



FSTA el-netværksgruppe Anbefaling ved installation af:

Potentialudligningsanlæg i medicinske områder jævnfør DS/EN 60364-7-710

FSTA EL-netværksgruppe

11-09-2018

Dette dokument er udarbejdet af FSTA EL-netværksgruppe. Dokumentet beskriver hvordan et potentialudligningsanlæg i medicinske områder jævnfør DS/EN 60364-7-710 kan tolkes og udføres i praksis.

1 Indholdsfortegnelse

1	Indholdsfortegnelse	1
2	Forord.....	2
3	FSTA-Tolkninger	2
3.1	Referencer.....	2
3.2	Afsnit 30, Klassificering af medicinske rum.....	2
3.3	Afsnit 3.5, Gruppe 0 – Definition	3
3.4	Afsnit 3.6, Gruppe 1 - Definition	3
3.5	Afsnit 3.7, Gruppe 2 - Definition	3
3.6	Afsnit 3.9, Patientomgivelser	3
3.7	Afsnit 312.2 Systemjording	4
3.8	Afsnit 411.3.2.5, Beskyttelsesforanstaltning	4
3.9	Afsnit 415.2, Supplerende beskyttelse	4
3.10	Afsnit 514.3.1.101, Identifikation af ledere til beskyttende udligning	6
4	Materialer og produkter	6
4.1	Kabler	6
4.2	Udligningsplinte	6
4.3	Skilte for mærkning.....	6
5	Udførelse.....	6
5.2	Mærkning.....	6
5.3	Jording og potentialeudligningsanlæg	6
6	Slutkontrol.....	6
7	[Indsætte] Forslag til bygningsdelsbeskrivelse af udligning i medicinske områder.....	7
8	Eksempler fra virkeligheden	7

2 Forord

Dette dokument er udarbejdet af FSTA EL netværksgruppe. Dokumentet beskriver hvordan et jordings- og potentialeudligningsanlæg der er placeret i gruppe 1 og 2 rum jævnfør DS/EN 60364-7-710 kan udføres i praksis.

Hensigten med dokumentet er at hjælpe el-ingeniør, elinstallatør og elektrikere til bedre at forstå hvad der skal tages hensyn til, når et jordings- og potentialeanlæg skal installeres i et medicinsk område 1 og 2. Dokumentet giver indsigt i hvordan det kan beskrives i et udbudsmateriale og hvordan det gøres i praksis.

Det er en forudsætning at aktører der anvender anbefalingen også benytter DS/EN60364-7-710;2012;AC2013 som supplement til dette dokument.

3 FSTA-Tolkninger

I følgende afsnit tolkes på definitioner og tekst fra DS/EN60364-7-710. Afsnittet tager udgangspunkt i referencer der henholder sig til potentialudligning i medicinske områder. For hver reference uddybes hvordan teksten fra standarden bør tolkes og hvilke forhold man bør være særligt opmærksomme på.

3.1 Referencer

Følgende emner i forbindelse med potentialudligning fra DS/HD60364-7-710 behandles:

- Afsnit 30, Klassificering af medicinske rum
- Afsnit 3.5, Gruppe 0 - Definition
- Afsnit 3.6, Gruppe 1 - Definition
- Afsnit 3.7, Gruppe 2 - Definition
- Afsnit 3.9, Patientomgivelser
- Afsnit 312.2, Systemjording
- Afsnit 411.3.2.5, Beskyttelsesforanstaltning
- Afsnit 415.2, Supplerende beskyttelse
- Afsnit 514.3.1.101, Identifikation af ledere til beskyttende udligning

3.2 Afsnit 30, Klassificering af medicinske rum

I første omgang skal rummene klassificeres til gruppe 0, 1 og 2 rum. Dette skal ske i samarbejde med det medicinske personale, der skal angive hvilke medicinske procedurer, der skal finde sted i rummet og den tiltænkte anvendelse.

Klassifikationen skal være relateret til kontakten mellem patientdele og patienten, samt sikkerhedsrisikoen ved strømsvigt.

Det medicinske personale er typisk ikke klar over hvad klassificering betyder, herunder benævnelserne gruppe 0, 1- og 2 rum. Der kan derfor med fordel anvendes følgende spørgsmål/tekst som oplæg til den videre dialog med personalet.

Gruppe 0 rum

Det skal være gruppe 0 rum hvor patientdele ikke anvendes og hvor svigt at elforsyningen ikke er livstruende.

