Nederlandse norm

NEN-EN-IEC 62061

(nl)

Veiligheid van machines - Functionele veiligheid van veiligheidsgerelateerde elektrische, elektronische en programmeerbare elektronische besturingssystemen (IEC 62061:2005,IDT; IEC 62061:2005/A1:2012,IDT; IEC 62061:2005/C1:2005,IDT; IEC 62061:2005/C2:2008,IDT)

Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems (IEC 62061:2005,IDT; IEC 62061:2005/A1:2012,IDT; IEC 62061:2005/C1:2005,IDT; IEC 62061:2005/C2:2008,IDT)

ICS 13.110; 25.040.99; 29.020

januari 2015

Dit document bevat de vertaling in het Nederlands van de Europese norm EN IEC 62061:2005,IDT; EN 62061:2005/A1:2013,IDT; EN 62061:2005/C1:2003,IDT; EN 62061:2005/C11:2010. De Europese norm EN IEC 62061:2005,IDT; EN 62061:2005/A1:2013,IDT; EN 62061:2005/C1:2003,IDT; EN 62061:2005/C11:2010 heeft de status van Nederlandse norm.

Nederlands Elektrotechnisch Comité
Normcommissie 363044 "Elektrische uitrusting van machines (NEC 44)"

NEN

©2015 Nederlands Normalisatie-instituut
Postbus 5059, 2600 GB Delft
Telefoon (015) 2 690 390, Fax (015) 2 690 190

Nederlands voorwoord

In deze vertaling zijn naast NEN-EN-IEC 62061:2005 de volgende wijzigingsbladen geconsolideerd opgenomen:

— NEN-EN-IEC 62061/C1:2005;

— NEN-EN-IEC 62061/C2:2008;

— NEN-EN-IEC 62061/C11:2010;

— NEN-EN-IEC 62061/A1:2013.

Door de werkgroep is zoveel mogelijk getracht een letterlijke vertaling te realiseren. Tijdens het realiseren van de Nederlandse vertaling is gebleken dat bepaalde Engelstalige termen niet steeds op dezelfde wijze vertaald konden worden. Afhankelijk van de context kan de vertaling van de Engelstalige term afwijken. DIt geldt met name voor de termen ‘failure’, ‘fault’, ‘input’ en ‘control’.

Bijvoorbeeld : het woord ‘failure’ of ‘fault’ kan worden vertaald met ‘storing ‘of ‘defect’ of ‘fout’. Soms omvat het Engelse begrip ‘failure’ alle genoemde Nederlandse begrippen. Hoewel er een definitie aan is gewijd kan een foutieve woordkeuze juist tot misverstanden leiden.
Als ‘failure’ met ‘fout’ wordt vertaald dan zou een ‘storing’ niet als een fout kunnen worden aangemerkt. Bijvoorbeeld ‘software failure’ wordt vertaald met ‘softwarefout’ en niet als softwarestoring. Echter een storing in de programmatuur (gegevensstroomonderbreking door bijvoorbeeld hardware veroorzaakt) betekent niet dat de software (programmatuur) niet correct is geprogrammeerd. Met het beschouwen van de ‘fouten’ in de veiligheidsbesturing moeten dus ook ‘storingen’ en ‘defecten’ worden onderkend.

Bij het vertalen is getracht zoveel mogelijk aansluiting te behouden met NEN-EN-ISO 13849-1. In deze norm wordt dezelfde terminologie gehanteerd.

Het laatste IEC-amendment is in ontwikkeling en betreft correcties over gedateerde en ongedateerde verwijzingen. Dit amendment is niet opgenomen in deze vertaling.

