

WHITEPAPER

WIJZIGINGEN AAN NORM IEC 61496 EN DE GEVOLGEN ERVAN VOOR HET GEBRUIK VAN AANRAKINGSVRIJE ELEKTRISCHE BEVEILIGINGSINRICHTINGEN

AUTHORS

Hans-Jörg Stubenrauch

Manager Safety Marketing & Documentation
at SICK AG, Waldkirch/Germany

Andreas Sixt

Productmanager Industrial Safety Systems Marketing & Sales
at SICK AG, Waldkirch/Germany

SAMENVATTING

Een belangrijke wijziging van de herziene versie van IEC 61496-1 betreft de correlatie tussen het PL of SIL en het type van een geschikte aanrakingsvrije elektrische beveiligingsinrichting.

Aangezien de vereisten voor de systematische capaciteiten van het lichtscherp niet volledig onder het Safety Integrity Level (SIL) conform IEC 62061 of het Performance Level (PL) conform ISO 13849 vallen, definieert de huidige versie van IEC 61496 nauwkeurig de relatie tussen type en PL of SIL op het vlak van operatorbeveiliging.

Verwacht wordt dat de herziening van IEC 61496 niet alleen een impact zal hebben in de EU, maar ook op goedkeuringen in landen zoals China, Japan, de VS en Australië.

Binnen de EU is het momenteel wachten op de publicatie van de herziene EN 61496-1. Fabrikanten wier veronderstelling van de conformiteit is gebaseerd op aspecten zoals de geharmoniseerde norm, zijn nu verplicht om rekening te houden met alle belangrijke ontwikkelingen van 'de stand der techniek' aangezien niet langer mag worden verondersteld dat de machine voldoet aan bepaalde fundamentele vereisten inzake veiligheid en gezondheid.

Inhoud

Herziening van IEC 61496	3
Belangrijke wijziging aan IEC 61496-1.....	3
Kiezen van een opto-elektronische beveiligingsinrichting.....	3
Verwachte gevolgen per regio	4
CE-goedkeuringvoormachines in de EU.....	5
Conclusie	6

Herziening van IEC 61496

De International Electrotechnical Commission, kortweg IEC, ontwikkelt internationale normen en publiceert gezaghebbende internationale principes die als basis dienen voor nationale normen of wettelijk bindende instructies voor praktijkrichtlijnen.

IEC 61496-1 (2012-04 Editie 3) beschrijft de algemene vereisten voor ontwerp, bouw en testen van aanrakingsvrije elektrische beschermingsinrichtingen (ESPE's). De herziene versie werd van kracht op 5 april 2012 en verving onmiddellijk de editie van 2004 zonder overgangperiode.

Belangrijke wijziging aan IEC 61496-1

Een belangrijke wijziging aan de norm betreft de vereisten en selectie van geschikte aanrakingsvrije elektrische beschermingsinrichtingen voor de bescherming van operators van gevaarlijke machines. De nieuwe basis voor het selecteren van deze inrichtingen is een gedefinieerde relatie tussen de Safety Integrity Levels (SIL) / Performance Levels (PL) – wat algemene kenmerken zijn van veiligheidsgebonden controlesystemen in applicaties voor machineveiligheid – en de veiligheidsniveaus van aanrakingsvrije elektrische beschermingsinrichtingen (i.e. het type). Met deze relatie, in combinatie met een risicobeoordeling, kan een aanrakingsvrije elektrische beschermingsinrichting worden gekozen met het juiste risicobeperkingsniveau. Zo worden het type ESPE en de normen voor functionele veiligheid ISO 13849-1 en IEC 62061 met elkaar verbonden. In de praktijk beïnvloedt deze herziening vooral het gebruik van veiligheidslichtschermen van type 2 in applicaties die Safety Integrity Level (SIL) 2 of Performance Level (PL) d vereisen.

Een opto-elektronische beveiligingsinrichting kiezen

Zodra het vereiste veiligheidsniveau is vastgelegd als onderdeel van de risicobeoordeling en conform de numerieke methode van IEC 62061 (SIL) of de risicografiek (PL) van ISO 13849, rijst de vraag naar hoe de technische beschermende maatregelen moeten worden geïmplementeerd.

