

# INHOUD

<b>1</b>	<b>Ten geleide.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Introductie.....</b>	<b>3</b>
2.1	Informatiebronnen.....	3
2.1.1	Nederlands Normalisatie Instituut .....	3
2.1.2	Sociale Media .....	5
2.2	Historie NEN 1010 .....	6
2.3	CD-ROM .....	13
2.4	Wijzigingen in 2007 .....	14
2.5	Enige wijzigingen in 2008.....	14
2.6	Redactionele opzet NEN 1010.....	15
2.7	Geldige editie:NEN 1010:2007 .....	16
2.8	Arbobesluit .....	17
2.8.1	Definities en toepasselijkheid.....	18
2.8.2	Aanleg en gebruik van elektrische installaties .....	19
2.8.3	Elektrische werkzaamheden en bedieningswerkzaamheden .....	20
2.8.4	Verplicht toepassen van een norm .....	21
2.8.5	Bouwbesluit en NEN 1010.....	21
2.8.6	Relatie met NPR 5310.....	23
2.9	Inhoudsopgave per deel.....	24
2.10	Relatie met NPR 5310.....	29
2.11	Nederlandse Technische afspraken (NTA's).....	30
2.12	Relatie tussen bepalingen uit de voorgaande versie en de huidige editie .....	31
2.13	Opzoeken van bepalingen .....	32
2.13.1	Trefwoordenregister.....	32
2.13.2	Gestructureerd zoeken.....	32
<b>3</b>	<b>Fundamentele uitgangspunten .....</b>	<b>33</b>
3.1	Laagspanning .....	33
3.2	Toepassingsgebied .....	33
3.2.1	Toepassingsgebied volgens NEN 1010 (1) .....	33
3.2.2	NEN 1010 wel/niet van toepassing .....	35
3.2.3	Toepassingsgebied volgens NEN 1010 (2) .....	36
3.2.4	Bestaande installaties en NEN 1010 .....	38
3.2.5	Wijzingen en uitbreidingen van installaties .....	39
3.2.6	Toepassingsgebied volgens NEN 1010 (3) .....	40
3.3	Onderwerpen .....	40
3.4	Veiligheidsmaatregelen .....	41
3.5	Uitgangspunten .....	42
3.5.1	Ontwerp .....	42
3.5.2	Keuze van elektrisch materieel.....	45
3.5.3	Installatie en eerste inspectie .....	47
<b>4</b>	<b>Termen en definities.....</b>	<b>49</b>
4.1	Coderingen in stroomstelsels.....	49
4.2	Ruimten .....	49
4.3	Spanningen en stromen .....	50
4.4	Elektrische schok .....	52
4.5	Aardingsvoorzieningen .....	57
4.6	Stroomketens .....	61
4.7	Schakelen en scheiden.....	63

<b>5</b>	<b>Uitwendige invloeden .....</b>	<b>65</b>
5.1	Codering van uitwendige invloeden .....	65
5.2	Invloeden van de omgeving.....	66
5.3	Toepassingen .....	67
5.4	Bouwkundige constructies .....	67
5.5	Coderingen zijn hulp bij ontwerp .....	68
5.6	Keuze van elektrisch materieel in verband met uitwendige invloeden.....	69
<b>6</b>	<b>Beschermingsgraden .....</b>	<b>71</b>
6.1	IP-aanduidingen (1).....	71
6.2	Bescherming tegen binnendringen van vreemde voorwerpen en stof .....	72
6.3	Bescherming tegen binnendringen van water.....	73
6.4	Voorbeeld van veel gebruikte IP-aanduidingen .....	74
6.5	IEC 144 .....	75
6.6	IP-aanduidingen (2).....	76
6.7	Klasse-indeling .....	77
<b>7</b>	<b>Beveiliging tegen overstroom.....</b>	<b>79</b>
7.1	Overstromen .....	79
7.2	Bescherming tegen elektrische schok .....	80
7.2.1	Inleiding.....	80
7.2.2	Bescherming tegen elektrische schok bij het optreden van een defect .....	80
7.3	Beveiliging tegen overstroom.....	81
7.3.1	Beveiliging van de faseleiding.....	81
7.3.2	Beveiliging van de nul in TN- of TT-stelsels .....	82
7.4	Beveiligingstoestellen tegen overstroom .....	83
7.5	Voorbeelden toepassen smeltpatronen .....	88
7.5.1	gG-smeltpatronen.....	88
7.5.2	aM-smeltpatronen .....	89
7.5.3	Verschillen tussen de gG- en aM-smeltpatronen.....	90
7.6	Beveiliging tegen overbelastingsstroom .....	91
7.6.1	Plaats van beveiligtoestellen tegen overbelasting.....	92
7.6.2	Achterwege laten van beveiligtoestellen tegen overbelasting .....	93
7.7	Beveiliging tegen kortsluitstroom.....	94
7.7.1	Plaats van het beveiligingstoestellen tegen kortsluiting.....	94
7.7.2	Achterwege laten van beveiligtoestellen tegen kortsluiting .....	95
7.8	Beveiliging van parallel geschakelde leidingen .....	96
7.9	96	
7.10	Kenmerken van beveiligingstoestellen tegen overstroom.....	97
7.11	Installaties met buigzame leidingen .....	97
7.12	Toepassen van beveiligingstoestellen tegen overstroom.....	98
<b>8</b>	<b>Beveiliging tegen overspanning .....</b>	<b>101</b>
8.1	Inleiding.....	101
8.2	Beschermingsklassen volgens NPR 8110 .....	103
8.3	Beveiliging tegen overspanning volgens NEN 1010 .....	108
8.4	Toepassen van overspanningsbeveiliging .....	109
<b>9</b>	<b>Beveiliging tegen onderspanning .....</b>	<b>111</b>
9.1	Machinerichtlijn en NEN 1010.....	111
9.2	Beveiliging tegen onderspanning.....	111
9.3	De praktijk .....	112