Voor de in deze norm vermelde normatieve verwijzingen bestaan in Nederland de volgende equivalenten:

Vermelde norm	Nederlandse norm	Titel
IEC 60204–1	NEN-EN-IEC 60204–1	*Veiligheid van machines – Elektrische uitrusting van machines – Deel 1: Algemene eisen*
IEC 61000-6-2	NEN-EN-IEC 61000-6-2:2001	*Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) – Deel 6-2: Algemene normen – Immuniteit voor industriële omgevingen*
IEC 61310 (all parts)	NEN-EN-IEC 61310 (alle delen)	*Veiligheid van machines – Signalering, aanduidingen en bediening*
IEC 61508-1	NEN-EN-IEC 61508-1	*Functionele veiligheid van elektrische/ elektronische/programmeerbare elektronische systemen verbandhoudend met veiligheid – Deel 1: Algemene eisen*
IEC 61508-2	NEN-EN-IEC 61508-2	*Functionele veiligheid van elektrische/ elektronische/programmeerbare elektronische systemen verbandhoudend met veiligheid – Deel 2: Richtlijnen voor elektrische/ elektronische/programmeerbare elektronische systemen verbandhoudend met veiligheid*
IEC 61508-3	NEN-EN-IEC 61508-3	*Functionele veiligheid van elektrische/ elektronische/programmeerbare elektronische systemen verbandhoudend met veiligheid – Deel 3: Eisen voor programmatuur*

ISO 12100:2010	NEN-EN-ISO 12100:2010	*Veiligheid van machines – Algemene ontwerpbeginselen – Risicobeoordeling en risicoreductie*
ISO 13849-1:2006	NEN-EN-ISO 13849-1:2008	*Veiligheid van machines – Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie – Deel 1: Algemene regels voor ontwerp*
ISO 13849-2:2003	NEN-EN-ISO 13849-2:2003	*Veiligheid van machines – Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie – Deel 2: Validatie*

EUROPESE NORM **EN 62061**

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPAISCHE NORM April 2005

ICS 13.110; 25.040.99; 29.020

Nederlandse versie

Veiligheid van machines – Functionele veiligheid van veiligheidsgerelateerde elektrische, elektronische en programmeerbare elektronische besturingssystemen (IEC 62061:2005)

Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005)	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems (IEC 62061:2005)	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité (CEI 62061:2005)

Deze norm is de Nederlandse versie van de Europese norm EN 62061:2005. Hij is vertaald door NEN. Hij heeft dezelfde status als de officiële versies.

Deze Europese norm is door CENELEC aangenomen op 2004-12-01. De CENELEC-leden zijn verplicht zich te houden aan het huishoudelijk reglement van CEN/CENELEC, waarin is vastgelegd onder welke voorwaarden aan deze Europese norm, zonder veranderingen, de status van nationale norm moet worden gegeven.

Bijgewerkte lijsten van en bibliografische gegevens betreffende zulke nationale normen kunnen op aanvraag worden verkregen bij het CEN/CENELEC-management centrum en bij elk CENELEC-lid.

Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels en Frans). Een versie in een andere taal, die onder verantwoordelijkheid van een CENELEC-lid in zijn landstaal is gemaakt en die is aangemeld bij het CEN/CENELEC management centrum, heeft dezelfde status als de officiële versies.

Leden van CENELEC zijn de nationale normalisatie-organisaties van België, Cyprus, Denemarken, Duitsland, Estland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Ierland, IJsland, Italië, Letland, Litouwen, Luxemburg, Malta, Nederland, Noorwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tsjechië, het Verenigd Koninkrijk, Zweden en Zwitserland.

CENELEC

Europese Commissie voor Normalisatie

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: Marnixlaan 17, B-1000, Brussel

(blanco)

Inhoud

Voorwoord

De tekst van document 44/460/FDIS, toekomstige uitgave 1 van IEC 62061, opgesteld door IEC TC 44, "Safety of machinery – Electrotechnical aspects", is onderworpen aan de parallelle stemprocedure van IEC-CENELEC en is goedgekeurd door CENELEC als EN 62061 op 2004-12-01.

De volgende data werden vastgesteld:

— uiterste datum waarop het wijzigingsblad op nationaal niveaumoet zijn overgenomen door publicatie van een identiekenationale norm of door bekrachtiging (dop) 2005-11-01

— uiterste datum waarop nationale normen die in strijd met het wijzigingsblad zijn, moeten zijn ingetrokken (dow) 2007-12-01

Deze Europese norm is opgesteld onder een mandaat, door de Europese Commissie en Europese Vrijhandelsassociatie gegeven aan CENELEC, om te voorzien in een middel om te voldoen aan de essentiële eisen van de EG-richtlijn 98/37/EC. Zie bijlage ZZ.

