за лентови проводници, радиусът на огъване трябва да бъде равен на пет пъти (± 1 mm) дебелина.

5.2.3.2 критерии за приемане

След теста, екземплярите трябва да нямат никакви остри ръбове, пукнатини или люшени при проверка с нормално или коригирано зрение, без увеличение.

5.2.4 Тест за околната среда

5.2.4.1 Общи условия за тестове

Проби, които се използват и в съответствие с 5.2.3, блокираща въздушна система, заземителни оловни пръти, долни проводници и заземителни проводници, се подлага на тест на околната среда, както е посочено в А.1, следвано от влажна серниста атмосферата за изпитването, както е посочено А.2.

5.2.4.2 критерии за приемане

След тестовете, неблагородните метали на образците не трябва да имат никакви визуални корозивни последици при проверка с нормално или коригирано зрение, но без увеличение.

5.2.5 тестовете на опън

5.2.5.1 Общи условия за тестове

За методиката на извършване на якост на опън (Rm), вижте ISO 6892-1. За тестването на терминиране пръти въздушно блокираща система и заземителни оловни пръти, образците трябва да бъдат тествани немашинно по Г.1 от ISO 6892-1:2009.

5.2.5.2 критерии за приемане

Пробите се счита, че са преминали тестовете, ако те са в съответствие с изискванията на Таблица 2 и Таблица 4 на заземителните проводници.

5.2.6 изпитване за електрическо съпротивление

5.2.6.1 Общи условия за тестове

За теста се използва проба с дължината на проводника приблизително 1,2 m. Измерване на съпротивлението трябва да бъдат взети над 1 m (± 1 mm) разстояние, с помощта на микро-омметър и коригирана за 20 ° C, като се използват подходящи корекционни коефициенти.

Пробата се претегля.

Съпротивлението на пробата и дължината на проводника може да се намери по формулата:

$$\text{Съпротивление} = \frac{R \cdot \rho \cdot l}{a} \quad (\Omega \cdot m)$$

Където:

R е съпротивлението в Ω над 1 m дължина;

a е напречно сечение (m^2);

l е единица дължина (m);

Виж приложение D за типичен пример и начин на изчисляване.

Размерите на проводника трябва да се измерват равномерно, разпределени на три точки от по 1 m дължина и сечение с площ в рамките на (± 5 %) толерантност (вариация).

5.2.6.2 критерии за приемане

Пробите се счита, че са преминали тестовете, ако те са в съответствие с изискванията на Таблица 2 и Таблица 4.

5.3 Заземителни пръти

5.3.1 Общи

Стоманените прътове с медно покритие се подлагат на изпитванията, съгласно точка 5.3. Другите заземителни пръти ще бъдат подложени на изпитание в съответствие с 5.3, с изключение на теста на 5.3.3 и 5.3.4.

5.3.2 Тестове за дебелина на покритието върху заземителните колове

5.3.2.1 Общи условия за тестове

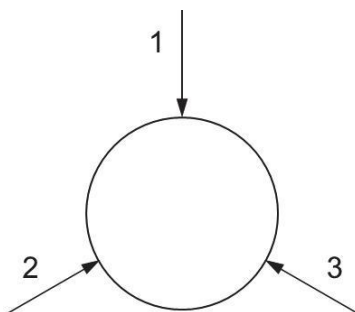
Пробите на всеки около 500 mm, трябва да бъдат подложени на тест за мед или цинкувана дебелина на покритието.

Медното или цинково покритие върху стоманен заземителен кол трябва да се измерва посредством магнитен метод в съответствие с ISO 2178.

ЗАБЕЛЕЖКА Цинковото покритие може да се измерва в съответствие с ISO 1460 или ISO 1461.

Измерванията трябва да приемат три позиции по дължината на пръчката: едно измерване на 50 mm от върха на кола, на 50 mm от дъното на пръта и един в средата и.

На всяка позиция описана по-горе две допълнителни измервания трябва да се вземат около обиколката на пръчката, разделени приблизително от 120 ° (вижте фигура 1).



IEC 184/12

1, 2, 3 измервания

Фигура 1 – Измерване покритието около обиколката на пръта

5.3.2.2 Критерии за приемане

Счита се, че пробите са преминали тестовете, ако те са в съответствие с изискванията на Таблица 3.

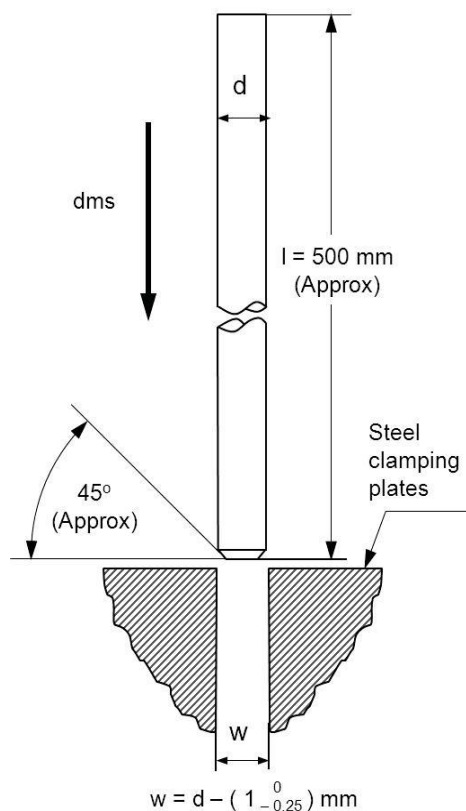
Освен това, за цинкувани заземителни колове, покритието трябва да бъде гладко, непрекъснато и без магнитни петна с минимално тегло от 350 g/m².

