

Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren

Interface Requirements Specification & Design
Interface WKS - Signaalgever

(Specificatie & ontwerp Interface Eisen, IRS-IDD)

1 februari 2013, versie 2.0, Definitief

Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren

Interface Requirements Specification & Design
Interface WKS - Signaalgever

(Specificatie & ontwerp Interface Eisen, IRS-IDD)

1 februari 2013, versie 2.0, Definitief

Afdeling Verkeerssystemen

Contactpersoon : ing. P.P.J. Beckers
Goedgekeurd :
Document ID : DVS.WKS.IRS-IDD.WKS-SG
Versie : 2.0 (Definitief)
Datum : 1 februari 2013

Aanpassingsoverzicht

Versie	Status	Datum	Gereviseerd door	Reden
0.01	Concept	30 Mei 2005	A.K	Initiële versie, met IRS DeviceNet als basis
0.01	Concept	02 Juni 2005	A.K	Final proof reading done
0.02	Concept	15 Juni 2005	A.K	Enkele tekst aanpassingen
0.03	Eerste versie	14 juli 2005	A.K.	Opmerkingen RWS en Profibus Center verwerkt
0.04	Definitief	1 december 2007	P. Kik	Doorvoering: PRWV0007: Diverse Signaalgever en Profibus correcties en verduidelijkingen
0.1	Concept	22 januari 2009	N. Smit	Algehele herziening: Beschrijving implementatie onafhankelijk gemaakt en verwerking van de volgende WKS wijzigingsvoorstellen: PRWV 0005, 0007, 0053, 0054, 0055, 0058 en 0062, inclusief geaccepteerd commentaar van ASTRIN en besluiten genomen in het WKS overleg d.d. 15 januari 2009.
0.2	Concept	9 juni 2009	N. Smit	Diverse aanpassingen: • Naamgeving in lijn gebracht met systeembeschrijving • Aanvullingen ASTRIN (ASTRIN concept IRS versie 0.7 dd 23-05-2009) • Duidelijkere verdeling in IRS (eisen) en IDD (ontwerp, geen eisen)
0.3	Concept	12 juni 2009	N. Smit	Aanpassingen o.b.v. overleg met ASTRIN d.d. 09-06-2009: • Fataal- en communicatiestatus • Diverse kleinere inhoudelijke en tekstuele aanpassingen • Schema's ASTRIN als bijlage opgenomen.
0.31	Concept	8 september 2009	N. Smit	Reviewcommentaar ASTRIN/MTM-2 verwerkt.
0.32	Concept	11 september 2009	N. Smit	Loopbackfunctie geherformuleerd.
1.0	Definitief	14 september 2009	N. Smit	Gereed voor opname in WKS release 1.2.0
1.01	Concept	28 januari 2010	N. Smit	Doorvoeren wijzigingsvoorstellen i.h.k. WKS release 1.2.1: • PRWV0097
1.1	Definitief	1 februari 2010	N. Smit	Gereed voor opname in WKS release 1.2.1
1.11	Concept	16 juni 2011	M. van Mil	Errata doorgevoerd
1.12	Concept	4 november 2011	N. Smit	Wijzigingsvoorstellen doorgevoerd: PRWV0120: Returncode 9 voor ongeldige beeldopdracht schrappen PRWV0121: Beschrijving flashersequentie finetunen PRWV0133: Checksum berekening en doorgifte SG en KS Toelichtingen toegevoegd
1.2	Definitief	1 december 2011	N. Smit	Gereed voor opname in WKS release 1.2.2
1.21				Vervallen
1.22				Vervallen
1.23				Vervallen
1.24	Concept	3 mei 2012	N. Smit	Flashersynchronisatie uitgebreid o.b.v. voorstel ASTRIN Diverse tekstuele verbeteringen
1.25	Concept	11 mei 2012	N. Smit	Reviewopmerkingen verwerkt
1.3	Definitief	5 juni 2012	N. Smit	Gereed voor opname in WKS release 1.2.3
1.31	Concept	5 december 2012	P.Boontje	Versienummering van referentiedocumenten verwijderd en figuur "samenstelling WKS" aangepast.
2.0	definitief	1 februari 2013	H.Quakkelaar, B. Verwoerd	Doorvoeren deltaspec PRWV0164, Gereed voor WKS release 1.3

Inhoudsopgave

.....

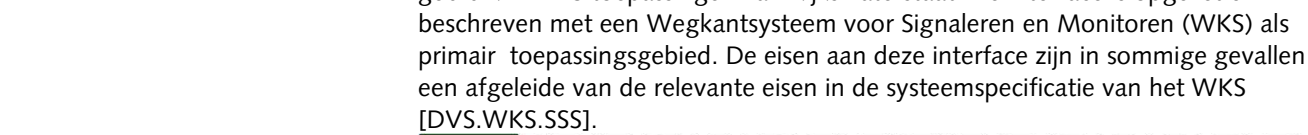
1. Scope	6
1.1 Identificatie	6
1.2 Systeemoverzicht	6
1.3 Documentoverzicht	7
1.3.1 Doel van de IRS-IDD	7
1.3.2 Documentstructuur	7
1.3.3 Aanwijzingen voor het lezen	8
1.3.4 Notatiewijze van eisen	8
1.3.5 Beveiliging en intellectueel eigendom	8
2. Aangehaalde documenten	9
2.1 Normatieve documenten	9
2.2 Informatieve documenten	9
2.3 Normen en standaarden	9
3. Eisen	10
3.1 Interface identificatie en diagrammen	10
3.2 IWKS-SG	10
3.2.1 Algemene eisen	11
3.2.2 Eisen aan de uit te wisselen gegevens	12
3.2.2.1 Datatypes	12
3.2.2.2 Gegevens-elementen	13
3.2.2.2.1 Inputdata	16
3.2.2.2.2 Outputdata	18
3.2.2.2.3 Device diagnostics	21
3.2.3 Signaalgeverfuncties	23
3.2.3.1 Signaalgever states en modes	23
3.2.3.1.1 Init	26
3.2.3.1.2 Inactive	27
3.2.3.1.3 Running inactive	28
3.2.3.1.4 Running active	29
3.2.3.1.5 Emulatiemode	30
3.2.3.1.6 Fataal	31
3.2.3.2 Services	32
3.2.3.2.1 Loopbackfunctie	32
3.2.3.2.2 Beelden activeren	34
3.2.3.2.3 Diagnostiek	35
3.2.3.2.4 Tijdsynchronisatie	36
3.2.3.2.5 Koeling/verwarming faciliteiten	36
3.2.3.2.6 Lichtsterkte	37
3.2.3.2.7 Reset signaalgever	38
3.2.4 Eisen aan het gedrag van de besturingseenheid	38
3.2.5 Eisen aan het gedrag van de signaalgever	40
3.2.6 Eisen aan het elektromechanisch koppelvlak	41

3.2.7	Eisen aan de connector	41
4.	Interface ontwerp Profibus-DP	42
4.1	Inleiding.....	42
4.2	Interface ontwerp	42
4.2.1	Signaalgeverzijde	42
4.2.2	Data uitwisseling	42
4.2.3	Buscyclustijd	43
4.2.4	Attribuutindeling	43
4.2.4.1	Master output byte indeling.....	43
4.2.4.2	Master input bytes	43
4.3	Elektromechanisch en fysiek koppelvlak.....	44
5.	Kwalificatiebepalingen	45
6.	Opmerkingen	48
6.1	Afkortingen en acroniemen	48
6.2	Terminologie.....	48
7.	Changelog	49
7.1	Wijzigingen in versie 0.04.....	49
7.2	Wijzigingen in versie 0.05.....	49
7.3	Wijzigingen in versie 0.10 – 1.0.....	50
7.4	Wijzigingen in versie 1.1	50
7.5	Wijzigingen in versie 1.2.....	50
7.6	Wijzigingen in versie 1.3.....	50
8.	Lichtsterkte instellingen	51
9.	Diagrammen	54

.....

- een Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren (W/KS) kortweg

Deze documentatie beschrijft de communicatie interface van een v.o.g.naamgever.



De signaalgever zoals bedoeld in dit document heeft de functie van rijstrooksignaalgever of argumentatiebord¹. Voor een nadere toelichting van deze begrippen, zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Een signaalgever kan een LED-matrixsignaalgever met vaste beelden of een vol-grafische ('vrij configureerbare') LED-signalgever zijn. Omdat de uitvoeringsvorm en functie verder niet relevant zijn, wordt in dit document verder alleen nog de algemene term 'signaalgever' gebruikt.

Zoals weergegeven in Figuur 1 is een signaalgever onderdeel van een wegkantsysteem en functioneert daarbinnen als actuator. Een signaalgever is boven de weg gemonteerd aan een portaal of naast de weg gemonteerd aan een mast.

Dit document heeft betrekking op de interne interface die in Figuur 1 is aangeduid als IWKS-SG. Fysiek is een signaalgever in de regel aangesloten op de besturingseenheid van een WKS, logisch gezien communiceert een signaalgever met een OS-applicatie. De eisen aan de fysieke aansluiting zijn vastgelegd in de documenten [DVS.WKS.IDD.WKS-SG-EM] en [DVS.WKS.IDD.WKS-SG-topologie]. Dit document beperkt zich verder tot de logische interface, de communicatie interface tussen OS-applicatie en signaalgever.

Opmerking:

Gemakshalve wordt in dit document consequent gesproken over communicatie tussen de *besturingseenheid* (van een WKS) en een signaalgever. De reden hiervoor is dat de interface meer communicatiemogelijkheden biedt dan door de OS-applicatie gebruikt mogen worden. De afbakening hiervan is opgenomen in [DVS.WKS.SSS]. Dit document beschrijft echter alle communicatiefaciliteiten die de interface biedt.

Deze specificatie is opgezet met twee implementatievormen in het achterhoofd: een Profibus-DP of een Profinet-RT veldbus. Voor andere implementatievormen is dit document niet geschikt; daarvoor is een ander IRS-IDD benodigd.

1.3 Documentoverzicht

1.3.1 Doel van de IRS-IDD

Dit document specificiert de eisen die worden gesteld aan de interface tussen de besturingseenheid c.q. OS-applicatie van een WKS en een signaalgever. Het document bevat tevens het ontwerp en de daaraan ten grondslag liggende ontwerpbeslissingen voor een Profibus-DP veldbus implementatie.

Het document dient als basis voor het ontwerp en de kwalificatietesten van zowel WKS als signaalgever.

1.3.2 Documentstructuur

Dit document is in principe gestructureerd conform de J-STD-016 standaard. In afwijking daarop bevat dit document zowel een IRS als een IDD tegelijk.

Sectie 1 beschrijft de scope, identificatie, doel en toepassing van dit document.

Sectie 2 beschrijft de aangehaalde documenten.

Sectie 3 beschrijft de eisen (IRS)

¹ Rijstrooksignaalgever en argumentatiebord worden ook wel aangeduid met de afkortingen MSI-RS en MSI-AB.

Sectie 4 beschrijft het ontwerp van de veldbus implementatie (IDD)

Sectie 5 beschrijft de herleidbaarheid (traceability) van eisen.

Sectie 6 bevat een lijst van acroniemen, afkortingen en termen die in dit document worden gebruikt.

1.3.3 Aanwijzingen voor het lezen

Toelichtingen, voorbeelden en afbeeldingen worden uitsluitend gebruikt als toelichting en bevatten geen eisen.

Een toelichting wordt voorafgegaan door "Opmerking:" of "Toelichting:"

Een voorbeeld wordt voorafgegaan door "Voorbeeld:".

Daar waar in dit document *hij* en *zijn* als verwijzing naar een gebruiker voorkomt, moet dit worden gelezen als *hij* of *zij* en *zijn* of *haar*.

In geval van eventuele inconsistentie tussen dit document en [DocStd.ComSpec], heeft de tekst van dit document voorrang.

1.3.4 Notatiewijze van eisen

Dit document bevat eisen en begeleidende tekst. Eisen zijn expliciet vermeld. Iedere eis is weergegeven in een kader met een grijze achtergrondkleur dat de volgende informatie bevat:

1. Een unieke identificatie van de eis binnen de totale (WKS) specificaties. De identificatie bestaat uit:
 - a. De eis prefix, zie paragraaf 1.1;
 - b. Het paragraafnummer (inclusief eventuele subparagrafen);
 - c. Een volgnummer binnen de paragraaf. Opeenvolgende eisen hoeven niet opeenvolgend genummerd te zijn omdat als gevolg van het ontwikkelingsproces eisen kunnen zijn vervallen of tussengevoegd.
Het volgnummer wordt voorafgegaan door een minteken, '-',
2. Een (eveneens unieke) alias van de identificatie, bestaande uit de eis prefix en een aantal steekwoorden.
3. De formulering van de eis.

Voorbeeld:

ISG.1.3.4-000

isg.eis.voorbeeld

Hier de ondubbelzinnige formulering van de eis.

Een verwijzing naar een eis wordt geschreven als <documentidentificator>.[<eis-identificatie>], waarbij de voorvoegseldelen van de documentidentificator achterwege kunnen blijven voor zover deze identiek zijn aan die in het document waarin de verwijzing voorkomt.

1.3.5 Beveiliging en intellectueel eigendom

Zie de auteursrechtvermelding op de voorpagina.

2. Aangehaalde documenten

2.1 Normatieve documenten

Onderstaande tabel bevat de normatieve documenten waar dit IRS-IDD naar verwijst. Voor de te gebruiken exacte versie, zie de lijst met vigerende documenten van de release of de Systeembeschrijving.

[Profibus DP]	Profibus DP specificaties zie www.profibus.org
[Profinet RT]	Profinet RT specificaties zie www.profinet.com
[DVS.WKS.SSS]	Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren, Systeem Specificatie (SSS), Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart.
[DVS.SSS.SG]	Functioneel Eisenpakket Signaalgever, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart.
[DVS.WKS.IDD.Beelden]	Beeldenbibliotheek, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart.
[DVS.WKS.IDD.WKS-SG-EM]	Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren, Interface ontwerp elektromechanisch koppelvlak signaalgever, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart
[DVS.WKS.IDD.WKS-SG-topologie]	Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren, Interface ontwerp veldbustopologie WKS-signalgever, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart

2.2 Informatieve documenten

[J-STD-016]	EIA/IEEE J-STD-016:1995 Standard for Information Technology - Software Life Cycle Processes - Software development: Acquirer-Supplier Agreement
[MIL-STD-498]	Military Standard: Software Development and Documentation, MIL-STD-498, US Department of Defense, 5 December 1994.

2.3 Normen en standaarden

[EN 12966]	Verticale verkeerstekens – variabele verkeersborden – deel 1, 2, 3: Productnorm ICS 93.080.30
------------	---

3. Eisen

3.1 Interface identificatie en diagrammen

Interface identificatie: IWKS-SG.

Deze interface specificatie is gericht op de interface tussen een wegkantsysteem (WKS) en een signaalgever (SG).

3.2 IWKS-SG

In deze paragraaf worden de eisen beschreven die worden gesteld aan de interface tussen de besturingseenheid c.q. OS-applicatie van een WKS enerzijds en een signaalgever anderzijds.

In deze interface heeft het wegkantsysteem de rol van master en de signaalgever de rol van slave: het WKS verstuurt opdrachten aan de signaalgever en de signaalgever reageert hierop met een status en bijbehorende gegevens. Op zijn beurt stuurt de signaalgever periodiek diagnostische informatie over het eigen functioneren, in het bijzonder de in de signaalgever aanwezige beelden, naar het WKS.

Opmerking:

Het gebruik van het woord 'verstuurt' betekent geenszins dat de technische implementatie voorziet in 'berichten' die van de ene partij naar de andere verstuurd worden. De technische implementatie is immers een veldbus en deze is in het algemeen statisch van aard (*memory map*). Functioneel gezien is er op applicatieniveau wel degelijk sprake van uitwisseling van data tussen de besturingseenheid en de signaalgever. Het is in die context ongewenst en soms zelfs onmogelijk om in andere termen over gegevensuitwisseling te spreken.

