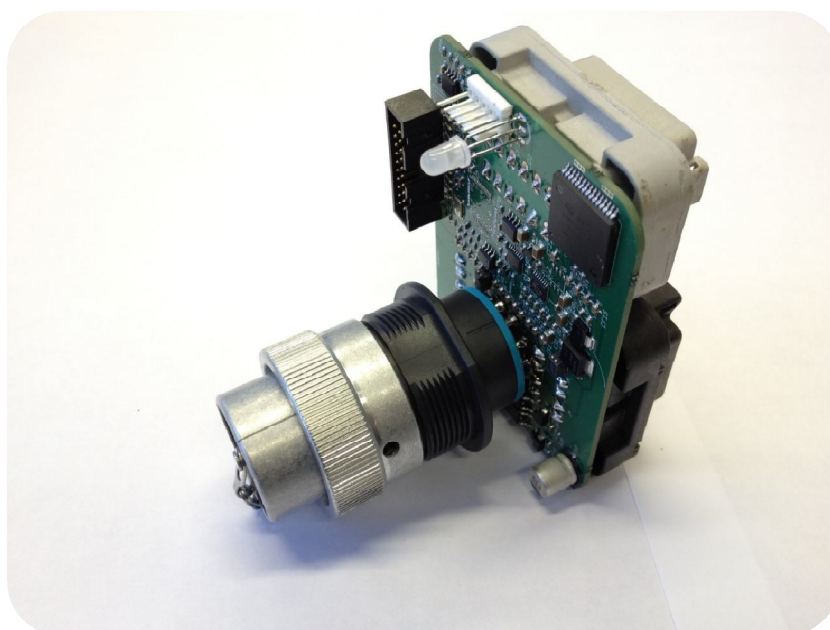


	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document Date: 15-08-2012 Status: Final	 Version: 1.1
---	---	---

ISOBUS Power Control and Implement Unit (116)

Voeding, Controle en communicatiemodule



Datum: 15-8-2012

Verslag behorende bij:

Offertenummer: 12062906

Referentienummer opdrachtgever: ZGLE.12.0082

Cablon Assembly B.V.

Impuls 17-23, 1446 WC Purmerend

Tel. (+31)299405380

Fax (+31)299405389

E-mail: info@cablonassembly.nl

ABN-AMRO BANK, rek.nr. 22.94.83.011

Ingeschreven bij de K.v.K. Noordwest-Holland nr. 36049978

BTWNUMMER: NL805549158B01

Document: ISOBUS PCIU(116) v1.1.doc	Page: 1 - 34
Cablon Assembly B.V.	

	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

Inhoudsopgave:

Lijst met afkortingen	3
1. Achtergrond	4
2. Doel	5
2.1 Algemeen	5
3. Programma van eisen.....	6
3.1 Achtergrond.....	6
3.2 Functionele analyse.....	6
3.2.1 Must Have	6
3.2.2 Should have	9
3.2.3 Could have	9
3.2.4 Won't have	10
3.3 Vaststelling programma van Eisen:	11
4. Ontwikkeling	12
4.1 Systeem overzicht	12
4.2 Voeding kanalen	13
4.3 Pinning Prototype.....	14
4.3 Software.....	16
4.3.1 Aanmelden van de ECU op het netwerk	16
4.3.2 CAN Protocol	19
4.3.3 Configuratie.....	19
4.4 Bekabeling.....	22
5. Resultaten	23
6. Conclusies en vervolg ontwikkeling	24
Bijlage 1. Overzicht specificaties van de Power Control Impelment Unit	25
Bijlage 2. PCIU system messages	27
2.1 Configuration message	27
2.2 Status message ESC	27
2.3 Status Current message ESC	28
2.4 Status Voltage message ESC	29
2.5 Status PCB voltage message ESC	29
2.6 Status message Non-Virtual Terminal Display	30
2.7 Status message I/O Control	30
2.8 Status message Steering Control	31
2.9 Command Switch Power	31
2.10 Maintain power command	32
2.11 Control Value	32
Bijlage 3. Diverse foto's Prototypes	34

	<i>ISOBUS Power Control and Implement Unit</i> Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

Lijst met afkortingen

ACT	Actuator
CAN	Controller Area Network
ECU	Electronic Control Unit
ESC	Electrical System Controller
IOC	Input/Output/Communication
NC	Not Connected
NVTD	Non-Virtual Terminal Display
PCIU	Power Control Implement Unit
TBD	To Be Determined
TRM	Terminal

	<i>ISOBUS Power Control and Implement Unit</i> Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

1. Achtergrond

De ISOBUS architectuur waar volop aan ontwikkeld wordt is een modulaire architectuur waar afzonderlijke modules een specifiek deel van het systeem uitmaken. Onderling communiceren deze met elkaar via een gemeenschappelijke (CAN) bus.

Resultaat is een gestructureerde modulaire opbouw met een sterke reductie in bekabeling en eenvoudige montage / onderhoud.

In een dergelijk systeem is er behoefte aan een centrale module welke stroomvoorziening distribueert naar de diverse verbruikers, de ISOBUS Power Control and Implement Unit (PCIU). Dit wordt gedaan volgens een ster topologie waar de module het middelpunt is. Ook monitort deze de diverse spanningen, stromen en signalen en geeft inzicht in het functioneren van het totale systeem.

Als gevolg van het ontwikkelverzoek van SBG Innovatie wordt De PCIU ontwikkeld in opdracht van het ministerie van EL&I via het project PPL. Het eindproduct van de opdracht is opgeleverd aan SBG Innovatie te Middenmeer.

De contactpersonen met betrekking deze opdracht zijn:

Ronald Jonkman (Cablon Assembly)

Frank Hobelman (SBG Innovatie)

Erik Jan Schenk (SBG Innovatie)

	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

2. Doel

2.1 Algemeen

Het ontwikkelen van een hardware module welke de stroomvoorziening van zowel de ISOBUS modules op de trekker als de ISOBUS modules van het werktuig regelt en welke de datauitwisseling tussen het trekker en het werktuig regelt.

