

Belang van veiligheid van mobiele robots

13 juli 2020, 02:00

Véronique Dossogne

Voor maakbedrijven is het optimaliseren van de interne logistiek belangrijk om competitief te blijven. In een reeks blogs hebben we de verschillende uitdagingen en mogelijke oplossingen onder de loep genomen, met een bijzondere focus op de AGV's. Als raamwerk voor de inbedrijfstelling van bestuurderloze gemotoriseerde transportwerktuigen, zet de nieuwe norm ISO 3691-4:2020 de eisen uit om de veiligheid van de operatoren te vrijwaren.

Voor we enkele normen met betrekking tot de AGV's, de AMR's en de mobiele werktuigen in detail bespreken, geven we eerst een algemeen overzicht van de pertinente documenten voor de normalisatie van mobiele-robotapplicaties.

LAW		Machinery Directive 2006/42/EG	
ISO STANDARDS	Type A	EN ISO 12100* Savety of machinery-Integrated manufacturing systems-Risk assesment and risk reduction	
	Type B	EN ISO 11161* Safety of machinery-Integrated manufacturing systems-Basic requirements	EN ISO 13849* Safety of machinery-Safety related parts of control systems
	Type C	ISO 10218* Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots	EN ISO 3691-4** Industrial trucks - Driverless industrial trucks and their systems
IEC STANDARDS		EN 61508 Functional safety of e/e/pe safety-related systems	EN 62061* Safety of machinery-Functional safety of safety-related e/e/pe control systems
GUIDELINE		ISO TS 15066 Robots and robotic devices - Collaborative robots	

*Harmonized under Machinery Directive

**expected to be harmonized under Machinery Directive

De Machinerichtlijn voert de lijst van alle documenten aan en vormt bijgevolg de belangrijkste regelgeving voor de bescherming van de veiligheid van personen. De Machinerichtlijn heeft als doel een gelijk veiligheidsniveau te garanderen voor alle machines die op de markt worden gebracht of in bedrijf worden gesteld in alle Europese lidstaten, alsook het vrije verkeer ervan binnen de Europese Unie mogelijk te maken. In volgorde van belangrijkheid vinden we dan de internationale ISO- en IEC-normen. De ISO-normen zijn ingedeeld in de types A, B en C. Type A behelst de basisveiligheidsnormen die algemene aspecten en ontwerpbeginselen bestrijken; type B dekt algemene veiligheidsnormen voor aspecten die voor een brede waaier van machines toepasbaar zijn; type C tot slot behelst veiligheidsnormen met betrekking tot vereisten die voor bijzondere machines van toepassing zijn. De normen met een asterisk zijn geharmoniseerd met de Machinerichtlijn. Met andere woorden, bij gebruik van een dergelijke geharmoniseerde norm wordt een product/toepassing geacht conform de relevante regelgeving te zijn. Er bestaan tot slot ook aanbevolen richtlijnen en technische specificaties (TS) die de stand van de technologie in dit domein overnemen, maar niet verplicht zijn.

Normen voor mobiele robots op wielen

De regelgeving met betrekking tot het gebruik van AGV's is op zowel nationaal als Europees niveau duidelijk geregeld door de Machinerichtlijn 2006/42/EG. Ze verplicht de fabrikant van een machine of installatie een risicobeoordeling uit te voeren (in overeenstemming met de norm EN ISO 12100:2010) en, indien nodig, maatregelen te treffen om het risico voor de operator te beperken.

Naast de Machinerichtlijn zijn ook nationale en internationale normen van kracht. Tot voor kort was EN 1525:1997 (Veiligheid van gemotoriseerde transportwerktuigen - Bestuurderloze trucks en hun systemen) de belangrijkste norm voor AGV’s. Het probleem was dat deze norm niet meer overeenkwam met de huidige stand van de technologie (publicatiedatum 1997) en ook niet geharmoniseerd was met de Machinerichtlijn. De opvolger van de norm EN 1525 als meest toepasselijke norm voor AGV's is momenteel ISO 3691-4:2020: 'Gemotoriseerde transportwerktuigen - Veiligheidseisen en verificatie' - Deel 4: Bestuurderloze transportwerktuigen en hun systemen. Volgens de norm ISO 3691 is een bestuurderloos transportwerktuig een 'gemotoriseerd voertuig, inclusief aanhangwagen, dat ontworpen is om zich automatisch te verplaatsen en waarvan de werkingsveiligheid niet van een operator afhangt. Een op afstand bediend transportwerktuig wordt niet als een bestuurderloos transportwerktuig beschouwd'. Voorbeelden van bestuurderloze transportwerktuigen (zoals bepaald door de norm ISO 5053-

1:2020) worden ook wel 'automatische zelfrijdende voertuigen', 'autonome mobiele robots', 'bots' of nog 'automatische zelfrijdende trucks' genoemd.

