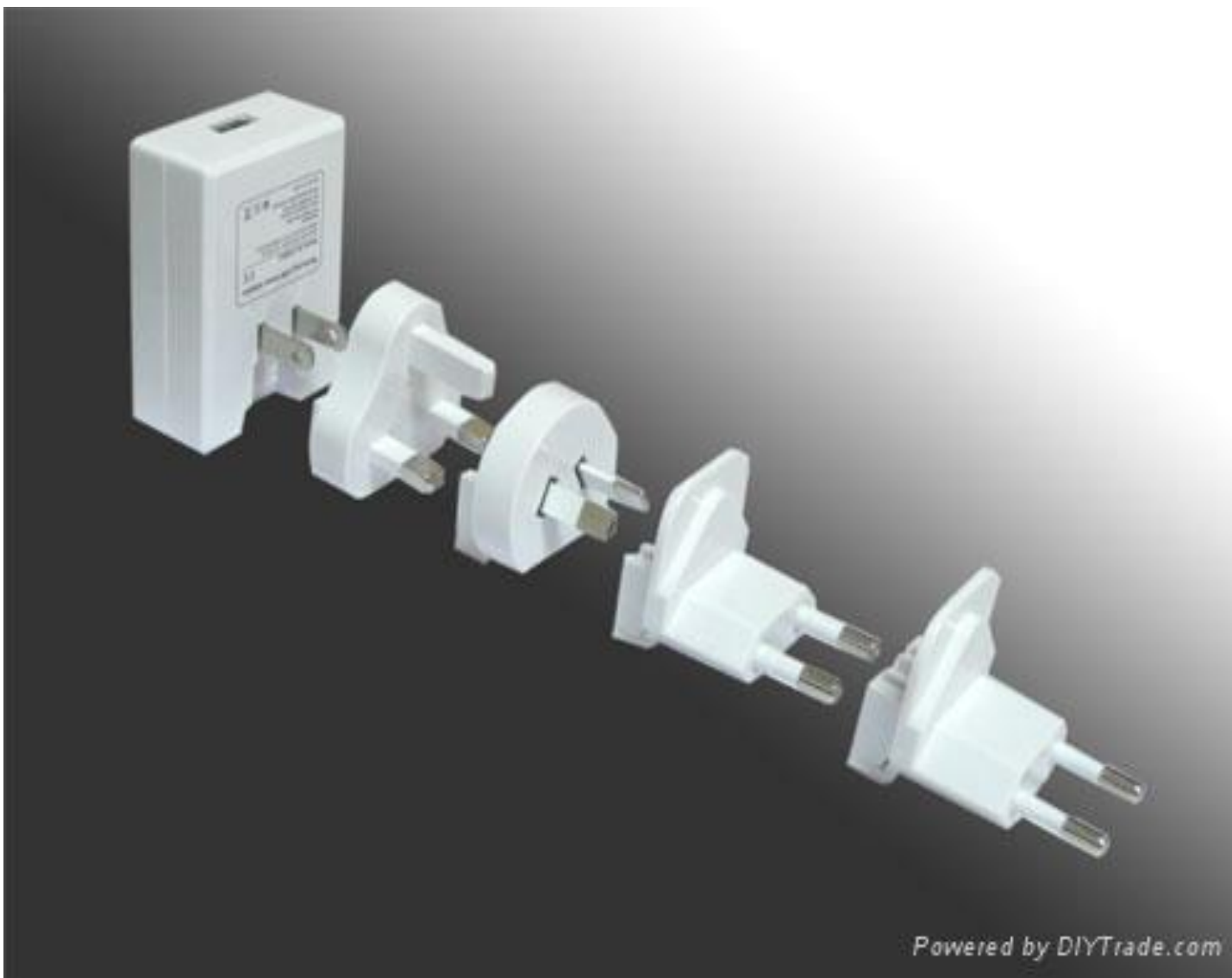


# REALIZACIJA ELEKTRONSKIH SKLOPOV

Standardi

# Standardi



# Standardi

- Standardi so dokumentirani dogovori o tehničnih specifikacijah ali drugih kriterijih, ki jih uporabljamo kot pravila, smernice ali definicije lastnosti pri razvoju materialov, izdelkov in storitev.
- Standardi zagotavljajo zaželeno značilnost proizvodov in storitev
  - varnost in zdravje ljudi
  - varovanje življenjskega okolja
  - poenostavljanje postopkov – izboljšanje proizvodne učinkovitosti
  - zagotavljanje kakovosti blaga in storitev
  - večjo združljivost in menjavo blaga in storitev
  - odstranjevanje ovir pri mednarodni trgovini
  - svetovno združljivost komunikacijskih sistemov

# Zgodovina standardizacije

1789

- Predpis o formatu papirja A4



1906

- Mednarodna elektrotehniška komisija



1875

- podpis METRSKE konvencije



1946

- Mednarodna organizacija za standardizacijo



# Vrste standardov

## Osnovni standard – (npr. ISO9000)

- obravnava široko področje ali vsebuje splošna določila za določeno področje.

## Terminološki standard

- obravnava izraze, ki jih ponavadi spremljajo definicije, včasih pa tudi pojasnila, ilustracije, primeri itd.

## Preskuševalni standard (EN 61215)

- obravnava preskusne metode, ki jih včasih dopolnjujejo druga določila, povezana s preskušanjem, kot na primer vzorčenje, uporaba statističnih metod in zaporedje preskusov.

## Standard za proizvod (IEC 60904-2 Ed. 2)

- specificira zahteve, ki jih mora izpolnjevati proizvod ali skupina proizvodov, da se zagotovi njegova (njihova) ustreznost namenu.

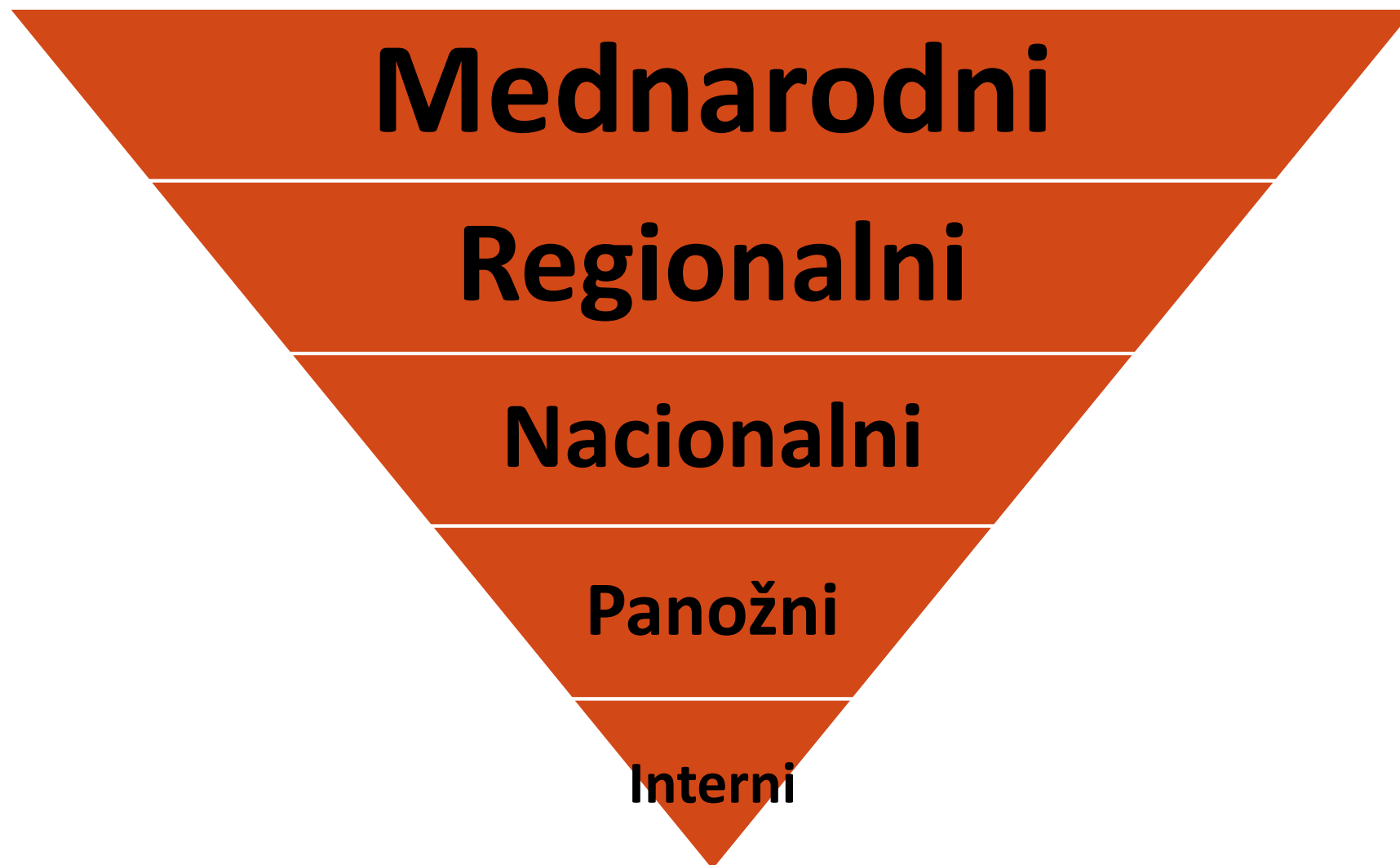
## Procesni standard

- specificira zahteve, ki jih mora izpolnjevati proces, da se zagotovi njegova ustreznost namenu.

