

Turvallisuusjaosto ASAF

7.6.2022

Käytännön kokemuksia ja havaintoja koneturvallisuuden uusimmista turva-automaatiostandardeista ISO 13849: 2023/ EN62061: 2021

Matti Raninen/ KIWA Inspecta



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

1

EN ISO 13849 / EN IEC 62061

SFS Standardi

SFS-EN ISO 13849-1:2023

Välisuoja 2023-05-26 1 (24)

4. painos

Korvaa standardin SFS-EN ISO 13849-1:2011 painoksen
1. SFS-EN ISO 13849-1:2011/AC:2014 painoksen 1. SFS-
EN ISO 13849-1:2011/AC:2017 painoksen 1. SFS-EN ISO
13849-1:2011/AC:2017 painoksen 1. SFS-EN ISO 13849-
1:2011/AC:2017 painoksen 1.

Tämä standardi on valmistettu englanninkielisestä.

This standard is approved in English.

Safety of machinery. Safety-related parts of control systems.

Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023)

Koneturvallisuus. Turvallisuteen liittyvät ohjauksjärjestelmien osat. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet

Tämä standardi sisältää eurooppalaisen standardin EN ISO 13849-1:2023 "Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023)" englanninkielisen tekstin.

Eurooppalaisen standardin EN ISO 13849-1:2023 on valmistettu suomenkielisenä kansalliseksi standardiksi.

This standard consists of the English text of the European Standard EN ISO 13849-1:2023 "Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023)".

The European Standard EN ISO 13849-1:2023 has the status of a Finnish national standard.

Standardin tekijä vastaa standardin
Suomen Automaatioseura ry

Suomen Standardiseura SFS ry
Malminkatu 34, PL 130, 00101 Helsinki
p. 09 149 9333, www.sfs.fi, sfs@std.fi

Kuva: SFS-EN ISO 13849:2023 Kansilehti

Standardin tekijä vastaa standardin
Suomen Automaatioseura ry

Finnish Standards Association SFS
P.O. Box 130, FI-00101 Helsinki, Malminkatu 34
Tel. +358 9 149 9333, www.sfs.fi, sfs@std.fi

SFS Standardi

SFS-EN IEC 62061:2021

Välisuoja 2021-08-04 1 (24)

2. painos

Korvaa standardin SFS-EN 62061/A1:en:2013 painoksen
1. SFS-EN 62061/A2:en:2013 painoksen 1. SFS-EN 62061/
AC:2017 painoksen 1. ja SFS-EN 62061:2009 painoksen 1.

Kääntötekstiksi on otettu englanninkielinen teksti.
Suomenkielinen kansilehti painosvuosi 2022 5-1-14.

2nd edition

Korvaa standardin SFS-EN 62061/A1:en:2013 painoksen 1.
SFS-EN 62061/A2:en:2013 painoksen 1. SFS-EN 62061/
AC:2017 painoksen 1. ja SFS-EN 62061:2009 painoksen 1.

In case of interpretation disputes the English text applies.
Text of standard also Finnish 2022 5-1-14.

Koneturvallisuus. Turvallisuteen liittyvien ohjauksjärjestelmien toiminnallisen turvallisuuden

Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems

Tämä standardi sisältää eurooppalaisen standardin EN IEC 62061:2021 "Safety of machinery. Functional safety of safety-related control systems" englanninkielisen tekstin.

Standardi sisältää myös englanninkielisen tekstin suomenkielisenä kansilehtinä.

Eurooppalaisen standardin EN IEC 62061:2021 on valmistettu suomenkielisenä kansalliseksi standardiksi.

This standard consists of the English text of the European Standard EN IEC 62061:2021 "Safety of machinery. Functional safety of safety-related control systems".

The standard also contains a Finnish translation of the English text.

The European Standard EN IEC 62061:2021 has the status of a Finnish national standard.

