



Eisen aan 400/230V verdeelinrichtingen met/zonder motorstarters

Technical Standards and Guidelines

Nummer	<i>EA-100-999-001</i>
Naam	<i>Eisen aan 400/230V verdeelinrichtingen met/zonder motorstarters</i>
Datum publicatie	<i>2-11-2021</i>
Geldig tot	<i>2-11-2025</i>
Eigenaar	<i>Secretaris TSG</i>
Informatie eigenaar	<i>HI</i>
Rubricering	<i>geen</i>
Doelgroep	<i>Alle medewerkers DPO</i>
Functiegebied	<i>Algemeen Sterkstroom 230/400V</i>
Trefwoorden	
Handtekening	<i>Digitaal ondertekend</i>
Opmerkingen	

Colofon

	Directie Wapensystemen & Bedrijven Defensie Pijpleiding Organisatie
	Frederikkazerne Den Haag Postbus 90701 2509LS Den Haag
Contactpersoon	Patrick Pepels <i>Senior Engineer Instrumentatie & Proces Automatisering</i> T +316 57878863 P.Pepels@dpo.mindef.nl
Versie	1.0

Document Control Register

Revisiegegevens

Versie	Datum	Status	Auteur	Omschrijving
1.0	2-11-2021	Definitief	P. Pepels	Vastgestelde versie

Review en autorisatie

Versie	Datum	Goedgekeurd door	Opmerkingen
1.0	2-11-2025	TSG werkgroep	<i>geen</i>
1.0			

Externe verspreiding

Versie	Organisatie	Naam		Functie
1.0	-	-	-	-
1.0				

Inhoud

1	Onderwerp en Toepassingsgebied—6
2	Verwijzingen—7
2.1	Normatieve Verwijzingen—7
3	Eisen aan PLC instrumentatiekasten—8
3.1	Algemene opbouw kast of paneel— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.1.1	Algemene opbouw— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.1.2	Elektro Magnetische Compatibiliteit (EMC)— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.1.3	Potentiaalvereffening— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2	Galvanische scheiders en interface-relais— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.1	Intrinsiek-veilige galvanische scheiders— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.2	Niet intrinsiek-veilige galvanische scheiders— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.3	Interface-relais— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.3	Ingangen en uitgangen (I/O)— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.3.1	Algemeen— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.3.2	I/O fail-safe aansluiting— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.4	Ethernet switches / Lokale operator Panelen— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.4.1	Ethernet switches— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.4.2	Voeding Ethernet switches/HMI-Local operator panels (LOP)— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5	Opbouw interne voedingsvoorziening— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.1	Algemeen— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.2	Opbouw 230VAC en 24VDC voedingsvoorziening— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.3	Opbouw 230VAC en 24VDC voedingsvoorziening PLC-besturingskasten ADP (afleverpunt vliegvelden)— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.4	Opbouw 230VAC en 24VDC voedingsvoorziening PLC-besturingskasten Manifold PLC— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.5	Herstart-functionaliteit 24VDC UPS-systeem— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.6	Detectie aardsluiting 24VDC voedingsvoorziening— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.7	Selectiviteit 24VDC voedingsvoorziening— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.8	Voeding CPU en PLC-kaarten— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.9	Voeding I/O en I/O-kaarten— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.10	Externe 24VDC voeding voor veldinstrumentatie— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.6	Opbouw aansluitklemmen— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.6.1	Opbouw PLC I/O interface klemmenblokken— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.6.2	Opbouw veldaansluitklemmen of uitgangsklemmen— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.7	Invoer veldbekabeling— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.7.1	Algemeen— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.7.2	Invoer seriële buskabels— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.8	Codering van kastcomponenten en kastbedrading— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.8.1	Kleurcodering van de interne kastbedrading— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.8.2	Adercodering van interne kastbedrading— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.8.3	Codering veldaansluitklemmen— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.8.4	Codering kastcomponenten— Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

- 3.8.5 Voedingsverdeling 24VDC—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.8.6 Codering van PLC I/O interface klemmenblokken—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.9 Reserverstelling—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.9.1 Algemeen—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.10 Substroomkast—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.10.1 Algemeen—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.10.2 Interne opbouw—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.10.3 230VAC & 24VDC voedingsvoorziening—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.11 Veiligheidscircuits—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.11.1 Algemeen—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.12 Branddetectie—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 3.12.1 Algemeen—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

4 DPO Voorkeursfabricatenlijst—Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

Bijlage A Typicals—12

1 Onderwerp en Toepassingsgebied

Deze Technical Standard Guideline (TSG) is alleen van toepassing voor 400/230V verdeelinrichtingen tot en met een nominale stroom van 125A.