PROEFTEST INTERVAL EN LEVENSDUUR

De volgende belangrijke informatie dient in acht te worden genomen in relatie tot de eisen in deze norm:

Indien de waarschijnlijkheid van een gevaarlijk falen per uur (PFH_D) sterk afhangt van het proeftesten (dit zijn beproevingen om fouten aan het licht te brengen die niet worden gedetecteerd door diagnostische functies) dan moet worden aangetoond dat het proeftestinterval realistisch en uitvoerbaar is afgewogen tegen het te verwachten gebruik van het veiligheidsgerelateerde elektrisch besturingssysteem (SRECS) (bijv. proeftest-intervallen korter dan 10 jaar kunnen onredelijk kort zijn voor veel machinetoepassingen).

CEN/TC114/WG6 heeft een proeftest interval (bedrijfsperiode) van 20 jaar gebruikt ter onderbouwing van de inschatting van de gemiddelde tijdsduur tot aan een gevaarlijk falen ($MTTF_D$) voor de realisatie van benoemde configuraties in bijlage B van prEN ISO 13849-1. Daarom wordt aanbevolen dat ontwerpers van SRECS zich inspannen om een proeftest interval van 20 jaar te gebruiken.

Het is acceptabel dat sommige deelsystemen en/of componenten van deelsystemen (bijv. intensief gebruikte elektromechanische componenten) binnen proeftestinterval van het SRECS aan vervanging toe zijn.

Proeftesten omvatten gedetailleerde en diepgaande controles die in de praktijk alleen uitgevoerd kunnen worden als het SRECS en/of zijn deelsystemen ontworpen zijn om het uitvoeren van proeftests de faciliteren (bijv. specifieke testaansluitpunten) en als voorzien wordt in de nodige informatie (bijv. proeftestinstructies).

Om de geldigheid van het proeftest interval zoals opgegeven door de ontwerper zeker te stellen is het belangrijk dat alle andere noodzakelijke toegewezen beproevingen (bijv. functionele beproevingen) ook met goed resultaat worden uitgevoerd bij het SRECS.

Bijlagen ZA en ZZ zijn toegevoegd door CENELEC.

Verklaring van bekrachtiging

De tekst van IEC 62061:2005 is zonder wijzigingen door CENELEC als een EN 62061:2005 aanvaard.

Inleiding

Als een gevolg van automatisering, de vraag naar hogere productie en terugbrengen van de fysieke inspanning van van bedienend personeel spelen veiligheidsgerelateerde elektrische besturingssystemen (aangeduid als SRECS) van machines een toenemende rol in het bereiken van algehele machineveiligheid. Daarnaast maken het SRECS zelf in toenemende mate gebruik van complexe elektronische technologie.

In het verleden, met het ontbreken van normen, was er terughoudendheid in het accepteren van SRECS in veiligheidsgerelateerde functies bij aanzienlijke gevaren van machines vanwege de onzekere prestaties van dergelijke technologie.

Deze internationale norm is bedoeld voor gebruik door machineontwerpers, fabrikanten en samenbouwers van besturingssystemen en andere betrokkenen bij de specificatie, ontwerp en validatie van een SRECS. Deze norm geeft een manier van aanpak en geeft eisen om de noodzakelijke prestaties te realiseren.

Binnen het kader van IEC 61508 is deze norm specifiek voor de machinesector. Hij is bedoeld om te gebruiken bij de specificatie van de prestaties van veiligheidsgerelateerde elektrische besturingssystemen in relatie tot de aanzienlijke gevaren (zie 3.8 van ISO 12100) van machines.

Deze norm voorziet in een kader voor functionele veiligheid van een SRECS van machines specifiek voor de machinesector. Hij behandelt alleen die aspecten van de veilige levenscyclus die verbonden zijn aan de toewijzing van veiligheidseisen tot aan de validatie van de veiligheid. Eisen aan de informatie voor een veilig gebruik van SRECS van machines worden gegeven die ook van belang kunnen zijn voor latere stadia in de levenscyclus van een SRECS.