Standardin tekijä vastaa standardin
Suomen Automaatioseura ry

Suomen Standardiseura SFS ry
Malminkatu 34, PL 130, 00101 Helsinki
p. 09 149 9333, www.sfs.fi, sfs@std.fi

Kuva: SFS-EN IEC 62061:2021 Kansilehti

Standardin tekijä vastaa standardin
Suomen Automaatioseura ry

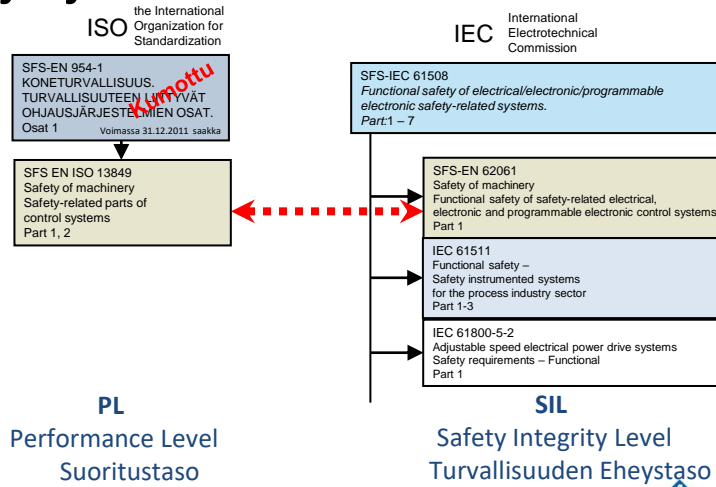
Finnish Standards Association SFS
P.O. Box 130, FI-00101 Helsinki, Malminkatu 34
Tel. +358 9 149 9333, www.sfs.fi, sfs@std.fi



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

2

Turvajärjestelmien keskeiset standardit



3

Standardien lähestymistapa riskien vähentämiseen

Deterministic way
(ennalta määräytyvyys)
"State of Art",

- Vanhat ISO standardit
- Polttimet
 - Kuljettimet
 - yms

Probabilistic way
(todennäköisyyspohjainen)

- IEC 61508
IEC 61511
IEC 50156-1
EN IEC 62061
EN ISO 13849

4

ISO 13849 2023

Muutokset

- Sisältöä päivitetty, mutta ei kaikilta osin
- Päävaatimukset pysyneet samoina
- EN ISO 13849-2 olennainen sisältöä on siirretty osaksi uutta EN ISO 13849-1
- Elinkaarimalli ja safety plan vaatimus lisätty
- Safety Requirement Specification
- ZA-liite päivitetty tarkemmaksi (olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset)

SFS Standardi **SFS-EN ISO 13849-1:2023**

Väliversion 2023-05-26 1 (140)

A-painos
Suomen standardin SFS-EN ISO 13849-1:2015 painoksen 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015/AC:2016 painoksen 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015/AC:2017 painoksen 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015 painoksen 9

98-alkinen
Englannin standardi SFS-EN ISO 13849-1:2015 edison 9. SFS-EN ISO 13849-1:2015/AC:2016 edison 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015/AC:2017 edison 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015 edison 9

Tämä standardi on väliversion englanninkielinen. This standard is approved in English.

Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023)
Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvät ohjauksjärjestelmien osat. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet

Tämä standardi sisältää eurooppalaisen standardin EN ISO 13849-1:2023 "Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023)" englanninkielisen version. This standard consists of the English text of the European Standard EN ISO 13849-1:2023 "Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023)".

Eurooppalainen standardi EN ISO 13849-1:2023 on väliversion suomenkielinen kansainvälinen standardin. The European Standard EN ISO 13849-1:2023 has the status of a Finnish national standard.