## Storitveni standard

- specificira zahteve, ki jih mora izpolnjevati storitev, da se zagotovi njena ustreznost namenu.

# Ravni standardov



# Mednarodne standardizacijske organizacije



Mednarodna elektrotehniška komisija

- [www.iec.org](http://www.iec.org)



Mednarodna organizacija za standardizacijo

- [www.iso.org](http://www.iso.org)



Mednarodna unija za telekomunikacije

- [www.itu.int](http://www.itu.int)

Sedeži organizacij so v Ženevi v Švici

# Mednarodna elektrotehniška komisija (IEC)

- Ustanovljena leta 1906
- Področje elektrotehnike, elektronike in sorodnih področij
- Slovenski SIST je polnopravni član
- 173 tehniških komitejev, 12 000 strokovnjakov
  - TC 77 se ukvarja z EMC
- CISPR – mednarodni specialni komite za radijsko interferenco
  - zaščita radijskih sprejemnikov v območju 9kHz – 400 GHz
  - Merilni inštrumenti, metode merjenja, statistične analize meritev
  - Imunost naprav pred EMI
  - Sodelujejo tudi z ISO pri usklajevanju standardov

# Ameriške standardizacijske organizacije



American National Standards Institute

- <http://www.ansi.org/>



American Institute of Aeronautics and Astronautics

- <https://www.aiaa.org/>



Electronic Components Industries Association

- <http://www.eciaonline.org>



Institute of Electrical and Electronics Engineers

- <http://standards.ieee.org/>

# Evropske standardizacijske organizacije



Evropski komite za standardizacijo

- <http://www.cen.eu/>



Evropski komite za standardizacijo v elektrotehniki

- <http://www.cenelec.eu/>



Evropski telekomunikacijski inštitut za standarde

- <http://www.etsi.org/> (brezplačni)

# Hierarhija



# Postopek sprejemanja standardov (ISO)

## Predlog (Proposal)

- Standard lahko predlaga vsakdo (*New proposal - NP*). O sprejetju/zavrnitvi predloga odločajo člani ustreznega tehničnega odbora (*Technical Comitee – TC*) in določijo vodjo projekta.

## Priprava (Preparatory)

- TC določi delovno skupino, ki pripravi delovni osnutek (*Working Draft*).

## Komisija (Comitee)

- Delovni osnutek dobijo člani TC, ki ga potrdijo oz. popravijo. Rezultat je osnutek standarda (*Draft International Standard - DIS*).

## Povpraševanje (Enquiry)

- 5 mesecev je DIS na voljo za komentiranje vsem nacionalnim članicam organizacije. Ko doseže konsenz določeno večino, se ga potrdi kot končni osnutek (*Final Draft - FDIS*). Če ne, gre nazaj v popravek v TC.

## Odobritev (Approval)

- FDIS volijo vse nacionalne članice organizacije 2 meseca. Tehnični komentarji se ne upoštevajo več.

## Objava (Publication)

- Vnesejo se ne-tehnični popravki in standard se objavi (*International Standard –IS*).

# Postopek sprejemanja standardov

- **Pobudo za pripravo novega standarda lahko dajo**
  - tehnična delovna telesa
  - strokovni svet
  - državni organi
  - vsaka pravna ali fizična oseba v Republiki Sloveniji.
  - Pobuda mora biti pisna in mora vsebovati obrazložitev razlogov, ki narekujejo sprejem novega standarda. Pobudi je lahko priložen delovni osnutek standarda.
- **Pripombe in mnenja na standarde v javni obravnavi lahko da**
  - vsaka fizična ali pravna oseba, razen članov pristojnega tehničnega odbora

# Slovenski inštitut za standardizacijo



- Izdaja slovenske nacionalne standarde
  - izvirni slovenski standard
  - privzeti mednarodni standard
  - privzeti evropski standard
  - privzeti tuji nacionalni standard
- Stopnje
  - dSIST – delovni osnutek
  - oSIST – osnutek
  - kSIST – končni osnutek
  - SIST – objavljeni standard
- Pregled vsakih 5 let
  - podaljšanje, posodobitev ali razveljavitev

# Označevanje dokumentov

- **SIST (osnova) številka-poglavje:letnica**
- Izvirni nacionalni standard
  - SIST 1044:2009 – Slovenska tipkovnica – razporeditev znakov
- Privzeti mednarodni standard
  - SIST IEC 60816:1998 – Meritve kratkotrajnih tranzientov na nizkonapetostnih in signalnih vodih
- Privzeti evropski standard
  - SIST EN 50529-2:2011 – Prenosna omrežja – koaksialni kabli
- Privzeti tuji nacionalni standard
  - SIST DIN 18195-3:2012 – Tesnenje objektov

# Ostali dokumenti, ki jih izdaja SIST

- Tehnična specifikacija (SIST-TS)
  - normativni dokument, ki predpisuje tehnične zahteve, ki jih mora izpolnjevati proizvod, proces ali storitev in ima nižji status od standarda.
    - SIST-TS 1102:2013 - Svetlobni znaki na nivojskem prehodu ceste čez železniško progo - (Cestni signali) - Oblika in mere (panožna oznaka TS-Z a3.036:1/2007)
- Tehnično poročilo (SIST-TP)
  - informativni dokument, ki nudi informacije za trg.
    - SIST-TP 1040:2008 - Fotonapetostni sistemi - Izrazje
- Vodilo (SIST-V)
  - informativni dokument, ki nudi informacije o delovanju sistema standardizacije
    - SIST-V CLC Guide 25:2010 - Vodilo za uporabo standardov pri implementaciji direktive EMC za naprave

# Primer



## 82/357/FDIS

FINAL DRAFT INTERNATIONAL STANDARD  
PROJET FINAL DE NORME INTERNATIONALE

|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Project number IEC 61730-2 Ed.1<br>Numéro de projet                                                                                                                                                                                                        |                                                                        |
| IEC/TC or SC CEI/CE ou SC<br>TC 82                                                                                                                                                                                                                         | Secretariat / Secrétariat<br>United States of America                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Submitted for parallel voting in CENELEC<br>Soumis au vote parallèle au CENELEC                                                                                                                                        | Distributed on / Diffusé le<br>2004-07-16                              |
| Voting terminates on / Vote clos le<br>2004-09-17                                                                                                                                                                                                          |                                                                        |
| Also of interest to the following committees<br>Intéresse également les comités suivants                                                                                                                                                                   | Supersedes document<br>Remplace le document<br>82/307/CDV - 82/325/RVC |
| Functions concerned<br>Fonctions concernées<br><input type="checkbox"/> Safety<br>Sécurité <input type="checkbox"/> EMC<br>CEM <input type="checkbox"/> Environment<br>Environnement <input type="checkbox"/> Quality assurance<br>Assurance de la qualité |                                                                        |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

THIS DOCUMENT IS A DRAFT DISTRIBUTED FOR APPROVAL. IT MAY NOT BE REFERRED TO AS AN INTERNATIONAL STANDARD UNTIL PUBLISHED AS SUCH.

IN ADDITION TO THEIR EVALUATION AS BEING ACCEPTABLE FOR INDUSTRIAL, TECHNOLOGICAL, COMMERCIAL AND USER PURPOSES, FINAL DRAFT INTERNATIONAL STANDARDS MAY ON OCCASION HAVE TO BE CONSIDERED IN THE LIGHT OF THEIR POTENTIAL TO BECOME STANDARDS TO WHICH REFERENCE MAY BE MADE IN NATIONAL REGULATIONS.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR APPROBATION. IL NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS FINAUX DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE EXAMINÉS EN VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LES RÉGLEMENTATIONS NATIONALES.

Title

**IEC 61730-2 Ed.1.0: Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 2:  
Requirements for testing**

Titre

**CEI 61730-2 Ed.1.0: Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules  
photovoltaïques (PV) - Partie 2: Exigences pour les essais**