5.3.3 Адхезия тест

5.3.3.1 Общи условия за тестове

Пробите от медно покритие на заземителните стоманени пръти, които се използват и в съответствие с 5.3.2, с единия край режат под ъгъл от около 45 ° фаска, се подлага на следните изпитвания.

Пробите са задвижвани чрез две стоманени монтажни плочи или челюстите на заместник набор 1 (0,0 - 0,25) mm по-малко от диаметъра на екземплярите, така че при стругуването да изпуска достатъчно количество метал, за да се покаже връзка между покритието и метал-майка. Тест споразумение за адхезия тест е показана на Фигура 2.



IEC 185/12

DMS посоката на механично напрежение

Фигура 2 - типичен тест за адхезия тест

5.3.3.2 Критерии за приемане

След изпитването на покритието на екземплярите трябва да показват придържане към изходния материал. Разделянето на мед от стомана не е приемливо.

ЗАБЕЛЕЖКА Адхезия тест за поцинкована стомана е в процес на разглеждане.

5.3.4 Тест на огъване

5.3.4.1 Общи условия за тестове

Пробите от медно покритие на заземителните стоманени пръти, които се използват и в съответствие с 5.3.3 огъването трябва да е чрез радиус, равен на пет пъти (± 1 mm) диаметър под ъгъл от до $90^\circ (\pm 5^\circ)$:

5.3.4.2 критерии за приемане

След теста, екземплярите не показват никакви остри ръбове, пукнатини или лющене около мастото на огъване при проверка с нормално или коригирано зрение без увеличение.

5.3.5 Тест за околна среда

5.3.5.1 Общи условия за тестове

Проби за медно покритие на заземителните стоманени пръти, които се използват и в съответствие с 5.3.4 и поцинковани заземителни пръти, използвани като образци и в съответствие с 5.3.2, се подлагат на тест за околна среда, както е посочено в А.1, следвани от тест за влага - серниста атмосфера за изпитване както е посочено в А.2.

5.3.5.2 Критерии за приемане

След тестването образците трябва да отговарят на следните критерии:

- екземплярите трябва да бъдат с добър външен вид и да няма груби ръбове или грапавини по цялата им дължина;
- при използване на неблагородни метали при образците не трябва да има никакви визуални корозивни дефекти при проверка с нормално или коригирано зрение, без увеличение. 100 mm от двете крайни страни на образците са изключени от проверката.

ЗАБЕЛЕЖКА бялата ръжда не се счита като корозивно влошаване.

5.3.6 Тестване на опън и якост

5.3.6.1 Общи условия за тестове

За методиката на извършване на якост на опън [RM] тестове, вижте ISO 6892-1. За тестване на образци заземителни пръти трябва да бъдат тествани немашинно и обработени по Г.1 от ISO 6892-1:2009.

5.3.6.2 критерии за приемане

Пробите се счита, че са преминали тестовете, ако те са в съответствие с изискванията, посочени в таблица 4.

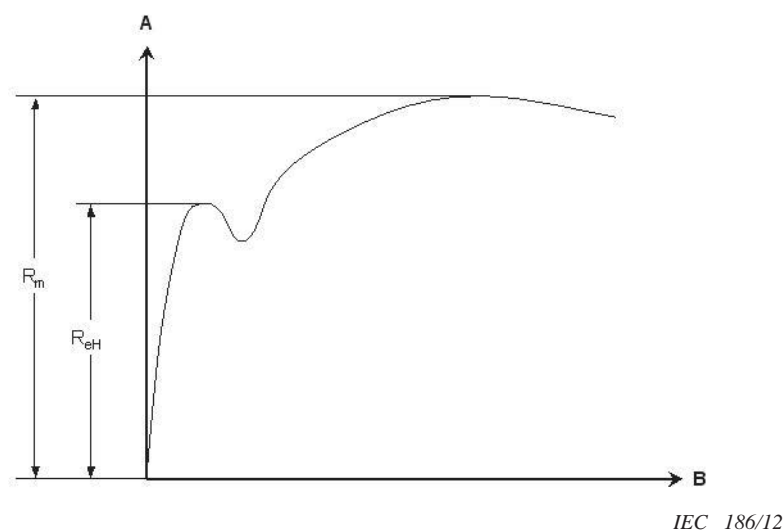
5.3.7 Тест за съотношение устойчивост на опън

5.3.7.1 Общи условия за тестове

Съотношение устойчивост на опън се определя чрез установяване на горната граница на провлачване [R_{eH}] и резултатът се разделя на якостта на опън [R_m] (вж. Фигура 3).

