



5-stappenprocedure spanningsloos maken van een installatie

Stap	Handeling	PBM
1	Schakelen en scheiden	Helm, handschoenen, vlamboogvaste kleding
2	Beveiligen tegen opnieuw inschakelen	Dummy, gevarenbord, slot
3	Controleren of de installatie spanningsloos is	Duspol
4	Indien nodig: aarden en kortsluiten	Aardingsset
5	Indien nodig: actieve delen afschermen	Isolerend afschermdoek

Waarden voor de isolatieweerstand en lekstroom

Materieelklasse	Minimale isolatieweerstand (MΩ)	Maximale reële lekstroom (mA)
I	1	1*
II	2	0,5
III	0,5	0,5

* Of 200% van de lekstroom gegeven in de productnorm of volgens opgave van de fabrikant

Maximale waarden voor de lekstroom met verwarmingselementen

Vermogen (kW)	Reële lekstroom (mA)
≤ 6	7
> 6	15

Maximale weerstandswaarden van de beschermingsleiding (Ω)

Lengte beschermingsleiding (m)	Kerndoorsnede S van de beschermingsleiding (mm ²)				
	2,5	4	6	10	17
≤ 5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
> 5 en ≤ 10	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2
> 5 en ≤ 15	0,5	0,25	0,2	0,2	0,2
> 5 en ≤ 20	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2
> 5 en ≤ 25	0,7	0,35	0,2	0,2	0,2
> 5 en ≤ 30	0,8	0,4	0,25	0,2	0,2
> 5 en ≤ 35	0,9	0,45	0,3	0,2	0,2
> 5 en ≤ 40	1,0	0,5	0,35	0,2	0,2
> 40	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Indeling elektrische apparatuur

Klasse	Voorbeeld	Mogelijke uitvoering
I	GEAARD soldeerbout strijkijzer lasapparatuur verwarmingkachels bouwlamp (vast opgesteld) dömpelpomp computer broodrooster	
I	GEAARD 3 FASEN lasapparatuur compressor draailamp reesbank zaagmachine	
II	DUBBEL GEISOLEERD boormachine schuurmachine decoupeerzaag looplamp freesmchine	
III	veiligheidsgereedschap handlampen slijpmachine watersteenzaag	

IP-beschermingswaarden

Codering	Bescherming tegen stof				Codering	Bescherming tegen water			
	Voorwerpen	Personen	Symbool	Opmerkingen		Voorwerpen	Personen	Symbool	Opmerkingen
IP0X	Niet	Niet			IPX0	Niet	-		
IP1X	≥ 50 mm	Rug hand			IPX1	Druppelend	-		Druipwaterdicht
IP2X	≥ 12 mm	Vinger		Aanraakveilig	IPX2	Idem ook schuin 15°	-		
IP3X	≥ 2,5 mm	Met gereedschap		Aanraakveilig	IPX3	Sproeiend water	-		Regenwater
IP4X	≥ 1 mm	Met een draad		Aanraakveilig	IPX4	Opspattend water	-		Spatwaterwaterdicht
IP5X	Stofdicht	Met een draad		Stofdicht	IPX5	Waterstralen	-		Spuitwaterwaterdicht
IP6X	Stofdicht	Met een draad		Stofdicht	IPX6		-		
IP7X	Niet gebruikt	-	-	-	IPX7	Onderdompeling	-		Tot 1 m, 10 min. waterdicht
IP8X	Niet gebruikt	-	-	-	IPX8	Onderwater	-		Drukwaterdicht, drukte in m

Bijlage G NEN 3140: Gebruik beschermings- en hulpmiddelen

Beschermings- of hulpmiddel	Voorbeelden van gebruikssituaties
Rubberen mat	Bij onder spanning werken.
Isolerende werkschoenen of werklaarzen	Aangevuld met de onderstaande regels in de specifieke situatie.
Elektrische isolerende kleding	
Isolerende handschoenen	Bij onder spanning werken. Activiteiten binnen de gevarezone: bij meten (<5 cm), bij bediening (<10 cm) en bij werkzaamheden (<50 cm).
Gelaatscherm voor E-werkzaamheden	Bij werkzaamheden aan of nabij spanningvoerende delen beveiligd met een smeltveiligheid met een smeltpatroon >100 A of een automaat >25A. Idem als boven bij metingen indien het risico op kortsluiting bestaat. Wanneer het hoofd dichterbij dan 50 cm van spanningvoerende delen kan komen.
Isolerend (rubber) afschermdoek	Bij onder spanning werken. Activiteiten binnen de gevarezone: bij meten (<5 cm), bij bediening (<10 cm) en bij werkzaamheden (<50cm) waarbij het lichaam in contact kan komen met geaarde of vreemd geleidende delen.
Isolerend gereedschap	Bij werkzaamheden aan of nabij spanningvoerende delen, ook als deze aanrakingsveilig zijn.
Vlamboogvaste handschoenen	Bij het plaatsen of verwijderen van smeltpatronen in een installatie die is beveiligd met een mespatroon >100A of een automaat >25A. Bij metingen in een installatie die is beveiligd met een smeltpatroon >100A of een automaat >25A en waarbij de kans op kortsluiting aanwezig is. Bij werkzaamheden aan of nabij spanningvoerende delen die zijn beveiligd met een mespatroon >630A of een automaat >80A.
Vlamboogvaste kleding	Bij metingen in een installatie die is beveiligd met een smeltpatroon >100A of een automaat >25A waarbij de kans op kortsluiting aanwezig is. Bij werkzaamheden aan of nabij spanningvoerende delen die zijn beveiligd met een mespatroon >630A of een automaat >80A.

Veiligheidsketens

S-keten	Gescheiden van aarde en vaak gebruikt voor voeden van 230 volt handgereedschap onder gevaarlijke omstandigheden.
SELV-keten	Extra lage spanning die zeer goed gescheiden is van de normale netspanning.
PELV-keten	Extra lage spanning die zeer goed gescheiden is van de normale netspanning en waarbij één kant geaard is. Verplicht voor het voeden van stuurstroombesleeders.
FELV-keten	Extra lage spanning die niet gescheiden hoeft te zijn van de normale netspanning en dus gevaarlijk kan zijn en gebruikt wordt omdat men alleen een lage spanning nodig heeft.