Daarnaast moet de module een aantal aansluitmogelijkheden hebben om hydrauliek aan te kunnen sturen en een sensor uit te kunnen lezen. De PCIU moet direct een hydraulisch manifold voor werktuigbesturing kunnen aansturen welke zowel zwart/wit als proportioneel kan zijn. Zwart/wit besturing voor ploeg, sidschift en disselbesturing, proportioneel voor schijf- en achterwielbesturing van werktuigen. De sensoraansluiting is voor het terugmeten van de snijbreedte van de ploeg, of de stand van de sidschift, dissel, schijf of achterwielen. Tevens is het mogelijk om de aansturing te doen via een steeringcontroller welke op het werktuig is geplaatst. Als de aansturing via deze module plaatsvindt kunnen de ingemeten sensorstanden worden opgeslagen in de steeringcontroller van het werktuig wat als groot voordeel heeft dat de instelling van het werktuig ook in het werktuig wordt opgeslagen in plaats van op de trekker. Ditzelfde voordeel geldt voor de IMU (Inertial Measurement Unit) welke op het werktuig geplaatst zal gaan worden. De parameters van onder andere werkbreedte, middenverstelling, hoekmeting en antennehoogte kunnen in deze IMU van het werktuig worden opgeslagen. Het gebruikersgemak wordt zo een heel stuk vergroot en de kans op fouten een heel stuk verkleind doordat het wisselen van trekkers of besturingsterminals van de trekker nu geen invloed meer kan hebben op de instellingen van de machine. Tot op heden geeft dit bij de wat grotere bedrijven met meerdere trekker- en werktuigcombinaties vaak problemen. Doordat de machine-instellingen nu in de terminal van de trekker worden opgeslagen kan het gebeuren dat instellingen in 1 trekker gewijzigd worden terwijl deze instelling bij de andere trekkers niet wordt bijgewerkt. Bij het wisselen van trekkers of terminals gaan er dan fouten ontstaan wat vervelende situaties geeft. Door een ISOBUS structuur te gaan gebruiken voor de RTK-DGPS besturing van de trekker en het werktuig is de plaats waar instellingen worden opgeslagen eenduidig. Hierdoor is de kans op fouten sterk gereduceerd en is men veel sneller aan de gang. Om dit geheel te kunnen realiseren is een Power Control en Implement Unit (PCIU) nodig.

	ISOBUS Power Control and Implement Unit	
	Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

3. Programma van eisen

3.1 Achtergrond

De essentie van de module is de voorziening van:

- TRM Pwr (voeding terminal)
- ECU Pwr (Sensorspanning)
- ACT Pwr (Actuator spanning)
- Koppeling van zowel voeding als CAN bus tussen trekker en werktuig.
- Sturen van hydrauliek achterop de trekker

De module is het middelpunt van het totale systeem. Deze voorziet in aansluitpunten (connectoren) waar de bekabeling van de trekker en het werktuig op aangesloten wordt. Hiermee worden trekker en werktuig gekoppeld via de CAN bus. Zelf communiceert de module ook op de CAN bus met andere apparaten. Zo wordt de ECU en ACT Pwr op commando van de terminal geschakeld.

De werking van de PCU in stappen:

1. De terminal heeft altijd voeding en wordt aangeschakeld.
2. De terminal is opgestart en geeft het commando aan de PCU ook de ACT en ECU PWR in te schakelen.
3. De PCU meet welke stromen er lopen over de diverse kanalen.
4. Een steering controller kan een optioneel aangesloten hydrauliekblok aansturen.
5. De terminal sluit af of heeft een foute situatie ontdekt en laat de ACT en / of ECU PWR uitschakelen.

3.2 Functionele analyse

MoSCoW:

- **Must have** Harde eis
- **Should have** Zeer gewenst
- **Could have** Indien mogelijk gewenst
- **Won't have** Niet in de scope van dit project maar wellicht in een vervolg project

3.2.1 Must Have

- Voorzien in TERMINAL power
- Voorzien in ECU power
- Voorzien in ACTUATOR power
- Mogelijkheid om een proportioneel of zwart wit ventiel aan te sturen
- Voorzien in CAN bus architectuur
- Mogelijkheid voor CAN bus afsluiting
- Ompool beveiliging
- Voedingspanning van 9 tot 30 Volt

Document: ISOBUS PCIU(116) v1.1.doc	Page: 6 - 34
Cablon Assembly B.V.	

 Date: 15-08-2012	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document Status: Final	 Version: 1.1
--	--	--

TRM Power

Voorzien in een ongeschakelde voeding van de terminal. Deze kan vervolgens de PCU het commando geven de andere voeding te schakelen.

ECU power

Voorzien in een gezeekerde en geschakelde voeding speciaal voor ECU's, sensoren en IO modules.

ACT power

Voorzien in gezeekerde en geschakelde voeding voor Actuatoren zoals bijvoorbeeld ventielen solenoids en motoren.

Ventielblok

Het moet mogelijk zijn met de PCIU een proportioneel of zwart wit ventiel blok aan te sturen. Hierin wordt minimaal bedoeld:

- Zwart wit blok ten behoeve van sideshift of ploegen
- Proportioneel blok ten behoeve van schijf besturing

Wanneer het mogelijk is een blok zwart wit aan te sturen dan is het ook mogelijk een John Deere armsteun print aan te sturen. Hiermee kunnen we een John Deere ventiel zwart wit sturen.

CAN bus architectuur:

Er worden op de module 4 kabels aangesloten:

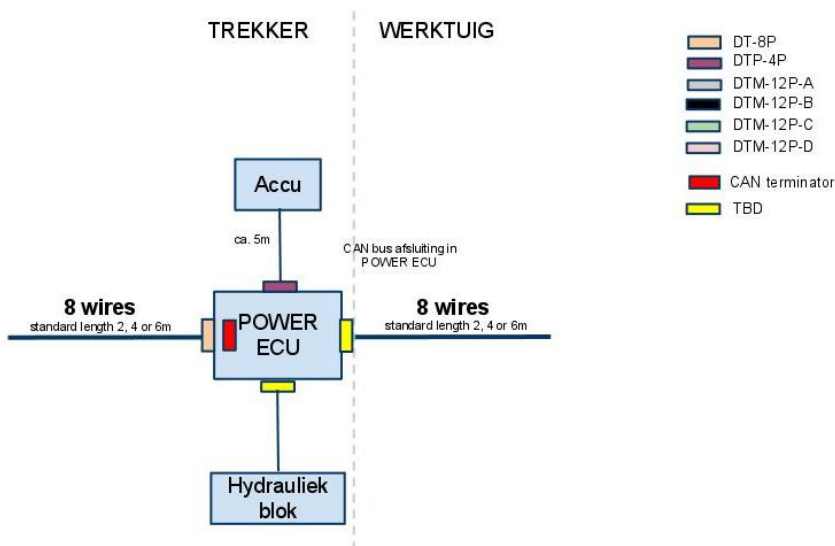
- Voeding vanuit de Accu
- Kabelboom voor de trekker
- Kabelboom voor het werktuig
- Kabel naar eventueel aan te sluiten hydrauliekblok

De diverse kabels die slechts 1 keer aangesloten hoeven te worden moeten uit het zicht gemonteerd worden en de werktuig connector moet duidelijk zichtbaar achterop de box komen. Het moet een kleine goed te monteren box worden die tegen een stootje kan. Goede kunststof behuizingen zijn te krijgen en dan kunnen er montagedelen voor gemaakt worden. Een goed voorbeeld is de Deutsch ISO box die voor veel ISOBUS applicaties gebruikt wordt.