5.3.7.2 Критерии за приемане

Пробите се счита, че са преминали тестовете, ако са в съответствие с изискванията на Таблица 4.



издръжливост

Където:

A якост

B коефициент на издръжливост

Figure 3 – Определяне горната граница на издръжливост $R_{ен}$ (Мра) и якост на опън R_m (Мра)

5.3.8 Electrical resistivity test

5.3.8.1 General conditions for tests

5.3.8 Тестване за електрическо съпротивление

5.3.8.1 Общи условия за тестове

За целите на теста се взема проба с дължина на заземителен прът приблизително 1,2 м. Измерване на съпротивлението се осъществява като се вземе прът с над 1 м (± 1 mm) дължина и посредством микроометър и коригирана за 20 ° C се прилагат подходящи корекционни коефициенти.

Пробата се претегля.

Съпротивление на дължината на пробата на заземителния кол може да бъде изчислена по следната формула:

$$\text{съпротивление} = \frac{R}{a} \cdot a(\infty \& m)$$

Където:

R Е съпротивлението на микроометъра ($\infty \&$) на всеки 1 m дължина;

a Е сечение с площ (m^2);

Единица за дължина в (m).

Вижте приложение D като типичен пример за изчисляване.

Размерите на заземителния кол трябва да се измерва равномерно разпределено на три точки с по 1 м дължина и площта на сечението трябва да бъде в рамките на ($\pm 5\%$).

5.3.8.2 Критерии за приемане

Пробите се счита, че са преминали тестовите, ако са в съответствие с изискванията, посочени в таблица 4.

5.4 Съединение на заземителните колове

5.4.1 Общи

Присъединителните връзки на заземителните колове трябва да бъдат подложени на следните тестове, за да се потвърди тяхната пригодност за предвиденото приложение.

5.4.2 Компресиран тест по механичен начин

5.4.2.1 Общи условия за тестове

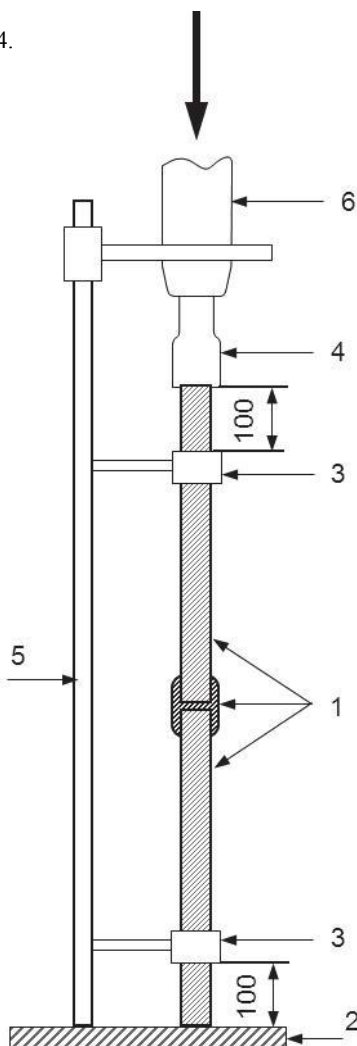
Всеки образец трябва да бъде сглобен от прът с две части, всеки от които да е 500 мм. Тестовите се извършват посредством инструкциите и инструменти на производителя или доставчика.

В горната част, макетите трябва да се засягат с вибрационен чук, определен със следните параметри за продължителност от 2 минути:

- Удърна ставка ($2\,000 \pm 1\,000$) мин⁻¹;
- Енергия на един удър (50 ± 10) Nm.

Типичен пример за тестване е показан на Фигура 4.

Размери в mm



IEC 187/12

Фигура 4 - Типичен тест за компресиране посредством механични средства

- 1 - образец
- 2 - метална плоча
- 3 - лагер
- 4 – управляваща главата
- 5 – тестови държач
- 6 - вибрационен чук

5.4.2.2 критерии за приемане

Пробите се счита, че са преминали тестовете, ако ставите не са счупени или не показват никаква пукнатина при нормално или коригирано зрение без увеличение.

5.4.3 Тест за сколна среда

- Електрически тестове

5.4.3.1 Общи условия за тестове

Използваните проби, които са в съответствие с 5.4.2 се подлагат на тест на околната среда, състоящ се от тест на солена мъгла, както е посочено в А.1, следван от тест за влажност - серниста атмосферата, както е посочено в А.2 и допълнително третирана атмосфера с амоняк, както е описано в А.3 за екземпляри от медна сплав със съдържание на мед по-малко от 80%.

След овлажняващият тест и без почистване и сглобяване, пробите трябва да се подложат на електрически тест по 6.3 от IEC 62561-1: -. И накрая, ставните връзки на образците следва да бъдат подложени на механична сила на опън от 1 000 N (± 10 N).