Opmerking:

Volgens de systeemaafbakening in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is een signaalgever een interne component van een wegkantsysteem. Logisch gezien is een OS-applicatie de communicatiepartner van een signaalgever, technisch gezien de besturingseenheid. Omdat in deze specificatie – om historische redenen – logisch en technisch koppelvlak nauw met elkaar verweven zijn, wordt er in dit document verder gesproken over de signaalgever en de besturingseenheid als communicatiepartners.

Achtereenvolgens worden in de volgende subparagrafen de volgende aspecten benoemd:

- Algemene eisen;
- Eisen aan de samenstelling en inhoud van de tussen besturingseenheid en signaalgever uit te wisselen gegevens;
- Eisen aan het gedrag van de besturingseenheid (c.q. OS-applicatie);
- Eisen aan het gedrag van de signaalgever;
- Eisen aan het elektromechanisch koppelvlak;
- Eisen aan de veldbus topologie.

3.2.1 Algemene eisen

Deze paragraaf bevat algemene eisen aan de interface en de veldbusimplementatie ervan.

ISG.3.2.1-010

isg.alg.veldbus

Een signaalgever is door middel van een veldbus communicatienetwerk aangesloten op een besturingseenheid.

ISG.3.2.1-020

isg.alg.veldbus.master-slave

De besturingseenheid dient binnen het in eis **ISG.3.2.1-010** genoemde communicatienetwerk gezien te worden als het communicatie hoofdobject (PROFIBUS:master PROFINET:io-controller) en de signaalgever als communicatie volgend object (PROFIBUS:slave PROFINET:io-device).

ISG.3.2.1-030

isg.alg.veldbus.memory-map

De gegevensuitwisseling tussen besturingseenheid en signaalgever vindt plaats door het uitwisselen van geheugenblokken (memory map). Per signaalgever wordt 1 geheugenblok onderscheiden.

Opmerking:

In dit document wordt in het algemeen verder de term 'memory map' gehanteerd.

ISG.3.2.1-040

isg.alg.veldbus.IO

Een in eis **ISG.3.2.1-030** genoemde geheugenblok is verdeeld in een (vanuit de signaalgever gezien) ingangsdeel (input) en een uitgangsdeel (output).

Toelichting:

De besturingseenheid plaatst (commando)gegevens in het ingangsdeel van het signaalgeverspecifieke geheugenblok. Dit wordt benoemd als het versturen van gegevens naar de signaalgever. Omgekeerd plaatst de signaalgever status- en antwoordgegevens voor de besturingseenheid in het uitgangsdeel van het signaalgeverspecifieke geheugenblok. Dit wordt benoemd als het versturen van gegevens naar de besturingseenheid.

ISG.3.2.1-050

isg.alg.veldbus.state

De veldbus implementatie dient de volgende operationele states te ondersteunen:

- in data-uitwisseling;
- uit data-uitwisseling.

In plaats van data-uitwisseling wordt ook de term 'data-exchange' gebruikt.

ISG.3.2.1-060

isg.alg.veldbus.communicatiemode

De veldbus implementatie dient de volgende communicatie modes te ondersteunen:

- polling mode;
- synchrone mode.

In polling mode wordt door de master elke slave afzonderlijk van data voorzien (i.e. de data voor de slave wordt in de memory map geplaatst, waarna deze door de slave wordt verwerkt), waarbij de master de slaves sequentieel afhandelt. In synchrone mode wordt voor alle slaves tegelijk data in de memory map klaar gezet, waarna deze door middel van een broadcast door alle slaves tegelijk worden overgenomen.

In de rest van dit document wordt regelmatig gebruik gemaakt en/of verwezen naar de in eisen **ISG.3.2.1-050** en **ISG.3.2.1-060** genoemde states en modes. Zonder deze states en modes is implementatie van de hier beschreven interface onmogelijk. Deze eisen moeten niet opgevat worden als eisen die opgelegd worden aan een bepaald type veldbus implementatie (die is immers gegeven en niet wijzigbaar), maar als criteria voor de keuze van de te gebruiken veldbus.

3.2.2 Eisen aan de uit te wisselen gegevens

Deze paragraaf beschrijft de samenstelling en inhoud van de tussen besturingseenheid en signaalgever uit te wisselen gegevens. In de volgende subparagrafen komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- De te gebruiken datatypes voor de diverse gegevenselementen;
- Een overzicht en beschrijving van alle gegevenselementen;
- Een overzicht van alle services ('functies') die met behulp de gegevenselementen op de interface gebruikt kunnen worden.

3.2.2.1 Datatypes

Deze paragraaf geeft een beschrijving van de te gebruiken datatypes.

Een gegevenselement kan één van de volgende datatypes hebben:

- bit
- numeriek
- samengestelde elementen

In de onderstaande eisen zijn de definities van deze datatypes vastgelegd.

ISG.3.2.2.1-010

isg.data.type.bit

Het datatype **bit** (B) wordt gebruikt voor een gegevenselement van precies 1 bit groot. Er worden drie subtypes onderscheiden:

- commandobit (CB), een gegevenselement waarmee een functie geactiveerd kan worden;
- statusbit (SB), een gegevenselement dat de status van een functie of activiteit weergeeft;
- dynamische terugkoppeling (DT), hiermee wordt één paar gegevenselementen aan weerskanten van de interface aangeduid waarvan de waarde door de ene interfacekant wordt gezet en aan de andere kant wordt geretourneerd. Aan zowel het zetten als retourneren zijn nadere eisen verbonden wat betreft de te gebruiken waarde, wijzigingsintervallen en responssnelheden. Deze eisen dienen bij gebruik van dit type expliciet vermeld te worden. De afzonderlijke elementen zijn zelf altijd van het type **bit**.

In de beschrijvingen van de diverse gegevenselementen worden deze subtypes gebruikt.

ISG.3.2.2.1-020**isg.data.type.numeriek**

Het datatype numeriek (N) wordt gebruikt voor een gegevenselement waarvan de inhoud geïnterpreteerd moet worden als een geheel getal. Al naar gelang de omstandigheden kan het getal bestaan uit:

- 2 of meer aaneengesloten bits;
- 1 of meer gehele bytes.

In de beschrijvingen van de diverse gegevenselementen waar dit van toepassing is zal steeds exact beschreven zijn uit hoeveel bits c.q. bytes het getal opgebouwd is.

ISG.3.2.2.1-030**isg.data.type.samengesteld**

Dit datatype (S) wordt gebruikt voor gegevenselementen die logisch één geheel vormen en altijd in samenhang verzonden moeten worden. De datatypes van de afzonderlijke elementen zijn van het type bit of numeriek.

3.2.2.2 Gegevenselementen

Deze paragraaf beschrijft, in functionele termen, de gegevenselementen die tussen besturingseenheid en signaalgever worden uitgewisseld. Er wordt onderscheid gemaakt tussen:

1. data die door de besturingseenheid naar de signaalgever worden verzonden;
2. data die door de signaalgever naar de besturingseenheid worden verzonden.

Op grond van de definitie in eis **ISG.3.2.1-040** worden data onder punt 1 benoemd als *inputdata* en data onder punt 2 als *outputdata*: alle gegevensuitwisselingen worden gezien vanuit het perspectief van de signaalgever.

ISG.3.2.2-010**isg.data.input**

Gegevens die door de besturingseenheid naar de signaalgever worden verzonden, bestaan uit de volgende elementen:

Element	Acroniem	Type	Betekenis
Beeld_ID commando	BC	S	Identificatie van het door de besturingseenheid aan de signaalgever opgedragen (te tonen) beeld. Deze identificatie is een beeld_ID zoals gespecificeerd in [DVS.WKS.IDD.Beelden].
Loopback	LB	B	DT element voor controle van het communicatiepad tussen de software van besturingseenheid en signaalgever.
Reset signaalgever	RS	B	Commandobit voor het resetten van de signaalgever na het optreden van een fatale fout.
Koeling forceer	KF	B	Commandobit voor het inschakelen van eventueel aanwezige koelingfaciliteiten in de signaalgever.
Signaalgever beeldsturing actief	SA	B	Commandobit voor het in- en uitschakelen van de besturingslogica van de signaalgever (zie hiervoor ook par. 3.2.3).
Tijdsynchronisatie	TS	B	Commandobit dat met vaste tijdsintervallen van waarde wijzigt, voor het synchroniseren van functies met een vaste periodiciteit (bv. Flashers).
Lichtsterkte	LS	N	Een getal dat de door de signaalgever te gebruiken lichtintensiteit weergeeft.
Emulatiemode	EM	B	Commandobit voor het geforceerd uitschakelen van het display (de lichtgevende elementen) van de signaalgever, waarbij de signaalgever verder normaal blijft functioneren (emulatie toestand).
Diagnostische data bevestiging	DHS_ret	B	DT element voor het bevestigen van de ontvangst van beelddiagnostiek.

ISG.3.2.2.2-020**isg.data.output**

Gegevens die door de signaalgever naar de besturingseenheid worden verzonden, bestaan uit de volgende elementen:

Element	Acroniem	Type	Betekenis
Beeld_ID commando bevestiging en status	ABS	S	Dit element bestaat uit: - identificatie van het door de signaalgever getoonde beeld als gevolg van een door de besturingseenheid opgedragen beeld. Deze identificatie is een beeld_ID zoals gespecificeerd in [DVS.WKS.IDD.Beelden] en is zelf strikt genomen ook een samengesteld type; - de status van het getoonde beeld (datatype N).
Loopback return	LB_ret	B	DT element: inverse van het loopback element
Tijdsynchronisatie return	TS_ret	B	DT element: gekopieerd van input element TS
Verwarming status	VS	B	Statusbit voor de verwarmingstatus.
Koeling status	KS	B	Statusbit voor de koelingstatus.
Fatale fouten	FFS	N	De waarde van een fabrikantspecifieke foutcode waarmee een fatale fout in de signaalgever wordt aangegeven.
Waarschuwingen	WS	N	De waarde van een fabrikantspecifieke foutcode waarmee een niet-fatale fout in de signaalgever wordt aangegeven.
Beeld diagnostiek status	DB	S	Dit element bestaat uit: - identificatie van een in de signaalgever aanwezig beeld. Deze identificatie is een beeld_ID zoals gespecificeerd in [DVS.WKS.IDD.Beelden]; - de diagnostische status van het beeld (datatype N).
Diagnostische data handshake	DHS	B	DT element dat aangeeft aan dat er diagnostische data aanwezig is (in het DB element).
Actuele toestand	AS	N	De actuele toestand van de signaalgever.
Post toestand	PS	N	De voorlaatste toestand waarin de signaalgever zich bevond.
Lichtsterkte retour	LS_ret	N	De actuele door de signaalgever gebruikte lichtintensiteit.

In de navolgende eisen worden de diverse elementen nader gedefinieerd, voorzover nodig. Eisen aan het gebruik van deze attributen zijn vastgelegd in paragraaf 3.2.3.2.

3.2.2.2.1 Inputdata

Deze paragraaf bevat de definities van alle input data elementen.

ISG.3.2.2.2.1-020

isg.data.in.beeldcommando

Het BC element is een unieke identificatie (beeld_ID) van een bepaald te tonen beeld(configuratie), zoals gedefinieerd in [DVS.WKS.IDD.Beelden]. Het bestaat uit de volgende onderdelen:

Naam	Type	Lengte	Waardebereik
Beeldgroep	N	1 byte	0-255
Beeldcode	N	2 bytes	0-65535
Variatiecode	N	1 byte	0-255

Voor verdere definities en (beschikbare) waarden voor de diverse onderdelen zie [DVS.WKS.IDD.Beelden].

Opmerking:

Specifieke Beeld_ID's worden in dit document weergegeven in de vorm X.Y.Z, waarin:

X = beeldgroep zonder voorloopnullen

Y = beeldcode zonder voorloopnullen

Z = variatiecode zonder voorloopnullen

Bijvoorbeeld: 255.1.1 voor het beeld "blank".

ISG.3.2.2.2.1-030

isg.data.in.loopback

Het LB element wordt gebruikt om het communicatiepad van wegkantsysteem naar signaalgever en terug te controleren door het element met vaste intervallen van waarde te wijzigen.

Waardebereik: 0, 1

ISG.3.2.2.2.1-040

isg.data.in.reset-sigtaalgever

Het RS element wordt gebruikt om de signaalgever te resetten na het optreden van een fatale fout.

Waardebereik:

Waarde	Betekenis
0 (default)	Eventueel aanwezige fout- en waarschuwingindicaties in de signaalgever blijven gehandhaafd.
1	Eventueel aanwezige fout- en waarschuwingindicaties in de signaalgever worden weggenomen.

ISG.3.2.2.2.1-050

isg.data.in.koeling-forceer

Het KF element wordt gebruikt om de koeling faciliteiten (indien aanwezig) in de signaalgever geforceerd² aan zetten, zie par. 3.2.3.2.5.

Waardebereik:

Waarde	Betekenis
0 (default)	Koeling geregeld door signaalgeverlogica
1	Koeling aan

² Ervan uitgaande dat de in de signaalgever aanwezige logica de eerst aangewezen is om temperatuurbewaking van de signaalgever uit te voeren.

ISG.3.2.2.1-060**isg.data.in.beeldsturing**

Met het SA element kan een signaalgever in- en uitgeschakeld worden.

Waardebereik:

Waarde	Betekenis
0	Signaalgever uit (= toestand 'running inactive')
1	Signaalgever aan (= toestand 'running active')

ISG.3.2.2.1-070**isg.data.in.tijdsynchronisatie**

Het TS element wijzigt voor alle signaalgevers tegelijk van waarde teneinde een tijdas synchronisatie te verkrijgen. Dit dient als faciliteit voor het synchroniseren van acties of gebeurtenissen over meerdere signaalgevers.

Waardebereik: 0, 1

ISG.3.2.2.1-080**isg.data.in.lichtsterkte**

Met behulp van het lichtsterkte element wordt de door de signaalgever te realiseren lichtintensiteit opgedragen. Dit element kent een waardebereik van 8 standen (waarde 0 t/m 7) overeenkomstig met de relatie tussen de lichtsterkte (in cd/m²) en de verlichtingssterkte (in lux), zoals vastgelegd in [EN 12966] met de daarin aangegeven minimale en maximale lichtsterkte (in cd/m²).

Het type signaalgever (fabrikaat) bepaalt met welke lichtopbrengst de 100% overeenkomt. Tunnelsignaalgevers stralen bijvoorbeeld minder licht uit dan reguliere signaalgevers.

Zie hoofdstuk 8 (Lichtsterkte instellingen).

ISG.3.2.2.1-090**isg.data.in.emulatiemode**

Het EM element is een schakelaar waarmee het display (de lichtgevende elementen) van de signaalgever geforceerd uitgeschakeld kan worden. De signaalgever verkeert dan in een emulatie toestand: alle logica is actief (zie par. 3.2.3.1.5), er worden echter geen beelden getoond.

Waardebereik:

Waarde	Betekenis
0 (default)	Emulatiemode uit
1	Emulatiemode aan

ISG.3.2.2.1-100**isg.data.in.diagnose-handshake**

Met DHS_ret element bevestigt een besturingseenheid de ontvangst van beeld diagnostische status informatie van een signaalgever. Dit element wordt gebruikt in samenhang met die ontvangen statusinformatie, zie hiervoor paragraaf 3.2.3.2.3.

Waardebereik: 0, 1

3.2.2.2.2 Outputdata

Deze paragraaf bevat de definities van alle output data elementen.

ISG.3.2.2.2.2-010

isg.data.out.beeldcommando-status

Het ABS element geeft de status weer van het actuele door de signaalgever getoonde beeld. Het is een samengesteld element dat bestaat uit:

- het beeld_ID van het actuele beeld, zie ISG.3.2.2.2.1-020.
- de status van het actuele beeld, voor het waardebereik zie onderstaande tabel:

Waarde	Betekenis	Functionele waarde
000	Initiële waarde, te gebruiken in de toestanden waarin geen beeldcommando mogelijk is.	-
001	Het opgedragen beeld wordt getoond zonder fouten.	OK
002	Het opgedragen beeld wordt getoond met enkele beeldfouten.	Gedegradeerd
003	Het opgedragen beeld wordt niet getoond; er zijn teveel beeldfouten.	Defect
004	Het opgedragen beeld wordt niet getoond; het is niet in de signaalgever aanwezig.	-

Met functionele waarde wordt bedoeld de overeenkomstige waarde zoals bedoeld in [DVS.WKS.SSS].