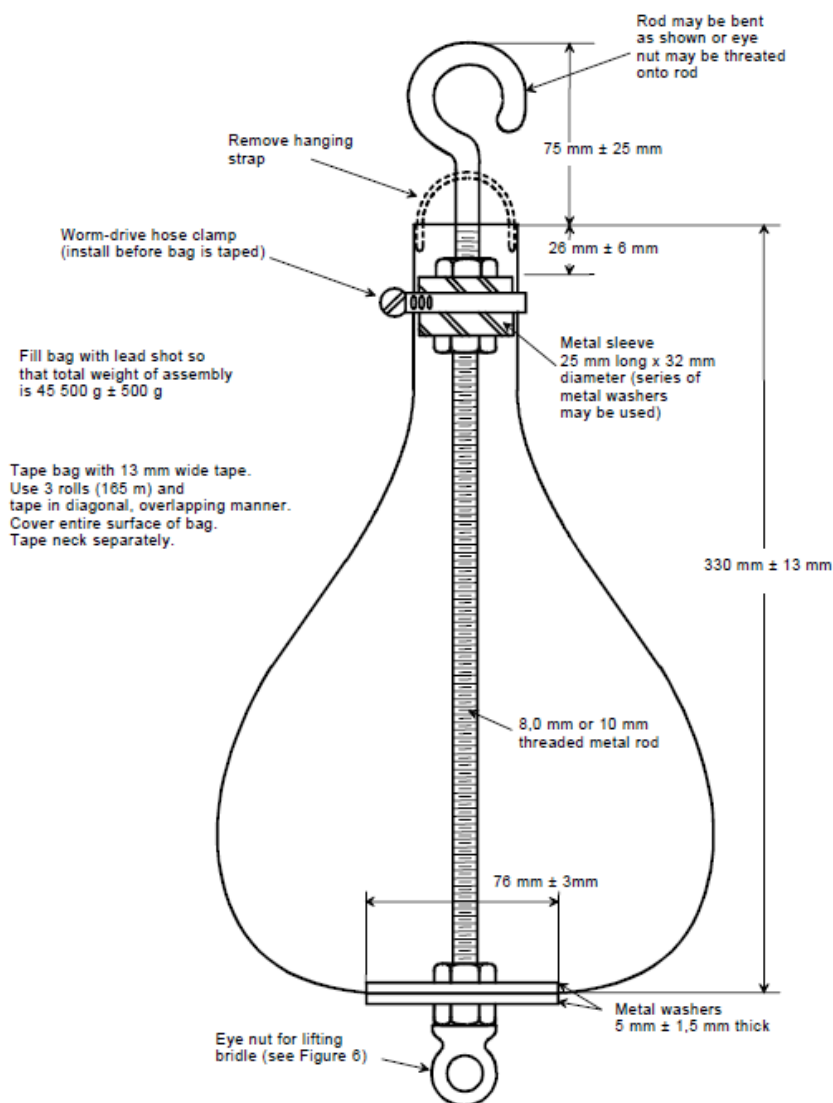


Figure 4 – Impactor

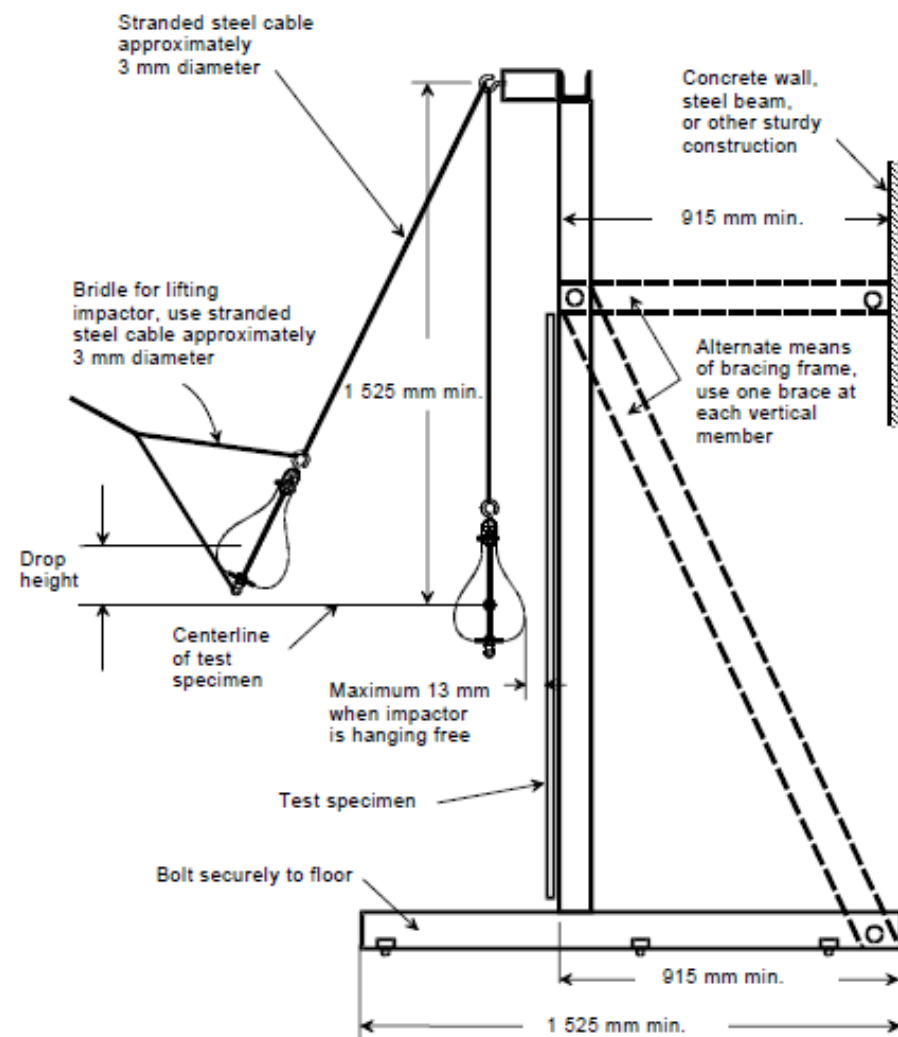
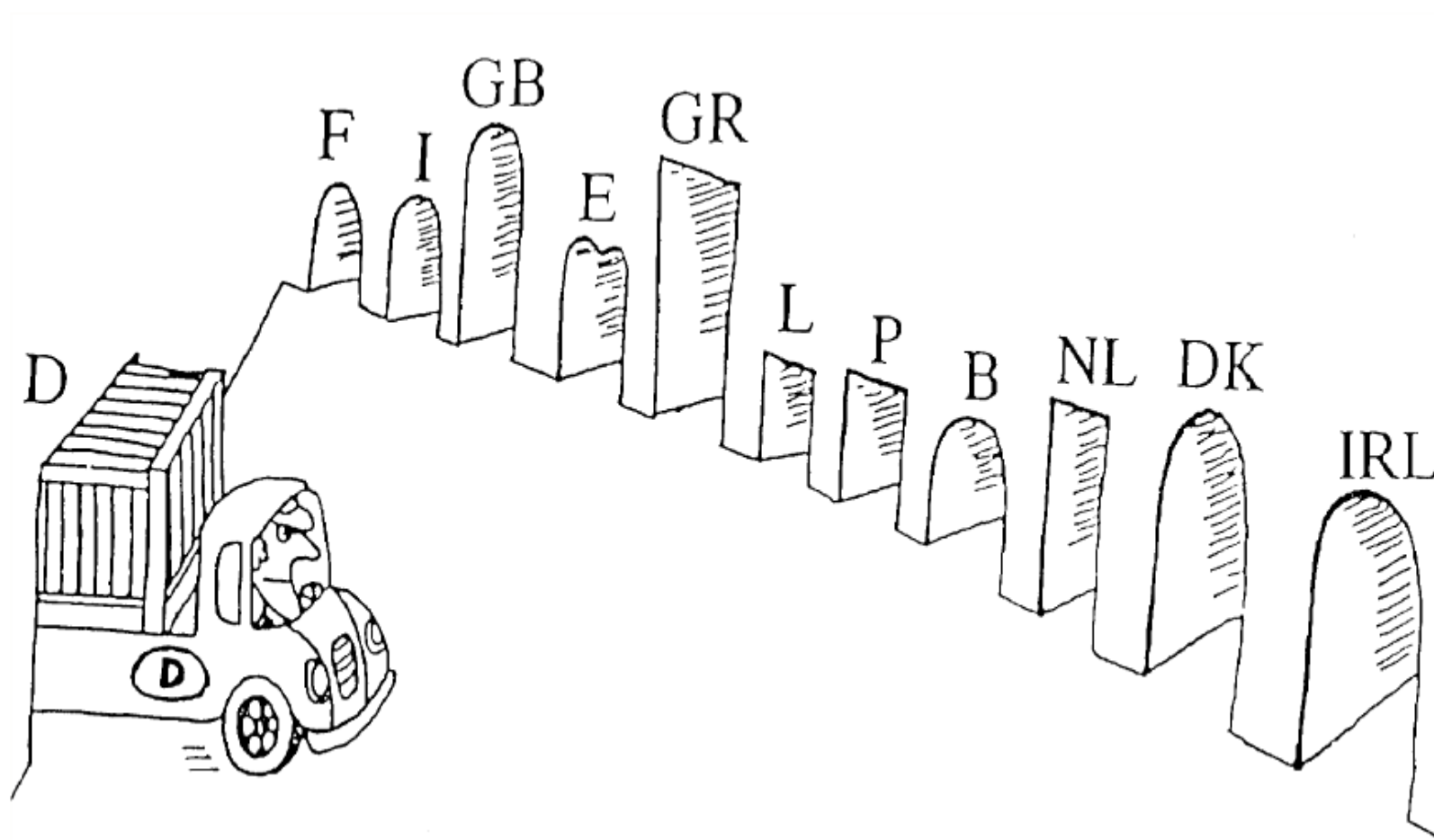


Figure 5 – Impact test frame 1

# Regulacija skladnosti izdelkov

- Standardi določajo
  - tehnične specifikacije,
  - načine doseganja teh specifikacij
  - načine testiranja ustreznosti
- Državni organi
  - Izdajajo zakone, ki predpisujejo, katerim standardom morajo izdelki ustrezati
- Odvisno od države, regije, ..
- Evropa
  - Stari pristop (do leta 1985)
  - Novi pristop (od leta 1985 dalje – zadnja sprememba 2010)

# Stanje v Evropi po starem pristopu



Vsak elektronski izdelek je moral biti certificiran s strani certificiranega laboratorija

# Razlogi za spremembo pristopa

- Kako definirati zahteve v predpisih za izdelke?
- Proizvajalec mora zagotoviti varnostne zahteve.
  - Najlaže tako, da zadosti standardom.
- Razvoj tehnike je bil prehiter in zakonodaja ni mogla slediti.
  - Standarde so izvzeli iz zakonov in jih prepustili standardizacijskim organizacijam.
- Zakon s svojimi predpisi navaja bistvene zahteve.
  - Najlažje jih izpolniš tako, da izdelek izdeláš ion preveriš po veljavnih standardih.