Standardin vastuuhenkilö/standardin laatija: **Standardi-vastuuhenkilö responsible for the standard: Suomalainen Inženööriliitto/ Finnish Society of Mechanical Engineers and Finnish Industry Standardization in Finland**

Suomen Standardisointiliitto SFS ry
Malminkatu 34, PL 130, 00101 Helsinki
p. 09 149 9331, www.sfs.fi, sales@sfs.fi

Finnish Standards Association SFS
P.O. Box 130, FI-00101 Helsinki, Malminkatu 34
Tel. +359 9 149 9331, www.sfs.fi, sales@sfs.fi

Kuva: SFS-EN ISO 13849:2023 Kansilehti



5

ISO 13849 2023

Uudet kappaleet

4. New Clause 4 on recommendation for risk assessment
7. Software safety requirements
9. Ergonomic aspects of design
10. Validation

Uudet liitteet

- L: EMC immunity
M: Additional information for safety requirements specification
N: Avoiding of systematic failure in software - design
O: Safety - related values of components or parts of control systems

Muutoksia tai uudelleen sijoitettuja kappaleita

5. Specification of the safety functions
11. Maintainability of SRP/CS
12. Technical documentation
13. Information for use

SFS Standardi **SFS-EN ISO 13849-1:2023**

Väliversion 2023-05-26 1 (140)

A-painos
Suomen standardin SFS-EN ISO 13849-1:2015 painoksen 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015/AC:2016 painoksen 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015/AC:2017 painoksen 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015 painoksen 9

98-alkinen
Englannin standardi SFS-EN ISO 13849-1:2015 edison 9. SFS-EN ISO 13849-1:2015/AC:2016 edison 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015/AC:2017 edison 1. SFS-EN ISO 13849-1:2015 edison 9

Tämä standardi on väliversion englanninkielinen. This standard is approved in English.

Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023)
Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvät ohjauksjärjestelmien osat. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet

Tämä standardi sisältää eurooppalaisen standardin EN ISO 13849-1:2023 "Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023)" englanninkielisen version. This standard consists of the English text of the European Standard EN ISO 13849-1:2023 "Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023)".

Eurooppalainen standardi EN ISO 13849-1:2023 on väliversion suomenkielinen kansainvälinen standardin. The European Standard EN ISO 13849-1:2023 has the status of a Finnish national standard.

Standardin vastuuhenkilö/standardin laatija: **Standardi-vastuuhenkilö responsible for the standard: Suomalainen Inženööriliitto/ Finnish Society of Mechanical Engineers and Finnish Industry Standardization in Finland**

Suomen Standardisointiliitto SFS ry
Malminkatu 34, PL 130, 00101 Helsinki
p. 09 149 9331, www.sfs.fi, sales@sfs.fi

Finnish Standards Association SFS
P.O. Box 130, FI-00101 Helsinki, Malminkatu 34
Tel. +359 9 149 9331, www.sfs.fi, sales@sfs.fi

Kuva: SFS-EN ISO 13849:2023 Kansilehti



6

EN IEC 62061: 2021

Muutokset

- standardia on laajennettu ei-sähköisiin tekniikoihin
- määritelmiä on päivitetty, jotta ne olisivat linjassa standardin IEC 61508-4 kanssa
- parametroiden vaatimuksia on laajennettu (kohta 6)
- viittauksia tietoturvasuoritusvaatimuksiin on lisätty (alakohta 6.8)
- määräaikaistestausvaatimukset on lisätty (alakohta 6.9)
- arkkitehtuuria ja luotettavuuslaskelmia on selvennetty (kohta 6 ja kohta 7)
- ohjelmiston käyttötappauksia on kuvattu, mukaan lukien vaatimukset (kohta 8)
- riippumattomuusvaatimukset on lisätty ohjelmiston todentamis- (kohta 8) ja kelpuutustoiimiin (kohta 9)

Uudet liitteet

G: Examples of safety functions

C,D,H: Uudet opastavat liitteet MTTFD-arvoista, diagnostiikasta ja laskentamenetelmistä arkkitehtuureja varten

SFS Standardi **SFS-EN IEC 62061:2021**

Talvikuun 2021:n 08-06 1 (2/1)

2-päivinen
Korvaa standardin SFS-EN 62061 (A1:näköinen painos), SFS-EN 62061 (A1:näköinen painos 1), SFS-EN 62061 (A1:näköinen painos 2), SFS-EN 62061 (A1:näköinen painos 3) ja SFS-EN 62061:2005 painos 1.