ISG.3.2.2.2.2-020

isg.data.out.loopback

Het LB_ret element is het antwoord op het LB element: het wordt door de signaalgever gevuld met de inverse waarde van LB, zie par. 3.2.3.2.1.

Waardebereik: 0, 1

ISG.3.2.2.2.2-025

isg.eis.out.tijdsynchronisatie-return

Het TS_ret element is de door de signaalgever geretourneerde waarde van het input element TS, zie par. 3.2.3.2.4.

Waardebereik: 0, 1

ISG.3.2.2.2-030**isg.data.out.verwarmingstatus**

Met het VS attribuut geeft de signaalgever aan of zijn verwarmingfaciliteiten zijn ingeschakeld.

Waardebereik:

Waarde	Betekenis
0	Verwarming uit
1	Verwarming aan

Opmerking:

Verwarmingfaciliteiten zijn optioneel.

ISG.3.2.2.2-040**isg.data.out.koelingstatus**

Met het KS element geeft de signaalgever aan of zijn koelingfaciliteiten zijn ingeschakeld.

Waardebereik:

Waarde	Betekenis
0	Koeling uit
1	Koeling aan

Opmerking:

Koelingfaciliteiten zijn optioneel.

ISG.3.2.2.2-050**isg.data.out.actuele-toestand**

Het AS element geeft de actuele toestand (mode) weer van de signaalgever.

Waardebereik:

Waarde	Betekenis
1	Init
2	Inactive
3	Running inactive
4	Running active
5	Emulatie
15	Fatale fout

Opmerking:

De waarde die dit element kan aannemen is gelijk aan de identificatie (nummer) van de betreffende mode.

ISG.3.2.2.2-060**isg.data.out.post-toestand**

Het PS element bevat de waarde van de toestand (mode) die de signaalgever had voordat de huidige actuele toestand werd bereikt.

Waardebereik:

Waarde	Betekenis
1	Init
2	Inactive
3	Running inactive
4	Running active
5	Emulatie
15	Fatale fout

ISG.3.2.2.2-070**isg.data.out.fatale-fout**

Het FFS element is een numeriek element met een waardebereik van 0-255. De signaalgever geeft met elke waarde ongelijk 0 (nul) aan dat er sprake is van een interne fatale fout, waardoor het normale functionele gedrag niet langer gehandhaafd kan blijven. De waarden zijn door de leverancier van de signaalgever vrij in te vullen en dienen in de productdocumentatie beschreven te zijn.

De waarde 0 (nul) dient gebruikt te worden om aan te geven dat er geen fatale fouten zijn.

ISG.3.2.2.2-080**isg.data.out.waarschuwing**

Het WS element is een numeriek element met een waardebereik van 0-255. De signaalgever met elke waarde ongelijk 0 (nul) aan dat er sprake is van een interne, niet-fatale, fout die (nog) geen invloed heeft op het normale functionele gedrag. De waarden zijn door de leverancier van de signaalgever vrij in te vullen en dienen in de productdocumentatie beschreven te zijn.

De waarde 0 (nul) dient gebruikt te worden om aan te geven dat er geen waarschuwingen zijn.

Opmerking:

Het staat de fabrikant vrij om het fatale fout en waarschuwing element te implementeren als een 8-bits code, waarbij elk bit afzonderlijk of een combinatie van afzonderlijke bits een eigen betekenis heeft.

ISG.3.2.2.2-090**isg.data.out.diagnose-status**

Het DB element geeft de diagnostische status weer van in de signaalgever aanwezig beeld. Het is een samengesteld element dat bestaat uit:

- het beeld_ID van het beeld, zie **ISG.3.2.2.2.1-020**.
- de status van het beeld, voor het waardebereik zie onderstaande tabel:

Waarde	Betekenis	Functionele waarde
005	Het beeld is zonder beeldfouten beschikbaar.	OK
006	Het beeld is beschikbaar met enkele beeldfouten.	Gedegradeerd
007	Het beeld is niet beschikbaar; er zijn teveel beeldfouten	Defect
008	Beeldstatus onbekend	

Met functionele waarde wordt bedoeld de overeenkomstige waarde zoals bedoeld in [DVS.WKS.SSS].

ISG.3.2.2.2-100**isg.data.out.diag-handshake**

Met het DHS element wordt de beschikbaarheid van beeld diagnostische data aangegeven: elke wijziging ('flank') van dit element betekent dat nieuwe diagnostische data beschikbaar zijn voor verwerking. Dit element wordt gebruikt in samenhang met de DB en DHS_ret elementen gebruikt, zie hiervoor par. 3.2.3.2.3.

Waardebereik: 0, 1

ISG.3.2.2.2.2-110**isg.data.out.lichtsterkte**

Het LS_ret element bevat de actuele, door de signaalgever gerealiseerde, lichtsterkte van het actueel getoonde beeld.

3.2.2.2.3 Device diagnostics

De signaalgever dient ten behoeve van identificatie doeleinden een aantal gegevens periodiek ter beschikking te stellen via een 'device specific diagnostic' conform onderstaande eisen.

ISG.3.2.2.2.3-010**isg.data.ident.gegevens**

De signaalgever dient de volgende identificatie gegevens via één *device specific diagnostic message* beschikbaar te stellen:

Attribuut	Datatype	Lengte
Signaalgevertype	String	20
Hardwareversie	String	5
Softwareversie	String	5
Identificatiecode	String	8

ISG.3.2.2.2.3-020**isg.data.ident.signaalgevertype**

Het attribuut signaalgevertype is een door de leverancier vrij invulbare string van 20 ASCII karakters. Niet benutte ruimte wordt gevuld met spaties.

ISG.3.2.2.2.3-030**isg.data.ident.hardwareversie**

Het attribuut hardwareversie is een door de leverancier vrij invulbare string van 5 karakters (A-Z, a-z, 0-9 en .). De indeling kan vrij gekozen worden, bijvoorbeeld:

- 01.00
- 1.2.3

Niet benutte ruimte wordt gevuld met spaties.

ISG.3.2.2.2.3-040**isg.data.ident.softwareversie**

Het attribuut softwareversie is een door de leverancier vrij invulbare string van 5 karakters (A-Z, a-z, 0-9 en .). De indeling kan vrij gekozen worden, bijvoorbeeld:

- 01.00
- 1.2.3

Niet benutte ruimte wordt gevuld met spaties.

ISG.3.2.2.2.3-050**isg.data.ident.checksum**

Het attribuut identificatiecode is een 32 bits CRC, door de signaalgever dynamisch te berekenen over:

- de besturingssoftware van de signaalgever
- het adres van de signaalgever op de veldbus

De identificatiecode wordt weergegeven in een ASCII representatie (8 karakters) van de in een hexadecimaal formaat vastgelegde CRC, waardebereik '00000000' t/m 'FFFFFFF'.

ISG.3.2.2.3-060**isg.data.ident.string**

De in de voorgaande eisen genoemde identificatiegegevens worden samengevoegd in één string (verder te noemen: identificatiestring), waarbij de gegevens worden voorafgegaan, van elkaar gescheiden en afgesloten worden met het '|' (pipe) karakter. Rubrieken die korter zijn dan de maximum toegestane lengte worden rechts aangevuld met spaties.

identificatiestring = signaalgevertypelhw-versielsw-versielCRCI

Voorbeeld:

```
|12345678901234567890|12345|12345|12345678|  
|ABCD-XYZ-NN          |01.00|1.2.3|C0F433B2|
```

ISG.3.2.2.3-070**isg.data.ident.diagnostic**

Deze eis is alleen van toepassing als de veldbus implementatie Profibus is. De in eis **ISG.3.2.2.3-050** beschreven identificatiestring dient door de signaalgever geïmplementeerd te worden als een *device specific diagnostic message* conform Profibus-DPV0. Deze dient echter zodanig opgebouwd te worden dat deze (in de toekomst) zonder verdere aanpassingen ook geschikt is voor Profibus-DPV1. Dit houdt in dat de *diagnostic message* als volgt gecodeerd dient te worden:

Octet (byte)	Omschrijving
1	Header byte: bits 7 en 6 hebben de waarde 0, de overige 6 bits geven de lengte van de diagnostic. Omdat de identificatiestring een vaste lengte van 43 karakters heeft, komt deze op waarde 0x2F (47 decimaal)
2	Status byte: waarde 0x81 ('status message')
3	Slot number
4	Status specifier: waarde 0x00 ('no additional information')
5-47	identificatiestring conform ISG.3.2.2.3-060

ISG.3.2.2.3-080**isg.data.ident.beschikbaar**

De signaalgever dient aan de besturingseenheid te melden dat er een nieuwe *diagnostic message* met identificatiestring beschikbaar is:

- bij elke (sub)toestandsovergang binnen de toestand 'in data-exchange', inclusief de overgang van 'init' naar 'inactive';
- in elke subtoestand van de toestand 'in data-exchange': eenmaal per minuut.

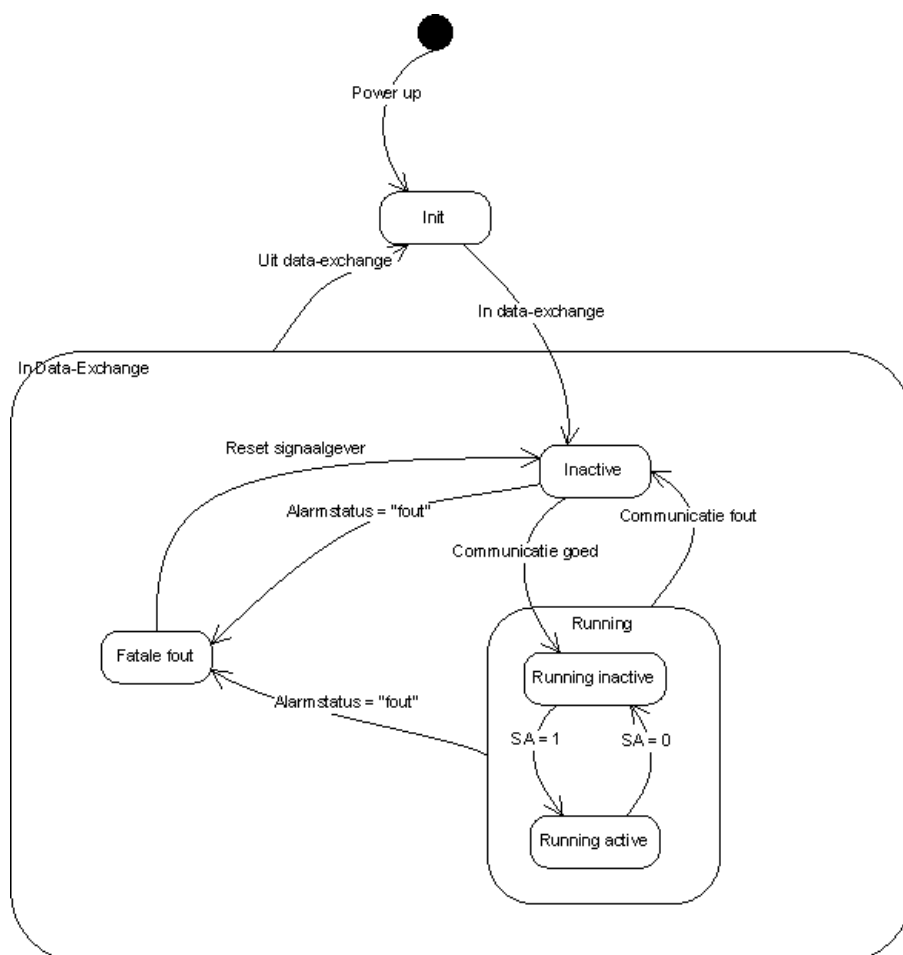
3.2.3 Signaalgeverfuncties

Deze paragraaf beschrijft de functies van de signaalgever die met behulp van de in dit document beschreven interface aangestuurd kunnen worden. Daartoe worden achtereenvolgens vastgelegd:

1. De states (statussen) en modes (toestanden) waarin een signaalgever kan bevinden;
2. Het gedrag dat de signaalgever in deze states kan of moet vertonen;
3. De faciliteiten (services) die de interface biedt, waarmee de besturingseenheid het gewenste gedrag kan aansturen.

3.2.3.1 Signaalgever states en modes

Het gedrag van een signaalgever is afhankelijk van een aantal operationele states en modes. Het gaat daarbij niet alleen om intern gedrag maar vooral ook om het gedrag op de interface met de besturingseenheid. Om een optimale uitwisselbaarheid van signaalgevers te waarborgen, is implementatie van deze states voorgeschreven, evenals het bijbehorende gedrag.



Figuur 2: Signaalgever toestandsdiagram

ISG.3.2.3.1-010**isg.func.sg.modes**

Een signaalgever dient de in deze paragraaf beschreven modes en de overgangen daartussen te implementeren.

Dit is een om lay-out technische reden gekozen kapstokeis. Dit houdt in dat alle tekst, inclusief afbeeldingen en tabellen in deze paragraaf, als eis geïnterpreteerd dient te worden.

Een signaalgever kent de volgende modes. Het bereiken van deze modes is in sommige gevallen afhankelijk van de toestand van de interface of van het gebruik van de faciliteiten van de interface door de besturingseenheid. Zoals in par. 3.2.1 reeds vermeld, is een signaalgever een slave-object en dus vrijwel geheel afhankelijk van het gedrag van de master (de besturingseenheid).

Nr	State	Beschrijving
1	Init	De signaalgever bereikt deze toestand direct na power-up.
2	Inactive	De signaalgever bereikt deze toestand zodra de veldbuscontroller (master) de veldbus in de toestand 'in data-exchange' heeft gebracht.
3	Running inactive	Deze toestand wordt bereikt zodra op de besturingseenheid de OS-applicatie actief is, maar deze de signaalgever sturing nog niet aan heeft gezet. In deze toestand mag de signaalgever geen beeldopdrachten accepteren.
4	Running active	Dit is de volledig operationele toestand, waarin de signaalgever beelden mag tonen op het display.
5	Emulatiemode	In deze toestand is de signaalgever volledig operationeel, met uitzondering van de status van de display: die is in de emulatiemode uit (er worden geen beelden getoond). De emulatiemode is feitelijk een subtoestand van de mode 'running active', en is daarom niet getekend in figuur 2.
15	Fataal	Deze toestand wordt bereikt wanneer een zodanig intern defect is ontstaan dat normaal operationeel bedrijf niet langer gehandhaafd kan worden.

Opmerkingen:

- Het wegvallen van de veldbuscontroller (bijvoorbeeld door kabelbreuk of het uitvallen van de besturingseenheid van het WKS) kan in elke operationele toestand van de signaalgever optreden. Dat betekent dat de toestand 'init' vanuit iedere andere operationele toestand bereikt kan worden. Dit is in bovenstaande weergegeven door alle operationele toestanden behalve 'init', subtoestanden van een overkoepelende 'in data exchange' te laten zijn. Deze wordt verder niet beschreven omdat het geen op zichzelf staande toestand is waarin de signaalgever kan verkeren.
- Een reset is een gecontroleerde manier om een signaalgever 'weer aan de praat te krijgen'. Omdat een reset een intact communicatiepad met de veldbuscontroller vereist, moet een signaalgever minimaal de toestand 'inactive' kunnen bereiken. De omstandigheden waarin de besturingseenheid een reset mag geven is geen onderwerp van deze interface specificatie.

Naast de hierboven beschreven toestanden (modes) dient de signaalgever ook een aantal statussen (states) bij te houden:

- Communicatiestatus
- Alarmstatus

Deze statussen zijn nader beschreven in de onderstaande eisen.

ISG.3.2.3.1-020

isg.func.sg.statussen.communicatie

Een signaalgever dient continu een communicatiestatus bij te houden. Deze kan de volgende waarden hebben:

- Goed
- Fout

De communicatiestatus is 'goed' indien voldaan is aan de volgende voorwaarden:

1. De communicatie op het niveau van de veldbus is goed. Dit is het geval indien de veldbus zich in de toestand 'in data-exchange' bevindt (zie **ISG.3.2.1-050**).
2. De loopbackstatus is actief (zie **ISG.3.2.3.2.1-030**)

In alle andere gevallen is de communicatiestatus 'fout'.