# Novi pristop

- Prosti pretok blaga je osnova evropskega trga
- Izdelki morajo dosegati **minimalne** temeljne zahteve, ki jih določa **evropska zakonodaja**.
  - Varnost
  - Zdravstvena ustreznost
  - Varstvo okolja
- **Evropski standardi** le priporočajo, kako te lastnosti doseči!
  - Nimajo zakonodajnega značaja
- Harmonizirani evropski (EN) standard
  - Izdelan po naročilu Evropske komisije (EC), da podpre direktive EU
- **Direktive novega pristopa (New Approach Directives)**
  - Za izdelke, ki spadajo v področja, ki jih določajo direktive novega pristopa, morajo biti označeni s CE znakom.
    - Brez CE znaka se ne smejo prodajati v Evropi!
    - Za skladnost izključno odgovarja proizvajalec in posledično vsi člani v prodajni verigi do kupca

# Novi pristop

- Priglašeni organ
  - Organizacija s podeljeno koncesijo, ki lahko izvaja certificirane meritve in ugotavljanje skladnosti
  - Nando (New Approach Notified and Designated Organisations)
    - <http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=directive.main>

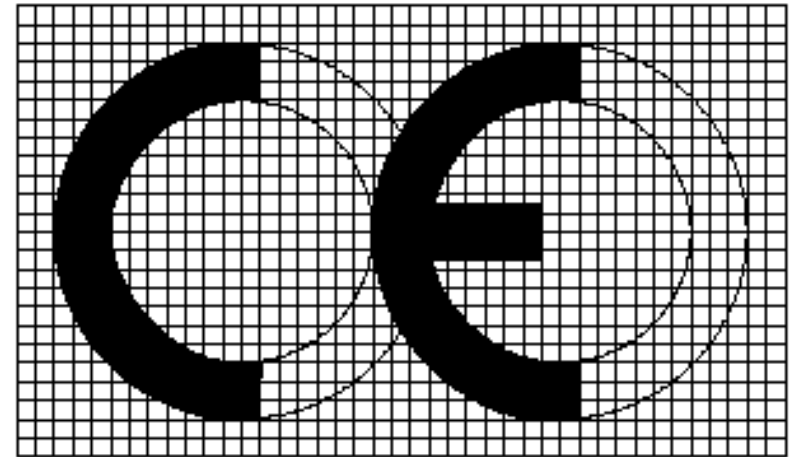
Direktive novega pristopa pokrivajo področja, ki se nanašajo na

- električne proizvode
- elektromagnetno združljivost,
- radijsko in telekomunikacijsko terminalsko opremo,
- enostavne tlačne posode,
- stroje,
- dvigala,
- plinske naprave,
- osebno varovalno opremo,
- proti-eksplozijsko zaščito,
- tlačno opremo,
- gradbene proizvode in
- rekreacijska plovila.

[http://www.mgrt.gov.si/si/delovna\\_podrocja/notranji\\_trg/sektor\\_za\\_prost\\_preток\\_bla\\_ga/direktive\\_novega\\_pristopa/](http://www.mgrt.gov.si/si/delovna_podrocja/notranji_trg/sektor_za_prost_preток_bla_ga/direktive_novega_pristopa/)

<http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=directive.main>

# Znak CE - Conformité Européenne



- Če se znak CE zmanjša ali poveča, je treba upoštevati razmerja, ki so prikazana na zgornji risbi.
- Različne sestavine znaka CE morajo biti enako visoke, a ne manjše od 5 mm.

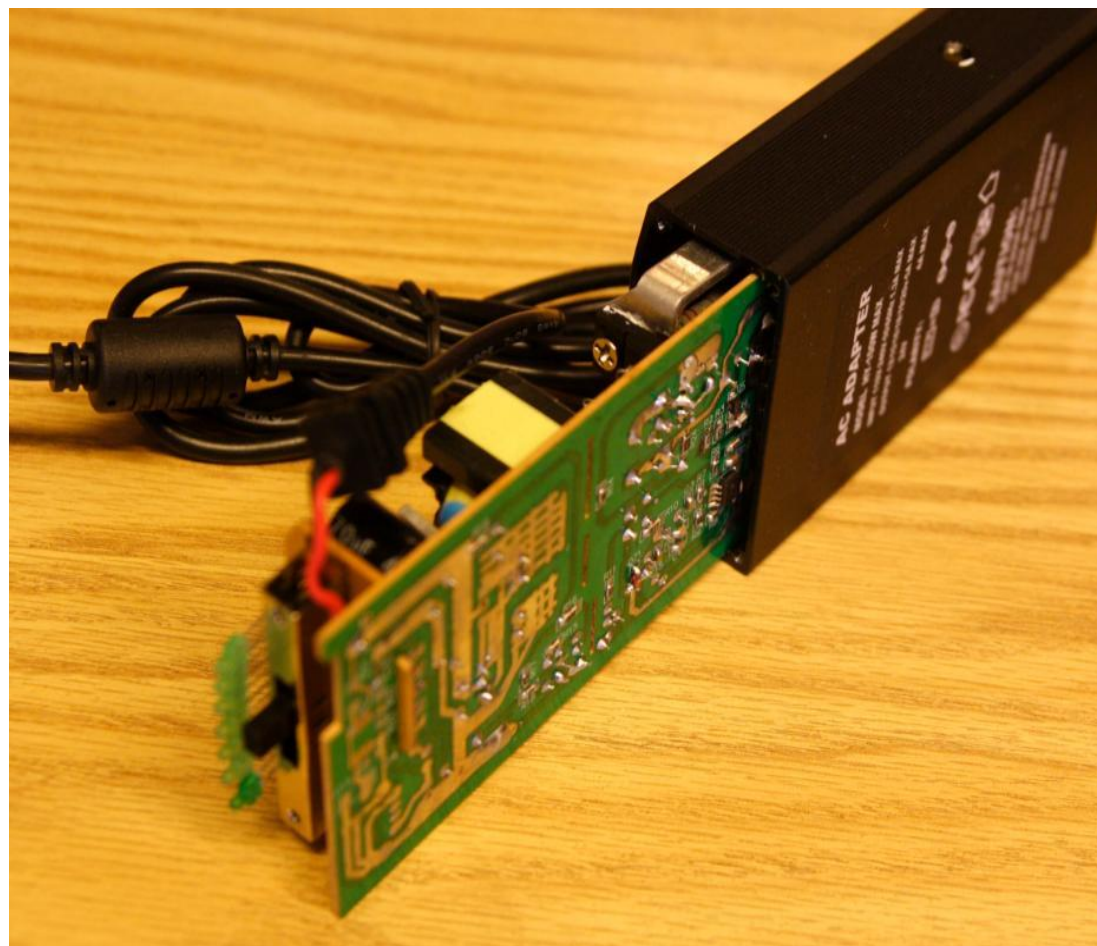
# Označevanje s CE znakom

- Oznako »CE« je treba namestiti na aparat ali na tablico s podatki.
- Če to ni mogoče se mora pritrditi na embalažo oziroma na priložene dokumente.
- Nalepka ne sme biti enostavno odstranljiva oz. ne sme biti naknadno nalepljena na proizvod (npr. s strani prodajalca)
- Na napisni tablici mora biti
  - Tip izdelka
  - Serijska številka
  - Ime in naslov proizvajalca oz. zakonitega zastopnika v EU
  - Informacije o varnostnih zaščitah in omejitvah uporabe

# Označbe napajalnika za notesnik



# Označbe neskladnega napajalnika za notesnik



# Znaki kakovosti



# Primerjava

## Znak kakovosti

- Je neobvezen
- Samo na določenih izdelkih, ki so potrjeni s strani institucije, ki znak izdaja
- Izdaja ga tretja oseba (institucija, laboratorij)
- Nagovarja potrošnike
- Je oglaševalsko orodje
- Zagotavlja, da produkt ustreza določenim standardom, ne pa vsem

## Znak CE

- Je obvezen na vseh izdelkih
- Celotna odgovornost proizvajalca
- Ga ne izdaja certifikacijski organ, ampak ga namesti proizvajalec
- Nagovarja inšpektorje
- Ni oglaševalsko orodje
- Zagotavlja, da produkt ustreza vsem evropskim standardom in tehničnim predpisom
- Potni list za EU trg

# Notranja kontrola proizvodnje

- postopek, s katerim proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti
  - zagotovi in izjavi, da električna oprema ustreza zahtevam te direktive, ki veljajo zanjo.
  - pritrdi znak CE na vsak izdelek
  - sestaviti pisno izjavo o skladnosti.
  - oblikuje tehnično dokumentacijo in jo mora hraniti na ozemlju Skupnosti, da je na razpolago ustreznim nacionalnim nadzornim organom vsaj 10 let po tem, ko je bil narejen zadnji izdelek.
- Kadar niti proizvajalec niti njegov pooblaščen zastopnik nimata sedeža v Skupnosti, je za to obveznost odgovorna oseba, ki daje električno opremo na trg Skupnosti.