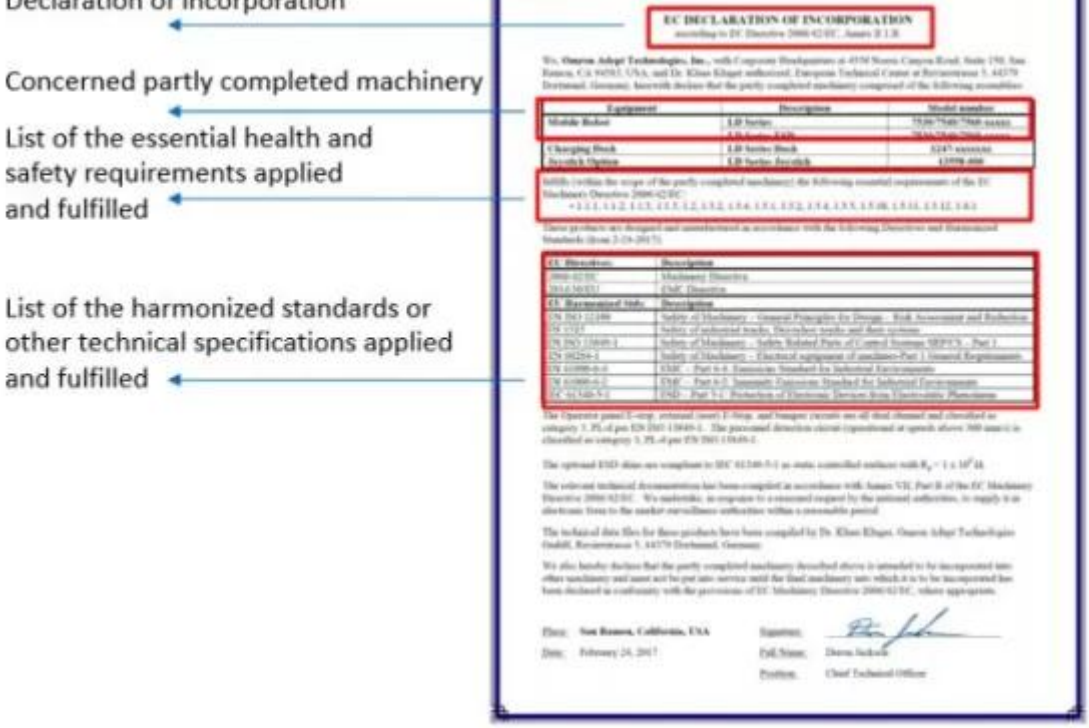
De reeks ISO 3691 bestrijkt de basisvereisten voor de veiligheid van de transportwerktuigen. Deel 4 bepaalt deze vereisten als norm van het type C volgens de norm EN ISO 12100 voor de bestuurderloze transportwerktuigen en is volledig afgestemd op de norm ISO 13849. De norm ISO 3691-4 zal naar alle waarschijnlijkheid binnenkort worden geharmoniseerd met de Machinerichtlijn 2006/42, en zet zo de minimumvereisten voor AGV’s uit.

De norm ISO 3691-4 omschrijft drie kernaspecten voor een veilige AGV: - de bedrijfsomgeving (met andere woorden, de definitie van de verschillende zones waar het voertuig werkt en met mensen interageert), - de gevaren en bijbehorende risico's, en - de correcte invoering van veiligheidssystemen (bescherming).



In de zin van de Machinerichtlijn (2006/42/EG) is het AGV een quasi-machine: een eenheid die bijna een machine is, maar die niet zelfstandig een vastgestelde toepassing kan uitvoeren.

Een gebruiker mag ervan uitgaan dat een AGV met de CE-markering veilig is en voldoet aan de relevante normen, omdat deze in overeenstemming met de Machinerichtlijn (MD) is ontworpen en gefabriceerd. Anders gezegd: als het AGV wordt gebruikt zoals beschreven in de handleiding en zich een ongeluk voordoet kan, de fabrikant, en niet zozeer de klant, hiervoor aansprakelijk worden gesteld. In de inbouwverklaring die bij elk AGV wordt afgeleverd, moet worden vermeld aan welke richtlijnen en normen het AGV voldoet.



Naast het ontwerp en de fabricage van een veilig AGV moet de fabrikant ook adequate documentatie verstrekken, zoals instructies voor de inbedrijfstelling van het AGV in een systeem van mobiele robots, gebruiksinstructies voor de bediening en het onderhoud van het AGV, en een lijst van de geïdentificeerde restrisico's voor het AGV.

Een belangrijke opmerking hierbij is dat de CE-markering enkel betrekking heeft op het AGV zelf en niet op het AGV-systeem in zijn geheel. Wanneer de mobiele robot klaar is om te worden geïnstalleerd, ligt de verantwoordelijkheid voor een veilige werkplek bij de integrator van het AGV-systeem. Dit kan een eindgebruiker zijn, als hij de mobiele robot zelf integreert.