ISG.3.2.3.1-030

isg.func.sg.statussen.alarm

Een signaalgever dient continu een alarmstatus bij te houden. Deze kan de volgende waarden hebben:

- Goed
- Fout

De alarmstatus krijgt de waarde 'fout' zodra de signaalgever vaststelt dat een zodanig intern defect is ontstaan dat normaal operationeel bedrijf niet langer gehandhaafd kan worden en de signaalgever geen beelden mag tonen en geen opdrachten mag verwerken. In alle andere gevallen is de alarmstatus 'goed'.

ISG.3.2.3.1-040

isg.func.sg.statussen.alarm.exit

Als de alarmstatus de waarde 'fout' heeft dan mag de signaalgever deze waarde zonder externe trigger niet meer wijzigen, ook al stelt de interne bewakingsfunctie vast dat de oorzaak van de fatale fout niet (meer) aanwezig is.

De alarmstatus mag alleen de waarde 'goed' krijgen:

1. na opstarten en het bereiken van de toestand 'init' (zie par. 3.2.3.1.1)
2. als de signaalgever in de toestand 'fataal' een resetsignaal ontvangt en de oorzaak van de fatale fout niet (meer) aanwezig is.

In de volgende subparagrafen wordt beschreven onder welke condities of op basis van welke gebeurtenissen de genoemde states en modes moeten worden bereikt en welke functies de signaalgever in die toestand moet uitvoeren.

3.2.3.1.1 Init

ISG.3.2.3.1.1-010

isg.func.sg.mode.init

De signaalgever dient de init state aan te nemen:

- Direct na power-up.
- Vanuit alle overige toestanden, zodra de signaalgever vaststelt dat de veldbus in de toestand 'uit data-exchange' is geraakt.

Deze toestand van de signaalgever is dus direct gekoppeld aan de state van de veldbus: de signaalgever blijft in de 'init' state, zolang de veldbus in de toestand 'uit data-exchange' is.

ISG.3.2.3.1.1-020

isg.func.sg.mode.init.func

Bij het bereiken van de toestand 'init', voert de signaalgever de volgende acties uit:

1. Alle niet permanente interne data wordt gewist;
2. De interface wordt gestart;
3. De activiteiten die onderdeel zijn van de functies loopbackcyclus, beelden activeren, diagnostiek, emulatie, tijdsynchronisatie, koeling/verwarming (zie opmerking hieronder), lichtsterkte en reset mogen niet worden uitgevoerd;
4. Op het display mag geen beeld worden getoond (dit is niet hetzelfde als een blank beeld tonen!);
5. De communicatiestatus krijgt de waarde 'fout';
6. De alarmstatus krijgt de waarde 'goed';
7. De output data elementen worden gevuld met de volgende waarden:

Element	Waarde
ABS, beeld_ID	0.0.0
ABS, beeldstatus	000
LB_ret	1
TS_ret	0
VS	0
KS	0
FFS	0
WS	0
DB, beeld_ID	0.0.0
DB, beeldstatus	000
DHS	0
AS	1
PS	0 na power-up, anders het id van de mode waarin de signaalgever zich bevond direct voorafgaand aan het moment dat de communicatiestatus 'fout' werd.
LS_ret	0

Opmerking:

Met betrekking tot koeling- en verwarmingfaciliteiten: indien deze in de signaalgever aanwezig zijn, dan mogen die in deze toestand geactiveerd zijn om de interne temperatuurbewaking te kunnen uitvoeren. In deze toestand is het echter niet toegestaan (en ook niet mogelijk) om daarover informatie op de interface ter beschikking te stellen.

3.2.3.1.2 Inactive

ISG.3.2.3.1.2-010

isg.func.sg.mode.inactive

De signaalgever dient deze toestand aan te nemen:

- Vanuit de toestand 'init', zodra de veldbus de toestand 'in data-exchange' heeft;
- Vanuit de toestanden 'running inactive' en 'running active', zodra de signaalgever vaststelt dat de communicatiestatus 'fout' is, maar de veldbus nog in de toestand 'in data-exchange' is.
- Vanuit de toestand 'fataal', zodra een reset signaal (zie par. 3.2.3.2.7) is ontvangen.

ISG.3.2.3.1.2-020

isg.func.sg.mode.inactive.func

In de toestand inactive voert de signaalgever de volgende acties uit:

1. Het functioneren van de interne delen wordt continu bewaakt;
2. De activiteiten beschreven bij de functies loopback, koeling/verwarming en tijdsynchronisatie mogen worden uitgevoerd;
3. De activiteiten die onderdeel zijn van de functies beelden activeren, diagnostiek, lichtsterkte en reset mogen niet worden uitgevoerd c.q. moeten worden gestopt;
4. Op het display mag geen beeld worden getoond (dit is niet hetzelfde als een blank beeld tonen!)
5. De output data elementen worden gevuld met de volgende waarden:

Element	Waarde
ABS, beeld_ID	0.0.0
ABS, beeldstatus	000
LB_ret	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.1.
TS_ret	Actuele waarde, zie ISG.3.2.3.2.4-020
VS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2.2-030
KS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2.2-040
FFS	0
WS	Actuele waarde, op basis van het resultaat van stap 1
DB, beeld_ID	0.0.0
DB, beeldstatus	000
DHS	0
AS	2
PS	De id van de vorige toestand (1, 3, 4 of 15)
LS_ret	0

3.2.3.1.3 Running inactive

ISG.3.2.3.1.3-010

isg.func.sg.mode.running-inactive

De signaalgever dient deze toestand aan te nemen:

- Vanuit de toestand 'inactive', indien de communicatiestatus en alarmstatus beide 'goed' zijn;
- Vanuit de toestand 'running active', zodra het SA element de waarde 0 (nul) heeft.

ISG.3.2.3.1.3-020

isg.func.sg.mode.running-inactive.func

In de toestand running-inactive voert de signaalgever de volgende acties uit:

1. Het functioneren van de interne delen wordt continu bewaakt, althans die onderdelen die in deze toestand door de signaalgever zijn geactiveerd;
2. De signaalgever voert alle activiteiten uit beschreven bij de functies loopbackcyclus, diagnostiek, koeling/verwarming en tijdsynchronisatie;
3. De activiteiten die onderdeel zijn van de services beelden activeren, lichtsterkte en reset mogen niet worden uitgevoerd;
4. Op het display mag geen beeld worden getoond (dit is niet hetzelfde als een blank beeld tonen!)
5. De output data elementen worden gevuld met de volgende waarden:

Element	Waarde
ABS, beeld_ID	0.0.0
ABS, beeldstatus	000
LB_ret	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.1
TS_ret	Actuele waarde, zie ISG.3.2.3.2.4-020
VS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2.2-030
KS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2.2-040
FFS	0
WS	Actuele waarde, op basis van het resultaat van stap 1
DB, beeld_ID	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3
DB, beeldstatus	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3
DHS	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3
AS	3
PS	De id van de vorige toestand (2 of 4)
LS_ret	0

3.2.3.1.4 Running active

Deze toestand is de normale operationele toestand, waarin de signaalgever beeldopdrachten mag verwerken en beelden tonen op het display.

ISG.3.2.3.1.4-010

isg.func.sg.mode.running-active

De signaalgever dient de toestand 'running active' aan te nemen vanuit de toestand 'running inactive', zodra het element SA de waarde 1 heeft. Anders gezegd: de signaalgever bevindt zich in deze toestand indien:

1. de communicatiestatus 'goed' is;
2. de alarmstatus 'goed' is;
3. het SA element de waarde 1 heeft.

ISG.3.2.3.1.4-020

isg.func.sg.mode.running-active.func

In de toestand running active voert de signaalgever de volgende acties uit:

1. Initieel wordt op het display het beeld 'blank' getoond en wordt in het ABS element het beeld_ID gevuld met de waarde 255.1.1 en de beeldstatus met de waarde 001.
2. Vervolgens dient de signaalgever alle activiteiten uit te voeren beschreven bij de functies loopback, beelden activeren, diagnostiek, lichtsterkte, tijdsynchronisatie en koeling;
3. De functie 'reset' mag niet actief zijn;
4. Het functioneren van de interne delen wordt continu bewaakt;
5. De output data elementen worden gevuld met de volgende waarden:

Element	Waarde
ABS, beeld_ID	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.2
ABS, beeldstatus	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.2
LB_ret	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.1
TS_ret	Actuele waarde, zie ISG.3.2.3.2.4-020
VS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2.2-030
KS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2.2-040
FFS	0
WS	Actuele waarde, op basis van het resultaat van stap 4
DB, beeld_ID	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3
DB, beeldstatus	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3
DHS	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3
AS	4
PS	3
LS_ret	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.6

3.2.3.1.5 Emulatiemode

Deze mode biedt de mogelijkheid de signaalgever op te dragen het daadwerkelijk tonen van een beeld niet uit te voeren, terwijl alle overige functionaliteit actief is. Dit element fungeert als een softwarematige 'blauwe zak'. Daarom is de emulatiemode een subtoestand van de toestand 'running active'.

ISG.3.2.3.1.5-010

isg.func.sg.mode.emulatie

De signaalgever dient deze toestand aan te nemen in de toestand 'running active', zodra het element EM de waarde 1 heeft. Anders gezegd: de signaalgever bevindt zich in deze toestand indien:

1. de communicatiestatus 'goed' is en
2. de alarmstatus 'goed' is en
3. het SA element de waarde 1 heeft en
4. het EM element de waarde 1 heeft.

ISG.3.2.3.1.5-020

isg.func.sg.mode.emulatie.func

In de emulatiemode voert de signaalgever dezelfde activiteiten uit als hierboven beschreven bij **ISG.3.2.3.1.4-020**, met uitzondering van een deel van de functie 'beelden activeren' (par. 3.2.3.2.2). Van deze functie wordt het daadwerkelijk tonen van beelden op het display NIET uitgevoerd. Met andere woorden: de signaalgever dient er in de emulatiemode voor te zorgen dat er geen enkel beeld op het display wordt getoond. Naar de besturingseenheid doet de signaalgever 'alsof', elk opgedragen beeld wordt als geplaatst teruggemeld. De te melden beeldstatus dient overeen te komen met de actuele beeldstatus van dat beeld op dat moment.

Element	Waarde
ABS, beeld_ID	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.2
ABS, beeldstatus	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.2
LB_ret	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.1
TS_ret	Actuele waarde, zie ISG.3.2.3.2.4-020
VS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2-030
KS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2-040
FFS	0
WS	Actuele waarde, op basis van het resultaat van stap 4
DB, beeld_ID	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3
DB, beeldstatus	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3
DHS	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3
AS	5
PS	4
LS_ret	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.6

ISG.3.2.3.1.5-030

isg.func.sg.states.emulatie.exit

Zodra het EM element weer de waarde 0 krijgt, dient de signaalgever de emulatiemode te verlaten en alle activiteiten uit te voeren zoals beschreven in eis **ISG.3.2.3.1.4-020**. In het bijzonder dient de signaalgever het beeld behorende bij de op dat moment actieve beeldopdracht binnen 1 seconde op het display te plaatsen. De actieve beeldopdracht is de actuele waarde van het Beeld_ID attribuut.

3.2.3.1.6 Fataal

ISG.3.2.3.1.6-010

isg.func.sg.mode.fataal

De signaalgever dient zich in de toestand 'fataal' te bevinden als de alarmstatus de waarde 'fout' heeft. Er is in ieder geval sprake van een interne fatale fout indien:

- De signaalgever vaststelt dat op het display een ander beeld getoond wordt dan is opgedragen door de besturingseenheid;
- De signaalgever vaststelt dat hij geen enkel beeld zal kunnen tonen op het display.

ISG.3.2.3.1.6-020

isg.func.sg.mode.fataal.func

Indien een dergelijke situatie zich voordoet, voert de signaalgever de volgende acties uit:

1. Een eventueel op het display getoond beeld wordt binnen 0,1 seconde weggenomen (dit is niet hetzelfde als een blank beeld tonen!). De signaalgever moet zodanig ingericht zijn, dat dit onder alle omstandigheden gegarandeerd is.
2. Alle activiteiten in het kader van de functies beelden activeren, diagnostiek, lichtsterkte moeten worden gestopt en dat blijven.
3. De activiteiten behorende bij de functies koeling/verwarming mogen worden uitgevoerd indien de opgetreden fout dat niet onmogelijk maakt.
4. Indien de aard van de interne fatale fout dat niet onmogelijk maakt, wordt binnen 1 seconde het FFS data element gevuld met de door de signaalgever te bepalen code of aanduiding van de opgetreden fout.
5. Indien de aard van de interne fatale fout dat niet onmogelijk maakt, worden de (overige) data elementen als volgt gevuld:

Element	Waarde
ABS, beeld_ID	0.0.0
ABS, beeldstatus	0
LB_ret	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.1
TS_ret	0
VS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2.2-030
KS	Actuele waarde, zie ISG.3.2.2.2.2-040
FFS	Actuele waarde, door signaalgever te bepalen
WS	Actuele waarde, door signaalgever te bepalen
DB, beeld_ID	0.0.0
DB, beeldstatus	0
DHS	0
AS	15
PS	De id van de toestand waarin de signaalgever zich bevond op het moment dat de fatale fout optrad.
LS_ret	0

ISG.3.2.3.1.6-030

isg.func.sg.mode.fataal.exit

De signaalgever mag een poging wagen de toestand 'fataal' te verlaten en naar de toestand 'inactive' te gaan indien een resetsignaal is ontvangen (zie par. 3.2.3.2.7).

3.2.3.2 Services

De in paragraaf 3.2.2.2 beschreven data elementen kunnen beschouwd worden als de primitieven van het WKS-SG protocol. Zij kunnen in principe elk afzonderlijk door de besturingseenheid of de signaalgever worden gewijzigd en verstuurd naar de andere partij. Het gebruik van deze primitieven is aan regels gebonden, om te waarborgen dat besturingseenheid en signaalgever acties in de juiste volgorde en op basis van de juiste conditie uitvoeren. Dit leidt tot de definitie van een aantal services (faciliteiten), die door besturingseenheid en signaalgever gebruikt moeten worden om gegevens op de juiste manier 'naar de andere kant' te krijgen.

In deze paragraaf worden in diverse subparagrafen de eisen beschreven die gesteld worden aan de implementatie en het gebruik van deze services.

Omdat de interface technisch gezien altijd zal zijn geïmplementeerd als een veldbus met een memory-map (zie par. 3.2.1), vindt gegevensoverdracht in feite altijd plaats doordat de ene partij een element wijzigt in de memory-map. Voor de andere partij is dit gegeven beschikbaar zodra deze door de veldbuscontroller volgens een van de in eis **ISG.3.2.1-060** beschreven communicatiemodes 'verzonden' heeft. Op logisch niveau is het daarentegen vereist dat bepaalde elementen in onderlinge samenhang worden gewijzigd en kan het zelfs noodzakelijk zijn om de respons van de andere partij vast te leggen.

Dit wijzigen van elementen in onderlinge samenhang, eventueel gekoppeld aan een bepaalde respons, wordt beschreven als een faciliteit of service waarmee besturingseenheid en signaalgever in staat worden gesteld voorgeschreven gedrag te realiseren.

3.2.3.2.1 Loopbackfunctie

De loopback faciliteit is een hulpmiddel waarmee **op applicatieniveau** kan worden vastgesteld of het complete communicatiepad van besturingseenheid naar signaalgever en terug actief is: een *heartbeat* signaal. Op het moment dat een van beide partijen vaststelt dat de loopbackcyclus verstoord is (zie onderstaande eisen), dan is er sprake van een van de volgende situaties:

- De andere partij is niet meer actief (defect of uitgeschakeld);
- De verbinding tussen beide partijen is verbroken.

De loopbackcyclus speelt een sleutelrol in het bepalen van de communicatiestatus, zie **ISG.3.2.3.1-020**.

Opmerking:

Hoewel de loopback is geïmplementeerd als een gegevenselement dat – oppervlakkig beschouwd – met vaste intervallen van waarde wijzigt, moet dit nadrukkelijk niet beschouwd worden als een kloksignaal. Aan de tijdsintervallen die er uit afgeleid zouden kunnen worden, mag geen functionele betekenis gehecht worden.