# Izjava o skladnosti

- Ime in naslov proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika s sedežem v Skupnosti
- Opis električne opreme
- Napotilo na usklajene standarde
- Kadar je primerno, napotila na specifikacije, s katerimi se navaja skladnost
- Identifikacija podpisnika, ki je bil pooblaščen za prevzem obveznosti v imenu proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika s sedežem v Skupnosti
- Zadnji dve številki leta, v katerem je bil pritrjen znak CE
- Ni potrebno,
  - Prilagati k proizvodu
  - da je v lokalnem jeziku

# Izjava o skladnosti

**NOKIA****DECLARATION OF CONFORMITY****No: RM-333/20080625/G/01**

We,

**Nokia Corporation**

Keilalahdentie 4, 02150 Espoo, Finland

declare under our sole responsibility that the product

**RM-333**

is manufactured in accordance with the requirements of the Full Quality Assurance System (1999/5/EC, Annex V) with the registration number: **DNV-2005-OSL-R&TTE-0281**. The product is in conformity with the following essential requirements of the Directive 1999/5/EC Article 3.1 a), 3.1 b) and 3.2. The product conforms to the following standards and specifications, applying versions valid on the date this DoC is issued:

- |               |                                                                                                                                                               |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 301 511    | Harmonised Standard for Mobile Stations in the GSM 900/1800 Bands                                                                                             |
| EN 300 328    | Harmonised Standard for Data Transmission Equipment Operating in the 2.4 GHz Band                                                                             |
| EN 301 357-2  | Harmonised standard for analogue cordless wideband audio devices using integral antennas operating in the CEPT recommended 863 MHz to 865 MHz frequency range |
| EN 301 489-01 | Electro Magnetic Compatibility Standard for Radio Equipment and Services                                                                                      |
| EN 301 489-07 | Specific (EMC) Conditions for Mobile Radio Equipment, GSM 900/1800 Bands                                                                                      |
| EN 301 489-09 | Specific (EMC) Conditions for wireless microphones, similar Radio Frequency (RF) audio link equipment, cordless audio and in-ear monitoring devices           |
| EN 301 489-17 | Specific (EMC) Conditions for Wideband Data and Hiperlan Equipment                                                                                            |
| EN 301 489-24 | Specific (EMC) Conditions for third generation cellular phones                                                                                                |

- EN 301 908-01 Harmonized standard for WCDMA Mobile Station; Common requirements
- EN 301 908-02 Harmonized standard for WCDMA (UTRA FDD) Mobile Stations
- EN 60950-1 Safety of Information Technology Equipment
- EN 50360 Product Standard to demonstrate the Compliance of Mobile Phones with the Basic Restrictions related to Human Exposure to Electromagnetic Fields
- 1999/519/EC Council Recommendation on the Limitation of Exposure of the General Public to Electromagnetic Fields

The product is marked with the CE mark and Notified Body number according to the Directive 1999/5/EC:

CE 0434

Place of Issue: Oulu

Date of Issue: 25 June 2008

**Nokia Product Authorization:**

Signature:



Name:

Jorma Hanni

Position:

Product Certification Officer

Site:

Oulu

Signature:



Name:

Kimmo Kinnunen

Position:

Program Center Director

Site:

Jyväskylä

# Tehnična dokumentacija

- Tehnična dokumentacija mora omogočati ugotavljanje skladnosti električne opreme z zahtevami te direktive. Zajemati mora, če je to pomembno za tako ugotavljanje,
  - splošen opis električne opreme,
  - razvojno zasnovo in delovne risbe ter sheme sestavnih delov, podsestavov, tokokrogov itd.,
  - opise in razlage, ki so potrebni za razumevanje navedenih risb in shem ter delovanje električne opreme,
  - seznam standardov, uporabljenih v celoti ali deloma,
  - opise rešitev, ki zadoščajo varnostnim vidikom te direktive, kadar niso bili uporabljeni standardi,
  - rezultate izdelanih načrtnih preračunov, opravljenih preskusov itd.,
  - poročila o preskusih.

# Odgovornost proizvajalca

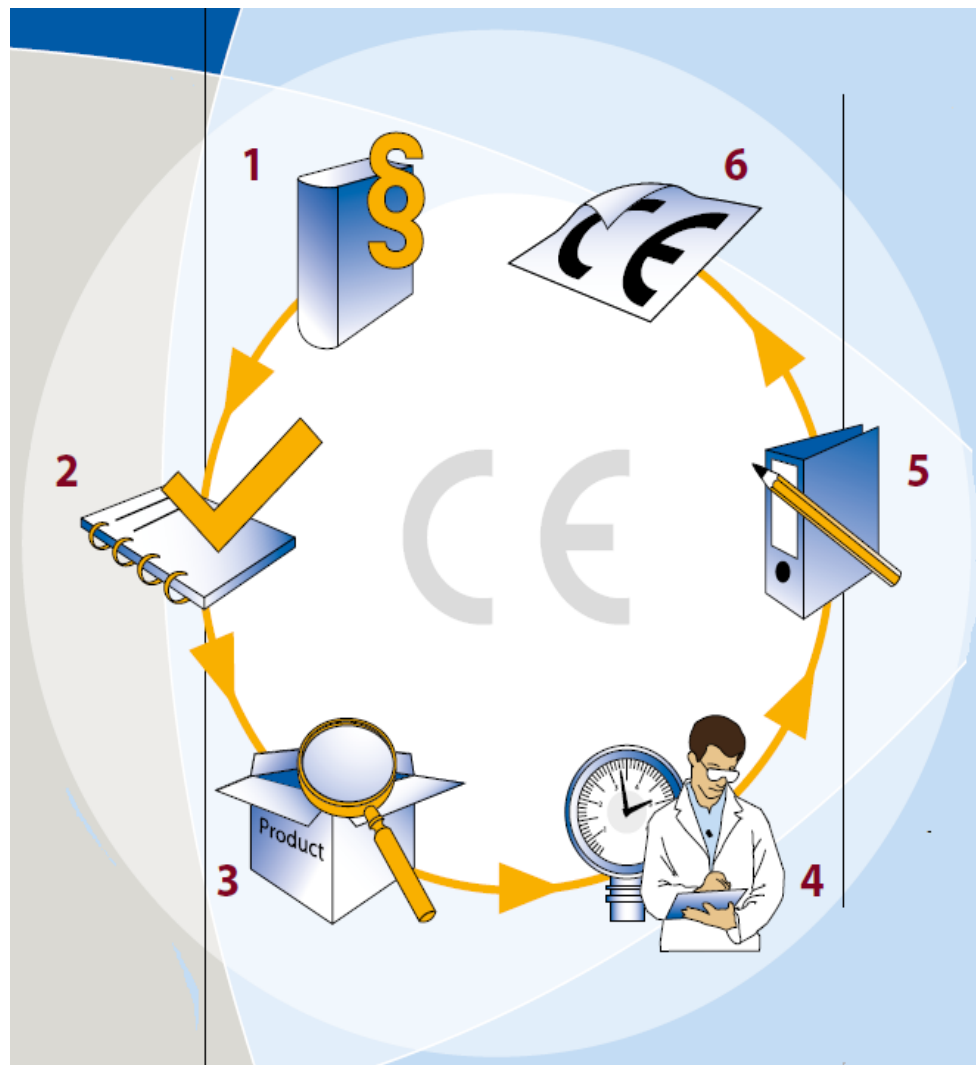
- Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik mora hraniti izvod izjave o skladnosti skupaj s tehnično dokumentacijo 10 let po tem, ko je bil narejen zadnji izdelek.
- Proizvajalec mora sprejeti vse potrebne ukrepe, da proizvodni proces zagotavlja skladnost narejenih izdelkov s tehnično dokumentacijo in z zahtevami te direktive, ki veljajo zanje.
- Kako zagotoviti skladnost, je problem proizvajalca ali zakonitega zastopnika.