Bij aanrakingsvrije elektrische beschermingsinrichtingen zoals veiligheidslichtschermen moet rekening worden gehouden met specifieke criteria.

De vereisten voor de systematische capaciteiten van het lichtscherm worden niet volledig gedekt door IEC 62061 of ISO 13849. Om daarnaast de capaciteit te detecteren, moet om het vereiste risicobeperkingsniveau te halen ook rekening worden gehouden met aspecten zoals betrouwbaarheid. De detectiecapaciteit beschrijft het vermogen om op betrouwbare wijze voorwerpen te detecteren van een bepaalde grootte (bv. 14, 30, 40 mm voor veiligheidslichtschermen), wat resulteert in het schakelen van de outputs (OSSD's of veiligheidsgebonden data-interfaces) voor de opto-elektronische beschermingsinrichting. Het is een van de belangrijkste parameters om het gebruik te definiëren; bv. voor het detecteren van vingers, handen of lichamen, en voor het definiëren van de minimumafstand tot het gevaarlijke punt. Het veiligheidsniveau, gebaseerd op de typeclassificatie, houdt ook rekening met hoe betrouwbaar de detectiecapaciteit is. De voorschriften voor optische interferentiebronnen (zonlicht, verschillende lamptypes, inrichtingen met hetzelfde ontwerp enz.), reflecterende oppervlakken, verkeerde uitlijning tijdens normale werking of de reflecterende eigenschappen van verschillende voorwerpen spelen hierbij een belangrijke rol. Andere voorbeelden van systematische capaciteiten waarmee ook rekening moet worden gehouden zijn het gedrag van het toestel bij een storing en elektromagnetische compatibiliteit.

De huidige versie van IEC 61496 definieert duidelijk de relatie van het type tot het PL of SIL inzake operatorbeveiliging. Een ESPE moet voldoen aan beide vereisten voor het type in kwestie en die van het daaraan toegekende PL en/of SIL (zie Tabel 1).

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Veiligheidsniveau conform IEC 62061 en/of ISO 13849-1	-	SIL 1 en SILCL 1 en/of PL c	SIL 2 en SILCL 2 en/of PL d	SIL 3 en SILCL 3 en/of PL e

Tabel 1: Relatie van de types tot het PL of SIL conform IEC 61496-1

Zelfs als door de systematische capaciteiten een ESPE van type 2 wordt toegekend aan SIL 1 of PL c, moet het storingspercentage PFHd van dit subsysteem lager zijn dan de representatieve grenswaarden (zie Tabel 2). De reden is dat een veiligheidssysteem normaal gezien bestaat uit verschillende subsystemen. De PFHd-waarde die daarvan het gevolg is, is de som van de individuele PFHd-waarden.

Performance level (EN 13849-1)	Waarschijnlijkheid op een gevaarlijke fout per uur [1/h]	Safety Integrity Level volgens EN IEC 62061
PL b	$3 \times 10^{-6} \leq PFH_d < 10^{-5}$	SIL 1
PL c	$10^{-6} \leq PFH_d < 3 \times 10^{-6}$	SIL 1
PL d	$10^{-7} \leq PFH_d < 10^{-6}$	SIL 2
PL e	$10^{-8} \leq PFH_d < 10^{-7}$	SIL 3

Tabel 2: Grenswaarden van de PFHD voor SIL en PL

In de praktijk worden IEC 62061 en ISO 13849 voor aanrakingsvrije elektrische beschermingsinrichtingen vaak bovenop IEC 61496 gespecificeerd. Deze twee normen gelden voor applicaties in machineveiligheid en verwijzen op verschillende punten naar de meer fundamentele IEC 61508. Indien een SIL is gespecificeerd conform IEC 61508, biedt dit de gebruiker de mogelijkheid om een ESPE toe te passen buiten de typische sector van machinebouw. Specifieke vereisten voor applicaties op basis van andere normen (zoals de procesindustrie of spoorwegen) moeten in deze context ook worden gecontroleerd. In Tabel 3 staat het geschikte veiligheidsniveau van een ESPE beschreven vanuit het standpunt van een veiligheidsgebonden applicatie. Als SIL/SILCL 1 of PLr c is vereist, moet een opto-elektronische beschermingsinrichting van type 2 of meer van IEC 61496 worden gebruikt. In dit type applicatie zou ook een veiligheidslichtscherm van type 4 in plaats van type 2 aanvaardbaar zijn aangezien zijn systematische capaciteiten beter zijn. Type 3 is niet gedefinieerd voor veiligheidslichtschermen, noch beschreven in het overeenkomstige gedeelte van norm IEC 61496-2. Veiligheidssensoren van type 3 zijn bijvoorbeeld veiligheidslaserscanners of veiligheidscamerasystemen. Aan de andere kant zou een lichtscherm van type 2 niet aanvaardbaar zijn in applicaties die volgens het vereiste veiligheidsniveau SIL 2, SILCL 2 of PLr d vereisen.