5.4.3.2 критерии за приемане

Пробите се счита, че са преминали тестовете, ако:

- а) стави не са счупени или не показват никаква пукнатина при нормално или коригирано зрение без увеличение;
- б) контактното съпротивление измерено с източник да е най-малко 10 A, възможно най-близо до ставата (връзката) да е равна или по-малко от 1 mΩ, но в случая от неръждаема стомана, да е равна или по-малко от 2,5 mΩ;
- в) Маслото на съединяване да остава все още непокътната.

5.5 Тест за маркиране

5.5.1 Общи условия за тестове

Маркировката се проверява чрез проверка и чрез триене на ръка за 15 секунди с парче плат, напоен с вода и отново за 15 секунди с парче плат, напоен с чист спирт.

Маркировка чрез отливане, пресоване или гравирание не се подлага на този тест.

5.5.2 Критерии за приемане

След теста, маркировката трябва да бъде четлива.

6 Електромагнитна съвместимост (ЕМС)

Продуктите, обхванати от този стандарт са с нормална експлоатация, пасивна по отношение на електромагнитните влияния (емисии и устойчивост).

7 Структура и съдържание на доклада от изпитването

7.1 Общи

Целта на тази клауза е да предостави общи изисквания за докладите от лабораторните тестове. Тя е предназначена за насърчаване на ясна, пълна процедури за отчитане и лабораторно подаване на доклади от тестове.

Резултатите от всеки тест извършен от лаборатория се отчитат точно, ясно, недвусмислено и обективно в съответствие с инструкциите и методите за изпитване. Резултатите се отчитат в протокол от изпитване и трябва да включват цялата информация, необходима за тълкуването на резултатите от изпитванията и цялата информация, която се изисква от използвания метод.

Особена грижа и внимание трябва да се обърне на подреждането на доклада, особено по отношение на представянето на данните от теста и лекота за асимилация от читателя. Форматът трябва да бъде внимателно подбран и по-специално предназначен за всеки тип изпитване, което се извършва, но заглавията трябва да бъдат стандартизирани, както е посочено по-долу.

Структурата на всеки доклад трябва да съдържа най-малко следната информация, която се съдържа в 07.02-07.10.

7.2 Доклад идентификация

- а) Заглавие или тема на доклада;
- б) Име, адрес, електронна поща и телефонен номер на лабораторията за изпитване;
- в) Име, адрес, електронна поща и телефонен номер на под лабораторен тест, където е извършено изпитването, ако е различна от компанията, на която е възложено да се проведе изпитването;
- г) Уникален идентификационен номер (или сериен номер) на доклада от изпитването;
- д) Наименование и адрес на продавача;
- е) Докладът е пронумерован и общия брой на страниците - посочен;
- ж) Дата на издаване на доклада;
- з) Дата (и) изпълнение на изпитването (ията);
- и) Подпис и длъжност или еквивалентна идентификация на лицето (лицата), упълномощено/и да се подписва/т за лабораторни тестове и съдържанието на доклада;
- й) Подпис и длъжност на лицето (лицата), провел/и теста.

7.3 Образец описание

- а) Проба, описание;
- б) Подробно описание и недвусмислена идентификация на пробата за изпитване и / или тестовата съвкупност от мостри;
- в) Характеристиката и състоянието на пробата за изпитване и / или тест за сглобяване;
- г) Процес (процедура) по подбор (взимане) на проби, когато е приложимо;
- д) Дата на получаване единиците за изпитване;
- е) Снимки, чертежи или някоя друга визуална документация, ако има такива.

7.4 Проводник

- а) Материал на проводника;
- б) Напречно сечение, размери и форма. Препоръчително е също да се посочи действителната площ на напречното сечение.

7.5 Стандарти и справки

- а) Идентификация на използвания стандарт за изпитване и датата на издаване на стандарта;
- б) Друга относима документация с датата на документа.

7.6 Процедура на изпитване

- а) Описание на процедурата за изпитване;
- б) Обосновка за всички отклонения от допълнения или изключването от съответния стандарт;
- в) Всякаква друга информация, която е от значение за специфичен тест, какъвто е тест на условия на околната среда;
- г) Конфигурация на тестване при сглобяване;
- д) Местоположение на споразумението в тестова зона и измервателна техника.

7.7 Изпитателно оборудване, описание

Описание на оборудването, което се използва за всеки проведен тест, т.е. генератор, климатик / устройство за подлагане мострата на изкуствено стареене.

7.8 Описание на инструментите за тестване

Характеристики и калибриране дата на всички инструменти използвани за измерване на стойностите посочени в стандартните, т.е. шънтове, радиуси, габарити, якост на машината за изпитване, екстензометър, омметър, уред за измерване на въртящия момент, дебелина, шублер, манометър и др.

7.9 Резултати и записани параметри

- а) Необходими и издръжани критерии за всяко тестване, определени от стандарта;
- б) Съответно спазен, наблюдаван или получен резултат от тестовите.