	ISOBUS Power Control and Implement Unit	
	Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1



Figuur 1: Deutsch IPD



Figuur 2: PCIU aansluitingen

CAN afsluiting

Wanneer er geen werktuig aan de PCIU gekoppeld wordt dan moet deze de CAN bus afsluiten. Wanneer er vervolgens wel een werktuig op aangesloten wordt dan moet deze weer losgekoppeld worden.

Zekering en ompool beveiliging

Initieel was het de bedoeling alle afzonderlijke kanalen af te zekeren. Gezien dat elke module haar eigen zekering heeft en het hele systeem bij de accu gezekeerd is worden er geen extra zekeringen in de PCU geplaatst. De module kan middels het terugmeten van de stromen zelf ook bepalen wanneer kanalen afgeschakeld moeten worden.

Enige dat onderzocht moet worden is een

 Date: 15-08-2012	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document Status: Final	 Version: 1.1
--	--	--

Ompool beveiliging moet in ieder geval voor het totale systeem gelden. Voorstel is een beveiliging door middel van MOSFET's op de voedingslijnen. Dit is een degelijke methode zoals nu ook in de IMU en GPS unit gebruikt wordt. Een diode in de GND lijn geeft potentiaalverschil met andere GND lijnen in een trekker wat erg vervelend kan zijn. Vooral bij grote diodes is dit al snel 1,5Volt.

Voedingspanning van 9 tot 30 Volt

Het systeem moet geschikt zijn voor zowel 12 als 24 volt machines. Dat houdt in dat de gemiddelde laadspanning van de dynamo richting de 28 volt gaat.

3.2.2 Should have

- Stroom terug meten

Stroom terug meten

Goede functie is het kunnen meten wat de diverse kanalen (ECU, ACT, TRM power) aan stroom verbruiken. Deze functie wordt aangeboden bij diverse high side drivers. Weinig effort, geen extra kosten, snel te integreren. Nuttig ter controle van het systeem.

3.2.3 Could have

Behuizing

Er kan gebruik gemaakt worden van een gietbehuizing.
Een gietbehuizing is een manier om een stugge behuizing te maken.

Mogelijkheden:

- Connectoren ingieten waardoor goedkope types gebruikt kunnen worden zonder panel Mount flange.
- Montagepunten kunnen meegenomen worden
- Module is slijtvast en schokbestendig
- Module is lucht en waterdicht.

Outputs tbv sturen trekker hydrauliek

Door het integreren van 1 of 2 analoge en/of digitale outputs kan een trekker hydrauliekventiel aangestuurd worden.

Op deze manier kunnen we dezelfde functionaliteit bieden als met een extern blok achter op de trekker maar dan geïntegreerd met de trekkerhydrauliek. Op dit moment zijn er al enkele modules beschikbaar die met het oude systeem werken en zo kunnen we deze doorzetten.

	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

Voorbeeld:

Het is tegenwoordig mogelijk Fendt ventielen aan te sturen. Hier zijn proportionele signalen voor nodig. Door deze signalen uit de PCIU te laten komen kan dit ventiel aangestuurd worden. De functionaliteit is nu precies hetzelfde als een extern prop blok achterop de trekker maar dan geïntegreerd in de trekker hydrauliek. Volgens eenzelfde principe is een John Deere ventiel proportioneel aan te sturen.

Effort, board space en cost?

De gebruikte controller heeft meerdere PWM kanalen. Door daar een RC filter met opamps achter te monteren kan daarmee een analoog signaal gemaakt worden.

Effort zal een paar mandagen zijn, cost van de schakeling is <1euro, space is 1 opamp en +- 10 weerstanden/condensatoren. Kosten zullen hoger worden als er ruimte op de hydrauliek connector bij moet komen.

Extra IO

Dit is sterk afhankelijk van tijd, effort, nut en cost.

Wel belangrijk is dat we geen nuttige functionaliteit vergeten.

Radar in en of uit.

Ignition signalen

Pulsen uitgang

Pulsen ingang

Andere IO?

3.2.4 Won't have

- 2^e CAN bus op de module
- COAX op box

2^e CAN bus op de module

2^e CAN bus op de module tbv koppeling met andere CAN bussen.

Eventueel in de connector achterop de module.

COAX op box

Er zijn connectoren op de markt waar ook COAX aansluitingen in verwerkt zijn. Dit zou een geweldige manier zijn van aansluiten omdat zelfs de antenne verbinding via de zelfde stekker loopt.

	ISOBUS Power Control and Implement Unit	
	Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

Wanneer gebruik gemaakt wordt van een dergelijke connector op de PCU kan de antenne van de machine aangesloten worden achterop de trekker in plaats van een terminal in de cabine.

Dit scheelt een extra losse kabel in de cabine. Op de PCU zou aan de achterzijde een standaard antenne aansluiting kunnen zitten zodat de standaard antennekabel op de trekker gebouwd kan worden.

Een eventuele enkele stekker zou gebruikt kunnen worden om de terminal in de trekkercabine aan te sluiten. De coaxkabels moeten dan wel los van de CAN bus boom gelegd worden omdat deze kabels direct gelegd en niet vaker gelast zouden moeten worden.



25-20
MIL-STD-1760 interface

Figuur 3: Connectoren met COAX

3.3 Vaststelling programma van Eisen:

Must have:

Alle gevraagde functionaliteit

Should have:

Alle gevraagde functionaliteit

Could have:

Gietbehuizing en analoge outputs.