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Voor een veiligheidsfunctie met een ESPE, is het maximale PL of SIL dat de ESPE kan halen de volgende:	-	SIL 1 en/of PLr c	SIL 2 en/of PLr d	SIL 3 en/of PLr e

Tabel 3: Maximum PL and SIL classification for each type according to IEC 61496-1

Verwachte regionale effecten

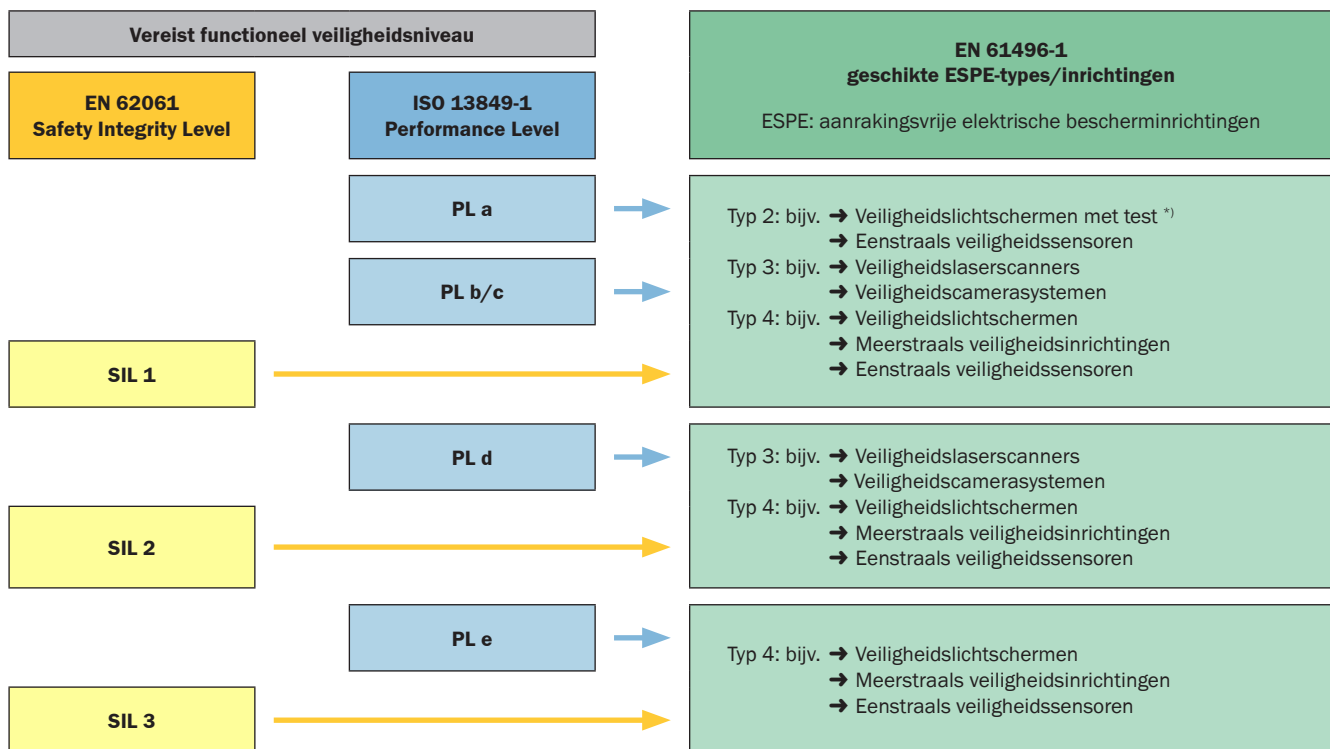
China, Japan, de VS en Australië implementeren meestal IEC-normen in de vorm van nationale normen. Vroeger duurden overgangsperiodes verschillende jaren. IEC-normen kunnen de basis vormen voor goedkeuringen of aansprakelijkheidsbeoordelingen op nationaal niveau. De aanvaarding in regionale centra (zoals UL in de VS) gebeurt ofwel rechtstreeks op basis van editie 3 van IEC 61496 of via de nationale normen die op basis hiervan werden opgesteld. Wijzigingen op nationaal niveau zijn mogelijk.