<b>10</b>	<b>Bescherming tegen elektrische schok .....</b>	<b>115</b>
10.1	Beschermingsmaatregelen .....	115
10.2	Bescherming door automatische afschakeling van de voeding .....	117
10.3	Bescherming door dubbele of versterkte isolatie .....	123
10.4	Bescherming door elektrische scheiding .....	123
10.5	Bescherming door extra lage spanning .....	124
10.6	Aanvullende bescherming .....	124
10.6.1	Aanvullende bescherming door aardlekbeveiliging .....	124
10.6.2	Aanvullende bescherming door aanvullende vereffening .....	125
<b>11</b>	<b>Aardingsvoorzieningen .....</b>	<b>127</b>
11.1	Tijdig afschakelen bij een fout .....	127
11.2	TN-stelsel .....	131
11.2.1	De circuitimpedantie ( $Z_s$ ) .....	131
11.2.2	Voorbeeld 1: toepassen van smeltpatroon in TN-stelsel .....	134
11.2.3	Voorbeeld 2: toepassen van smeltpatroon in TT-stelsel .....	135
11.2.4	Voorbeeld 3: toepassen van installatieautomaat .....	136
11.2.5	Toepassen van andere beveiligingsmiddelen .....	137
11.2.6	Ondersteunende aardelektrode .....	138
11.3	TT-stelsel .....	139
11.3.1	Gemeenschappelijke aardelektrode .....	139
11.3.2	Aardingsvoorzieningen bij een TT-stelsel .....	139
11.3.3	Vuistregels voor het bepalen van $R_A$ in TT-stelsels .....	141
11.3.4	Sneltabel voor circuitimpedantie .....	146
11.3.5	Tijd-stroom grafiek gG-patronen .....	147
11.3.6	Tijd-stroom grafiek BCD-automaten .....	148
11.3.7	Toepassen van aardlekbeveiliging .....	149
11.4	Aardingsvoorzieningen in bijzondere ruimten .....	150
11.5	Regels bepalen $R_A$ bij schakel- en verdeelinrichtingen in TT-stelsels .....	151
11.6	Beschermende vereffening .....	152
<b>12</b>	<b>Toepassen van aardlekschakelaars .....</b>	<b>155</b>
12.1	Aanvullende bescherming door aardlekschakelaars (1) .....	155
12.2	Aanspreektijd en aanspreekstroom van een aardlekschakelaars .....	158
12.3	Typen aardlekschakelaars .....	159
12.4	Aanvullende bescherming door aardlekschakelaars (2) .....	160
12.5	Inspectie aan aardlekschakelaars .....	164
12.6	Indeling van bouwwerken en ruimten volgens het Bouwbesluit 2003 .....	165
12.6.1	Gebruiksfuncties en subgebruiksfuncties .....	165
12.6.2	Definities van gebruiksfuncties .....	166
12.6.3	Definities van ruimten .....	167
12.6.4	Definities van gebouwen .....	168
12.6.5	Voorzieningen van elektriciteit en noodstroom .....	168
12.7	Aardlekschakelaars in woningen .....	170
12.8	Aardlekbeveiliging van wandcontactdozen buiten .....	172
<b>13</b>	<b>Minimum kerndoorsneden van leidingen .....</b>	<b>173</b>
13.1	Kerndoorsnede .....	173
13.2	Overzicht van bepalingen en tabellen .....	173
13.3	Fase .....	174
13.4	Nul .....	174
13.5	Aardleiding .....	176
13.6	Beschermingsleiding .....	176