# Kako do znaka CE?

1. Identifikacija vseh direktiv in harmoniziranih standardov, ki se tičejo izdelka.

2. Preveritev vseh zahtev za izdelek.

3. Preveritev, ali je za tip izdelka potrebna verifikacija certifikacijskega organa

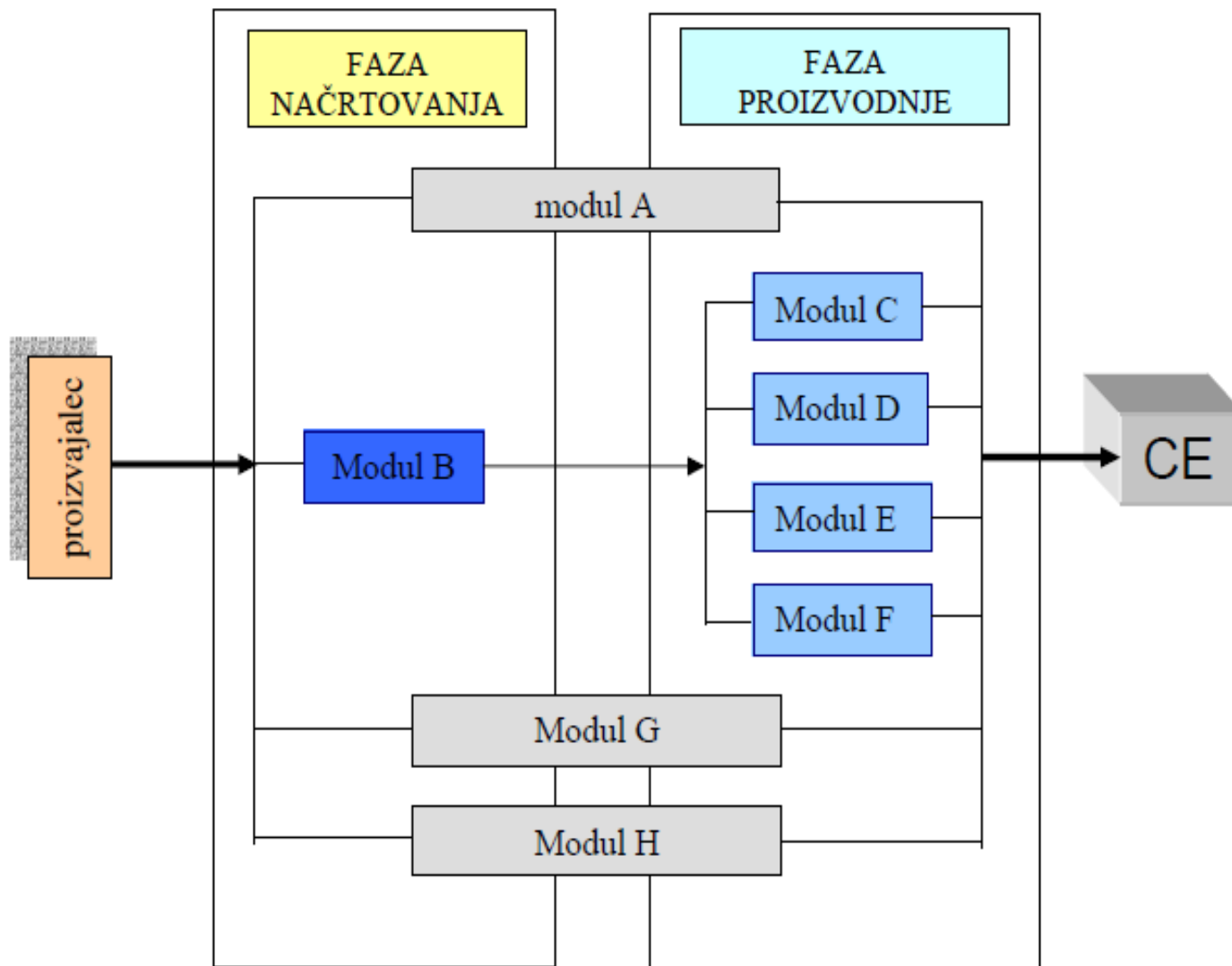


6. Namestitev CE znaka na izdelek

5. Izdelava tehnične mape in izjave o skladnosti

4. Testiranje izdelka in preverjanje skladnosti

# Moduli za preverjanje skladnosti CE



# Moduli preverjanja skladnosti

- Samostojni
  - Modul A – Notranja kontrola proizvodnje
    - Proizvajalec sam certificira proizvod
    - Samo za izdelke z nizko stopnjo tveganja
  - Modul G – Overjanje enote s stran tretje stranke
    - Vsak izdelek overi tretja stranka
    - Samo za posamično ali nizkoserijsko proizvodnjo
  - Modul H – Popolno zagotavljanje kakovosti
    - Tretja stranka preverja kakovost proizvodnje
    - Certificiranje posamičnih izdelkov ni potrebno
    - Potrebne so redne presoje iz strani tretje stranke

# Moduli preverjanja skladnosti

- Kombinirani (vedno kombinacija modila B oz ostalimi iz skupine)
  - Modul B - Tipski preizkus
    - Preizkus tipa proizvoda v fazi razvoja s strani tretje stranke
    - Veljaven za nedoločen čas dokler se tip proizvoda ne spremeni
    - Tretja stranka izda **certifikat** o pregledu tipa
  - Modul C – Zagotavljanje skladnosti s tipom z notranjo kontrolo proizvodnje
    - Najprej odobritev tipa po modulu B – oceni se končni izdelek
    - Prizvajalec sam certificira svojo proizvodnjo
    - Izjava o skladnosti za vsako enoto proizvoda
    - Samo za proizvode, kjer je tveganje majhno ali srednje
  - Modul D – Zagotavljanje kakovosti proizvodnje s strani tretje stranke
    - Podobno kot modul C, le da kontrolo proizvodnje izvaja treja stranka
    - Primerno za kontrolo sistemov kakovosti ISO 900x
  - Modul E – Zagotavljanje kakovosti proizvodnje s strani tretje stranke za končno inšpekcijo in preizkušanje
    - Tretja stranka kontrolira le končno preizkušanje, ne pa celega postopka proizvodnje
  - Modul F – Overjanje proizvodov s strani tretje stranke
    - Vsak proizvod se overi s strani tretje stranke

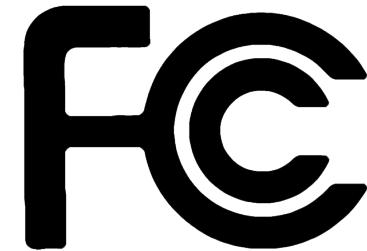
# Regulatorji v Rusiji

- Državni komite za kvaliteto, kontrolo in stan
  - Nacionalno standardizacijsko telo
  - Obvezna oznaka GOST
- 60 obveznih EMC standardov, povzeti po IEC in CISPR
- Medsebojni dogovor z EU
  - Zadošča izjava o skladnosti EU
  - Lahko je testirana v Rusiji ali EU
- Glavni inšpektorat za komunikacije
  - Radijska oprema – mora biti testirana v Rusiji



# Regulatorji v ZDA

- Zvezna komisija za komunikacije – FCC
  - elektromagnetna združljivost na področju
    - radia
    - digitalnih naprav
    - drugih nenamenskih sevajočih naprav
  - Ne regulirajo imunosti!
  - Ne obravnavajo
    - Testnih naprav
    - Vozil
    - Gospodinjskih naprav
    - Industrijske opreme
  - Verifikacija potrebna za večino naprav
    - akreditirani laboratoriji niso zahtevani.



# Regulatorji v ZDA



- Administracija za hrano in zdravila
  - Pokriva področje medicinskih naprav

- Ministrstvo za obrambo
  - EMC standardi za vojaško opremo
    - MIL STD-461E



- Operaterji TK
  - Lastni standardi, ki temeljijo na GR-1089-Core
- Združenje avtomobilskih inženirjev
  - EMC standardi J551/x in J1113/x

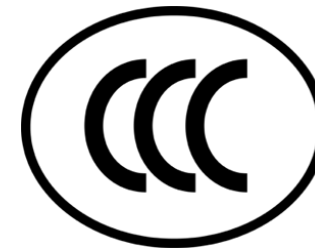


# Regulatorji v Aziji - Japonska

- Ministrstvo za ekonomijo, trgovino in industrijo.
  - Imunost ni zahtevana v zakonodaji.
- Nevladna organizacija VCCI
  - EMC v informacijskih tehnologijah in telefonski opremi - temeljijo na CISPR 22
- Ministrstvo za notranje zadeve in komunikacije
  - področje radijske opreme – podobno kot FCC
- Ministrstvo za zdravje
  - medicinski pripomočki.
- Standardi za EMC temeljijo na standardu IEC 60601-1.

# Regulatorji v Aziji – Kitajska, Tajvan

- Zakonodaja iz leta 2002
  - Za kitajsko - China Compulsory Certificate
  - vključuje določbo za
    - prikaz varnosti "S",
    - elektromagnetne združljivosti "EMC"
    - ali oboje "S&E,."
- Ministrstvo za informacijsko industrijo
  - združljivost radijske oprema
  - Standardi so povzeti iz ameriških in svetovnih standardov
- Državna administracija za hrano in zdravila
  - 3 standardizacijski režimi glede na nevarnost
  - Testiranje po IEC 60601-2-x standardih za medicinsko električno opremo



# Regulatorji v Avstraliji in Novi Zelandiji

- Standardi povzeti po britanskih, kanadskih in evropskih
- Tri stopnje naprav glede na nevarnost EMI
  - Pasivne naprave z nizko stopnjo nevarnosti
  - Naprave za potrošnike
  - Radijske naprave (generacija RF signala)
- Dve stopnji standardov
  - Primarni združeni nacionalni standardi
  - Sekundarni standardi, ki predpisujejo npr. metode testiranja

# Regulatorji v Avstraliji in Novi Zelandiji

- RCM oznaka za vse izdelke, ki spadajo v 8 kategorij
  - orodja, termalne naprave in elektromotorne naprave.
  - svetilne naprave,
  - televizijski sprejemniki in avdio naprave,
  - informacijska tehnologija.
  - ISM oprema
  - oprema za vžig motorjev,
  - varilna oprema.
  - splošna, v katero uvrščajo vse ostalo



# Vsebine, ki jih pokrivajo direktive novega pristopa iz področja elektronike v EU

- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC)
  - <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=2006132&stevilka=5519>
- Direktiva o nizkonapetostni opremi
  - [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/sl/oj/2006/l\\_374/l\\_37420061227s100100019.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/sl/oj/2006/l_374/l_37420061227s100100019.pdf)
  - Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti
  - Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej
- Pravilnik o radijski in telekomunikacijski terminalski opremi
  - <http://www.uradni-list.si/pdf/2009/Ur/u2009017.pdf#!/u2009017-pdf>