1-päivinen
Korvaa standardit SFS-EN 62061 (A1:näköinen painos 1), SFS-EN 62061 (A1:näköinen painos 2), SFS-EN 62061 (A1:näköinen painos 3) ja SFS-EN 62061:2005 painos 1.

Käsitteellisiä ja teknisiä muutoksia sisältävä lisäosa.
Täydentäminen lisäosalla painosnumero 2021:01:14

Interpretation diagrams.
Date of translation into Finnish 2021:01:14

Koneturvallisuus. Turvallisuuteen liittyvien ohjainjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus
Safety of machinery - Functional safety of safety-related control systems

Tämä standardi sisältää eurooppalaisen standardin EN IEC 62061:2021 "Safety of machinery - Functional safety of safety-related control systems" englanninkielisen kääntötekstin.
The Standard also contains a Finnish translation of the English text.

Eurooppalainen standardi EN IEC 62061:2021 on vahvistettu kansainvälinen standardi.
The European Standard EN IEC 62061:2021 has the status of a Finnish national standard.

Standardin vastuu kuuluu standardin laatijalle.
Standardin vastuu kuuluu standardin laatijalle.
Suomen Standardisointiliitto SFS ry
Mannerkatu 3A, PL 130, 00101 Helsinki
p. 09 169 9221, www.sfs.fi, info@sfs.fi

Finnish Standards Association SFS
P.O. Box 130, FI-00101 Helsinki, Mannerkatu 3A
Tel. +358 9 169 9221, www.sfs.fi, info@sfs.fi

Kuva: SFS-EN IEC 62061:2021 Kansilehti



Standardien viralliset päivämäärät

https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards_en

Luokittelusääntö	Eurooppalainen standardin laajennus	Standardin viitenumero E3	Standardin nimi E3	Tyyppi E3	Vaativuustasojen alkuperäinen tyyppi	EUVA:n julkaisuviite E3	Rajaus E3	Vaativuustasojen alkuperäinen tyyppi	EUVA:n julkaisuviite E4	EUVA:n julkaisuviite E5	EUVA:n julkaisuviite E6	EUVA:n julkaisuviite E7
2009/42/EC	CEN	EN ISO 13849-1:2008 EN ISO 13849-1:2009AC:2009	Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061-1:2005) Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061-1:2005)	B	29/02/2009	C/UC 214 - 08/03/2009	-	-	-	30/04/2010	C/UC 173 - 19/05/2010	-
2009/42/EC	CEN	EN ISO 13849-1:2015	Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061-1:2005) Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061-1:2005)	B	13/05/2016	C/UC 173 - 19/05/2016	-	-	-	30/04/2010	C/UC 093 - 05/04/2010	-
2009/42/EC	CEN	EN ISO 13849-2:2008	Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061-2:2008) Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061-2:2008)	B	29/02/2009	C/UC 214 - 08/03/2009	-	-	-	30/04/2010	C/UC 093 - 05/04/2010	-
2009/42/EC	CEN	EN ISO 13849-2:2015	Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061-2:2008) Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061-2:2008)	B	05/04/2015	C/UC 093 - 05/04/2015	-	-	-	30/04/2010	C/UC 348 - 28/10/2010	-
2009/42/EC	Caracis	EN 62061:2005 EN 62061:2005AC:2005 EN 62061:2005A:2015	Koneturvallisuus. Koneturvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005) Koneturvallisuus. Koneturvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005) Koneturvallisuus. Koneturvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005)	B	28/05/2010	C/UC 136 - 26/05/2010	-	-	-	30/04/2010	C/UC 348 - 28/10/2010	-
2009/42/EC	Caracis	EN 62061:2005 EN 62061:2005AC:2005 EN 62061:2005A:2015	Koneturvallisuus. Koneturvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005) Koneturvallisuus. Koneturvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005) Koneturvallisuus. Koneturvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005)	B	28/05/2010	C/UC 348 - 28/10/2010	-	-	-	30/04/2010	C/UC 115 - 15/04/2010	-
2009/42/EC	Caracis	EN 62061:2005AC:2016 EN 62061:2005A:2015 EN 62061:2005A:2015	Koneturvallisuus. Koneturvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005) Koneturvallisuus. Koneturvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005) Koneturvallisuus. Koneturvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005)	B	01/01/16	C/UC 044 - 15/01/2016	-	-	-	19/04/2013	C/UC 115 - 15/04/2010	-
2009/42/EC	Caracis	EN IEC 62061:2021	Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005) Koneturvallisuus. Turvallisuuden liittyvien ohjainjärjestelmien osittain turvallisuus (SFS 62061:2005)	B	13/04/2022	C/UC 115 - 15/04/2022	-	-	-	-	-	-