De genoemde fabricaten zijn voorkeursfabricaten en worden in principe standaard toegepast binnen DPO. Indien van deze voorkeursfabricaten wordt afgeweken dient de Aannemer dit schriftelijk voor te leggen aan de DPO-verantwoordelijke met de reden(en) en het toe te passen alternatief.

De genoemde modelcode (type) dient door de Aannemer op volledigheid en correctheid te worden gecheckt.

2 Verwijzingen

2.1 Normatieve Verwijzingen

NEN 1010:2020, *Veiligheidsvoorschriften voor laagspanningsinstallaties*

NEN-EN 50110-1:2013, *Bedrijfsvoering van elektrische installaties*

NEN 3140+A3:2019, *Bedrijfsvoering van elektrische installaties*

NEN-EN-IEC-62305:2011/2012, *Bliksembeveiliging en aarding (alle delen)*

NEN 2535:2017, *Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen*

NEN-EN-IEC 60079-0:2018, *Explosieve atmosferen - Deel 0: Elektrisch materieel - Algemene eisen*

NEN-EN-IEC 61439, *Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen (alle delen)*

Conform NEN 1010 en NEN 3140 dient er door een onafhankelijk bureau (Notified Body) een eindafname-inspectie en eindafname-certificaat te worden opgeleverd aan de Opdrachtgever.

3 Eisen aan 400/230V verdeelinrichtingen met/zonder motorstarters

3.1 Algemeen

De panelen of samenstel van panelen dienen voorzien te worden van hijsogen voor transportdoeleinden.

Alle binnenkomende 400/230V voedingen dienen voorzien te worden van een hoofdschakelaar die de functie heeft van lastscheider. De hoofdschakelaar dient in de Uit-positie te kunnen worden vergrendeld met een hangslot. De hoofdschakelaar wordt op de montageplaat gemonteerd en de bedieningsknop dient via een verlengde steel gemonteerd te worden op de kastdeur. De hoofdschakelaar dient alle fasen en de nul te onderbreken.

De binnenkomende 400/230V voedingen dienen op aansluitklemmen te worden aangesloten en mogen niet rechtstreeks op de hoofdschakelaar worden aangesloten.

De kleur van de bedieningsknop dient in zwart met een witte/grijze achtergrond uitgevoerd te worden. Indien de hoofdschakelaar ook de functie als nood-uit of noodstop vervult, dient de bedieningsknop in rood met een gele achtergrond te worden uitgevoerd.

Ieder kastcompartiment dient voorzien te worden van een LED-kastverlichtingsmodule inclusief wandcontactdoos en bewegingsmelder. De verdeelinrichting dient te worden voorzien van kastventilatie en eventueel kastverwarming, indien noodzakelijk.

3.2 Kleurcodering interne bedrading

De kleurcodering van de interne bedrading dient als volgt te worden uitgevoerd:

- Hoofdstroom fase : Zwart
- Hoofdstroom nul : Licht blauw
- Aarding : Geel/groen
- Stuurstroom 230V fase : Bruin
- Stuurstroom 230V nul : Licht blauw
- Stuurstroom 230V schakeldraad : Zwart
- Stuurstroom 24VDC fase : Oranje
- Stuurstroom 24VDC nul : Groen
- Veiligheidscircuits : Paars
- Vreemde spanningen : Rood

3.3 Codering

Op de kastdeur dient met behulp van een Resopal-plaat te worden aangegeven het tagnummer van de kast.

Op de kastdeur dient eveneens een apart kenplaatje te worden gemonteerd met de volgende gegevens:

- Fabrikantnaam;
- Kastnaam;

- Serienummer;
- Bouwjaar;
- Nominale spanning;
- Nominale stroom;
- Stroomstelsel;
- Frequentie;
- Nominale kortsluitstroomvastheid I_{cw} (1sec);
- IP-waarde.

De verdeelinrichting dient conform NEN 3140 te worden voorzien van waarschuwingstickers, plus een interne tekeninghouder voor de elektrotechnische schema's.

3.4 Voorbeveiliging

Verdeelinrichtingen t.b.v. afleverpunten op vliegvelden (ADP's) dienen te worden voorzien van een selectieve voorbeveiliging in de inkomende voeding t.b.v. herstel ter plaatse bij een interne kortsluiting.

3.5 Metingen

De verdeelinrichting dient te worden voorzien van een digitale energieverbruiksmeter, welke op een kastdeur gemonteerd dient te worden.

De verdeelinrichting dient te worden voorzien van een netwachter met fase-bewaking.

3.6 Veiligheidsaarding

De aardingsvoorziening van de verdeelinrichting dient volgens het TN-(S) stroomstelsel te worden uitgevoerd.