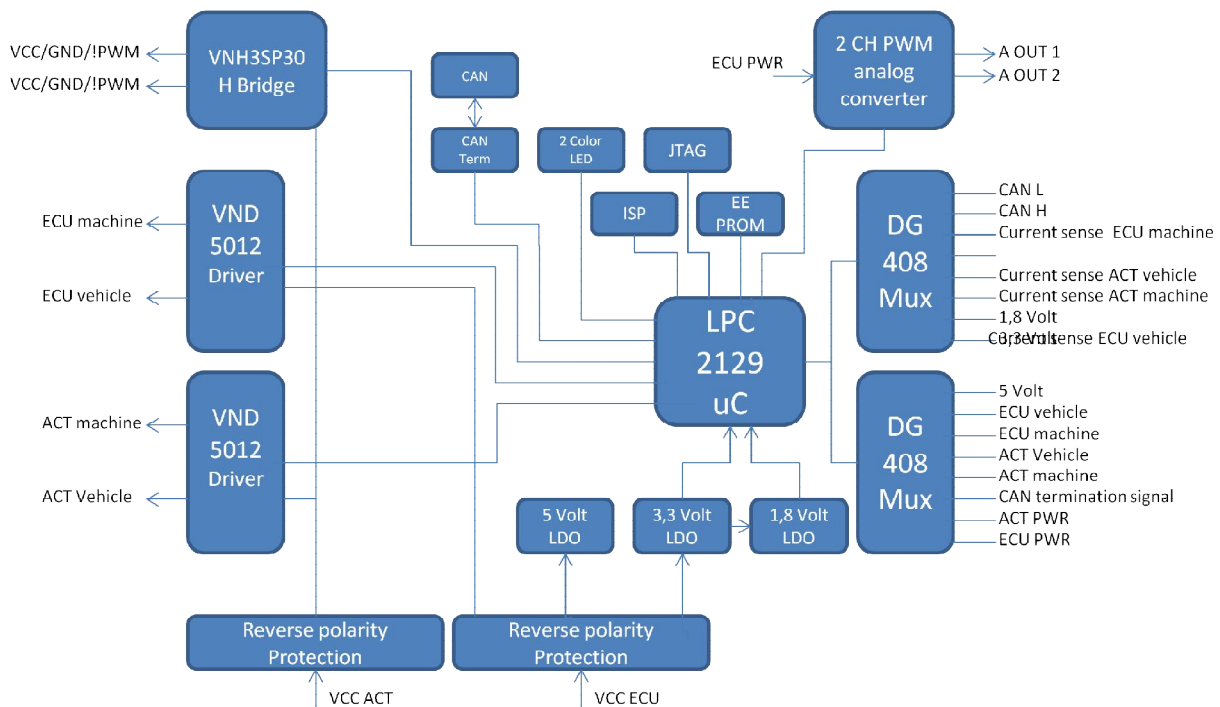
Won't have:

Geen

4. Ontwikkeling

4.1 Systeem overzicht

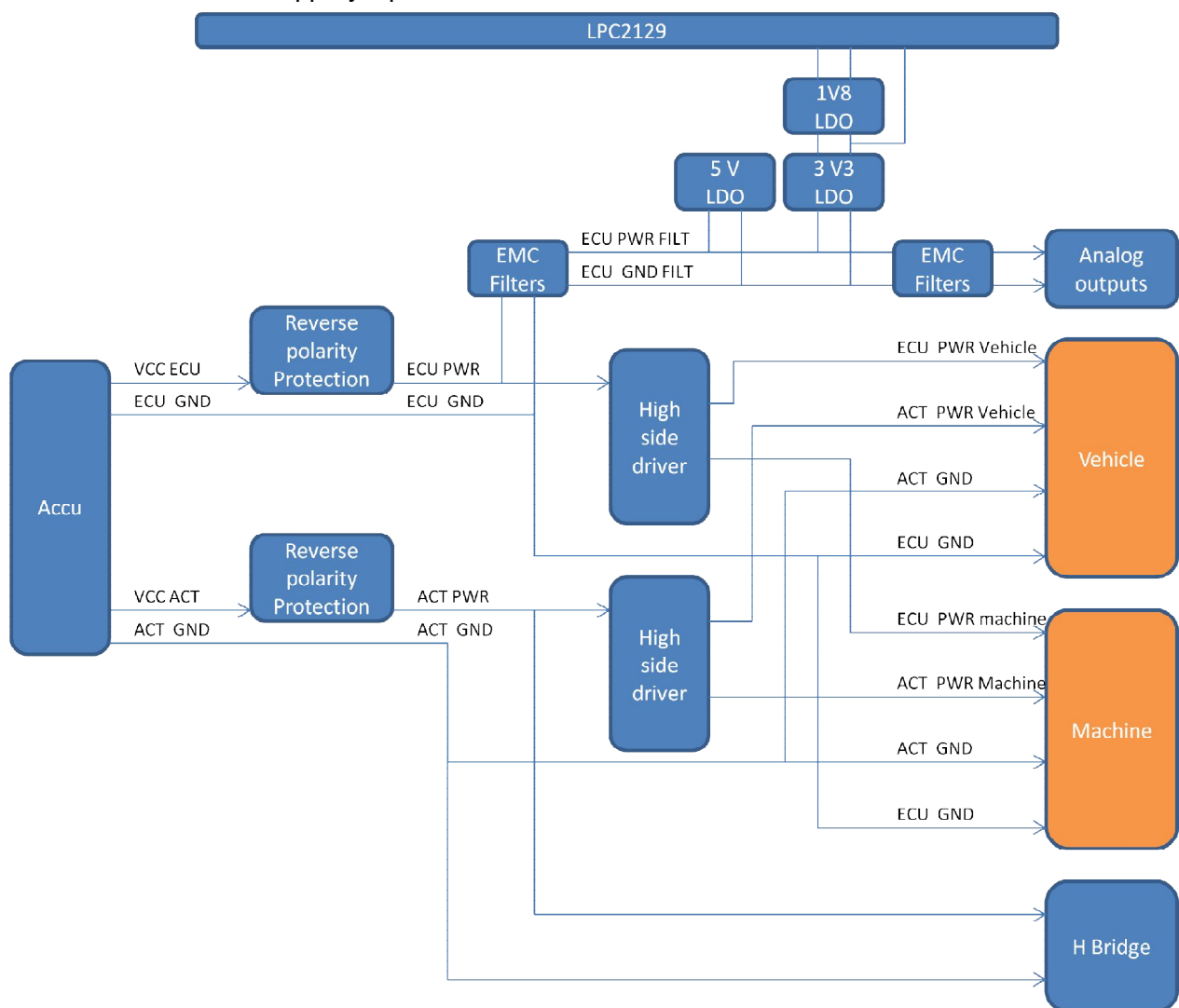
De PCIU bestaat uit een aantal verschillende componenten met als basis de LPC 2129 Microcontroller. Onderstaande figuur geeft de globale systeemopbouw weer met in het midden de microcontroller.



Figuur 4: Globale systeemarchitectuur

4.2 Voeding kanalen

Primaire functie van de PCIU is het distribueren van de diverse voeding kanalen. Belangrijk is dat de ACT PWR en de ECU PWR kanalen strikt van elkaar gescheiden zijn zodat eventuele storing tot een minimum beperkt kan worden. Gemeenschappelijke punt is de accu.