Voor de loopback faciliteit worden de LB en LB_ret elementen gebruikt. Hieraan worden de volgende eisen gesteld:

ISG.3.2.3.2.1-010

isg.service.loopbackfunctie.uit

Als de loopbackfunctie geacht wordt niet actief te zijn dan dient de besturingseenheid het LB element de waarde 0 te geven en die waarde te handhaven.

De condities waaronder de loopbackfunctie door de besturingseenheid moet worden geactiveerd zijn hier niet relevant en zijn beschreven in [DVS.WKS.SSS] en ten dele in dit document, paragraaf 3.2.4.

Opmerking:

In de signaalgever wordt de loopbackfunctie altijd geacht actief te zijn zodra communicatie met de veldbusmaster mogelijk is, waarbij deze het LB-ret na power up eveneens initialiseert op de waarde 1. Dit is afgedekt door eis **ISG.3.2.3.1.1-020**.

ISG.3.2.3.2.1-020

isg.service.loopbackfunctie.aan

Als de loopbackfunctie geacht wordt actief te zijn, dan ligt het initiatief voor het starten ervan bij de besturingseenheid. Dit leidt tot het uitvoeren van de volgende cyclus:

1. De besturingseenheid invertteert het LB-element (de eerste keer dus van 0 naar 1);
2. Als de signaalgever een wijziging van het LB-element waarneemt geeft hij binnen 0,1 seconde het LB-ret element de inverse waarde van het LB-element;
3. De besturingseenheid wacht gedurende 2 seconden op wijziging van het LB-ret element door de signaalgever;
4. Als na afloop van die periode:
 - a. het LB-ret element van waarde is gewijzigd, dan wordt vervolgd met stap 1.
 - b. Het LB-ret niet van waarde is gewijzigd, dan wordt vervolgd met stap 3.

Opmerkingen:

- In een normale situatie ("alles goed") resulteert dit in een door beide partijen gehandhaafd loopbacksignaal met een frequentie van 0,25 Hz (+/- 10%);
- In een foutsituatie (waarin de communicatie is verbroken), zullen voortdurend de stappen 3 en 4b doorlopen worden.

Voor beide partijen geldt dus dat zij hun kant van het loopbacksignaal alleen dan "aan de praat" houden, indien een "levensteken" in de vorm van een geïnverteerd LB c.q. LB-ret element is ontvangen en aan alle overige eisen ten aanzien van een correcte interne werking is voldaan.

ISG.3.2.3.2.1-030

isg.service.loopback.status

De signaalgever en besturingseenheid houden beide een loopbackstatus bij. Initieel, bij opstart, is de loopbackstatus **inactief**.

De loopbackstatus gaat naar **actief** zodra vastgesteld is dat beide partijen gedurende een periode van 10 seconden erin geslaagd zijn om minimaal 4 correcte loopbackovergangen te realiseren conform eis **ISG.3.2.3.2.1-020**.

De loopbackstatus gaat naar **inactief** zodra vastgesteld is dat er gedurende een periode van 10 seconden minder dan 3 correcte loopbackovergangen conform eis **ISG.3.2.3.2.1-020** konden worden gerealiseerd.

3.2.3.2.2 Beelden activeren

Deze paragraaf beschrijft de eisen die worden gesteld aan het activeren van beelden.

ISG.3.2.3.2.2-010

isg.service.beeld.activering

Een beeld wordt geactiveerd door de besturingseenheid door het betreffende beeld_ID in het BC element naar de signaalgever te sturen. De besturingseenheid handhaaft deze waarde zolang het betreffende beeld geactiveerd dient te blijven.

ISG.3.2.3.2.2-020

isg.service.beeld.respons

Na ontvangst van een (nieuw) op te dragen Beeld_ID reageert de signaalgever binnen 1 seconde door het beeld op het display te plaatsen en het beeld_ID van het getoonde beeld te plaatsen in het beeld_ID deel van het ABS element.

Indien het opgedragen beeld niet in de signaalgever aanwezig is, dient de signaalgever:

- ervoor te zorgen dat er geen beeld op het display wordt getoond
- het ABS element als volgt te vullen:
 - beeld_ID = beeld_ID uit BC element (is opgedragen beeld)
 - beeldstatus = 004
- deze situatie te handhaven totdat de besturingseenheid een ander beeld opdraagt (dit kan een blank beeld zijn).

Indien een van de onderdelen van het BC element de waarde 0 (nul) bevat dient de signaalgever dit op te vatten als een "no change" opdracht: de signaalgever dient het op dat moment getoonde beeld en de actuele waarde van het ABS element te handhaven.

ISG.3.2.3.2.2-040

isg.service.beeld.status

De signaalgever plaatst de beeldstatus van het actueel op het display getoonde beeld in het beeldstatus deel van het ABS element. Deze status heeft een van de volgende waarden:

Waarde	Betekenis
001	Het opgedragen beeld wordt getoond zonder fouten
002	Het opgedragen beeld wordt getoond met enkele beeldfouten
003	Het opgedragen beeld wordt niet getoond; er zijn teveel beeldfouten
004	Het opgedragen beeld wordt niet getoond; het beeld is niet in de signaalgever aanwezig

De condities waarin de beeldstatus de waarde 001, 002 of 003 moet krijgen zijn opgenomen in [DVS.SSS.SG].

ISG.3.2.3.2.2-050

isg.service.beeld.status.wijziging

Zodra het opgedragen beeld getoond wordt en een wijziging optreedt in de status van dat getoonde beeld, dan dient deze gewijzigde status binnen 0,1 seconde in het beeldstatus deel van het ABS element geplaatst te worden.

3.2.3.2.3 Diagnostiek

Een signaalgever wordt geacht zijn interne werking te bewaken en de status van de aanwezige beelden in het bijzonder. Aan het melden van de statussen van de aanwezige beelden zijn de volgende eisen gesteld.

ISG.3.2.3.2.3-010

isg.service.diagnostiek.cyclus

Een signaalgever moet in de toestanden 'running inactive' en 'running active' (zie paragraaf 3.2.3.1.4):

- tenminste één maal per uur de in de signaalgever aanwezige beeldelementen behorende bij elk in de signaalgever aanwezig beeld controleren en de status daarvan naar de besturingseenheid te sturen volgens onderstaande eisen.
- van elk in de signaalgever aanwezig beeld waarvan de status wijzigt het beeld_ID en de beeldstatus binnen 1 seconde naar de besturingseenheid te sturen volgens onderstaande eisen.

Opmerking:

als van meerdere beelden tegelijk de status wijzigt (bijvoorbeeld door uitval van beeldpunten van de rode rand), dan kan uiteraard niet van alle die beelden tegelijk de status binnen 1 seconde aan de besturingseenheid melden. In dat geval moet het eerste beeld binnen 1 seconde aangeboden worden, de overige daarna volgens het proces beschreven in ISG.3.2.3.2.3-030.

ISG.3.2.3.2.3-020

isg.service.diagnostiek.DHS.init

Wanneer de besturingseenheid een signaalgever in de toestand 'running inactive' plaatst vanuit de toestand 'inactive', krijgt het input data element DHS_ret de waarde 0 (nul). Bij toestandsovergangen tussen 'running active' en 'running inactive' behoudt DHS_ret zijn actuele waarde.

ISG.3.2.3.2.3-030

isg.service.diagnostiek.melden

Het melden én verwerken van een (gewijzigde) status van een beeld verloopt in de volgende stappen:

1. De signaalgever plaatst het beeld_ID en de beeldstatus van het betreffende getoonde beeld in het DB element;
2. De signaalgever invertteert de waarde van het DHS element;
3. De besturingseenheid verwerkt de gegevens; na voltooiing hiervan wordt de waarde van het DHS_ret element (input) gelijk gemaakt aan de waarde van het DHS element (output).
4. De signaalgever biedt de gegevens van een volgend beeld pas aan nadat een wijziging van het DHS_ret element is waargenomen.

Opmerking:

Het in deze eis beschreven proces is geïllustreerd in Figuur 5 (in hoofdstuk 9).

ISG.3.2.3.2.3-040**isg.service.diagnostiek.status**

De status voor een beeld in de diagnostiekcyclus is een van de vier volgende mogelijke waarde uit het waardebereik van het attribuut Beeldstatus:

Waarde	Betekenis
005	Diagnostiek, beeld is aanwezig en zonder beeldfouten beschikbaar
006	Diagnostiek, beeld is aanwezig met enkele beeldfouten
007	Diagnostiek, beeld is aanwezig maar niet bruikbaar door teveel beeldfouten
008	Diagnostiek, beeld is aanwezig maar de status kan nog niet bepaald worden.

De condities waarin de beeldstatus de waarde 005, 006 of 007 moet krijgen zijn opgenomen in [DVS.SSS.SG].

De beeldstatus krijgt de waarde 008 indien de signaalgever in de toestand 'running inactive' is en de technische uitvoering van de signaalgever zodanig is dat in die toestand het bepalen van de beeldstatus niet mogelijk is. Dit is bijvoorbeeld het geval bij ledsignaalgevers, die voor het doormeten van de LED circuits het display moeten activeren. Aangezien een signaalgever in de toestand 'running inactive' onder geen enkele voorwaarde een beeld op het display mag tonen, ligt het voor de hand dat een ledsignaalgever is voorzien van een veiligheidsvoorziening waarbij het display fysiek uit is. Het bepalen van de status van de LED circuits is dan onmogelijk.

3.2.3.2.4 Tijdsynchronisatie

Ten behoeve van onderlinge synchronisatie van verschillende signaalgevers is de tijdsynchronisatie service beschikbaar. Deze service wordt geïmplementeerd door een met vaste intervallen wijzigend input data element. Deze wijziging vindt voor alle aangesloten signaalgevers op hetzelfde moment plaats, waarmee een over meerdere signaalgevers synchrone tijd wordt verkregen.

ISG.3.2.3.2.4-010**isg.service.tijdsynchronisatie**

De besturingseenheid dient de waarde van het TS input element te inverteren met een frequentie van 1/40 Hz +/- 5%, met een 50% dutycycle.

ISG.3.2.3.2.4-020**isg.service.tijdsynchronisatie.retour**

De signaalgever dient de waarde van het TS input element binnen 0,1 seconde over te nemen in het TS_ret output element.

ISG.3.2.3.2.4-030**isg.service.tijdsynchronisatie.simultaan**

De besturingseenheid dient de (gewijzigde) waarde van het TS element aan alle aangesloten signaalgevers tegelijk aan te bieden.

3.2.3.2.5 Koeling/verwarming faciliteiten

Een signaalgever kan optioneel voorzien zijn van koeling en verwarming faciliteiten teneinde een interne temperatuurbewaking te kunnen uitvoeren. Eisen aan het temperatuurbereik waarbinnen een signaalgever wordt geacht operationeel te zijn, zijn opgenomen in [DVS.SSS.SG].

ISG.3.2.3.2.5-010**isg.service.koeling.forceer.aan**

Indien de signaalgever is voorzien van koelingfaciliteiten dan dient de signaalgever als het KF input element de waarde 1 heeft, de volgende acties uit te voeren:

1. de koelingfaciliteiten worden of blijven ingeschakeld;
2. het KS output element krijgt de waarde '1'.

Als het KF element de waarde 0 (nul) heeft dan wordt het in- uitschakelen van de koelingfaciliteiten overgelaten aan de signaalgever. In dat geval krijgt het KS element de waarde:

- 1, indien de koelingfaciliteiten actief zijn;
- 0, indien de koelingfaciliteiten niet actief zijn.

ISG.3.2.3.2.5-020**isg.service.koeling.afwezig.status**

Indien de signaalgever niet is voorzien van koelingfaciliteiten dan heeft het KS output element altijd de waarde 0 (nul), ongeacht de waarde van KF input element.

ISG.3.2.3.2.5-030**isg.service.verwarming.status**

In tegenstelling tot koelingfaciliteiten kunnen eventueel aanwezige verwarmingfaciliteiten niet via de interface aangestuurd worden. Indien verwarmingfaciliteiten aanwezig zijn, dan wordt het in- en uitschakelen ervan overgelaten aan de signaalgever. In dat geval krijgt het VS element de waarde:

- 1, indien de verwarmingfaciliteiten actief zijn;
- 0, indien de verwarmingfaciliteiten niet actief zijn.

3.2.3.2.6 Lichtsterkte**ISG.3.2.3.2.6-010****isg.service.lichtsterkte.instellen**

De signaalgever dient in de toestand 'running active' opgedragen beelden te tonen met een lichtsterkte overeenkomend met de waarde van het LS data element.

Hierbij dienen de volgende instellingen gebruikt te worden, zoals vermeld in hoofdstuk 8 (Lichtsterkte instellingen).

ISG.3.2.3.2.6-020**isg.service.lichtsterkte.retour**

De signaalgever dient in de toestand 'running active' de ingestelde lichtsterkte binnen 0,1 seconde retour te melden aan de besturingseenheid in het LS_ret data element.

3.2.3.2.7 Reset signaalgever

De interface biedt de mogelijkheid om een signaalgever een resetsignaal te sturen waarmee een signaalgever uit de fataaltoestand gehaald kan worden. Ten behoeve van dit resetsignaal is het RS input element beschikbaar.

ISG.3.2.3.2.7-010

isg.service.reset

Een signaalgever dient de volgende cyclus van het RS element als een resetsignaal op te vatten:

1. Het RS element heeft initieel de waarde 0 (nul);
2. Het RS element krijgt voor minimaal 5 en maximaal 10 seconden de waarde 1;
3. Het RS element krijgt en houdt de waarde 0 (nul).

Het wijzigen van het RS element wordt uitgevoerd door de besturingseenheid. De onder punt 3 beschreven overgang van 1 naar 0 van het RS element is het feitelijke resetsignaal: op dit moment gaat de signaalgever naar de toestand 'inactive'.

Als de signaalgever een resetsignaal krijgt aangeboden dat niet voldoet aan hetgeen in de punten 1 t/m 3 staat vermeld, dan moet dat genegeerd worden.

NB:

Indien aangekomen in de toestand inactive na een reset en de alarmstatus blijkt nog steeds de waarde 'fout' te hebben, zal de signaalgever weer de toestand 'fatale fout' aannemen.

ISG.3.2.3.2.7-020

isg.service.reset.conditie

Een signaalgever mag alleen op een resetsignaal reageren indien de signaalgever zich in de toestand 'fataal' bevindt.

In alle andere gevallen dient een resetsignaal genegeerd te worden.

3.2.4 Eisen aan het gedrag van de besturingseenheid

ISG.3.2.4-010

isg.func.be.opstarten

De besturingseenheid dient voorafgaand aan het activeren van de lokaal geconfigureerde OS-applicaties de veldbuscontroller te activeren, de aangesloten signaalgevers in de interne stationslijst op te nemen en de veldbus in de toestand 'in data-exchange' te plaatsen. De input data elementen krijgen daarbij de volgende waarden:

Element	Waarde
BC	0.0.0
LB	0
RS	0
KF	Zie eis ISG.3.2.4-035
SA	0
TS	0
LS	0
DHS_ret	0

ISG.3.2.4-020**isg.func.be.os-app.idle**

Elke op de besturingseenheid aanwezige OS-applicatie die zich in de mode 'idle' bevindt geeft de voor die OS-applicatie geconfigureerde signaalgevers de input data-elementen de volgende waarden:

Element	Waarde
BC	0.0.0
LB	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.1
RS	0
KF	Zie eis ISG.3.2.4-035
SA	0
TS	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.4
LS	0
DHS_ret	0

ISG.3.2.4-030**isg.func.be.os-app.online**

Elke op de besturingseenheid aanwezige OS-applicatie die zich in de mode 'local' of 'online' bevindt geeft de voor die OS-applicatie geconfigureerde signaalgevers de input data-elementen de volgende waarden:

Element	Waarde
BC	Actuele waarde
Loopback	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.1
RA	0
KF	Zie eis ISG.3.2.4-035
SA	1
TS	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.4
LS	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.6
DHS_ret	Actuele waarde, zie par. 3.2.3.2.3

Opmerking:

De besturingseenheid mag het BC element pas met een andere waarde dan 255.1.1 ('blank') vullen nadat de signaalgever het bereiken van de toestand 'running active' aan de besturingseenheid heeft bevestigd. Zie ook de relevante eisen in [DVS.WKS.SSS].