Всички резултати се представят в таблици, графики, рисунки, снимки или друга документация за визуални наблюдения в зависимост от случая.

7.10 Отчет одобрение / отхвърляне

Декларация, становище за одобрение / отхвърляне идентифициране на част от теста, за който образецът се е провалил, а също и описание на повредата.

Приложение А (основно)

Тест за околна среда проводници, заземителни пръти и оловно заземителни колове

А.1 Тест солена мъгла

Тест за солена мъгла трябва да бъде в съответствие с IEC 60068-2-52:1996, с изключение на точки 7, 10 и 11, които не са приложими. Изпитването се провежда като се използва тежест (2). Ако камерата за солена мъгла може да поддържа температурните условия, както е посочено в точка 9.3 от IEC 60068-2-52:1996 и относителна влажност на въздуха не по-малко от 90%, а след това пробите може да останат в него за периода за съхранение на влажност.

А.2 Тест за влажност - серниста атмосфера

Тест за влажност - серниста атмосфера трябва да бъде в съответствие с ISO 6988:1985 със седем цикъла с концентрация на серен диоксид от 667 □ 10-6 (по обем) ± 25 □ □ 10-6, с изключение на клаузи 9 и 10 които не са приложими.

Всеки цикъл, който е с продължителност от 24 часа се състои от отоплителен период от 8 часа при температура от 40°C ± 3°C във влажна наситена атмосфера, което е последвано от период на почивка от 16 часа. След това се заменя влажната серниста атмосфера.

Ако изпитвателната камера поддържа температурните условия, както е посочено в 6.5.2 на ISO 6988:1985, след това пробите може да останат в него за период на съхранение.

А.3 Третиране в амонячна среда (атмосфера)

Третиране в амонячна среда трябва да бъде в съответствие с ISO 6957:1988 за една умерена атмосфера с рН стойност 10 с изключение на 8.4 и клауза 9, които не са приложими.

Приложение Б (основно)

Изисквания за напречното сечение, механични и електрически характеристики, тестове, които да бъдат прилагани

По-долу е резюме на изискванията за напречното сечение, механични и електрически характеристики, както и тестове, за прилагане за крайни въздушни проводници, пръти за въздушно блокиране, заземителни колове, оловни заземителни пръти и долни проводници в съответствие с Таблица 1 и Таблица 2.

Таблица В.1 - резюме на изискванията за различните тествани елементи съгласно Таблица 1 и Таблица 2

Материал	Конфигурация	Напречно сечение, механични и електрически
Мед Калай с медно покритие	Твърд кръг Твърда лента Устойчивост	характеристики, тестове, които да бъдат прилагани Table 1 / Table 2 Тестове: Бележки под линия на Таблицы 1, 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6
Солиден алуминий	Лента Твърд кръг Устойчивост	Таблица 1 / Таблица 2 Тестове: Бележки под линия на Таблицы 1, 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6 Таблица 1 / Таблица 2
Медно покритие Алуминиева сплав	Твърд кръг	Тестове: Бележки под таблицы 1, 5.2.2 / 5.2.3 / 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6
Алуминиева сплав	Твърда лента Твърд кръг Устойчивост	Таблица 1 / Таблица 2 Тестове: Забележки в Таблицы 1, 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6
Горещопоцинкована стомана	Твърда лента Твърд кръг Устойчивост	Таблица 1 / Таблица 2 Тестове: Бележки под линия на Таблицы 1, 5.2.2 / 5.2.3 / 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6
Стомана с медно покритие	Твърд кръг Твърда лента	Таблица 1 / Таблица 2 Тестове: Бележки под линия на Таблицы 1, 5.2.2 / 5.2.3 / 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6
Неръждаема стомана	Твърд кръг Устойчивост	Таблица 1 / Таблица 2 Тестове: Бележки под линия на Таблицы 1, 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6

Приложение С (нормативно)

Изисквания за размери, механични и електрически характеристики, тестове за приложение

По-долу е резюме на изискванията за размери, механични и електрически характеристики, както и тестове, които да се прилагат за заземителни електроди съгласно Таблица 3 и Таблица 4.

Таблица В.1 - Обобщение на изискванията за различни елементи тестване съгласно таблица 3 и таблица 4