# Evropska direktiva, ki ureja področje EMC

- Direktiva 2004/108/EC Electromagnetic compatibility
- Še strožje zahteve od direktive veljajo za:
  - avtomobilsko industrijo
  - medicinsko opremo
  - letalsko industrijo
  - naprave, katerih motnje v delovanju lahko ogrožajo človeško življenje
- Ugotavljanje skladnosti
  - z notranjo kontrolo (modul A ali B+C)
  - certificiranje s strani pooblaščen osebe (ostali moduli)
  - Tehnična dokumentacija z dokazili o skladnosti (hramba 10 let)

# Standardi s področja EMC (IEC)

- Osnovni standardi
  - IEC EN 61000-1-1: Definicije izrazov
  - IEC EN 61000-2-x: Definicije okolij
  - IEC EN 61000-3-x: Omejitve emisij
  - IEC EN 61000-4-x: Zahteve za testiranja
  - IEC EN 61000-5-x: Priporočila za povezovanje in ozemljevanje
- Generični standardi za posamezna okolja uporabe
  - Imunost
    - EN 61000-6-1 (domača, komercialna, lažja industrijska)
    - EN 61000-6-2 (industrijska)
  - Emisije
    - EN 61000-6-1 (domača, komercialna, lažja industrijska)
    - EN 61000-6-2 (industrijska)
- Evropski standardi za posamezne skupine izdelkov
  - EN55014-x (gospodinjski aparati, električna orodja), ...

[http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility/index_en.htm)

# Standardi s področja EMC (CISPR)

- [CISPR 11](#), Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Electromagnetic disturbance characteristics - Limits and methods of measurement.
- [CISPR 12](#), Vehicles, boats and internal combustion engine driven devices - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of receivers except those installed in the vehicle/boat/device itself or in adjacent vehicles/boats/devices.
- [CISPR 14-1](#), Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 1: Emission.
- [CISPR 14-2](#), Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 2: Immunity - Product family standard.
- [CISPR 16-1](#), Specification for radio disturbance and immunity measurement apparatus and methods - Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus
- [CISPR 16-2](#), Specification for radio disturbance and immunity measurement apparatus and methods - Part 2: Methods of measurement of disturbances and immunity
- [CISPR 16-3](#), Specification for radio disturbance and immunity measurement apparatus and methods - Part 3: Reports and recommendations of CISPR
- [CISPR 16-4](#), Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling — Uncertainties instandardized EMC tests
- [CISPR 22](#), Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement
- [CISPR 24](#), Information technology equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement.
- [CISPR 25](#), Vehicles, boats and internal combustion engines - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers"

# Standardi s področja EMC (ISO)

- [ISO 11451-1](#), Road vehicles - Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 1: General and definitions
- [ISO 11451-2](#), Road vehicles - Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 2: Off-vehicle radiation source
- [ISO 11451-3](#), Road vehicles - Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 3: On-board transmitter simulation
- [ISO 11451-4](#), Road vehicles - Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 4: Bulk current injection (BCI)
- [ISO 11452](#), Road vehicles - Electrical disturbances by narrowband radiated electromagnetic energy - Component test methods
- [ISO 13766](#), Earthmoving Machinery - Electromagnetic Compatibility
- [ISO 14982](#), Agricultural and forestry machinery -- Electromagnetic compatibility -- Test methods and acceptance criteria

# Standardi s področja EMC (Evropa)

- [EN 50 081 part1](#) European Generic emission standard, part1: Domestic, commercial and light industry environment, replaced by EN61000-6-3
- [EN 50 081 part2](#) European Generic emission standard, part2: industrial environment, replaced by EN61000-6-4
- [EN 55 011](#) European limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics for scientific and medical equipment
- [EN 55 013](#) European limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of broadcast receivers
- [EN 55 014](#) European limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of household appliances and power tools, replaced by EN55014-1, and immunity part is covered by EN55014-2
- [EN 55 015](#) European limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of fluorescent lamps
- [EN 55 022](#) European limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology equipment
- [EN 60 555 part 2 and 3](#) Disturbances of power supply network (part 2) and power fluctuations (part 3) caused by of household appliances and power tools, replaced by EN61000-3-2 and EN61000-3-3
- [EN 13309](#) Construction Machinery - Electromagnetic compatibility of machines with internal electrical power supplies
- [VDE 0875](#) German EMC directive for broadband interference generated by household appliances
- [VDE 0871](#) German EMC directive for broadband and narrowband interference generated by information technology equipment

# Standardi s področja EMC (Evropa)

- [EN 50 082 part1](#) European immunity standard, part1: Domestic, commercial and light industry environment, replaced by EN61000-6-1
- [EN 50 082 part2](#) European immunity standard, part2: industrial environment, replaced by EN61000-6-2
- [EN 50 093](#) European, immunity to short dips in the power supply ([brownouts](#))
- [EN 55 020](#) European, immunity from radio interference of broadcast receivers
- [EN 55 024](#) European immunity requirements for information technology equipment
- [EN 55 101](#) older draft of immunity requirements for information technology equipment, replaced by [EN 55 024](#)
- [EN 50 081 part1](#) European Generic emission standard, part1: Domestic, commercial and light industry environment, replaced by EN61000-6-3
- [EN 50 081 part2](#) European immunity requirements for information technology equipment, replaced by EN61000-6-4

# Standardi s področja EMC (ZDA)

- FCC Part 15 regulates unlicensed radio-frequency transmissions, both intentional and unintentional.
  - FCC Part 15 Subpart A contains a general provision that "devices may not cause interference and must accept interference from other sources."
  - FCC Part 15 Subpart B US limits and methods of measurement of radio disturbance, measuring radio waves accidentally emitted from devices not specifically designed to emit radio waves ("unintentional"), both directly ("radiated") and indirectly ("conducted")
  - The rest of FCC Part 15 (subparts C through H) deal with unlicensed devices specifically designed to emit radio waves ("intentional"), such as wireless LAN, cordless telephones, low-power broadcasting, walkie-talkies, etc.
  - Conducted emissions are regulated from 150 kHz to 30 MHz, and radiated emissions are regulated from 30 MHz and up.
- MIL-STD 461 is a US Military Standard addressing EMC. Currently in revision F, it covers Conducted and Radiated Emissions and Susceptibility.

# Razredi naprav

- Razred A:
  - naprave, katerih dopustno sevanje je večje, vendar je njihova uporaba omejena na trgovinsko ali industrijsko okolje. Zanje se šteje, da delujejo v področju, kjer je dostop nadziran.
- Razred B:
  - Predpisi ne omejujejo njihove uporabe, torej v razred B spadajo vse naprave, ki so namenjene za široko potrošnjo. Zahteve glede generiranja motenj so ostrejšje.

# Direktiva o nizkonapetostni opremi

- DIREKTIVA 2006/95/ES
  - Vsaka oprema, namenjeno za uporabo z napetostjo med 50 in 1000 volti za izmenični tok in med 75 in 1500 volti za enosmerni tok
- razen
  - Električna oprema za uporabo v eksplozivnem ozračju
  - Električna oprema za radiološke in medicinske namene
  - Električni deli za dvigala, namenjena za prevoz tovora in ljudi
  - Števci električne energije
  - Vtiči in vtičnice za domačo uporabo
  - Električni pastirji
  - Radio-električne motnje
  - Posebna električna oprema za uporabo na ladjah, v zrakoplovih ali na železnicah, ki izpolnjuje varnostne določbe, ki so jih sprejeli mednarodni organi, v katerih sodelujejo države članice.

# Direktiva o nizkonapetostni opremi

- Države članice sprejmejo vse potrebne ukrepe, da zagotovijo, da električna oprema lahko gre na trg samo, če
  - je bila zasnovana v skladu z dobro inženirsko prakso v varnostnih zadevah, ki velja v Skupnosti,
  - ne ogroža varnosti oseb, domačih živali ali premoženja, kadar je ustrezno nameščena in vzdrževana
  - ter se uporablja za namene, za katere je bila izdelana.
- Seznam harmoniziranih standardov za NN električno opremo
  - [http://www.mgrt.gov.si/fileadmin/mgrt.gov.si/pageuploads/DNT/Seznam\\_standardov\\_za\\_n.n.\\_opremo\\_26.9.2013\\_.pdf](http://www.mgrt.gov.si/fileadmin/mgrt.gov.si/pageuploads/DNT/Seznam_standardov_za_n.n._opremo_26.9.2013_.pdf)

# Varnost

- Standard IEC60950 o varnosti naprav.
- Standardi so vezani na okolje, v katerem naprava deluje.
  - Elektronska oprema za letala zdržati bistveno širše temperaturne razpone kot naprave, ki se uporabljajo v bivalnih prostorih.
  - Posebej stroge so tudi omejitve za elektronsko opremo, ki se uporablja v medicini in pride v neposreden stik z ljudmi (npr. EKG).
  - Posebne lastnosti glede gretja in preprečevanja razelektritev mora imeti elektronska oprema, ki se uporablja v okoljih z eksplozivnimi snovmi.
- Varnostni predpisi manj omejujejo elektronske naprave za široko potrošnjo, kot naprave za posebne namene.