Figuur 5: Voeding architectuur

4.3 Pinning Prototype

De PCIU is voorzien van 4 connectoren:

Functie	Type	#Pins	Codering	Input / Output
Tractor connector	Deutsch DT	8	PA (grijs)	Output
Power connector	Deutsch DT	8	PB (zwart)	Input
I/O connector	Deutsch DT	12	PA (grijs)	Output
Implement connector	Deutsch HDP24-18-14SE	14	-	Output

De pinning van de 4 connectoren is als volgt:

- 8 pins DT Deutsch een PA (Grijs),
- 8 pins DT Deutsch een PB (zwart),
- 12 pins DT Deutsch een PA (Grijs),
- 14 pins Deutsch HDP24-18-14SE,

De aansluitingen zijn als volgt:

Tabel 1 Voor DT Deutsch 8 pins een PA Tractor

Pin	Omschrijving	Ader kleur
1	Act PWR	Rood
2	Act GND	Zwart
3	Teminal GND	TBD
4	CAN LO	Groen
5	CAN HI	Geel
6	ECU GND Tractor	TBD
7	Teminal PWR	TBD
8	ECU PWR Tractor	TBD

Tabel 2 Voor DT Deutsch 8 pins een PB Power

Pin	Omschrijving	Ader kleur
1	VCC ACT -	Zwart
2	VCC ACT -	Zwart
3	VCC ECU +	TBD
4	VCC ECU +	TBD
5	VCC ECU -	TBD
6	VCC ECU -	TBD
7	VCC ACT +	Rood
8	VCC ACT +	Rood

Tabel 3 Voor DT Deutsch 12 pins een PA I/O

Pin	Omschrijving	Ader kleur
1	PWM out A	TBD
2	PWM out B	TBD
3	NC	
4	GND filterd	TBD
5	Analoog out 2	TBD
6	Analoog out 1	TBD
7	NC	
8	NC	
9	NC	
10	NC	
11	Act PWR	Rood
12	Act GND	Zwart

Tabel 1 Voor Deutsch HDP24-18-14SE 14 pins Implement

Pin	Omschrijving	Ader kleur
A	NC	
B	NC	
C	ECU GND Implement	
D	NC	
E	ECU PWR Implement	TBD
F	Act PWR Implement	Rood
G	NC	
H	ACT GND Implement	TBD
J	NC	
K	CAN termination Switch	TBD
L	NC	
M	CAN LO	Groen
N	CAN HI	Geel
P	NC	

4.3 Software

4.3.1 Aanmelden van de ECU op het netwerk

Het aanmelden gebeurt volgens het ISOBUS protocol (zie ISO11783-5). De PCIU heeft een primaire en een secundaire functie.

De primaire functie is het schakelen van ECU- en ACT power. Hiervoor wordt er aangemeld met “Electrical System Controller”.

ISOBUS NAME van de Electrical System Controller	
Functie	Waarde
Self configuring address ¹	0 (Nee)
Industry Group	2 (Agriculture)
Device Class Instance	0
Device Class	1 (Tractor)
Function	67 (Electrical System Controller)
Function Instance	0
ECU Instance	0
Manufacturer	317 (Navtronics)
Identity number	Serienummer

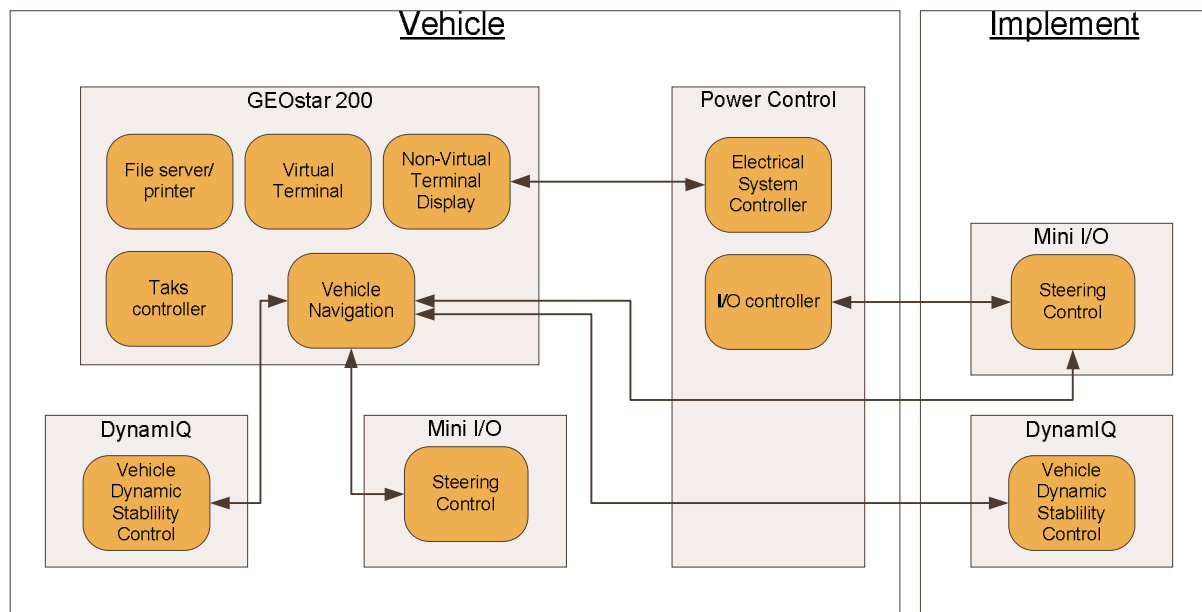
In 2^e instantie kan de PCIU gebruikt worden voor de aansturing van een hydraulisch ventiel. Hiervoor wordt er aangemeld met “I/O Controller”. Een andere mogelijkheid zou zijn om aan te melden als “Auxiliary Valve Controller”. Hiervoor is echter niet gekozen omdat er dan een aantal zaken, zoals oliestroom en –druk, moeten worden gemeten waar nu nog geen mogelijkheid voor is in de hardware.

ISOBUS NAME van de I/O Controller	
Functie	Waarde
Self configuring address ²	1 (Ja)
Industry Group	2 (Agriculture)
Device Class Instance	0
Device Class	1 (Tractor)
Function	66 (I/O Controller)
Function Instance	0
ECU Instance	0
Manufacturer	317 (Navtronics)
Identity number	Serienummer

¹Het source address van de Electrical System Controller ligt vast op 0x1E

²Het source address van de I/O controller ligt tussen 0x80 en 0xEE

Elke functie maakt met een andere ECU een partner verbinding op de CAN-bus. In **Figuur** is een overzicht te zien van elke partner verbinding voor het CAN-Bus netwerk van SBG. In dit schema is niet meegenomen dat elke ECU aan de “Electrical System Controller” uitstel kan vragen om de ECU spanning 2 seconden extra aan te laten staan.



Figuur 6: Overzicht partner verbindingen op de CAN-bus

De ESC communiceert met de zogenaamde 'Non-Virtual Terminal Display'. Dit is een functie waarmee de SBG terminal zich dient aan te melden op de ISOBUS.