Last update: 10/01/2023



Havainnot

EN ISO 13849-1: 2023

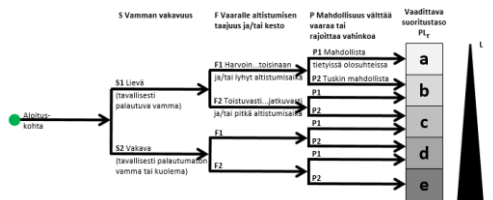
EN IEC 62061: 2021



9

Riskien arviointi

Riskigraph koneturvallisuudessa ISO 13849-1: 2015



SFS-EN 13849-1 KUVA A.1

Muuttuja F1 voidaan valita, jos kertyvä altistusaika

- ei ylitä määrää 1/20 kokonaiskäyttöajasta ja
- taajuus ei ole suurempi kuin kerran 15 minuutissa.

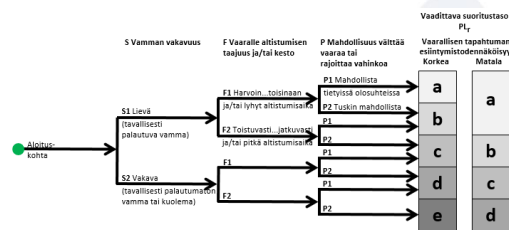
Muuttuja P1 valitaan ainoastaan,

- jos on todella mahdollista välttää vaara tai
 - vähentää merkittävästi sen vaikutusta
- muutoin valitaan aina ensisijaisesti muuttuja P2.

EN ISO 13849-1: 2015 A.2.3:

Jos vaarallisen tapahtuman esiintymistodennäköisyys voidaan perustellusti arvioida pieneksi ja arviointi perustuu tekijöihin, joihin kuuluu mm.:

- luotettavuustiedot
 - vastaavilla koneilla tapahtuneiden tapaturmien historiatiedot
- suoritusastoa voidaan pienentää yhdellä tasolla.



EN ISO 13849-1: 2023 vastaava kuvaus ei ole esitetty kovinkaan selvästi.

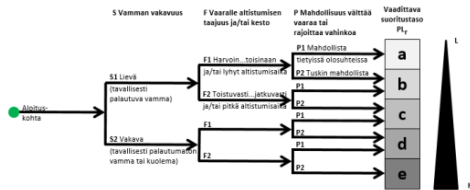


10

Riskien arviointi

Riskigraph koneturvallisuudessa

EN ISO 13849-1: 2023



Muuttuja P valintaan muutoksia

- valinta tehdään taulukko A.1 ja A.2 avulla
- Jos taulukon valinnat ei sovellu, valitaan ensisijaisesti muuttuja P2

Riskigraph noudattaa EN 13849-1: 2015 riskigraphia.