Opmerking:

In de bovenstaande eisen is het EM element (emulatiemode) expliciet niet opgenomen: dit element valt niet onder het beheer van een OS-applicatie.

ISG.3.2.4-035**isg.func.be.os-app.koeling.niet**

Een OS-applicatie mag de waarde het KF input element nooit wijzigen. Voor het wijzigen van dit element is op de besturingseenheid een faciliteit beschikbaar die geen onderdeel is van de OS-applicatie (zie eis **ISG.3.2.4-050**).

ISG.3.2.4-040**isg.func.be.emulatie**

De besturingseenheid dient te beschikken over een faciliteit waarmee de emulatiemode van een op de besturingseenheid aangesloten signaalgever kan worden in- en uitgeschakeld. Deze faciliteit kan door de fabrikant naar keuze in soft- of hardware of een combinatie daarvan worden uitgevoerd. Aan de uitvoering van deze faciliteit worden de volgende aanvullende eisen gesteld:

1. De terugmelding van de signaalgever dient zichtbaar te zijn. Deze terugmelding kan afgeleid worden met behulp van het AS element: de emulatiemode is actief indien deze een de waarde 5 heeft;
2. De faciliteit is alleen actief in de toestand 'running active'.

ISG.3.2.4-050**isg.func.be.koeling**

De besturingseenheid dient te beschikken over een faciliteit waarmee de koelingfaciliteiten van een op de besturingseenheid aangesloten signaalgever kunnen worden in- en uitgeschakeld. Deze faciliteit kan door de fabrikant naar keuze in soft- of hardware of een combinatie daarvan worden uitgevoerd. Aan de uitvoering van deze faciliteit worden de volgende aanvullende eisen gesteld:

1. De terugmelding van de signaalgever (d.m.v. het KS data element) dient zichtbaar te zijn;

3.2.5 Eisen aan het gedrag van de signaalgever**ISG.3.2.5-010****isg.func.sg.attentie**

Indien de signaalgever een beeld met attentiesignalen (flashers) toont, dan dient de aanvang van de sequentie van een dergelijk attentiesignaal samen te vallen met een wijziging van het TS element. Een flashersequentie is als volgt gedefinieerd:

1. Één flashersequentie herhaalt zich met een frequentie van 0,5 Hz +/- 5,5%.
2. Een flashersequentie bestaat uit de volgende delen:
 - a. 600 +/- 30 ms boven aan, onder uit;
 - b. 600 +/- 30 ms boven uit, onder aan;
 - c. 800 +/- 50 ms boven en onder uit.

Zoals vermeld in paragraaf 3.2.3.2.4 is het TS element bedoeld om een over meerdere signaalgevers synchrone tijd te verkrijgen. Dit houdt in dat het hierboven genoemde "samen te vallen" NIET opgevat moet worden als een harde synchronisatie. Het moet WEL opgevat worden als een ijkpunt waarmee de signaalgever in de gelegenheid wordt gesteld eventuele afwijkingen te kwantificeren en onzichtbaar te corrigeren tot de volgende wijziging van het TS element.

Dit onzichtbare corrigeren moet plaatsvinden binnen de onder 2.a t/m 2.c genoemde toleranties. Eenmalige grotere correcties (bijvoorbeeld direct na opstarten van de signaalgever) mogen alleen plaatsvinden in de 'uit' fase (2.c). Een harde synchronisatie is ook toegestaan indien vastgesteld wordt dat de besturingseenheid de toegestane tolerantie op het synchronisatiesignaal (zie ISG.3.2.3.2.4-010) overschrijdt.

Toelichting op de implementatie van de flashersequentie en –synchronisatie:

De in bovenstaande eis genoemde correcties zijn een gevolg van de toegestane tolerantie op het TS-signaal. Deze leidt ertoe dat opeenvolgende wijzigingen van het TS-element door de besturingseenheid kunnen plaatsvinden met een interval van 20 +/- 1 seconde. Zou de signaalgever hierop reageren met een harde synchronisatie, dan zal dat leiden tot ongewenste sprongen van de flashers.

Voorbeeld:

Stel dat een TS wijziging 21 seconden na de vorige wordt ontvangen (maximaal toegestane afwijking), dus 1 seconde te laat ten opzichte van een 'normaal' 20 seconden ritme. Dan is de signaalgever halverwege een flashercyclus en blijven na afloop daarvan nog $19 - 2 = 17$ seconden over voor de volgende 9 flashercycli. De signaalgever moet deze 9 cycli dan elk circa 1890 ms ($17000/9$) laten duren, hetgeen gerealiseerd kan worden door elke fase te verlengen met de in bovenstaande eis genoemde maximale tolerantie.

3.2.6 Eisen aan het elektromechanisch koppelvlak

Alle eisen aan het elektromechanisch koppelvlak van een signaalgever zijn vastgelegd in het ontwerp van de gekozen implementatie. Deze is vastgelegd in het document [DVS.WKS.IDD.WKS-SG-EM].

3.2.7 Eisen aan de connector

Alle eisen aan het elektromechanisch koppelvlak van een signaalgever zijn vastgelegd in het ontwerp van de gekozen implementatie. Deze is vastgelegd in het document [DVS.WKS.IDD.WKS-SG-topologie].

4. Interface ontwerp veldbus

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de eisen en ontwerpbeslissingen opgenomen op basis waarvan de in hoofdstuk 3 gespecificeerde interface tussen wegkantsysteem en signaalgever geïmplementeerd kan worden in een Profibus-DP of een Profinet-RT variant.

4.2 Interface ontwerp

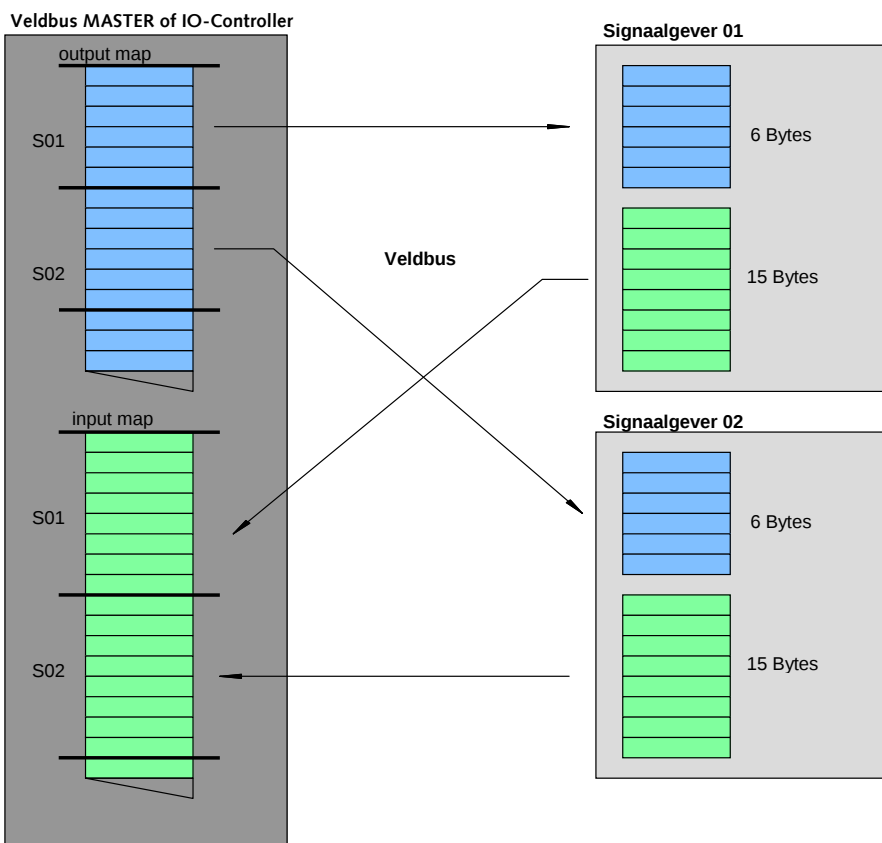
4.2.1 Signaalgeverzijde

De veldbus interface van de signaalgever heeft 6 input en 15 output bytes per signaalgever, gezien vanuit de signaalgever.

De veldbus interface in het wegkantsysteem bestaat uit een master of io-controller met een geheugenindeling (memory map) afhankelijk van het aantal aangesloten nodes, actuatoren (signaalgevers) en sensoren (detectoren). De veldbus master of io-controller dient te worden geconfigureerd voor 15 input en 6 output bytes per signaalgever. De master of io-controller valt onder de verantwoording van de wegkantsysteem fabrikanten.

4.2.2 Data uitwisseling

De data-uitwisseling tussen de **master** of **io-controller** in het wegkantsysteem en de **slaves** of **io-devices** (signaalgevers), vindt plaats volgens de standaard I/O mapping. Zie onderstaande figuur.



De signaalgever kan worden aangestuurd door in de memory map bytes/bits in de gewenste status te zetten. De status van elke signaalgever wordt meegestuurd in elk 15 bytes bericht dat door de signaalgever naar het wegkantsysteem wordt gestuurd.

De master of io-controller output bytes zijn input bytes voor de signaalgever (slave of io-device).

De signaalgever output bytes zijn input bytes voor het wegkantsysteem (master of io-device).

4.2.3 Buscyclustijd

De buscyclustijd mag niet meer bedragen dan 0,5 seconde, ongeacht het aantal aangesloten slaves en de toegepaste kabellengtes.

4.2.4 Attribuutindeling

Voor de memory maps met de Master Output bytes en de Master Input bytes dient een parameterindeling te worden toegepast zoals in de volgende paragrafen is beschreven.

4.2.4.1 Master output byte indeling

De volgende map geldt voor de signaalgevers met Profibus-DP of Profinet-RT interface parameterindeling.

	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
byte 0	0	0	DHS_ret	TS	SA	KF	RS	LB
byte 1	EM	0	0	0	0	LS		
byte 2	BC: Beeld_ID, beeldgroep							
byte 3	BC: Beeld_ID, beeldcode MSB							
byte 4	BC: Beeld_ID, beeldcode LSB							
byte 5	BC: Beeld_ID, variatiecode							

4.2.4.2 Master input bytes

De volgende map geldt voor de signaalgevers met Profibus-DP of Profinet-RT interface parameterindeling.

	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
byte 0	0	0	DHS	TS_ret	0	KS	VS	LB_ret
byte 1	FFS							
byte 2	WS							
byte 3	ABS: Beeld_ID retour, beeldgroep							
byte 4	ABS: Beeld_ID retour, beeldcode MSB							
byte 5	ABS: Beeld_ID retour, beeldcode LSB							
byte 6	ABS: Beeld_ID retour, variatiecode							
byte 7	ABS: beeldstatus							
byte 8	DB: Beeld_ID retour, beeldgroep							
byte 9	DB: Beeld_ID retour, beeldcode MSB							
byte 10	DB: Beeld_ID retour, beeldcode LSB							
byte 11	DB: Beeld_ID retour, variatiecode							

byte 12	DB: beeldstatus					
byte 13	PS				AS	
byte 14	0	0	0	0	0	LS_ret

Opmerking:

Het staat de fabrikant vrij om het fatale fout en waarschuwing element te implementeren als een 8-bits code, waarbij elk bit afzonderlijk of een combinatie van afzonderlijke bits een eigen betekenis heeft.

4.3 Elektromechanisch en fysiek koppelvlak

Het ontwerp van het elektromechanisch koppelvlak en de toegestane veldbustopologiën zijn vastgelegd in [DVS.WKS.IDD.WKS-SG-EM] en [DVS.WKS.IDD.WKS-SG-topologie].

5. Kwalificatiebepalingen

In dit hoofdstuk wordt per eis aangegeven op welke wijze de kwalificatie plaatsvindt. Daarbij worden de volgende kwalificatiemethoden onderscheiden:

- **Demonstratie**
De werking van het systeem, of een deel van het systeem, dat afhankelijk is van waarneembare functionele operation waarvoor het gebruik van instrumentatie, speciale testapparatuur of nadere analyse niet nodig is.
- **Test:**
De werking van het systeem, of een deel van het systeem, waarbij gebruik wordt gemaakt van instrumentatie of andere speciale testapparatuur om gegevens te verzamelen voor latere analyse.
- **Analyse:**
Het verwerken van verzamelde gegevens verkregen uit andere kwalificatiemethoden. Voorbeelden zijn reductie, interpolatie of extrapolatie van testresultaten.
- **Inspectie:**
De visuele inspectie van systeemcomponenten, documentatie, etc.

De kwalificatiemethoden, die in dit document geformuleerd zijn, dienen in een WKS System Test Plan (STP) en een bijbehorend WKS System Test Description (STD) te worden uitgewerkt. Dit geldt met name voor de eisen met een kwantitatief karakter.

De kwalificatie van eisen, waarbij in de formulering een percentage wordt genoemd, dienen te worden uitgewerkt door middel van een statistische toets, waarvan nauwkeurig omschreven is onder welke voorwaarden (aantallen, intervallen, observatie periode, hoeveelheid categorieën etc) deze toets een betrouwbaar resultaat oplevert. Een "betrouwbaar" resultaat is een resultaat, waarbij de kans op onterechte afkeuring van het System Under Test (SUT) kleiner is dan 5%.

Eis ID	Alias	Kwalificatie
ISG.3.2.1-010	isg.alg.veldbus	
ISG.3.2.1-020	isg.alg.veldbus.master-slave	
ISG.3.2.1-030	isg.alg.veldbus.memory-map	
ISG.3.2.1-040	isg.alg.veldbus.IO	
ISG.3.2.1-050	isg.alg.veldbus.state	
ISG.3.2.1-060	isg.alg.veldbus.communicatiemode	
ISG.3.2.2.1-010	isg.data.type.bit	
ISG.3.2.2.1-020	isg.data.type.numeriek	
ISG.3.2.2.1-030	isg.data.type.samengesteld	
ISG.3.2.2.2-010	isg.data.input	Test
ISG.3.2.2.2-020	isg.data.output	Test
ISG.3.2.2.2.1-020	isg.data.in.beeldcommando	Test
ISG.3.2.2.2.1-030	isg.data.in.loopback	Test
ISG.3.2.2.2.1-040	isg.data.in.reset-signaalgever	Test
ISG.3.2.2.2.1-050	isg.data.in.koeling-forceer	Test