Gruppe 1 rum

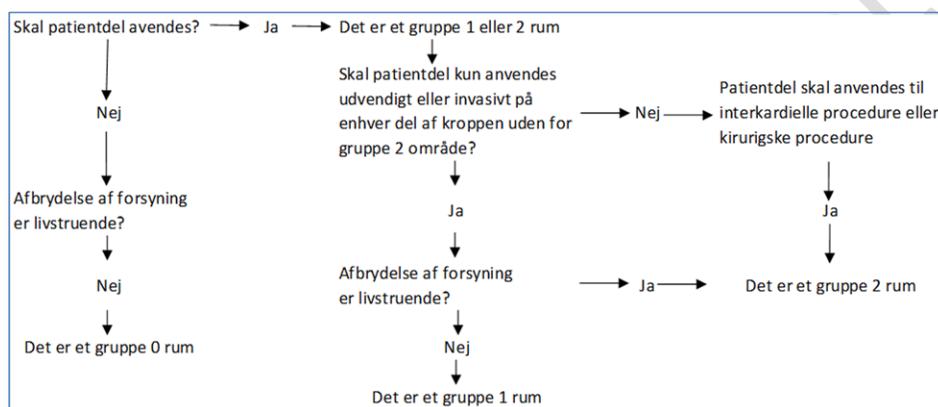
Det skal være gruppe 1 rum hvis det er meningen at patientdele skal anvendes udvendig på patienten eller indvendig på enhver del af kroppen (invasivt)

Gruppe 2

Det skal klassificeres som gruppe 2 rum hvis patientdele bruges ved f.eks.

- Intrakardielle procedurer
- Operationsstuer
- vital behandling eller hvor afbrydelse af elforsyningen kan være livstruende

Som en vejledning i 710 angives der ligeledes at rummet skal klassificeres som gruppe 2 hvis: Der i det medicinske område anvendes almindelige anæsthesimidler til inhalation.



Figur 1 – Navn??

3.3 Afsnit 3.5, Gruppe 0 – Definition

Der er i Gruppe 0 rum ingen særlige krav til potentialudligning jf. 710.

3.4 Afsnit 3.6, Gruppe 1 - Definition

Der er i Gruppe 1 rum særlige krav til potentialudligning af flere bygningsdele, hvor det er nødvendigt at koordinere udførelsen heraf med projektets øvrige parter.

3.5 Afsnit 3.7, Gruppe 2 - Definition

Der er i gruppe 2 rum samme krav som i gruppe 1 rum, suppleret med en lavere impedans i udligningsforbindelserne, krav til disponible tilslutningsmuligheder og skærpede krav til elforsyningens opbygning.

3.6 Afsnit 3.9, Patientomgivelser

Patientomgivelser

I udgangspunktet er det definitionen og fastlæggelsen af patientomgivelser der afgøre hvor omfattende supplerende udligning der skal udføres.

Er patientens stilling forudbestemt i planlægningen og kan ikke ændres anvendes illustrationen i 710 til fastlæggelse af patientomgivelser.¹

Er patientens stilling ukendt eller usikker anbefales det at antage alle de mulige stillinger eller nødvendigvis fastsætte hele rummet som patientomgivelser.

FSTA anbefaler, ud fra et sikkerhedsmæssigt perspektiv, at patientomgivelserne altid defineres som hele rummet.

¹ 710.3.9

3.7 Afsnit 312.2 Systemjording

Der må ikke anvendes TN-C som systemjording i medicinske områder, down-stream fra hovedtavlen. Dvs. at hovedtavlen jf. Afsnit 312.2 accepteres som TN-C-S.

FSTA anbefaler dog at 5-leder system (TN-S) søges etableret helt tilbage fra transformerstation, hvor forsyningselskabet tillader dette.

Ved anvendelse af TT som systemjording kan overgangsmodstanden være 833ohm ved berøringsspænding på 25V (710.411.3.2.5), men FSTA anbefaler at overgangsmodstand til jord ikke overstiger 100Ω af hensyn til begrænsning af berøringsspænding i medicinsk områder.

3.8 Afsnit 411.3.2.5, Beskyttelsesforanstaltning

I medicinske områder er krav til berøringsspænding skærpet til 25V a.c. og 60V d.c.

3.9 Afsnit 415.2, Supplerende beskyttelse

Patientomgivelser

Når patientomgivelser er fastlagt skal der i denne zone udføres beskyttende udligning med ledere fastgjort mellem udligningsskinnen og:²

- beskyttelsesledere
- fremmed ledende dele
- afskærmning mod elektrisk forstyrrende felter, f.eks. faradaybur i forbindelse med MR-scannere eller EEG rum osv.
- forbindelse til metalnet i gulv
- metalskærme på skille transformere
- disponible forbindelsespunkter for udligning af ME-udstyr

Beskyttelsesledere

Beskyttelsesledere til følgende bygningsdele forbindes til udligningsskinnen ved alle tilslutningssteder.