Table A.2 Selection of parameter P1 or P2

Overall score	Parameter "P"
one or more "C"	P2
no "C", three or more "B"	P2
no "C", two "B", the rest "A"	P1 or P2 depending on the specific situation
no "C", one or no "B", the rest "A"	P1

Kuva: SFS-EN ISO 13849:2023 Table A.2

Riskien arviointi

Riskimatriisi koneturvallisuudessa

SFS-EN 62061: 2021

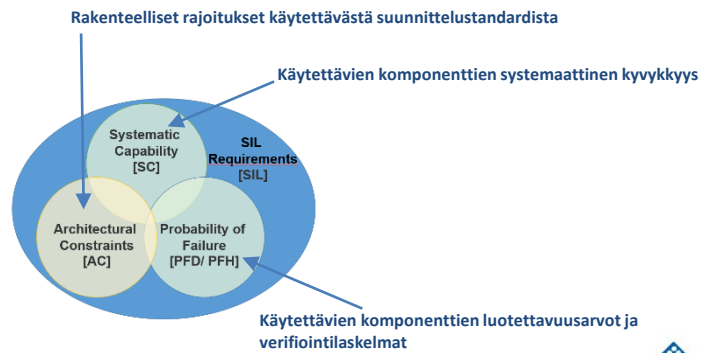
Koneturvallisuus. Turvallisuuteen liittyvien ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus

Seuraus Se		Vahingon todennäköisyysluokka $C1 = Fr + Pr + Av$												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Palautumattomat: kuolemantapaus, silmän tai käden menetyks	4	SIL 1		SIL 2			SIL 2			SIL 3			SIL 3	
		PLr b	PLr c	PLr d			PLr d			PLr e			PLr e	
Palautumattomat: murtuneet raajat, sormien menetyks	3	OM		SIL 1			SIL 2			SIL 3			SIL 3	
				PLr a	PLr b	PLr c	PLr d			PLr e				
Palautuvat: tarvitaan sairaanhoitoa	2	Ei SIL- (tai PL-) vaatimusta		OM			SIL 1			SIL 2			SIL 2	
				PLr a	PLr b	PLr c	PLr d			PLr d				
Palautuvat: tarvitaan ensiapua	1			OM			SIL 1			SIL 1			SIL 1	
				PLr a	PLr b	PLr c	PLr c			PLr c				

Fr Altistumisten taajuus ja kesto
Pr Todennäköisyys
Av Vahingon välttäminen tai rajoittamisen todennäköisyys

Eri standardien ja toimintatavan vaikutus turvatoimintojen instrumentoinnin rakenteeseen

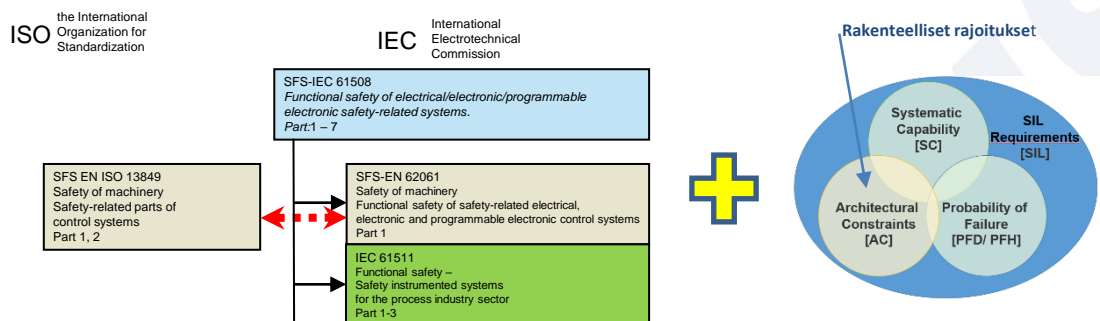
Verifointivaatimus "Exida"



13

Eri standardien ja toimintatavan vaikutus turvatoimintojen instrumentoinnin rakenteeseen

Perusongelma



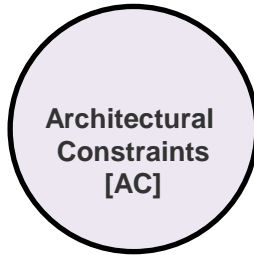
14

Eri standardien ja toimintatavan vaikutus turvatoimintojen instrumentoinnin rakenteeseen

Turvajärjestelmän vaatimuksia

Rakenteelliset rajoitukset EN 13849-1: 2015

SFS EN ISO 13849
Safety of machinery
Safety-related parts of
control systems
Part 1, 2