Материал	Конфигурация	Приложение	Размери, механични електрически характеристики, тестове, които да бъдат прилагани
Мед	Твърд кръг Твърд кръг Твърда лента Тръба Твърда плоча Решетъчна плоча Устойчивост	Заземителен проводник Заземителен прът Заземителен проводник Заземителен прът Заземителна плоча Заземителна плоча Заземителен проводник	Таблица 3 / Таблица 4 Тестове: Бележки под линия на Таблице 3 / 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6
Поцинкована стомана	Твърд кръг Твърда лента Твърда плоча Решетъчна плоча Устойчивост	Заземителен проводник Заземителен проводник Заземителна плоча Заземителна плоча Заземителен проводник	Таблица 3 / Таблица 4 Тестове: Бележки под линия на Таблице 3 / 5.2.2 / 5.2.3 / 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6
Поцинкована стомана	Твърд кръг Тръба Профил	Заземителен прът Заземителен прът Заземителен прът	Таблица 3 / Таблица 4 Тестове: Бележки под линия на Таблице 3 / 5.3.2 / 5.3.5 / 5.3.6 / 5.3.7 / 5.3.8
Оплетка от чиста стомана	Твърд кръг Твърда лента	Заземителен проводник Заземителен проводник	Таблица 3 / Таблица 4 Тестове: Бележки под линия на Таблице 3 / 5.2.5 / 5.2.6
Стомана с медно покритие	Твърд кръг	Заземителен прът	Таблица 3 / Таблица 4 Тестове: Бележки под линия на Таблице 3 / 5.3.2 / 5.3.3 / 5.3.4; 5.3.5 / 5.3.6 / 5.3.7 / 5.3.8
Стомана с медно покритие	Твърд кръг Квърда лента	Заземителен проводник Заземителен проводник	Таблица 3 / Таблица 4 Тестове: Бележки под линия на Таблице 3 / 5.2.2 / 5.2.3 / 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6
Неръждаема стомана	Твърд кръг Твърд кръг Твърда лента	Заземителен проводник Заземителен кол Заземителен проводник	Таблица 3 / Таблица 4 Тестове: Бележки под линия на Таблице 3 / 5.2.4 / 5.2.5 / 5.2.6
Муфи на заземителни колове	_____	_____	Тестове: Бележки под линия на Таблице 3 / 5.4.2 / 5.4.3. В допълнение тестове съгласно 6.3 от IEC 62561-1:-

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (информационно)

Типичен пример за изчисление съпротивлението на проводника

Като пример, се приема, че измереното съпротивление на 1 м меден проводник коригирано до 20 ° C:

$$R = 234 \text{ } \Omega$$

Измерената маса 1,2 m от дължината на тестовата проба се приема като:

$$m = 772 \text{ g}$$

Затова масата на 1 m от този проводник е:

$$m^* = \frac{772 \text{ g}}{1,2} = 643 \text{ g/m}$$

Специфичната плътност на медта е:

$$= 0,0089 \text{ g/mm}^3$$

Затова се изчислява площта на напречното сечение, което е:

$$\frac{643 \text{ g/m}}{0,0089 \text{ g/mm}^3} = 72,2 \text{ mm}^2$$

Следва съпротивлението да е равно на:

$$R = \frac{\left(\frac{234}{10^6} \cdot \frac{72,2}{10} \right)}{1} = 0,0169 \text{ } \Omega \text{ m}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (информационно)

Типичен пример за изчисляване якостта на опън на материал с покритие

Медно покритие на твърд кръгъл кол с:

- външен диаметър: 14,2 mm
- радиална дебелина на медно покритие: $250 \text{ }\mu\text{m} = 0,25 \text{ mm}$
- диаметър на стоманена сърцевина: $14,2 \text{ mm} - 0,5 \text{ mm} = 13,7 \text{ mm}$

Затова площта на напречното сечение (a) е:

$$a = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 6,85^2 = 147,43 \text{ mm}^2$$

Максимална якост на опън (UTS) на заземителен кол с медно покритие е:

