

Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties

Opfriscursus NEN 1010

NEN 1010:2015



februari 2016

Bestemd voor de cursussen:

- ❑ basiscursus NEN 1010,
- ❑ opfriscursus NEN 1010,
- ❑ inspecties aan elektrische installaties,
- ❑ gebruikerstrainingen meetinstrumenten.

Auteur: L. Smit



De Kooi 7
4233 GP AMEIDE
tel: 0183 – 60 05 20
fax: 084 – 215 15 28
e-mail: contact@sot.nl
internet: www.sot.nl

INHOUD

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Ten geleide | 1 |
| 2 | Introductie | 3 |
| 2.1 | Informatiebronnen..... | 3 |
| 2.1.1 | Nederlands Normalisatie Instituut | 3 |
| 2.1.2 | Stroomlijn | 4 |
| 2.2 | Historie NEN 1010 | 4 |
| 2.3 | Bestaande installaties | 9 |
| 2.4 | Indeling NEN 1010:2015 | 9 |
| 2.5 | Relatie met internationale normen | 9 |
| 2.6 | Wijzigingen in 2007..... | 10 |
| 2.7 | Relatie met Nederlandse wetgeving..... | 14 |
| 2.8 | Bouwbesluit en NEN 1010 | 14 |
| 2.9 | Relatie met NPR 5310 | 15 |
| 2.10 | Nederlandse Technische afspraken (NTA's) | 17 |
| 2.11 | Opmerkingen en toelichtingen | 17 |
| 2.12 | Trefwoordenregister..... | 18 |
| 2.12.1 | Gestructureerd zoeken..... | 18 |
| 3 | Fundamentele uitgangspunten..... | 19 |
| 3.1 | Laagspanning | 19 |
| 3.2 | Toepassingsgebied van de NEN 1010 | 19 |
| 3.2.1 | Toepassingsgebied (1) | 19 |
| 3.2.2 | NEN 1010 niet van toepassing..... | 20 |
| 3.2.3 | Toepassingsgebied (2) | 21 |
| 3.3 | Uitgangspunten | 21 |
| 3.3.1 | Veiligheidsmaatregelen..... | 21 |
| 3.3.2 | Ontwerp..... | 23 |
| 3.3.3 | Keuze van elektrisch materieel | 26 |
| 3.3.4 | Installatie en eerste inspectie..... | 27 |
| 4 | Stroomstelsels | 29 |
| 4.1 | Verdeelnet | 29 |
| 4.2 | Stelsels | 29 |
| 4.3 | TT-stelsel | 31 |
| 4.4 | TN-stelsel | 34 |
| 4.4.1 | TN-S-stelsel | 34 |
| 4.4.2 | TN-C-stelsel | 36 |
| 4.4.3 | TN-CS-stelsel..... | 37 |
| 4.5 | PEN-leiding in TN-stelsels | 39 |
| 4.6 | IT-stelsel | 42 |
| 5 | Stroomketens | 45 |
| 5.1 | Overeengekomen grenswaarde van de aanrakingsspanning | 45 |
| 5.2 | SELV-ketens | 46 |
| 5.3 | S-keten | 47 |
| 5.4 | PELV-keten..... | 49 |
| 5.5 | FELV-keten..... | 50 |
| 5.6 | Bescherming tegen elektrische schok door extra lage spanning..... | 51 |
| 6 | Bescherming tegen elektrische schok | 53 |
| 6.1 | Inleiding | 53 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6.2 | Onderwerp en toepassingsgebied..... | 54 |
| 6.3 | Beschermingsmaatregelen | 54 |
| 6.4 | Bescherming door automatische afschakeling van de voeding | 56 |
| 6.5 | Bescherming door dubbele of versterkte isolatie | 62 |
| 6.6 | Bescherming door elektrische scheiding..... | 62 |
| 6.7 | Bescherming door extra lage spanning | 63 |
| 6.8 | Aanvullende bescherming..... | 63 |
| 6.8.1 | Aanvullende bescherming door aardlekbeveiliging..... | 63 |
| 6.8.2 | Aanvullende bescherming door aanvullende vereffening..... | 64 |
| 7 | Aardingsvoorzieningen..... | 65 |
| 7.1 | Tijdig afschakelen bij een fout..... | 66 |
| 7.2 | TN-stelsel..... | 71 |
| 7.2.1 | De circuitimpedantie (Z_s)..... | 71 |