ISO 13849-1: 2015 Taulukko 6

Luokka	B	1	2	2	3	3	4
DC _{avg} - (DC < 60 %)	nolla	nolla	matala	keskitaso	matala	keskitaso	korkea
Matala (60 % ≤ DC < 90 %)							
Keskitaso (90 % ≤ DC < 99 %)							
Korkea (99 % ≤ DC)							
Kunkin kanavan MTTF ₀							
Matala 3 vuotta ≤ MTTFD < 10 vuotta	a	Ei kata	a	b	b	c	Ei kata
Keskitaso 10 vuotta ≤ MTTFD < 30 vuotta	b	Ei kata	b	c	c	d	Ei kata
Korkea 30 vuotta ≤ MTTFD < 100 vuotta	Ei kata	c	c	d	d	d	e

Taulukko 6 poistettu EN ISO 13849-1: 2023 versiosta.



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

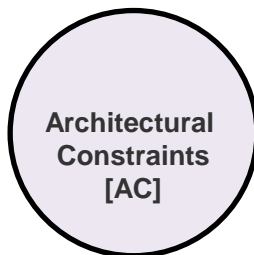
15

Eri standardien ja toimintatavan vaikutus turvatoimintojen instrumentoinnin rakenteeseen

Turvajärjestelmän vaatimuksia

Rakenteelliset rajoitukset EN 62061: 2021

SFS-EN 62061: 2021
Safety of machinery
Functional safety of safety-related electrical,
electronic and programmable electronic control systems
Part 1



Safe failure fraction of an element (SFF)	Hardware fault tolerance (HFT)		
	0	1	2
< 60 %	Not Allowed	SIL 1	SIL 2
60 % – < 90 %	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90 % – < 99 %	SIL 2	SIL 3	SIL 3
≥ 99 %	SIL 3	SIL 3	SIL 3

EN 62061:2021
Table 6

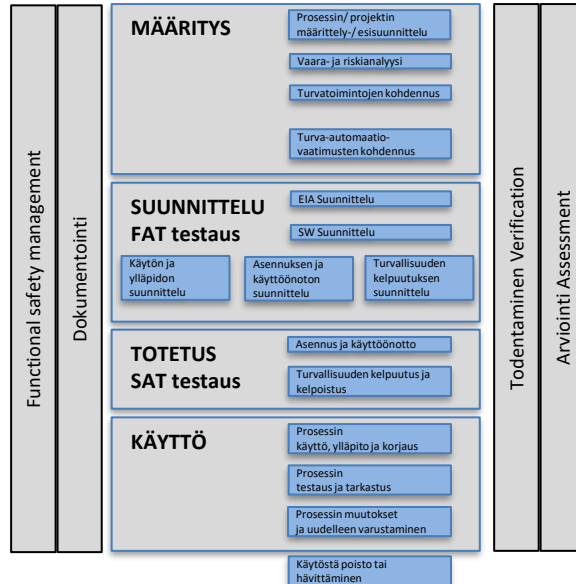
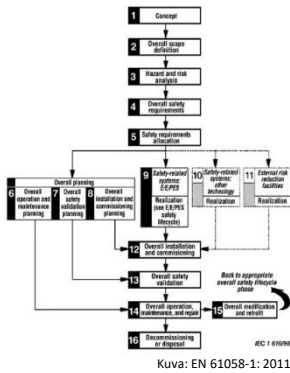


SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

16

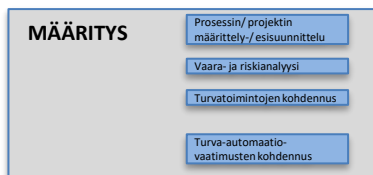
TLJ turvajärjestelmät

Elinkaarimalli EN 61508 mukaisesti



TLJ turvajärjestelmät

Elinkaarimalli EN 61508



Turvallisuussuunnitelma (Safety Plan)