- Belysningsarmaturer
- Stikkontakter
- Diverse lofthængt udstyr
- Medicinske forsyningspaneler/sengestuepaneler
- Øvrig elforsyning, f.eks. sikkerhedsafbrydere til anlæg

Afskærmning mod elektriske forstyrrende felter

Hvor leverandøren foreskriver tilslutning til udligningsforbinelse skal denne udføres efter fabrikantens anvisninger. Det anbefales at sikre denne koordinering i projektførelsen.

Metalnet i gulv

Armeringsnet i betongulve skal udlignes til udligningsskinnen. Det anbefales at udfører et udligningspunkt og et kontrolmålepunkt. Punkterne skal være diagonalt placeret i rummet. Kontrolmålepunktet skal ikke forbindes til udligningsskinne for at undgå jordsløjfer.

Det skal sikres at metalnet er elektrisk forbundet indbyrdes ved kontrolmåling inden udstøbning.

² 710.415.2.1

Fremmedledende dele

Foruden de specifikke dele der er angivet i 710 er det i projektfasen vigtigt at fastlægge hvilke fremmedledende og udsatte dele der skal udlignes.

Erfaringsmæssigt er det en øvelse der med fordel kan udføres i samarbejde med den tekniske driftsafdeling i form af en liste eller tegninger.

Følgende er en liste over hyppigt forekomne bygningsdele der typisk er diskussion omkring udligning til.

Bygningsdel	Udligning	Bemærkning
Radiatorer	Ja	
Whiteboard rammer	Nej	
Håndvaske af metal	Ja	
Installationskanaler af stål	Ja	
Ventilationskanaler og armaturer	Ja	
Loftlifte	Ja	
Armeringsnet i gulve	Ja	
Vinduesrammer	Ja	
Dørrammer	Ja	
Dørhåndtag	Nej	
Stålskellet i gipsvægge	Ja?	
Stålgrid i lofter	Ja?	
Armaturkasser i loft	Ja	Udlignet igennem beskyttelseslederen
Væghængte hæve/sænkeborde (elektrisk)	Ja	Udlignet igennem beskyttelseslederen
Væghængte borde og hyller af metal	Ja	
Sengestuepanel	Ja	
Kulisseskiner	Ja	
Vandrør, afløbsrør, og varmerør af metal	Ja	Installationer fremført med PEX til rummet kan undlades.
Luftarter	Ja	
Bevægelige PC-arme	Ja	
Sprinkler	Ja	
Mindre fastmonteret inventar af metal som knager mv.	Nej	
Lofthængte søjler	Ja	
Patientunderstøttelse i OP-stue	Ja	
Data installation		Netværksisolator eller fiber
ABA-melder		Grundisolation
Patientkald		Grundisolation
BMS/CTS		OBS på spændingsniveau og grundisolation

3.10 Afsnit 514.3.1.101, Identifikation af ledere til beskyttende udligning

4 Materialer og produkter

4.1 Kabler

4.2 Udligningsplinte

4.3 Skilte for mærkning

4.3.1

5 Udførelse

Jordsløjfer?

5.1.1 Forbindelse til fremmed ledende og udsatte dele

Der er vigtigt at drøfte hvordan de forskellige fremmed ledende og udsatte dele forbindes til en udligningsforbindelse. Skal der etableres en forberedelse på dør- og vindueskarme i metal for fastgørelse skal dette aftales med den beskrivende part for disse bygningsdele. Udligning til radiatorer skal drøftes og beskrives i både el og vvs projektet.

Hvis loftskinner skal udligning skal det sikres at de er elektrisk sammenhængende og ellers skal dette arbejde beskrives i el-arbejdet.

5.1.2 Identificering af udligningsforbindelser

I forbindelse med slutkontrol skal der udføres måling af den gennemgående elektriske forbindelse og impedansen i alle udligningsforbindelser³. Der skal derfor udføres entydig mærkning af hvor målingerne er udført. Dette kan udføres med angivelse af numre på tegning der vedhæftes målerapport.

5.2 Mærkning

Nødforsyningsklassifikation⁴

Stikkontakter til ME-udstyr monteres med forsyningsindikator (diode) ⁵

5.3 Jording og potentialeudligningsanlæg

6 Slutkontrol

I dette afsnit beskrives hvad der skal kontrolleres

³ 710.61

⁴ 710.560.6.103

⁵ 710.55.102

7 [Indsættes] Forslag til bygningsdelsbeskrivelse af udligning i medicinske områder

I dette afsnit påtænkes også at tilknytte tegninger, detaljer, skitser mv.

8 [Indsættes] Eksempler fra virkeligheden

I dette afsnit påtænkes at fremhæve gode og dårlige eksempler på udførelse i form af billeder fra virkeligheden.

UNDER UDARBEJDELSE