3.7 Potentiaalvereffening

De verdeelinrichting dient via twee (2) potentiaalvereffeningsverbindingen, uit te voeren met een elektrolytisch koperdraad 25 mm² met een geel/groene buitenmantel, te worden verbonden met de hoofdaardrail. De potentiaalvereffeningsverbindingen dienen in het zicht te zijn aangebracht.

3.8 Motorstarters

Voor verbruikers die thermisch overbelast kunnen worden (bijvoorbeeld: motoren) dienen er motorbeveiligingsschakelaars te worden toegepast, welke thermisch afgesteld dienen te worden op de nominale motorstroom.

De nominale spanning van het stuurstroomcircuit dient uitgevoerd te worden in 24VDC, welke gevoed wordt door een externe 230VAC UPS-voeding, die in de verdeelinrichting met behulp van een 230VAC/24VDC voeding wordt omgevormd.

De motorstarters in de kast dienen op een logische wijze gegroepeerd te worden en, dienen per motorstarter, te bestaan uit:

- Motorbeveiligingsschakelaar (klasse 10) met hulpcontacten;
- Magneetschakelaar met hulpcontacten;
- Stuurstroomautomaat met hulpcontacten;
- Indien aangegeven: stroommeting of stroombewaking;
- PLC-interface-relais voor remote start en stop of 1 gecombineerd relais voor start/stop (spoelspanning 24VDC).

Met de volgende minimale meldcontacten naar de PLC, per motorstarter:

- Run - of inbedrijf-melding;
- Storingsmelding (tripcontacten van automaten en thermische beveiliging in serie).
- Indien aangegeven: meldcontact "te hoge stroom".

Zie voorbeeld-typical motorstarter E-TYP-003 en/of E-TYP-004.

3.9 Werkschakelaar

Werkschakelaars dienen bij voorkeur in de hoofdstroom te worden geplaatst, waarbij het meldingscontact wordt gebruikt voor melding in het stuurstroomcircuit.

3.10 Noodstop

Veiligheidscontacten van noodstoprelais of noodstopdrukknoppen dienen, indien van toepassing, in het stuurstroomcircuit te worden opgenomen volgens voorbeeld-typical motorstarter E-TYP-003 en/of E-TYP-004.

3.11 Aansluitklemmen

Er dienen aparte klemmenstroken te worden voorzien voor 400VAC, 230VAC en 24VDC spanningsniveaus en meetspanningen.

3.12 Opbouw distributie & eindgroepen

Er dient een logische en duidelijke opdeling te worden gemaakt tussen:

- Lichtgroepen ((nood-)verlichting, wandcontactdozen, niet essentiële voedingen, enz.);
- Krachtgroepen (voedingen voor krachtwandcontactdozen, airco, enz.);
- UPS-groepen gevoed door een 230VAC no break/UPS-systeem.

De lichtgroepen-sectie, de krachtgroepen-sectie en de UPS-groepen-sectie dienen apart geïsoleerd te worden door een vergrendelbare lastscheider.

3.13 Kabelinvoer

Bij boven-invoer van kabels dienen ook de (veld)aansluitklemmen boven in de kast geplaatst te worden. Het is niet toegestaan kabels in kabelgoten aan de zijkant van de kast intern van de boven-invoer naar beneden te geleiden naar de beneden geplaatste klemmen. Idem geldt voor dit voor onder-invoer van kabels.

Kabel-invoer in de kast via Multi Cable Transits (MCT's) of kabelwartels. Klemprofielen met PU-schuim (fabrikaat: Rittal) mogen niet worden toegepast aangezien deze alleen een goede afdichting geven voor kabels met gelijke doorsneden.

Kabels mogen niet in bundels of gebundeld in de kast worden ingevoerd maar dienen naast elkaar te worden gemonteerd.

3.14 Overspanningsbeveiliging

Een overspanningsbeveiliging dient zo kort als mogelijk op de inkomende 400/230V voeding in de verdeelinrichting te worden aangebracht. De overspanningsbeveiliging dient voorzien te zijn van een meldcontact welke aangesloten dient te worden op de PLC.

Daar de installatie periodiek dient te worden gekeurd conform de normen NEN 3140 / NEN-EN 50110 / NEN 1010 deel 6, dient de overspanningsbeveiliging voorzien te

zijn van een verkleurende melding, welke aangeeft dat de betrokken unit is verouderd en moet worden uitgewisseld.

Bijlage A Typicals

- E-TYP-003 : Voorbeeld-typical motorstarter voor ADP's.
E-TYP-004 : Voorbeeld-typical elektrisch bediende afsluiter voor ADP's.