ISOBUS NAME van de Non-Virtual Terminal Display	
Functie	Waarde
Self configuring address ³	0 (Nee)
Industry Group	2 (Agriculture)
Device Class Instance	maakt niet uit
Device Class	0 (Non-specific system)
Function	128 (Non-Virtual Terminal Display)
Function Instance	maakt niet uit
ECU Instance	maakt niet uit
Manufacturer	317 (Navtronics)
Identity number	maakt niet uit

De I/O controller communiceert met de 'Steering Controller' op het werktuig.

³Het source address van de Non-Virtual Terminal Display is 0xF5

	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

ISOBUS NAME van de Steering Controller (implement)	
Functie	Waarde
Self configuring address ⁴	1 (Ja)
Industry Group	2 (Agriculture)
Device Class Instance	maakt niet uit
Device Class	maakt niet uit
Function	16 (Steering Control)
Function Instance	1 (0 geeft trekker aan, 1 het werktuig)
ECU Instance	maakt niet uit
Manufacturer	317 (Navtronics)
Identity number	maakt niet uit

Wanneer de PCIU succesvol is aangemeld en wanneer de correcte NAME is gebruikt voor de ECU kan er gecommuniceerd worden volgens de berichten beschreven in hoofdstuk 0.

⁴Het source address van de 'Steer control' zit tussen 0x80 en 0xEE

	ISOBUS Power Control and Implement Unit	
	Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

4.3.2 CAN Protocol

De berichten die van en naar de PCIU worden gestuurd zijn gedefinieerd in bijlage 2, voor de data definitie van de berichten Bijlage 2.

4.3.3 Configuratie

Tabel 4 Parameterlijst

Nummer	Naam	Type	Toelichting	Default
200	ESC Self-configurable address	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME*)	0
201	ESC Industry group	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	2
202	ESC Device class instance	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	0
203	ESC Device class	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	0
204	ESC Function	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	67
205	ESC Function instance	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	0
206	ESC ECU instance	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	0
207	ESC Last source address	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME*)	30
208	ESC Self-configurable address van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	0
209	ESC Industry Group van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	2
210	ESC Device class instance van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	0xFF
211	ESC Device class van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	0

* Manufacturer code en Identity number van de NAME staan opgeslagen in de Bootloader

* Manufacturer code en Identity number van de NAME staan opgeslagen in de Bootloader

♦ 0xFF = maakt niet uit

♦ 0xFF = maakt niet uit

♦ 0xFF = maakt niet uit

♦ 0xFF = maakt niet uit

	ISOBUS Power Control and Implement Unit	
	Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

212	ESC Function van partner	UINT16	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ▲	128
213	ESC Function instance van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	0xFF
214	ESC ECU instance van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	0xFF
215	ESC Manufacturer Code van partner	UINT32	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♥	317
216	ESC Identity number van partner	UINT32	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♥	0xFFFF FFFF
217	I/O Ctrl Self-configurable address	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME*)	1
218	I/O Ctrl Industry group	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	2
219	I/O Ctrl Device class instance	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	0
220	I/O Ctrl Device class	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	1
221	I/O Ctrl Function	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	66
222	I/O Ctrl Function instance	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	0
223	I/O Ctrl ECU instance	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME)	0
224	I/O Ctrl Last source address	BYTE	Aanmelding ISO-Bus van de ECU (deel van NAME*)	128
225	I/O Ctrl Self-configurable address van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	1
226	I/O Ctrl Industry Group van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	2
227	I/O Ctrl Device class instance van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	0xFF
228	I/O Ctrl Device class van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde	0xFF

▲ 0xFFFF = maakt niet uit.

♦ 0xFF = maakt niet uit

♦ 0xFF = maakt niet uit

♥ 0xFFFFFFFF = maakt niet uit

♥ 0xFFFFFFFF = maakt niet uit

* Manufacture code en Identity number van de NAME staan opgeslagen in de Bootloader

* Manufacturer code en Identity number van de NAME staan opgeslagen in de Bootloader

♦ 0xFF = maakt niet uit

♦ 0xFF = maakt niet uit

♦ 0xFF = maakt niet uit

	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

			♦	
229	I/O Ctrl Function van partner	UINT16	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	16
230	I/O Ctrl Function instance van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	1
231	I/O Ctrl ECU instance van partner	BYTE	Zoek naar partner met geselecteerde waarde ♦	0xFF
232	I/O Ctrl Manufacturer Code van partner	UINT32	Zoek naar partner met geselecteerde waarde♥	317
233	I/O Ctrl Identity number van partner	UINT32	Zoek naar partner met geselecteerde waarde♥	0xFFFF FFFF
234	Delay turning off ECU power	BYTE	Delay in [sec] for switching off ECU power.	4
235	Inverse Analog controlled Valve	BYTE	Inverse right / left of the value	0
236	Inverse PWM / Digital controlled Valve	BYTE	Inverse right / left of the value	0
237	PWM frequency	UINT32	PWM frequentie	214
238	Analog frequency	UINT32	Frequentie om analoge uitgang te maken	20000

♦ 0xFF = maakt niet uit

♦ 0xFFFF = maakt niet uit.