Er zijn vele situaties bij machines waar SRECS worden ingezet als deel van de veiligheidsmaatregelen die worden toegepast voor vermindering van de risico's. Een typisch voorbeeld is het gebruik van een interlock bewaking die, wanneer deze geopend is om toegang te verschaffen tot een gevaarlijk gebied, het elektrische besturingssysteem de opdracht geeft om gevaarlijk machinebedrijf te stoppen. Bij automatisering draagt ook het elektrische besturingssysteem dat wordt gebruikt voor een correcte procesvoering op de machine bij aan de veiligheid door het terugbrengen van risico's die verbonden zijn aan de gevaren die ontstaan bij het falen van het besturingssysteem. Deze norm geeft een methode en eisen om:

— het vereiste veiligheidsgerelateerde betrouwbaarheidsniveau toe te kennen aan iedere veiligheidsgerelateerde besturingsfunctie die moet worden geïmplementeerd in het SRECS;

— het ontwerp van het SRECS geschikt te maken voor de toegewezen veiligheidsgerelateerde besturingsfunctie(s);

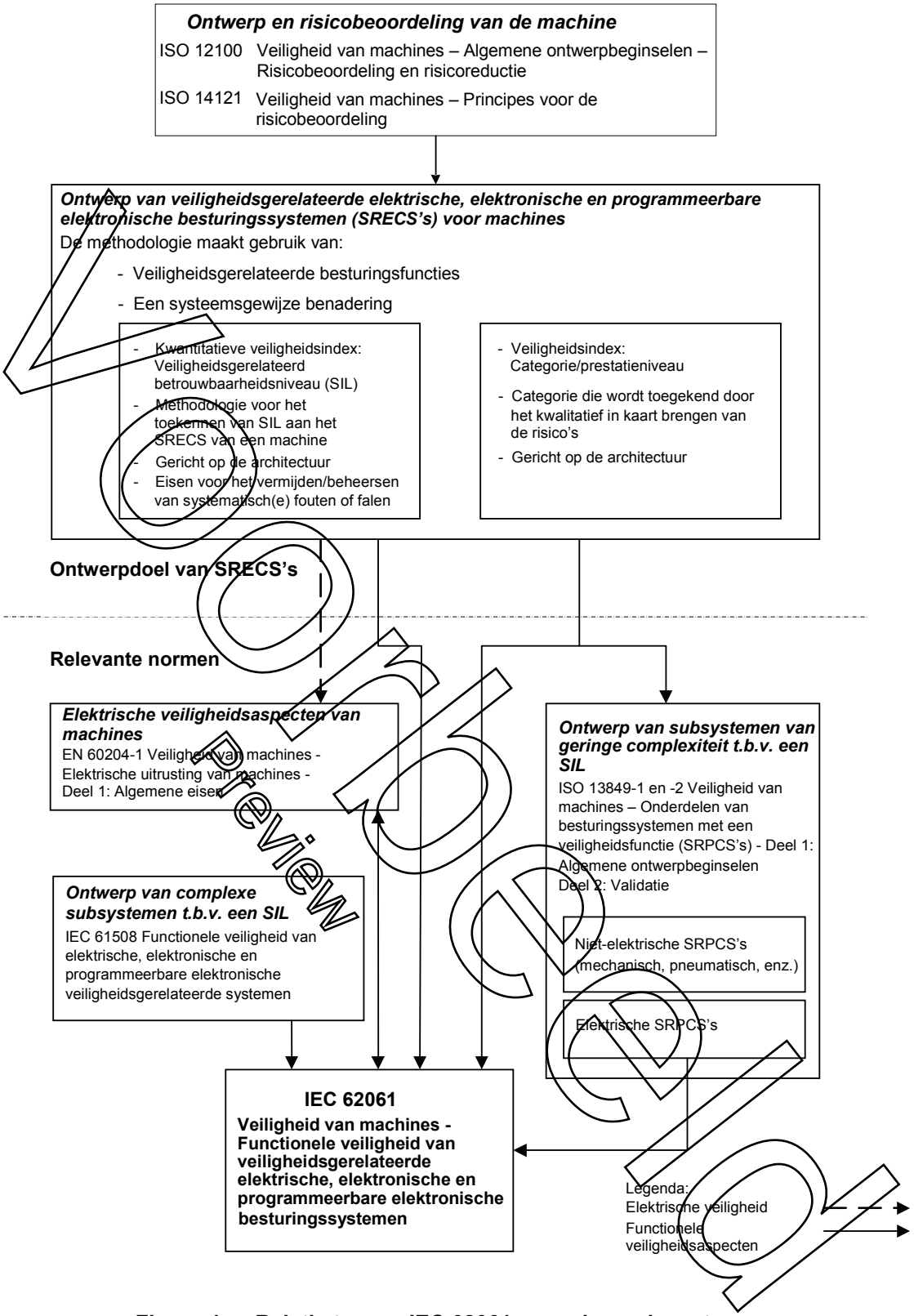
— veiligheidsgerelateerde deelsystemen te integreren die ontworpen zijn volgens ISO 13849;