# Varnost

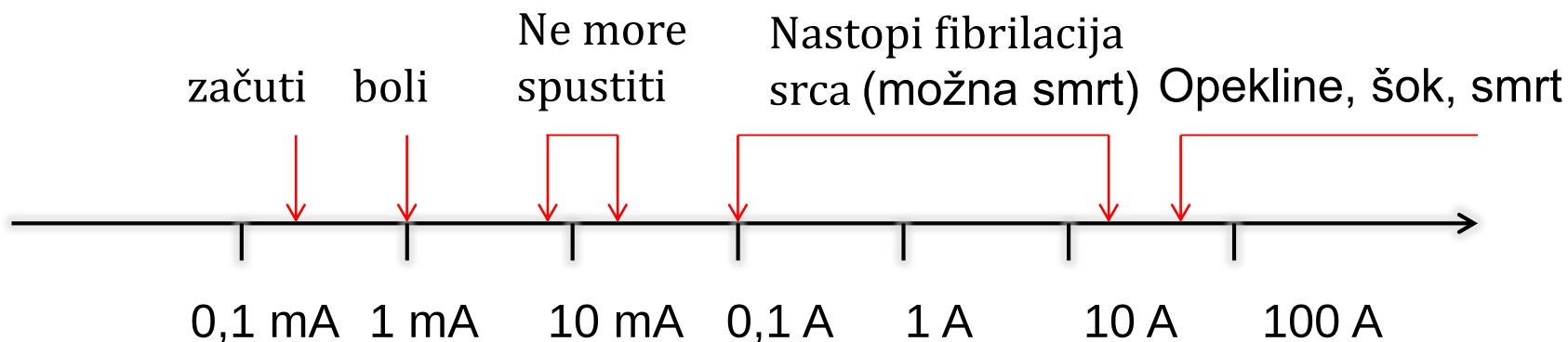
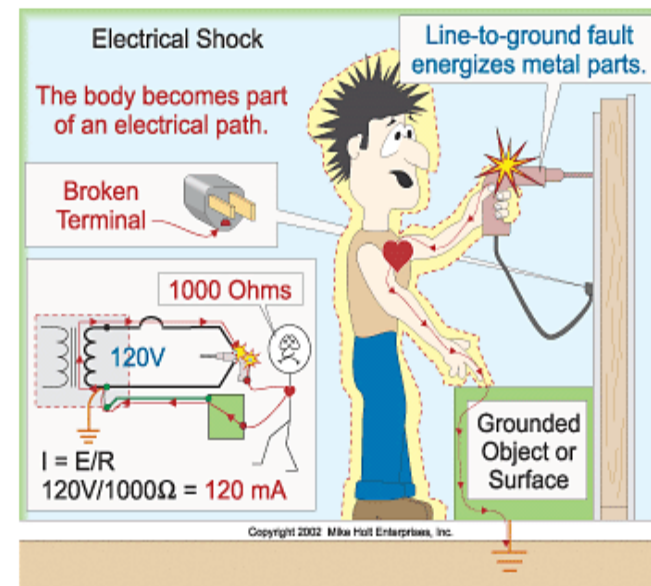
- Oznake
  - funkcija
  - priključitev
- Ločitev od omrežja
  - zaščita pred dotikom (ohišje, izolacija, ograja, ovira)
  - zaščita pred prebojem (kondenzatorji, tuljave)
- Notranja zgradba naprave
  - razmiki zaradi visoke napetosti
  - eksplozije elementov in okvare ne smejo ogroziti uporabnika
- Gretje (maksimalna temperatura elementov, TIV)
- Mehanska odpornost (izdelek ne sme postati nevaren)
- Ionizirajoče sevanje
  - omejitev sevanja za vire v široki potrošnji
- Okoljska sprejemljivost

# Električne inštalacije

- Glede na izvedbo so električne inštalacije:
  - inštalacije nizke napetosti v zgradbah (do 250V),
  - inštalacije nizke napetosti v industriji
    - do 600V za izmenično napetost,
    - do 900V za enosmerno napetost),
  - inštalacije telekomunikacijskih naprav v zgradbah
    - 50V izmenične napetosti ali
    - 120V enosmerne napetosti.

# Vpliv električnega toka na človeško telo

- Vpliv električnega toka omrežne frekvence, če površinsko teče iz ene roke preko srca v drugo roko



# Ohmska upornost človeka

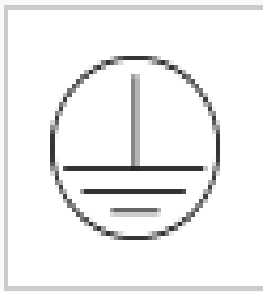
| Aktivnost                                                          | Upornost                       |                               |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                                                                    | Suha koža                      | Vlažna koža                   |
| <b>Dotik žice s prstom</b>                                         | 40 k $\Omega$ do 1 M $\Omega$  | 4 k $\Omega$ do 15 k $\Omega$ |
| <b>Prijem žice z roko</b>                                          | 15 k $\Omega$ do 50 k $\Omega$ | 3 k $\Omega$ do 5 k $\Omega$  |
| <b>Prijem kovinskih klešč z roko</b>                               | 5 k $\Omega$ do 10 k $\Omega$  | 1 k $\Omega$ do 3 k $\Omega$  |
| <b>Dotik z dlanjo roke</b>                                         | 3 k $\Omega$ do 8 k $\Omega$   | 1 k $\Omega$ do 2 k $\Omega$  |
| <b>Prijem kovinske cevi <math>\phi</math> 35 mm z eno roko</b>     | 1 k $\Omega$ do 3 k $\Omega$   | 500 $\Omega$ do 1500 $\Omega$ |
| <b>Prijem kovinske cevi <math>\phi</math> 35 mm z obema rokama</b> | 500 $\Omega$ do 1500 $\Omega$  | 250 $\Omega$ do 700 $\Omega$  |
| <b>Pomakanje roke v prevodno tekočino</b>                          | 200 $\Omega$ do 500 $\Omega$   |                               |
| <b>Pomakanje noge v prevodno tekočino</b>                          | 100 $\Omega$ do 300 $\Omega$   |                               |

# Varnostni razredi električnih naprav

- IEC 60601-1, IEC 61140
- Vsaka električna naprava naj bi omogočala dva nivoja zaščite
- Razred 0
  - Brez ozemljitvene povezave
  - Enojna izolacija
  - Namenjene uporabi v suhem okolju
  - **Samo eden nivo zaščite!!!**
  - Uporaba class 0 naprav, ki so priključene na omrežno napetost je sedaj v večini držav prepovedana

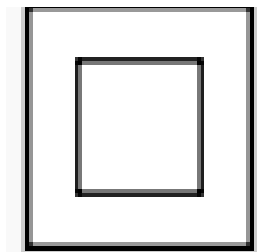
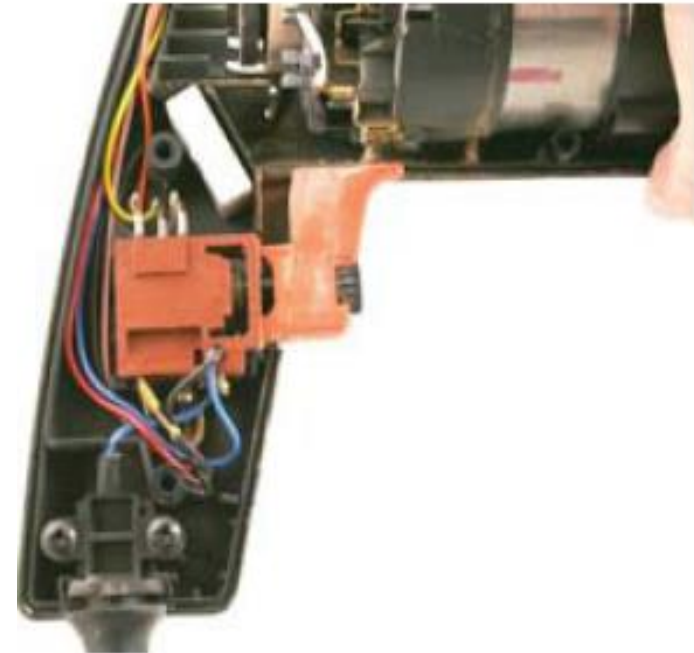
# Varnostni razredi električnih naprav

- Razred I
  - Ohišje naprave je ozemljeno
  - Če pride do električnega stika z ohišjem, to zazna zaščitni element električne inštalacije (FID) in izklopi napajanje napravi



# Varnostni razredi električnih naprav

- Razred II
  - Zahteva, da ena napaka ne more na noben način povzročiti, da se na ohišju pojavi nevarna napetost
  - To mora doseči brez ozemljitve ohišja
  - Naprava ima dvojno izolacijo okrog aktivnih delov naprave (npr. plastično ohišje)



# Varnostni razredi električnih naprav

- Razred III

- Naprava se napaja z ločenim virom energije
- SELV – Safety (Separated) Extra-Low Voltage
- Napajalna napetost mora biti nizka, da ne povzroči električnega udara pod nobenim pogojem uporabe ( $< 50 V_{RMS}$ ,  $< 120 V_{DC}$ )
- SELV napajalnik mora biti
  - Dvojno izoliran
  - Galvansko ločen od električnega omrežja
- Naprava ne potrebuje posebne izolacije ali ozemljitve
- **Class III ne nudi dovolj zaščite za medicinske naprave!!**