13.7	Vereffeningleiding .....	179
13.7.1	Beschermende vereffening .....	179
13.7.2	Aanvullende vereffening .....	179
13.7.3	Voorbeeld 1 aanvullende vereffening .....	180
13.7.4	Voorbeeld 2 aanvullende vereffening .....	181
<b>14</b>	<b>Hogere harmonischen .....</b>	<b>183</b>
14.1	Lineaire- en niet-lineaire belasting .....	183
14.2	Vermogenselektronica en netvervuiling .....	184
14.3	Voorbeeld van harmonischen .....	184
14.4	Harmonischen en elektromotoren .....	184
14.5	Harmonischen en gasontladingslampen .....	186
14.6	Meten aan harmonischen .....	190
14.7	Power quality .....	190
14.8	Hogere harmonischen en NEN 1010 .....	191
<b>15</b>	<b>Berekeningen aan leidingen .....</b>	<b>193</b>
15.1	Inleiding .....	193
15.2	Computer .....	195
15.3	Stromen .....	196
15.4	Aanduiding en bepalen van het vermogen .....	200
15.5	Motoren .....	201
15.6	Temperatuur .....	202
15.7	Installatiemethoden [1] .....	202
15.8	Voorbeeld raadplegen tabellen NEN 1010 .....	207
15.9	Installatiemethoden [2] .....	215
15.10	Correctiefactoren .....	216
15.11	Aantal belaste aders .....	222
15.12	Hogere harmonischen .....	223
15.12.1	Voorbeeld toepassen hogere harmonischen .....	223
15.13	Kernmateriaal .....	225
15.14	Formules voor toelaatbare stroom .....	225
15.15	Maximale lengte van leidingen .....	226
15.15.1	Maximale lengte van leidingen in verband met kortsluiting .....	226
15.15.2	Voorbeeld bepalen van maximale lengte van leidingen .....	234
15.15.3	Spanningsverlies in leidingen .....	240
15.16	Leidingen met verschillende kerndoorsneden .....	241
15.16.1	Voorbeeld leidingen met verschillende doorsneden .....	242
15.17	Samenvatting .....	244
<b>16</b>	<b>Schakelen en scheiden .....</b>	<b>245</b>
16.1	Elektrotechnische symbolen .....	245
16.2	Termen en definities voor schakelaars .....	245
16.2.1	Schakelaar .....	245
16.2.2	Vermogenschakelaar .....	245
16.2.3	Lastschakelaar .....	245
16.2.4	Contactoor .....	246
16.2.5	Scheider .....	246
16.2.6	Lastscheider .....	247
16.3	Scheiden en schakelen .....	247
16.4	Werkschakelaar .....	249
16.5	Noodschakelaar .....	253
16.6	Bedieningschakeling en bedieningsschakelaar .....	257

<b>17</b>	<b>Schakel- en verdeelinrichtingen .....</b>	<b>259</b>
17.1	Algemeen.....	259
17.2	Schakelen en scheiden.....	260
17.3	Vrije ruimten.....	267
17.4	Bereikbaarheid.....	269
17.5	Vluchtwegen en toegangen.....	269
<b>18</b>	<b>Aanvullende en bijzondere bepalingen .....</b>	<b>273</b>
18.1	Ruimten met een bad of een douche .....	273
18.1.1	Onderwerp en toepassingsgebied.....	273
18.1.2	Algemene kenmerken.....	273
18.1.3	Indeling van zones .....	274
18.1.4	Bescherming tegen elektrische schok .....	278
18.1.5	Aanvullende beschermende vereffening .....	279
18.1.6	Leidingen en schakelmateriaal .....	283
18.1.7	Elektrisch materieel.....	286
18.2	Tijdelijke installaties .....	288
18.2.1	Installaties op bouw- en sloofterreinen.....	288
18.2.2	Toepassingsgebied .....	290
18.2.3	Bescherming tegen elektrische schok .....	290
18.2.4	Elektrisch materieel.....	292
18.2.5	Leidingen en schakelmateriaal .....	295
18.2.6	NPR 5310 en Bouw- en sloofterreinen.....	297
18.3	Tijdelijke elektrische installaties voor constructies, toestellen en kramen op kermissen, in attractieparken en circussen .....	303
18.3.1	Algemeen.....	303
18.3.2	Toepassingsgebied .....	303
18.3.3	Definities .....	304
18.3.4	Algemene kenmerken van de voedingsbron.....	305
18.3.5	Bescherming tegen elektrische schok .....	305
18.3.6	Elektrisch materieel.....	306
18.3.7	Schakelen en scheiden.....	307
18.3.8	Verlichting.....	308
18.3.9	Elektrische voeding.....	310
18.3.10	Elektrische botsauto's .....	310
18.3.11	Generatoren .....	310
18.3.12	Inspectie.....	311