— het SRECS te valideren.

Deze norm is bedoeld om te gebruiken binnen het raamwerk van systematische risicoreductie zoals beschreven in ISO 12100 en in combinatie met het beoordelen van risico's volgens de principes zoals beschreven in ISO 14121 (EN 1050). Een aanbevolen methode voor toekenning van een veiligheidsgerelateerd betrouwbaarheidsniveau (SIL) wordt gegeven in bijlage A.

Om de prestatie van het SRECS op de beoogde risicoreductie af te stemmen worden maatregelen gegeven met inachtname van de waarschijnlijkheden en gevolgen van toevallige of systematische fouten in het elektrische besturingssysteem.

Figuur 1 toont de relatie tussen deze norm en andere relevante normen.



Figuur 1 — Relatie tussen IEC 62061 en andere relevante normen

IEC 62061 en ISO 13849-1 specificeren eisen voor ontwerp en toepassing van veiligheidsgerelateerde besturingssystemen van machines. Gebruik in overeenstemming met het toepassingsgebied van een van deze beide normen kan het vermoeden van overeenstemming geven met de relevante essentiële veiligheidseisen. IEC/TR 62061-1 geeft een leidraad voor de toepassing van IEC 62061 en ISO 13849-1 bij het ontwerp van veiligheidsgerelateerde besturingssystemen voor machines.

Veiligheid van machines – Functionele veiligheid van veiligheidsgerelateerde elektrische, elektronische en programmeerbare elektronische besturingssystemen

1 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze internationale norm geeft eisen en aanbevelingen voor ontwerp, samenbouw en validatie van veiligheidsgerelateerde elektrische, elektronische en programmeerbare elektronische besturingssystemen (SRECS's voor machines (zie opmerkingen 1 en 2). Zij is van toepassing op besturingssystemen die, of afzonderlijk of in combinatie, worden gebruikt om veiligheidsgerelateerde besturingsfuncties te vervullen ten behoeve van machines die niet draagbaar zijn tijdens bedrijf.

De norm is eveneens van toepassing op samenstellen van machines die, om tot hetzelfde resultaat te komen, zodanig zijn opgesteld en worden bestuurd dat zij als een geheel functioneren.

OPMERKING 1 In deze norm staat de term 'elektrische besturingssystemen' voor 'Elektrische, Elektronische en Programmeerbare Elektronische (E/E/PE) besturingssystemen' en 'SRECS's' staat voor 'veiligheidsgerelateerde elektrische, elektronische en programmeerbare elektronische besturingssystemen'.

OPMERKING 2 In deze norm wordt verondersteld dat het ontwerp van complexe programmeerbare elektronische subsystemen of subsysteembouwstenen in overeenstemming is met de relevante eisen van IEC 61508 en gebruikmaakt van Route 1_H (zie 7.4.4.2 van IEC 61508-2:2010). Route 2_H (zie 7.4.4.3 van IEC 61508-2:2010) wordt niet geschikt geacht voor machines van algemene aard. Deze norm geeft eigenlijk meer een methodologie voor het gebruik dan voor de ontwikkeling van zulke subsystemen en subsysteembouwstenen als deel van een SRECS.

Deze norm is een toepassingsgerichte norm en is niet bedoeld om de technische ontwikkeling te beperken of te hinderen. Zij bevat niet alle benodigde eisen of door andere normen of regelgeving gegeven eisen (bijvoorbeeld afscherming, niet-elektrische blokkering of niet-elektrische besturing) om personen tegen gevaren te beschermen. Elk type machine moet op unieke wijze aan veiligheidseisen voldoen om voldoende veilig te zijn.