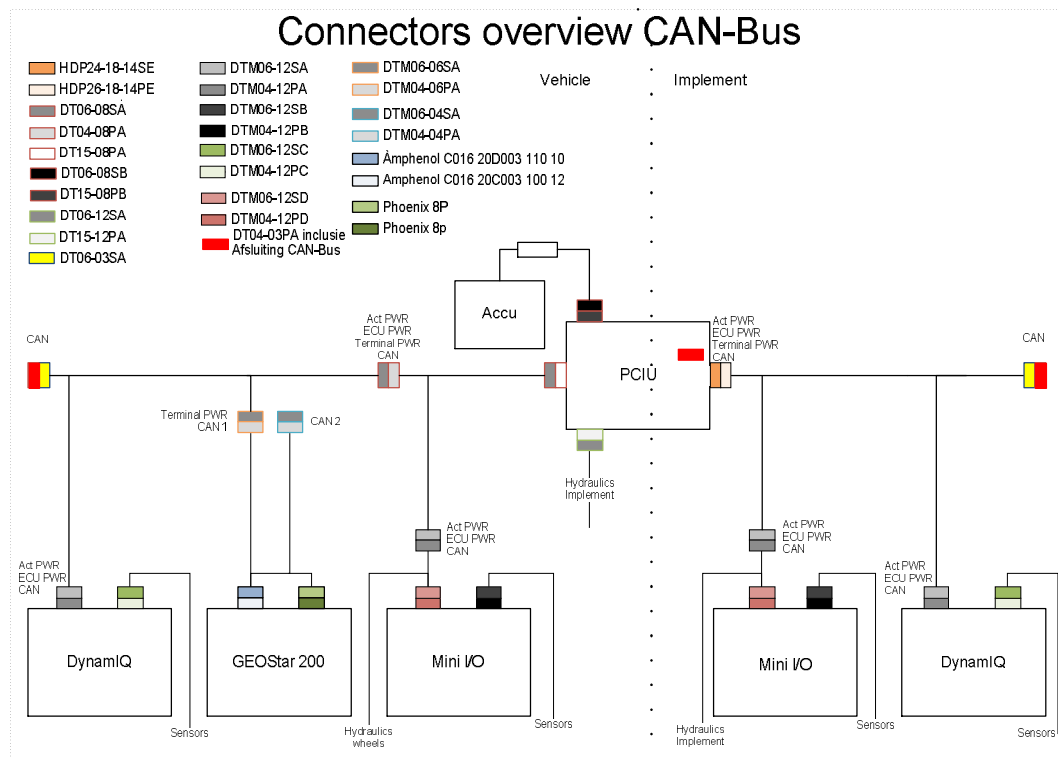
♦ 0xFF = maakt niet uit

♥ 0xFFFFFFFF = maakt niet uit

♥ 0xFFFFFFFF = maakt niet uit

4.4 Bekabeling

Onderstaande figuur geeft weer hoe de PCIU zich verhoudt in het system.



Figuur 7: Bekabeling tussen verschillende modules

	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

5. Resultaten

Een hardware module welke de stroomvoorziening regelt, monitort en schakelt, welke de datauitwisseling tussen de RTK-DGPS besturing van de trekker en het werktuig regelt en welke een mogelijkheid heeft om direct zowel hydrauliek als sensoren te kunnen koppelen. De module heeft een robuuste connector om werktuigen te koppelen, een connector voor de stroomaanvoer, een connector voor datacommunicatie op de trekker en een connector om hydrauliek en sensoren te koppelen.

Concreet zijn als resultaat van deze opdracht de volgende onderdelen opgeleverd:

- 3 maal Prototype PCIU (zie bijlage 3)
- Software t.b.v. hardware test
- Eindverslag

SBG heeft na oplevering van de modules een stresstest uitgevoerd om te controleren of de PCIU module bij verschillende temperature blijft functioneren. Bij deze test bleef de module volgens de specificaties functioneren en zijn geen gebreken naar boven gekomen.

De test zijn uitgevoerd door Frank Hobelman.

	<i>ISOBUS Power Control and Implement Unit</i> Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

6. Conclusies en vervolg ontwikkeling

Bij een revisie/herontwerp is het een idee de maximale vermogens aan te passen. Op dit moment is er net zo veel ACT als ECU PWR beschikbaar. Een ratio 1 – 1 dus. Beter is het dit te veranderen ten gunste van ACT naar 3 – 1. Immers heeft de ACT veel meer grote verbruikers. Voor het huidige systeem zijn er geen belemmeringen.

	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

Bijlage 1. Overzicht specificaties van de Power Control Impelment Unit

Voedingspanning

9 – 30 Volt

Ompool beveiliging

2 Ompool beveiligingen volledig los van elkaar tot de accu:

1. ECU PWR en TRM PWR
2. ACT PWR

Maximum stroom per kanaal: 40A

Interne voeding

- 5 Volt LDO 600mA
- 3,3 Volt LDO 600mA
- 1,8 Volt LDO 150mA

Uitgangstromen

5 Kanalen:

1. ACT PWR Vehicle	Geschakeld door uC	Stroom terugmeting	13A
2. ACT PWR Machine	Geschakeld door uC	Stroom terugmeting	13A
3. ECU PWR Vehicle	Geschakeld door uC	Stroom terugmeting	13A
4. ECU PWR Machine	Geschakeld door uC	Stroom terugmeting	13A
5. TRM PWR Terminal	Ongeschakeld	geen terugmeting	13A

CAN afsluiting

- Actief lage Sense pin (in machine connector naar 0 trekken). geeft uC aan dat werktuig aangesloten is
- uC schakelt CAN afsluiting.

Monitoren spanningen en stromen

- Spanning ECU PWR Totaal
 - Spanning ACT PWR Totaal
 - Spanning ECU PWR Trekker
 - Spanning ACT PWR Trekker
 - Spanning ECU PWR Machine
 - Spanning ACT PWR Machine
 - CAN H
 - CAN L
- Stroom ECU PWR Trekker
Stroom ACT PWR Trekker
Stroom ECU PWR Machine
Stroom ACT PWR Machine

Document: ISOBUS PCIU(116) v1.1.doc	Page: 25 - 34
Cablon Assembly B.V.	

	ISOBUS Power Control and Implement Unit	
	Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

- CAN afsluitsignaal
- 5V
- 3.3V
- 1.8V

Ventielblok

Mogelijkheden:

- 2x gelijktijdig zwart wit high side
- 2x gelijktijdig zwart wit low side
- 2x afwisselend Proportioneel Low side PWM
- Motorsturing (volledig H brug)
-

Analoge outputs

2x 0 – 10 Volt 10 Bit

Programmeren

- Volledige JTAG
- ISP: ook als Uart bruikbaar

EEPROM

1K (kan vergroot worden).

Debug LED

2 Kleuren gelijktijdig: Rood en groen.
Geschakeld door uC (zelfde pinning als IMU)

Bijlage 2. PCIU system messages

2.1 Configuration message

With this message it is possible to receive the PCIU settings.

Transmission repetition rate: Upon request
 Data length: 8 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: DS
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x00)	
Byte 2		
Bits 1-3	Operating mode	
Bits 4-6	Parameter Type	
Bytes 3-4	Parameter id / Number of parameters	
Bytes 5-8	Parameter	

2.2 Status message ESC

With this message it is possible to check if the ESC is still alive. There is a indication if the power is on or off and when the power is going to be turned off whit in 9 seconds.