| 7.2.2 | Voorbeeld 1: toepassen van smeltpatroon in TN-stelsel..... | 73 |
| 7.2.3 | Voorbeeld 2: toepassen van smeltpatroon in TT-stelsel..... | 75 |
| 7.2.4 | Voorbeeld 3: toepassen van installatieautomaat | 76 |
| 7.2.5 | Toepassen van andere beveiligingsmiddelen..... | 77 |
| 7.3 | TT-stelsel | 78 |
| 7.3.1 | Veiligheidsaarding | 78 |
| 7.3.2 | Aardingsvoorzieningen bij een TT-stelsel | 78 |
| 7.3.3 | Sneltabel voor impedanties | 84 |
| 7.3.4 | Tijd-stroom grafiek gG-patronen | 85 |
| 7.3.5 | Tijd-stroom grafiek BCD-automaten | 86 |
| 7.4 | Regels bepalen R_A bij schakel- en verdeelinrichtingen in TT-stelsels..... | 87 |
| 8 | Toepassen van aardlekbeveiliging..... | 89 |
| 8.1 | Aanvullende bescherming door aardlekbeveiliging..... | 89 |
| 8.2 | Algemene bepalingen betreffende de installatie | 90 |
| 8.3 | Aanspreektijd en aanspreekstroom van een aardlekschakelaars..... | 93 |
| 8.4 | Typen aardlekschakelaars | 94 |
| 8.5 | Inspectie aan aardlekschakelaars | 97 |
| 9 | Elektrische verbindingen..... | 99 |
| 9.1 | Elektrische verbindingen | 99 |
| 9.2 | Verbindingen van meerdraads-, soepele en zeer soepele geleiders | 101 |
| 10 | Schakelen en scheiden..... | 103 |
| 10.1 | Elektrotechnische symbolen | 103 |
| 10.2 | Termen en definities voor schakelaars..... | 103 |
| 10.2.1 | Schakelaar | 103 |
| 10.2.2 | Vermogensschakelaar | 103 |
| 10.2.3 | Lastschakelaar | 104 |
| 10.2.4 | Scheider..... | 104 |
| 10.2.5 | Lastscheider | 105 |
| 10.3 | Scheiden en schakelen | 105 |
| 10.3.1 | Scheiden | 106 |
| 10.3.2 | Scheiders | 107 |
| 10.4 | Uitschakelen bij niet-elektrotechnische werkzaamheden | 107 |
| 10.4.1 | Werkschakelaar | 108 |
| 10.5 | Noodschakelaar..... | 110 |
| 10.5.1 | Schakelen en stoppen in noodgevallen | 110 |
| 10.5.2 | Noodstop-schakelaars..... | 112 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 10.6 | Bedieningsschakeling en bedieningsschakelaar..... | 112 |
| 10.6.1 | Bedieningsschakeling | 112 |
| 10.6.2 | Schaken voor bediening | 113 |
| 11 | Schakel- en verdeelinrichtingen..... | 115 |
| 11.1 | Algemeen | 115 |
| 11.2 | Schakelen en scheiden | 116 |
| 11.3 | Bestaande installaties volgens NEN 1010:2007 | 116 |
| 12 | Ruimten met een bad of een douche..... | 119 |
| 12.1 | Onderwerp en toepassingsgebied..... | 119 |
| 12.2 | Algemene kenmerken | 119 |
| 12.2.1 | Indeling van zones | 120 |
| 12.3 | Bescherming tegen elektrische schok | 122 |
| 12.3.1 | Aanvullende beschermende vereffening | 124 |
| 12.3.2 | Uitwendige invloeden | 129 |
| 12.3.3 | Leidingen en schakelmateriaal..... | 129 |
| 12.3.4 | Keuze van leidingen..... | 131 |
| 12.3.5 | Elektrische vloerverwarming | 134 |
| 13 | Fotovoltaïsche (PV) voedingssystemen | 135 |
| 13.1.1 | Algemeen | 135 |
| 13.1.2 | Onderwerp en toepassingsgebied..... | 138 |
| 13.1.3 | Definities | 139 |
| 13.1.4 | Beschermingsmaatregelen | 141 |
| 13.1.5 | Keuze en installatie van elektrisch materieel | 142 |
| 13.1.6 | Aardingsvoorzieningen, beschermingsleidingen en beschermende vereffeningleidingen..... | 144 |