ISG.3.2.2.2.1-060	isg.data.in.beeldsturing	Test
ISG.3.2.2.2.1-070	isg.data.in.tijdsynchronisatie	Test
ISG.3.2.2.2.1-080	isg.data.in.lichtsterkte	Test
ISG.3.2.2.2.1-090	isg.data.in.emulatiemode	Test
ISG.3.2.2.2.1-100	isg.data.in.diagnose-handshake	Test
ISG.3.2.2.2.2-010	isg.data.out.beeldcommando-status	Test
ISG.3.2.2.2.2-020	isg.data.out.loopback	Test
ISG.3.2.2.2.2-030	isg.data.out.verwarmingstatus	Test
ISG.3.2.2.2.2-040	isg.data.out.koelingstatus	Test
ISG.3.2.2.2.2-050	isg.data.out.actuele-toestand	Test
ISG.3.2.2.2.2-060	isg.data.out.post-toestand	Test
ISG.3.2.2.2.2-070	isg.data.out.fatale-fout	Test, demonstratie
ISG.3.2.2.2.2-080	isg.data.out.waarschuwing	Test, demonstratie
ISG.3.2.2.2.2-090	isg.data.out.diagnose-status	Test
ISG.3.2.2.2.2-100	isg.data.out.diagnose-handshake	Test
ISG.3.2.2.2.2-110	isg.data.out.lichtsterkte	Test
ISG.3.2.2.2.3-010	isg.data.ident.gegevens	Test
ISG.3.2.2.2.3-020	isg.data.ident.signaalgevertyp	Test
ISG.3.2.2.2.3-030	isg.data.ident.hardwareversie	Test
ISG.3.2.2.2.3-040	isg.data.ident.softwareversie	Test
ISG.3.2.2.2.3-050	isg.data.ident.checksum	Test
ISG.3.2.2.2.3-060	isg.data.ident.string	Test
ISG.3.2.2.2.3-070	isg.data.ident.diagnostic	Test
ISG.3.2.2.2.3-080	isg.data.ident.beschikbaar	Test
ISG.3.2.3.1-010	isg.func.modes	Inspectie
ISG.3.2.3.1-020	isg.func.statussen.communicatie	Inspectie
ISG.3.2.3.1-030	isg.func.statussen.alarm	Inspectie
ISG.3.2.3.1-040	isg.func.statussen.alarm.exit	Inspectie
ISG.3.2.3.1.1-010	isg.func.sg.mode.init	Inspectie
ISG.3.2.3.1.1-020	isg.func.sg.mode.init.func	Inspectie
ISG.3.2.3.1.2-010	isg.func.sg.mode.inactive	Inspectie
ISG.3.2.3.1.2-020	isg.func.sg.mode.inactive.func	Inspectie
ISG.3.2.3.1.3-010	isg.func.sg.mode.running-inactive	Inspectie
ISG.3.2.3.1.3-020	isg.func.sg.mode.running-inactive.func	Inspectie
ISG.3.2.3.1.4-010	isg.func.sg.mode.running-active	Inspectie
ISG.3.2.3.1.4-020	isg.func.sg.mode.running-active.func	Inspectie
ISG.3.2.3.1.5-010	isg.func.sg.mode.emulatie	Inspectie
ISG.3.2.3.1.5-020	isg.func.sg.mode.emulatie.func	Inspectie
ISG.3.2.3.1.5-030	isg.func.sg.mode.emulatie.exit	Inspectie
ISG.3.2.3.1.6-010	isg.func.sg.mode.fataal	Inspectie
ISG.3.2.3.1.6-020	isg.func.sg.mode.fataal.func	Inspectie
ISG.3.2.3.1.6-030	isg.func.sg.mode.fataal.exit	Inspectie
ISG.3.2.3.2.1-010	isg.service.loopbackfunctie.uit	Test
ISG.3.2.3.2.1-020	isg.service.loopbackfunctie.aan	Test
ISG.3.2.3.2.1-030	isg.service.loopback.status	Test
ISG.3.2.3.2.2-010	isg.service.beeld.activering	Test
ISG.3.2.3.2.2-020	isg.service.beeld.respons	Test
ISG.3.2.3.2.2-040	isg.service.beeld.status	Test
ISG.3.2.3.2.2-050	isg.service.beeld.status.wijziging	Test
ISG.3.2.3.2.3-010	isg.service.diagnostiek.cyclus	Test
ISG.3.2.3.2.3-020	isg.service.diagnostiek.DHS.init	Test
ISG.3.2.3.2.3-030	isg.service.diagnostiek.melden	Test
ISG.3.2.3.2.3-040	isg.service.diagnostiek.status	Test
ISG.3.2.3.2.4-010	isg.service.tijdsynchronisatie	Test
ISG.3.2.3.2.4-020	isg.service.tijdsynchronisatie.retour	Test

ISG.3.2.3.2.4-030	isg.service.tijdsynchronisatie.simultaan	Test
ISG.3.2.3.2.5-010	isg.service.koeling.forceer.aan	Test
ISG.3.2.3.2.5-020	isg.service.koeling.afwezig.status	Test
ISG.3.2.3.2.5-030	isg.service.verwarming.status	Test
ISG.3.2.3.2.6-010	isg.service.lichtsterkte.instellen	Test
ISG.3.2.3.2.6-020	isg.service.lichtsterkte.retour	Test
ISG.3.2.3.2.7-010	isg.service.reset	Test
ISG.3.2.3.2.7-020	isg.service.reset.conditie	Test, demonstratie
ISG.3.2.4-010	isg.func.be.opstarten	Test, inspectie
ISG.3.2.4-020	isg.func.be.os-app.idle	Test
ISG.3.2.4-030	isg.func.be.os-app.online	Test
ISG.3.2.4-035	isg.func.be.os-app.koeling.niet	Inspectie
ISG.3.2.4-040	isg.func.be.emulatie	Test
ISG.3.2.4-050	isg.func.be.koeling	Test
ISG.3.2.5-010	isg.func.sg.attentie	Test

6. Opmerkingen

6.1 Afkortingen en acroniemen

AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer (Transport Research Center)
CD	Candela
CIP	Common Industrial Protocol
DVS	Dienst Verkeer en Scheepvaart
IDD	Interface Design Description
IRS	Interface Requirements Specification
LSB	Least Significant Byte
MSB	Most Significant Byte
ODVA	Open DeviceNet Vendor Association
OEM	Original Equipment Manufacturer
OS	Onderstation
SG	Signaalgever
WKS	Wegkantsysteem

6.2 Terminologie

Beeld_ID	Uniek nummer voor een unieke beeldfiguratie
Explicit Messaging	Uitgeschreven data-uitwisseling
A-cyclic	Uitgeschreven data-uitwisseling
Implicit Messaging	Gecodeerde data-uitwisseling op basis van I/O en vaste data uitwissel frequentie polling, change of state of heartbeat
Cyclic	Gecodeerde data-uitwisseling op basis van I/O en vaste data uitwissel frequentie polling
LED-matrixsignaalgever	LED-rijstrooksignaalgever
TAPbox	Een aftakking met drop line op de hoofdbekabeling om een verbinding naar de signaalgever te maken.
TAPconnector	Een aftakking zonder drop line op de hoofdbekabeling om een verbinding naar de signaalgever te maken.
Polling	Het systematisch verzenden en opvragen van data uit slave stations door een master station.

7. Changelog

7.1 Wijzigingen in versie 0.04

Paragraaf	Eis	Historie
3.3	[30]	Complete tekst in paragraaf 3.3 als formele eis gemarkeerd, op aanwijzing van NB/RWS AVV
3.4	[31]	Complete tekst in paragraaf 3.4 als formele eis gemarkeerd, op aanwijzing van NB/RWS AVV
3.5	[32]	Gehele inhoud hoofdstuk 5 gemarkeerd als formele eis op aanwijzing van NB/RWS AVV
3.6.1	[11]	Gecorrigeerd op aanwijzing van NB/RWS AVV
3.9	[33]	Complete tekst in paragraaf 3.9 als formele eis gemarkeerd op aanwijzing van PK/RWS AVV
3.10	[34]	Complete tekst in paragraaf 3.10 als formele eis gemarkeerd op aanwijzing van NB/RWS AVV
3.11	[19]	Tekst gewijzigd en aangevuld op basis van ervaringen bij project Azelo-Buren

7.2 Wijzigingen in versie 0.05

Paragraaf	Eis	Historie
3.8	[16]	Tekst gewijzigd op basis van reactie ASTRIN ("in ieder geval" vervangen door "tenminste" en verwijzing naar par. 3.12 toegevoegd)
3.9	[33]	Tekst gewijzigd op basis van reactie ASTRIN.
	[35]	Eis toegevoegd op basis van reactie ASTRIN.
3.12	div.	Paragraaf hernoemd in 'Signaalgever sturing'; inhoud geheel vervangen op basis van PRWV0005 en de reactie van ASTRIN daarop. De originele en in PRWV0005 toegevoegde eisen [20], [21], [23], [24] en [26] zijn tot één eis [20] samengenomen. De nieuwe eis [25] is, in tegenstelling tot PRWV0005, opgenomen in paragraaf 3.12.
3.13	div.	Nieuwe paragraaf op basis van PRWV0005
3.14		Paragraaf 'Change control' is hernummerd naar 3.14
5.1		Diverse toelichtingen toegevoegd op basis van PRWV0005

7.3 Wijzigingen in versie 0.10 – 1.0

Versie 1.0 is een volledige revisie van dit document, op basis van diverse wijzigingsvoorstellen en besluiten van het CAB.

De revisie omvat ondermeer:

- Wijziging van de titel (van IRS Profibus DP voor LED-signaalgevers naar IRS-IDD WKS – LED-signaalgever;
- Wijziging van het document id (van CDR000-009002-1.10-1X1-00 naar DVS.WKS.IRS-IDD.WKS-SG;
- Introductie van eis identificaties en aliases conform andere WKS specificaties;
- Splitsing in een functioneel deel (IRS) en een Profibus specifiek deel (IDD);
- Signaalgever modes en states toegevoegd;
- Toevoeging van diverse gedragsbeschrijvingen.

7.4 Wijzigingen in versie 1.1

Paragraaf	Eis	Historie
3.2.2.2.3	div	Paragraaf toegevoegd o.b.v. PRWV0097

7.5 Wijzigingen in versie 1.2

Paragraaf	Eis	Historie
3.2.2.2.2	010	Beeldstatus 009 (incl. toelichting) geschrapt o.b.v. PRWV0120
3.2.2.2.3	010, 050	Attribuut Checksum hernoemd in Identificatiecode o.b.v. PRWV0133
3.2.2.2.3	070	Waarde Statusbyte verbeterd (erratum)
3.2.3.2.3	div	Diverse errata en toelichtingen
3.2.3.2.7	010	Ongeldig resetsignaal negeren (erratum)
3.2.5	010	Toleranties flashercyclus aangepast o.b.v. PRWV0121

7.6 Wijzigingen in versie 1.3

Paragraaf	Eis	Historie
3.2.5	010	Toleranties flashercyclus aangepast, beschrijving flashersynchronisatie uitgebreid.

7.7 Wijzigingen in versie 2.0

Paragraaf	Eis	Historie
1.2		Profinet toegevoegd
1.3.1		Profinet toegevoegd
1.2.2		Profibus vervangen door veldbus
2.1		Norm Profibus toegevoegd
3.2.1		IO-controller en IO-device als Profinet benaming toegevoegd
4		Dit hele hoofdstuk geldt voor Profibus en Profinet

8. Lichtsterkte instellingen

De eisen aan de door een signaalgever te realiseren lichtsterkte op basis van de door een besturingseenheid opgedragen dimwaarde zijn vastgelegd in de hieronder vermelde tabellen, per kleur (voor de realisatie van de diverse standaard beelden worden slechts 4 kleuren toegepast: wit, rood, groen en geel (amber)). De hieronder opgenomen tekst is integraal overgenomen uit het betreffende ASTRIN voorstel en is onverkort van toepassing binnen deze specificatie.

The luminance levels must be within the minimum and maximum luminance levels determined by the EN12966.

Each OEM will deliver the led signaller with a dimming function. The goal for the ASTRIN is to have normalized dimming levels within the EN 12966 specification and technological reasonable tolerances.

Using solely the minimum and maximum levels will still show visual differences between different OEM signallers; a more tight approach is advised for the future. This will be the first step to harmonize the Luminance (Dimming) levels. Using or specifying typical values is not advisable since the EN12966 specification refers to minimum and maximum luminance levels. The discussion in the future will be how narrow the minimum and maximum luminance levels logically and technically can be made.

The following tables refer to the 8 luminance levels as proposed by the ASTRIN workgroup 2009.001 WKS 1.2.

Luminance White				
Level	EN12966 sign illuminance [lux] ³	Percentage (based on cd/m2)	Min [cd/m2]	Max [cd/m2]
7	>10000	100,0%	12400	62000
6	7000 ⁴	36,3%	4500	22500
5	4000	17,7%	2200	11000
4	1500	8,9%	1100	5500
3	400	4,8%	600	3000
2	125	2,7%	330	1650
1	40	2,0%	250	1250
0	≤4	0,6%	75	375

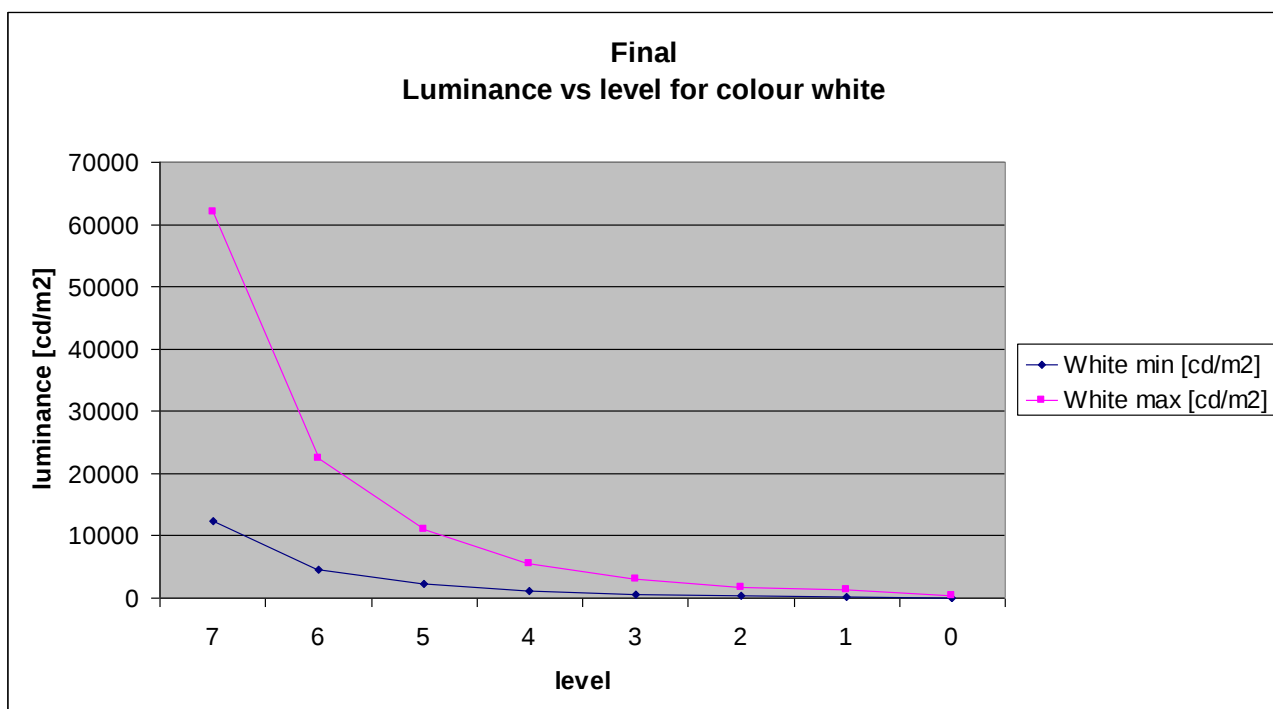
³ The sign illuminance [lux] column only an indication related to system specifications and not for the signaller level.

⁴ The red indication on the values in lux are interpolated.