In Europa leidde de overstap van EN 954 naar EN ISO 13849 voor operatorbescherming op het vlak van machineveiligheid aanvankelijk tot discussies over hoe men een geschikte technische beschermingsmaatregel kon selecteren. Indien de laatste versie van EN 61496-1, zoals verwacht, het template van de huidige IEC-norm volgt, zal er een duidelijke correlatie zijn tussen het vereiste veiligheidsniveau en het overeenkomstige ESPE-type als een geharmoniseerde norm.

CE-goedkeuring voor machines in de EU

Een geharmoniseerde norm toepassen – wat het mogelijk maakt om conformiteit te veronderstellen – blijft vrijwillig. Fabrikanten kunnen zelf beslissen of ze geharmoniseerde normen willen gebruiken. Als ze beslissen om geen geharmoniseerde norm toe te passen, moeten ze echter wel bewijzen dat de machines voldoen aan de basisvereisten van Machinerichtlijn 2006/42/EG door andere specificaties toe te passen. Verder zijn ze verplicht om rekening te houden met alle belangrijke ontwikkelingen van de ‘stand der techniek’ (zie definitie 3.4 in de ISO/IEC Richtlijnen), wat zou kunnen betekenen dat het niet langer mogelijk is om aan te nemen dat machines die al een EC-certificaat voor type-onderzoek hebben, nog steeds voldoen aan bepaalde basisvereisten inzake veiligheid en gezondheid. Dit moet bijvoorbeeld elke keer worden beslist wanneer de basis voor een norm verandert, en is een continu proces.

Voor de machinefabrikant betekent deze situatie dat het gebruik van een ESPE type 2 in SIL 2/PL d-applicaties – uiterlijk na afloop van een overgangperiode – niet langer een optie is indien niet volledig rekening wordt gehouden met de geharmoniseerde normen. Het aantonen van voldoende systematische capaciteiten van een ESPE in een machine zonder gebruik te maken van de specificaties van de geharmoniseerde norm EN 61496-1 en zijn uitbreidingen IEC 61496-2 (van toepassing op foto-elektrische veiligheidsschakelaars met een of meer stralen en veiligheidslichtschermen) en IEC 61496-3 (van toepassing op veiligheidslaserscanners) is complex en dus erg duur.



*) Voor de vereiste externe test en gegevens, zie technische specificaties.

Figuur 1: Haalbare betrouwbaarheid van veiligheidskenmerken met opto-elektronische beveiligingen

Figuur 1 toont de beschikbare opties om een ESPE te kiezen in overeenstemming met het vereiste risicobeperkingsniveau, en met betrekking tot de verwachte herziening van EN 61496-1.

Bijkomende richtlijnen voor het kiezen van type 2 of 4 voor actieve opto-elektronische beschermingsinrichtingen (foto-elektrische veiligheidsschakelaars met een of meer stralen en veiligheidslichtschermen) zijn te vinden in de beschikbare productnormen voor speciale machinetypes (C-normen; zie de normenlijst in het Publicatieblad van de Europese Unie op: www.ec.europa.eu/enterprise).

Conclusie

Na afloop van de overgangperiode van de IEC 61496 zal het gebruik van een veiligheidslichtscherm van type 2 (in het bijzonder) in applicaties die zijn onderverdeeld als SIL 2/PL d conform een risicobeoordeling niet langer een optie zijn als volledig wordt rekening gehouden met geharmoniseerde normen. Als veiligheidsniveau SIL 2 / PL d vereist is, moet een veiligheidslichtscherm van type 4 worden gebruikt.

REFERENTIES

IEC 61496-1:2012: Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests

ISO 13849-1:2006: Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design

EN 62061:2005/A1:2013: Safety of machinery – Functional safety of electrical, electronic and programmable electronic control systems