De integrator moet een volledige installatie opleveren (top geïntegreerd op het mobiele platform, laders, ...), met behandeling of vaststelling van alle risico's, én alle adequate informatie verstrekken voor de werking. Dit behelst het meten van de veiligheidsafstanden, het uitwerken van trainingsplannen voor de medewerkers, het markeren van de AGV-trajecten, enz. Als de mobiele robot buiten de limieten van de fabrikant van het AGV in gebruik wordt genomen, moet de integrator (of de eindgebruiker) extra veiligheidsmaatregelen inbouwen om ervoor te zorgen dat de veiligheidsnormen voor de hele toepassing worden nageleefd. De integrator moet dus het beoogde gebruik en de limieten van het AGV-systeem specificeren en een risicobeoordeling van het AGV-systeem uitvoeren, rekening houdend met de specificaties, het beoogde gebruik en de beperkingen van het gebruikte AGV.

Wanneer de toepassing van een AGV naar een AGV-systeem evolueert, moet de integrator de CE-markering (conformiteitsverklaring) op het AGV-systeem aanbrengen overeenkomstig het nieuwe beoogde gebruik; hij moet ook documentatie verstrekken, inclusief gebruiksaanwijzingen voor de bediening en het onderhoud van het AGV-systeem en een lijst van restrisico's die op basis van de risicobeoordeling van het AGV-systeem zijn geïdentificeerd.

In de meeste gevallen lijken noch de klanten, noch de integratoren dit te weten, en gebeurt dit dus niet. De recente veiligheidsnorm ISO 3691-4 legt de verantwoordelijkheden van de integrator zeer duidelijk vast. Deze kwestie werd vaak over het hoofd gezien omdat ze 'verstopt' zat in een bijlage bij de veiligheidsnorm EN 1525.

Als het AGV-systeem eenmaal in gebruik is, is de eindgebruiker verantwoordelijk voor het uitvoeren en naleven van de bedienings- en onderhoudsprocedures. De eindgebruiker moet ervoor zorgen dat het beoogde gebruik en de limieten in acht worden genomen en moet inspectie- en onderhoudsprocedures voor het AGV-systeem invoeren, waarschuwingen en markeringen incluis. De eindgebruiker moet veilige werkprocedures voor de operatoren vastleggen en de trainingsbehoeften van de operatoren, de andere personeelsleden en de bezoekers bepalen.



rktuigen

HelMo by Staubli

Voor de verplaatsbare werktuigen die een mobiel platform en een robotarm combineren, moeten verschillende normen worden toegepast, afhankelijk van de toestand van de robotarm:

Geval 1: robotarm in rust, wanneer het AGV in beweging is

De robotarm kan als een last worden beschouwd en de risicobeoordeling voor de combinatie robotarm + AGV gebeurt volgens de aanbevelingen van ISO 3691-4. Een kritisch aspect is de duidelijke bepaling van een veilige positie waarin de robot zal worden getransporteerd. Wanneer het AGV stilstaat en de robotarm zijn taak uitvoert, moeten de ‘robot’-normen in acht worden genomen.

Geval 2: de robotarm voert assemblage- of verwerkingsstappen uit terwijl het AGV in beweging is

Alle 'robot'-normen zijn van toepassing om een veilige toepassing vast te leggen. De volledige toepassing, met andere woorden het mobiele platform, de robotarm en de omgeving (trajecten en werkzones), moet dan worden geëvalueerd in overeenstemming met deel 2 van de norm EN ISO 10218, dat betrekking heeft op de toepassingsintegratie van industriële robots. De technische specificatie ISO TS 15066:2016 (Robots en robotapparaten - Collaboratieve robots) geeft aanbevelingen voor toepassingen waar robots en mensen naast elkaar werken.

De normen EN ISO 10218-1 en -2 worden momenteel herzien omdat ze niet meer voldoen aan de stand van de technologie. Tegen 2021 moet een nieuwe versie van de normen ISO 10218-1 en ISO 10218-2 worden ontwikkeld. Een van de onderwerpen en eisen die in de herziening aan bod komt, is de uitwerking van veiligheidseisen voor de integratie van robots in mobiele-

robottoepassingen.

Bronnen

- https://committee.iso.org/sites/tc299/home/projects/ongoing/iso-10218-1.html
- https://committee.iso.org/sites/tc299/home/projects/ongoing/iso-10218-2.html
- ISO / DIS 3691-4 A Standard for Automatic Guided Vehicles Whitepaper, TUV Rheinland
- https://howtorobot.com/expert-insight/too-many-mobile-robot-sites-are-failing-safety-standards-soon-integrators-will-pay

]]>

Auteurs



Véronique Dossogne