$$UTS = 88,458 \text{ kN}$$

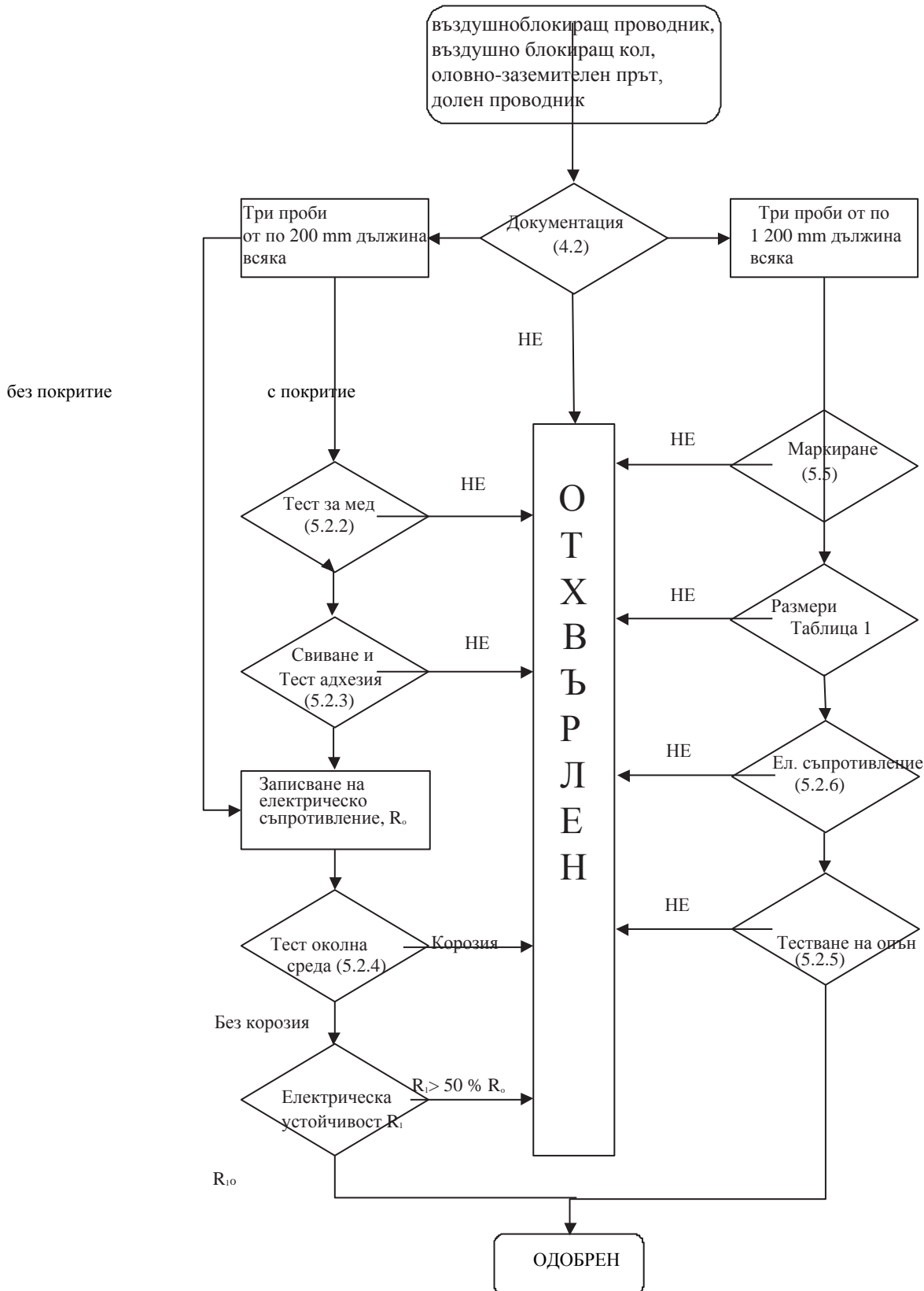
Приносът на медно покритие спрямо максималната якост на опън UTS е незначителен и така може да бъде пренебрегнат.

Затова якостта на опън в N/mm² е:

$$\frac{UTS}{a} = \frac{88,458 \cdot 10^3 \text{ N}}{147,43 \text{ mm}^2} = 600 \text{ N/mm}^2$$

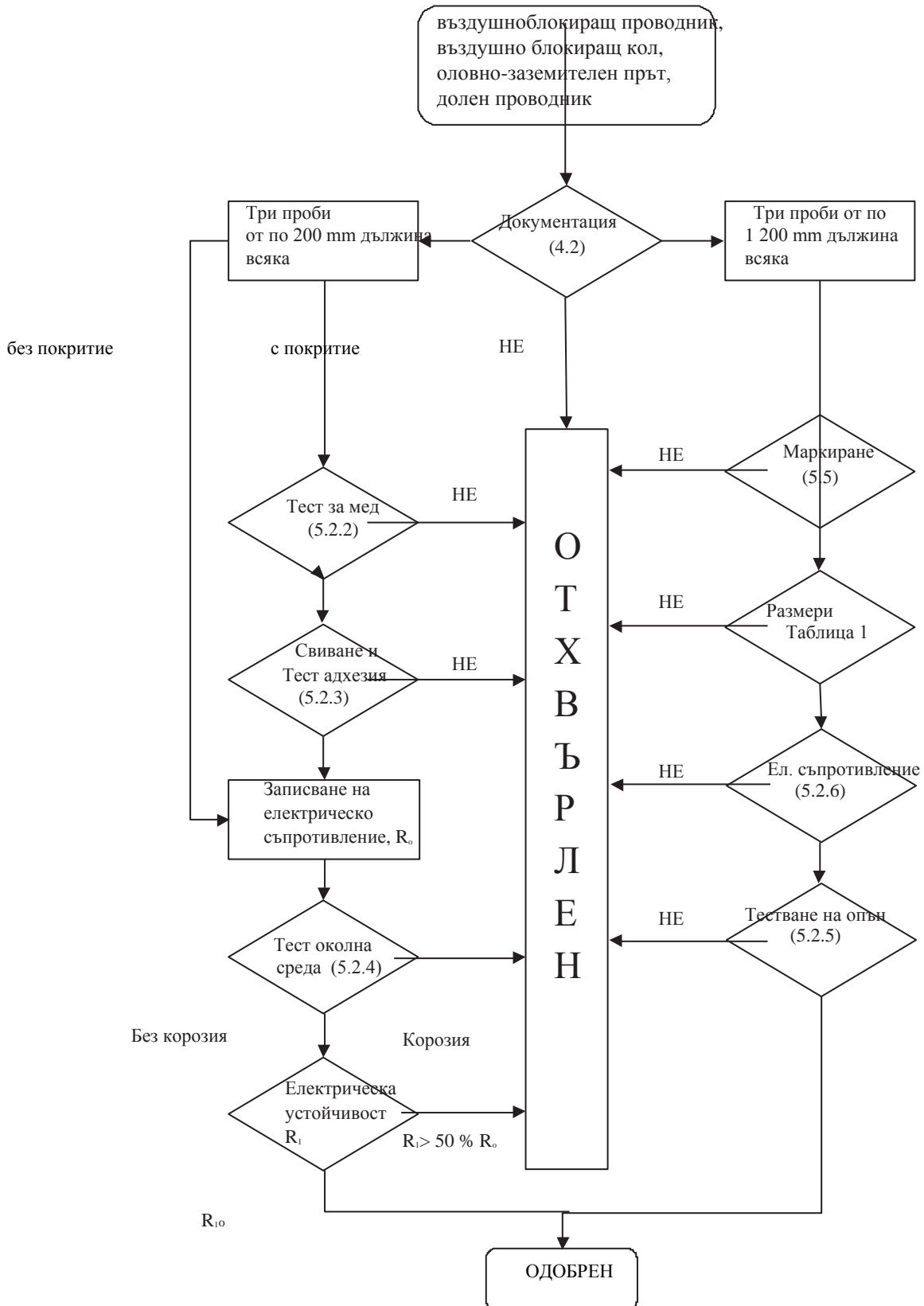
ПРИЛОЖЕНИЕ F (основно)