Deze norm:

— gaat uitsluitend over functionele veiligheid bedoeld om het risico van letsel of schade aan de gezondheid van personen in de onmiddellijke nabijheid van een machine te voorkomen en van de personen die onmiddellijk betrokken zijn bij het gebruik van de machine;

— is beperkt tot risico's die onmiddellijk voortvloeien uit gevaren van de machine zelf of van een samenstel van machines die, ten einde tot een zelfde resultaat bij te dragen, zodanig zijn opgesteld en worden bediend dat zij in samenhang functioneren;

OPMERKING 3 De relevante sectorgebonden normen bevatten de eisen voor het reduceren van risico's die voortvloeien uit andere gevaren. Bijvoorbeeld, wanneer een machine deeluitmaakt van een procesactiviteit, behoren de eisen voor de functionele veiligheid van het elektrische besturingssysteem van de machine, in aanvulling, te voldoen aan andere eisen (bijvoorbeeld van IEC 61511) voor zover het de veiligheid van het proces betreft.

— specificeert geen eisen voor de prestatie van niet-elektrische (bijvoorbeeld hydraulische, pneumatische) besturingsbouwstenen voor machines.

OPMERKING 4 Hoewel de eisen van deze norm specifiek zijn voor elektrische besturingssystemen, kunnen het kader en de gegeven methodologieën van toepassing zijn op veiligheidsgerelateerde delen van besturingssystemen die gebruik maken van andere technologieën.

— behandelt geen elektrische gevaren die voortvloeien uit de elektrische besturingsbouwstenen zelf (bijvoorbeeld aanraking van delen die onder spanning staan – zie IEC 60204-1);

De doelstellingen van de specifieke hoofdstukken van IEC 62061 worden in tabel 2 gegeven.

Tabel 2 — Overzicht en doelstellingen van IEC 62061

Hoofdstuk	Doelstelling
4: Beheersaspecten van functionele veiligheid	Het specificeren van de beheersaspecten en technische verrichtingen die nodig zijn voor het bereiken van de vereiste functionele veiligheid van SRECS's.
5: Eisen voor de specificatie van veiligheids-gerelateerde besturingsfuncties	Het opstellen van de procedures om de eisen voor de veiligheidsgerelateerde besturingsfuncties te specificeren. Deze eisen worden uitgedrukt in termen van specificatie van functionele eisen en specificatie van eisen voor de veiligheidsgerelateerde betrouwbaarheid.
6: Ontwerp en integratie van het veiligheids-gerelateerde besturingssysteem	Het specificeren van de keuzecriteria en/of het ontwerp en wijzen van implementatie van SRECS's om aan de eisen voor de functionele veiligheid te voldoen. Dit omvat: — keuze van de systeemarchitectuur; — keuze van de veiligheidsgerelateerde hardware en software; — ontwerp van het geheel van hardware en software; — verificatie dat de ontworpen hardware en software voldoen aan de eisen voor de functionele veiligheid.
7: Informatie voor het gebruik van de machine	Het specificeren van eisen voor de gebruikersinformatie van SRECS's, die met de machine moeten worden meegeleverd. Dit omvat: — verschaffing van de aanwijzingen en procedures voor het gebruik; — verschaffing van de aanwijzingen en procedures voor het onderhoud.
8: Validatie van het veiligheids-gerelateerde elektrische besturingssysteem	Het specificeren van de eisen voor het validatieproces dat moet worden toegepast op de SRECS's. Dit omvat inspectie en beproeven van SRECS's om te waarborgen dat aan de eisen die vermeld zijn in de specificaties voor de veiligheidseisen wordt voldaan
9: Wijziging van het veiligheids-gerelateerde elektrische besturingssysteem	Het specificeren van de eisen voor de wijzigingsprocedure die moet worden gevolgd bij het wijzigen van SRECS's. Dit omvat: — de wijzigingen van alle SRECS's moeten op behoorlijke wijze worden gepland en geverifieerd voorafgaand aan de voorgenomen wijziging; — nadat de wijzigingen zijn doorgevoerd moet aan de specificatie van de veiligheidseisen van SRECS's zijn voldaan.