Kuka tekee ja mitä tekee

- Miten tekee
- Kompetenssit/ Koulutus
- Kuka vastaa hyväksynnöistä
- Todennuskäytännöt (Verfiointi)
- Kelpuuskäytännöt (Validointi)
- Arviointikäytännöt (Assessment)

Vaara- ja riskiarviointi

- EN 12100 Check list

Turvatoimintojen kohdennus

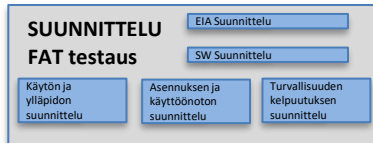
- Operointi ja käyttöautomaatio
- Turva-automaatio
- Muut riskien vähennyskeinot
- Häätäpysäytys ja odottamattoman käynnistyksen esto

Turva-automaatio vaatimusten kohdennus

- Vaatimusmäärittely/ Safety Requirement Specification (SRS)

TLJ turvajärjestelmät

Elinkaarimalli EN 61508



Suunnittelu

- Piirisuunnittelu (HW)
- Turva-automaation ohjelmat (SW)
- Todennuslaskennat (Verifiointi)

Käytön ja ylläpidon suunnittelu

- Käyttö- ja kunnossapitovaihe

Asennuksen ja käyttöönoton suunnittelu

Turvallisuuden kelpuutuksen suunnittelu (Validation)

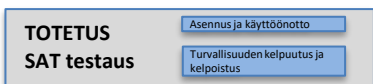
- Tehdas testit, Factory Acceptance Test (FAT)
- Käyttöönottotestit, Site Acceptance Test (SAT)
- Integraatiotestit, Site Integration Test (SIT)

19

19

TLJ turvajärjestelmät

Elinkaarimalli EN 61508



Asennus ja käyttöönotto

- Urakointia
- Käyttöönottotarkastukset

Turvallisuuden kelpuus ja kelpoistustestit

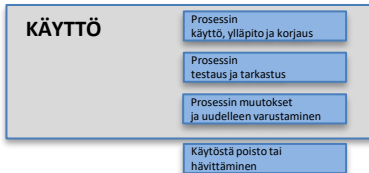
- SAT- ja mahdolliset hand over/ luovutus tuotantoon -testit

20

20

TLJ turvajärjestelmät

Elinkaarimalli EN 61508



Prosessin käyttö, ylläpito ja korjaus

- Koulutus ja oheistus
- Safety manuals

Prosessin testaus ja tarkastus

- Määräaikaistestausohjelmat (Proof test)

Prosessin muutokset ja uudelleen varustaminen

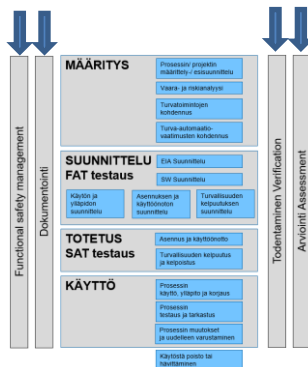
- Turva-automaation muutoksen hallinta/ Management of Change (MoC)

21

21

TLJ turvajärjestelmät

Elinkaarimalli EN 61508



Functional safety management

Functional Safety Management (FSM)

- Safety Plan ja mahdollisesti muu dokumentointi
- Turvallisuuden/ Laadun varmistusmenetelmät

Dokumentointi

Dokumentointi

- Suunnitelmat, pöytäkirjat/ testaukset, raportit dokumentoitu
- Jäljitettävyyshaatimus
- Dokumenttinumeroitu, revisioitu
- Turva-automaation muutoksen hallinta/ Management of Change (MoC)

Todentaminen Verification

Todentaminen/ Verifiointi

- Jokainen elinkaarivaihe tulee olla verifioitu ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä

Arviointi Assessment

Arviointi/ Assessment

- EY-tyyppitarkastuksen alaiset koneet (NoBo)

22

22

Käytännön kokemuksia ja havaintoja koneturvallisuuden uusimmista turva-automaatiostandardeista EN ISO 13849-1/ EN62061:2021

- Kysymykset ja keskustelu



23



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

www.automaatioseura.fi

24