Диаграма на тестове за крайни въздушни проводници, колове за въздушно блокиране, оловно-заземителни колове и долни проводници



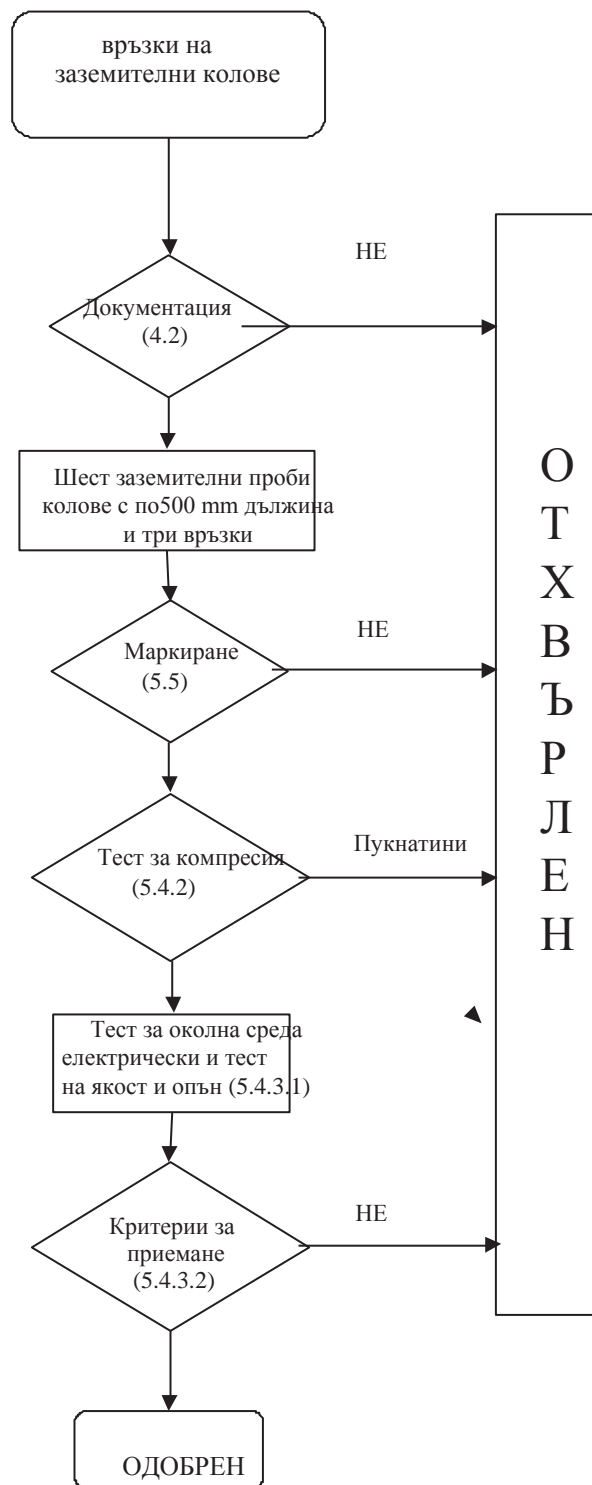
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (основно)

Диаграма на тестове за заземителни колове



ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (основно)

Диаграма на тестове на връзките на заземителни колове



IEC 190/12

Библиография

IEC 60050 (всички части), Международен електротехнически терминологичен речник (достъпен на <<http://www.electropedia.org>>)

IEC 60228, проводници на изолирани кабели

IEC 60468:1974, метод за измерване съпротивление на метални материали

IEC 62305-1, защита срещу мълнии - Част 1: Общи принципи