2 Normatieve verwijzingen

De volgende documenten waarnaar is verwezen zijn onmisbaar voor de toepassing van dit document. Bij gedateerde verwijzingen is alleen de aangehaalde versie van toepassing. Bij ongedateerde verwijzingen is de laatste versie van het document (met inbegrip van wijzigings- en correctiebladen) waarnaar is verwezen van toepassing.

IEC 60204–1	*Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*
IEC 61000-6-2	*Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*
IEC 61310 (alle delen)	*Safety of machinery – Indication, marking and actuation*
IEC 61508-2	*Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*
IEC 61508-3	*Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 3: Software requirements*
ISO 12100:2010	*Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction*
ISO 13849-1:2006	*Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design*
ISO 14121	*Safety of machinery – Principles of risk assessment*

3 Termen en definities

Voor de toepassing van deze norm gelden de volgende termen en definities.

3.1 Lijst van definities [1)]

Term	Nummer van de definitie
machine	3.2.1
machinebesturingssysteem	3.2.2
elektrisch besturingssysteem	3.2.3
veiligheidsgerelateerd elektrisch besturingssysteem (SRECS)	3.2.4
subsysteem	3.2.5
subsysteembouwsteen	3.2.6
component van geringe complexiteit	3.2.7

1) Nederlandse voetnoot In de originele, Engelstalige norm is deze lijst van definities alfabetisch gerangschikt. In deze Nederlandse vertaling is deze Engelse alfabetische volgorde zinloos, en is gekozen voor een overzicht op numerieke volgorde van de definitie. Ook zijn in deze Nederlandse vertaling enkele afkortingen toegevoegd in overeenstemming met de definities.

complexe component	3.2.8
functionele veiligheid	3.2.9
Term	**Nummer van de definitie**
gevaar	3.2.10
gevaarlijke situatie	3.2.11
beschermende maatregel	3.2.12
risico	3.2.13
besturingsfunctie	3.2.14
veiligheidsfunctie	3.2.15
veiligheidsgerelateerde besturingsfunctie (SRCF)	3.2.16
diagnostische functie van een SRECS	3.2.17
functie voor de respons op een fout van een SRECS	3.2.18
veiligheidsgerelateerde betrouwbaarheid	3.2.19
veiligheidsgerelateerde betrouwbaarheid van de hardware	3.2.20
veiligheidsgerelateerde betrouwbaarheid van de software	3.2.21
systematische veiligheidsgerelateerde betrouwbaarheid	3.2.22
veiligheidsgerelateerd betrouwbaarheidsniveau (SIL)	3.2.23
SIL claimlimiet (voor een subsysteem) (SILCL)	3.2.24
beroep	3.2.25
beperkt-beroep-modus	3.2.26
frequent-beroep-modus of continu-modus	3.2.27
waarschijnlijkheid van een gevaarlijk falen per uur (PFH_D)	3.2.28
streefwaarde voor een falen	3.2.29
faaltoestand	3.2.30
faaltolerantie	3.2.31
functieblok	3.2.32
functieblokbouwsteen	3.2.33
gemiddelde tijdsduur tot aan een falen (MTTF)	3.2.34
architectuur	3.2.35
beperking door de architectuur	3.2.36
proeftest	3.2.37
diagnostisch bereik	3.2.38
falen	3.2.39
gevaarlijk falen	3.2.40

NEN CONNECT

ALTIJD DE ACTUELE NORM IN UW BEZIT HEBBEN?

Nooit meer zoeken in de systemen en uzelf de vraag stellen: ‘Is NEN-EN-IEC 62061:2015 nl de laatste versie?’

Via het digitale platform NEN Connect heeft u altijd toegang tot de meest actuele versie van deze norm. Vervallen versies blijven ook beschikbaar. **U en uw collega’s** kunnen de norm via NEN Connect makkelijk raadplagen, online en offline.

Kies voor slimmer werken en bekijk onze mogelijkheden op **www.nenconnect.nl**.

Heeft u vragen?

Onze Klantenservice is bereikbaar maandag tot en met vrijdag, van 8.30 tot 17.00 uur.

Telefoon: 015 2 690 391
E-mail: klantenservice@nen.nl