Transmission repetition rate: 1000 [ms], 1 [Hz] and change max 100 [ms]
 Data length: 8 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Global Destination
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x00)	
Bytes 2-3	Runtime	
Byte 4		
Bits 1-2	ACT PWR switch Tractor	
Bits 3-4	ACT PWR switch Implement	
Bits 5-6	ECU PWR switch Tractor	
Bits 7-8	ECU PWR switch Implement	
Byte 5		
Bits 1-2	Implement connected	
Bits 3-8	Reserved	
Byte 6		
Bits 1-3	Switch Off ACT power Vehicle in sec	
Bits 4-5	Switch Off ACT power Implement in sec	
Byte 7		
Bits 1-3	Switch Off ECU power Vehicle in sec	
Bits 4-5	Switch Off ECU power Implement in sec	
Byte 8	TBD	

2.3 Status Current message ESC

Transmission repetition rate: 1000 [ms] | 1 Hz
 Data length: 8 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Global destination
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x01)	
Byte 2	Current ECU PWR Tractor	
Byte 3	Current ACT PWR Tractor	
Byte 4	Current ECU PWR Implement	
Byte 5	Current ACT PWR Implement	
Byte 6		
Byte 7		
Byte 8		

	ISOBUS Power Control and Implement Unit Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

2.4 Status Voltage message ESC

Transmission repetition rate: 1000 [ms] | 1 Hz
 Data length: 8 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Global destination
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x02)	
Byte 2	Voltage ECU PWR Total	
Byte 3	Voltage ACT PWR Total	
Byte 4	Voltage ECU PWR Tractor	
Byte 5	Voltage ACT PWR Tractor	
Byte 6	Voltage ECU PWR Implement	
Byte 7	Voltage ACT PWR Implement	
Byte 8	Voltage CAN termination	

2.5 Status PCB voltage message ESC

Transmission repetition rate: 1000 [ms] | 1 Hz
 Data length: 8 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Global destination
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x03)	
Byte 2	CAN Hi volt	
Byte 3	CAN Low volt	
Byte 4	Voltage 5	
Byte 5	Voltage 3.3	
Byte 6	Voltage 1.8	
Byte 7		
Byte 8		

2.6 Status message Non-Virtual Terminal Display

Transmission repetition rate: 1000 [ms] | 1 [Hz]
 Data length: 8 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Global Destination
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x00)	
Bytes 2-3	Runtime	
Byte 4		
Bits 1-3		
Bits 4-6		
Bytes 5-8	TBD	

2.7 Status message I/O Control

Whit this message it is possible to check if the I/O Control is still alive.

Transmission repetition rate: 1000 [ms] | 1 [Hz] and change
 Data length: 8 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Global Destination
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x00)	
Bytes 2-3	Runtime	
Bytes 4-8	TBD	

2.8 Status message Steering Control

Whit this message it is possible to check if the Steering Control is still alive.

Transmission repetition rate: 1000 [ms] | 1 [Hz] and change
 Data length: 8 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Global Destination
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x00)	
Bytes 2-3	Runtime	
Bytes 4-8	TBD	

2.9 Command Switch Power

With this command it is possible to switch on | off the ECU and ACT power.

Transmission repetition rate: On request
 Data length: 2 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Destination Specific
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x01)	
Byte 2		
Bit 1	Switch ACT power Vehicle	
Bit 2	Switch ACT power Implement	
Bit 3	Switch ECU power Vehicle	
Bit 4	Switch ECU power Implement	
Bit 5-8	Reserved	

2.10 Maintain power command

Message sent by any ECU requesting that the ESC not switch of the power delay for 2 seconds.

Transmission repetition rate: On request
 Data length: 2 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Destination Specific
 Default priority: 0x18 (6)
 Parameter Group Number: 0x18EF

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x02)	
Byte 2		
Bits 1-2	Maintain ACT power Vehicle	
Bits 3-4	Maintain ACT power Implement	
Bits 5-6	Maintain ECU power Vehicle	
Bits 7-8	Maintain ECU power Implement	
Bytes 3-8	NOT available	

2.11 Control Value

For controlling the value connected to the I/O controller.

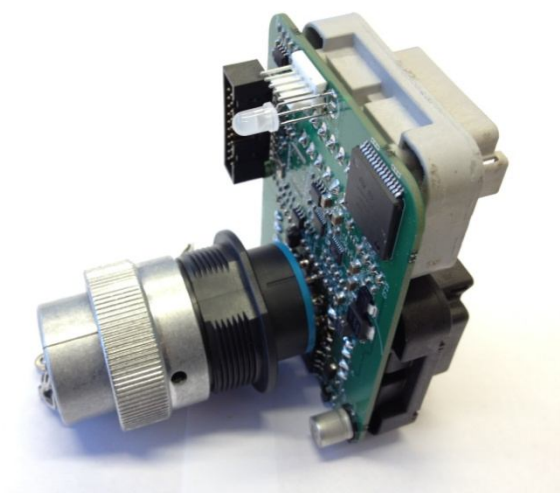
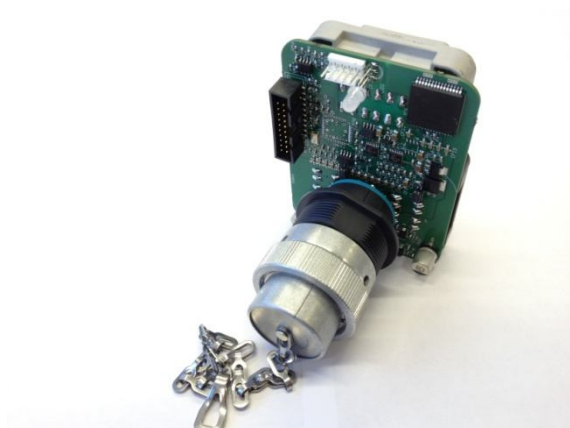
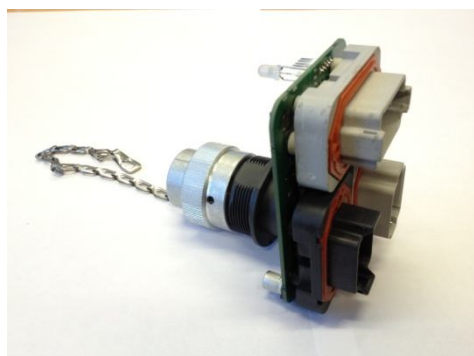
Transmission repetition rate: 10 [ms] | 100 [Hz]
 Data length: 8 Bytes
 Data page: 0
 PDU format: 0xEF (Proprietary A ISO-Bus: 239)
 PDU specific: Global Destination
 High priority: 0x?? (3)
 Parameter Group Number: 0x??EF

	<i>ISOBUS Power Control and Implement Unit</i> Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

Length	Parameter	
Byte 1	Control byte (0x01)	
Byte 2	Analog out controlled Value 1	
Byte 3	Analog out controlled Value 2	
Bytes 4	PWM / digital controlled Value	
Bit 1	Use PWM or Digital	
Bit 2	PWM left/right	
Bit 3	Set Digital port left	
Bit 4	Set Digital port right	
Bits 5-8	Reserved	
Bytes 5-6	PWM Duty	
Bytes 7-8	Reserved	

	ISOBUS Power Control and Implement Unit	
	Project Finalization Document	
Date: 15-08-2012	Status: Final	Version: 1.1

Bijlage 3. Diverse foto's Prototypes



♦ 0xFF = maakt niet uit