Luminance Amber				
Level	EN12966 sign illuminance [lux]	Percentage (based on cd/m2)	Min [cd/m2]	Max [cd/m2]
7	>10000	100,0%	7440	37200
6	7000	36,3%	2700	13500
5	4000	17,7%	1320	6600
4	1500	8,9%	660	3300
3	400	4,8%	360	1800
2	125	2,7%	198	990
1	40	2,0%	150	750
0	≤4	0,6%	45	225

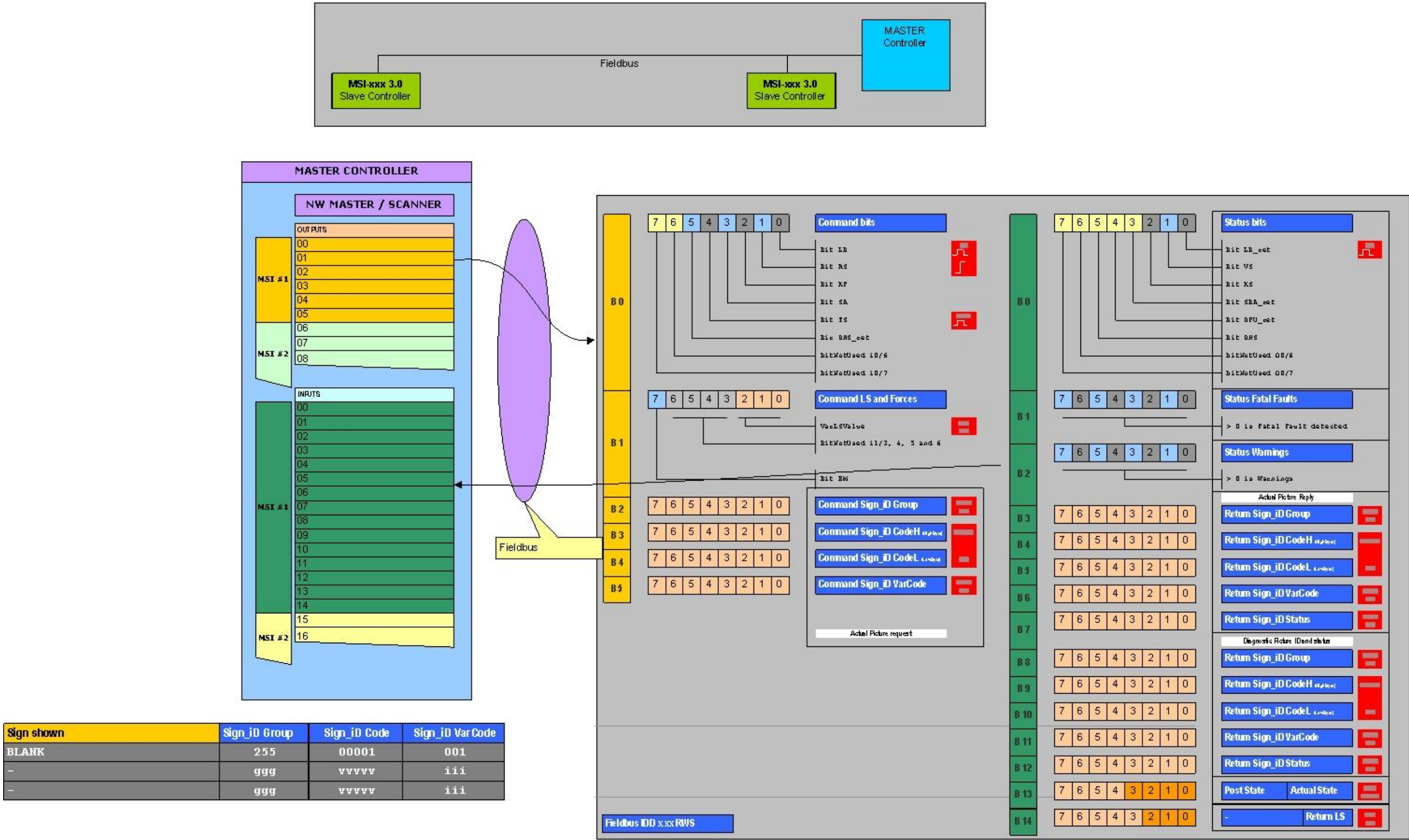
Luminance Green				
Level	EN12966 sign illuminance lux	Percentage (based on cd/m2)	Min [cd/m2]	Max [cd/m2]
7	>10000	100,0%	3720	18600
6	7000	36,3%	1350	6750
5	4000	17,7%	660	3300
4	1500	8,9%	330	1650
3	400	4,8%	180	900
2	125	2,7%	99	495
1	40	2,0%	75	375
0	≤4	0,6%	23	115

Luminance Red				
Level	EN12966 sign illuminance [lux]	Percentage (based on cd/m2)	Min [cd/m2]	Max [cd/m2]
7	>10000	100,0%	3100	15500
6	7000	36,3%	1125	5625
5	4000	17,7%	550	2750
4	1500	8,9%	275	1375
3	400	4,8%	150	750
2	125	2,7%	82	413
1	40	2,0%	63	315
0	≤4	0,6%	19	95

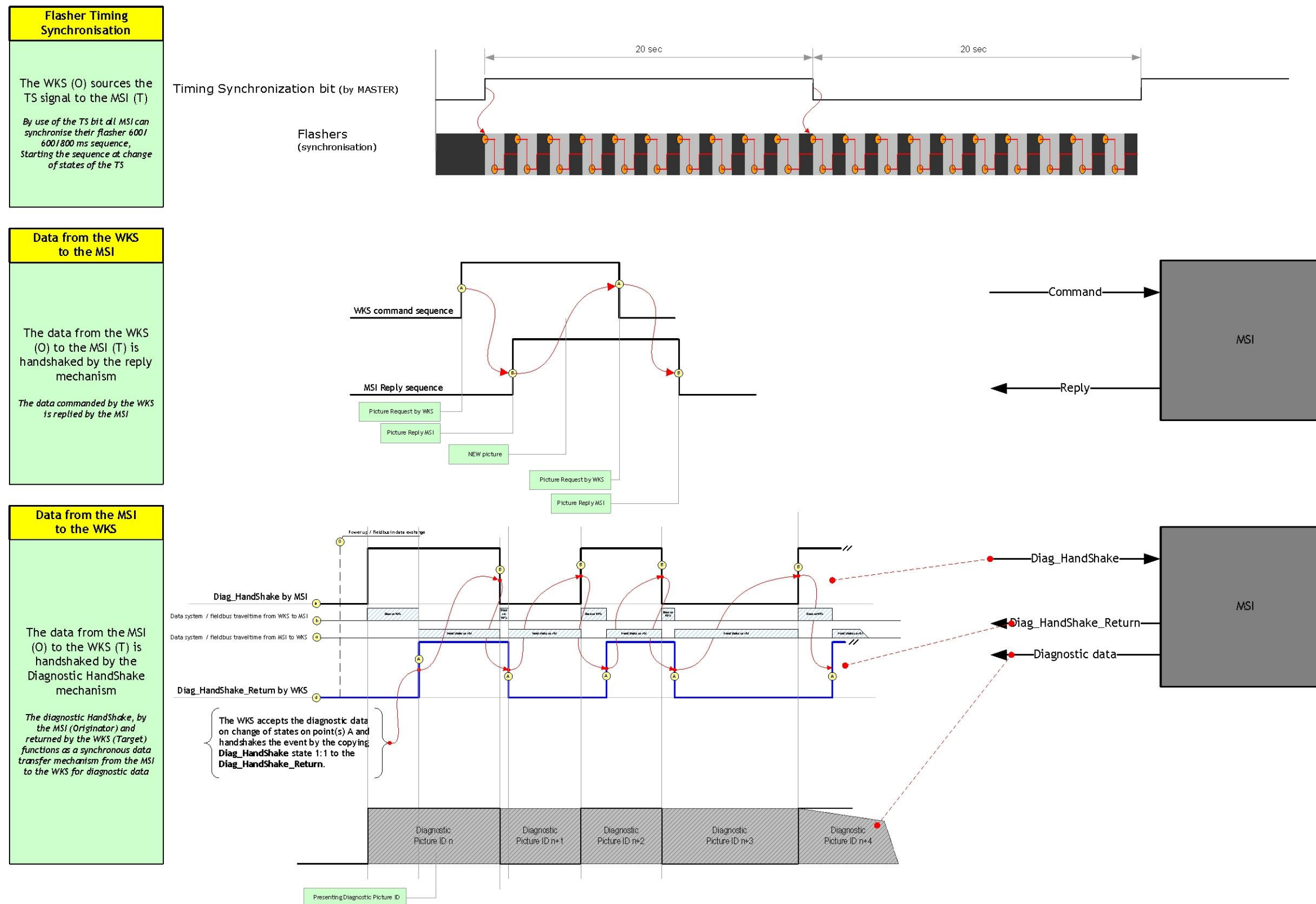


Figuur 3: Relation between Luminance and level for the colour white

9. Diagrammen



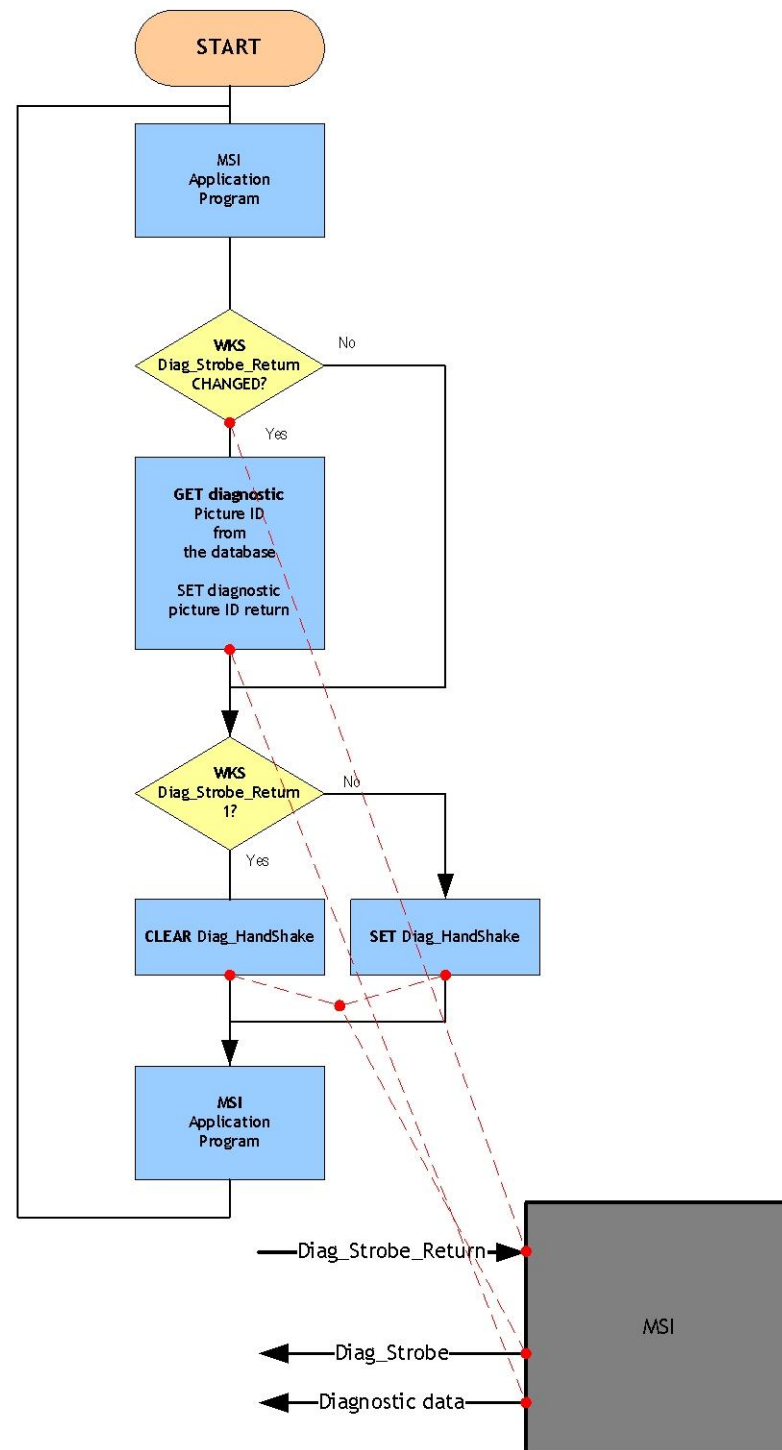
Figuur 4: IDD schema



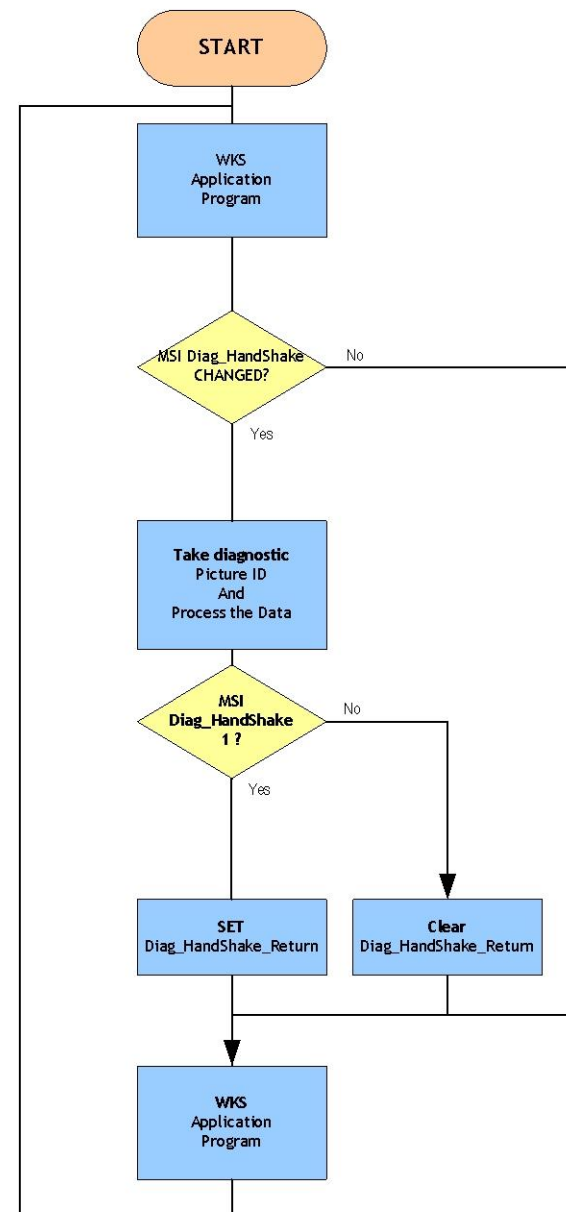
Figuur 5: Data transfer en handshake (1)

WKS / MSI data transfer from MSI to WKS by means of the loopback/sync BASIC principle

MSI application program abstract suggested principle

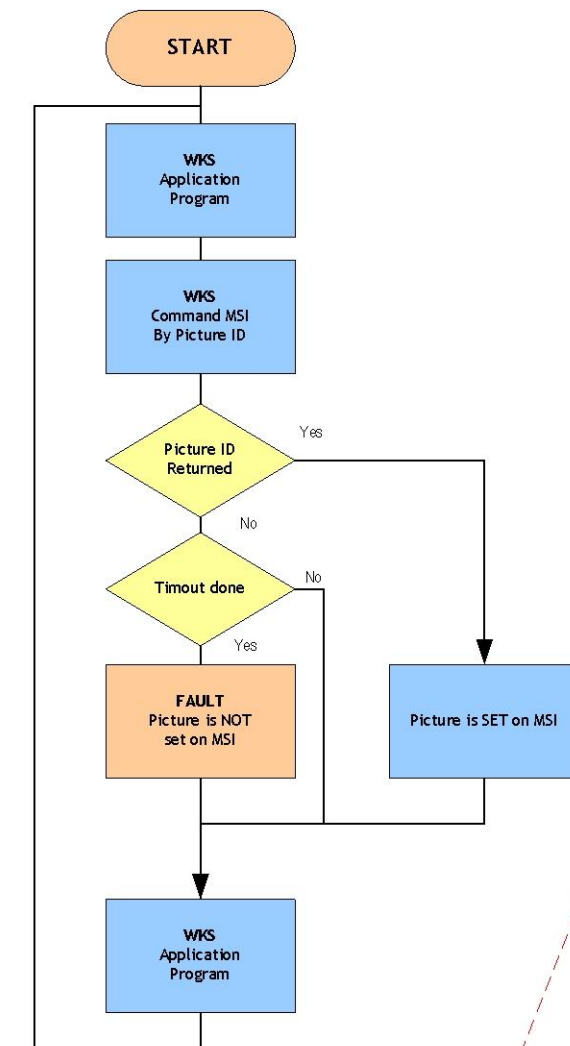


WKS application program abstract suggested principle

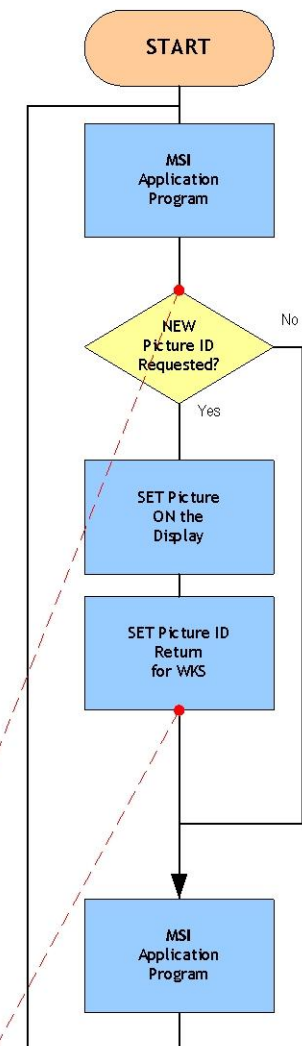


WKS / MSI data transfer from WKS by means of the reply BASIC principle

WKS application program abstract suggested principle



MSI application program abstract suggested principle



Figuur 6: Data transfer en handshake (2)