



**Distributed Energy Resources  
Precision Regulation  
Technische Specificatie  
Ingeluste Klant  
Versie NL.1.7**

### Versie

Versie	Wijziging
1.0	Eerste uitgave
1.1	Verbetering van een aantal fouten in de documentatie
1.2	Correcties
1.3	Correcties
1.4	<p>Aanpassing i.v.m. de foutstroomindicatoren. Wie deze installeert, is afhankelijk van het spanningsniveau.</p> <p>Aanpassing i.v.m. kabeltypes voor Modbus communicatie, voor de bedrading voor analoge en digitale IOs, en voor ethernet communicatie. Vermelding van de maximale afstanden.</p> <p>Verduidelijking i.v.m. reactief vermogen en netspanning op het netaansluitpunt.</p> <p>Verduidelijking i.v.m. <math>Q_{max}</math>, en regeling van reactief vermogen met analoge sturing of met gebruik van IEC 60870-5-104.</p> <p>Toevoeging tekening i.v.m. installatie van de telecontrolekast</p>
1.5	<p>Toevoeging afkorting “CAA” in lijst van afkortingen</p> <p>Aanpassen IP-adressen in paragraaf B1.</p> <p>Toevoeging nieuwe paragraaf B.2</p> <p>Corrigeren fout in tabel in paragraaf B.4 (Feedback Test Operation Customer RTU)</p> <p>Aanpassing term ontkoppelschakelaar =&gt; Netontkoppelbeveiligingsrelais p.7</p>
1.6	<p>Extra informatie i.v.m. Phoenix Contact relais (§3.1.3)</p> <p>Aanpassingen, voor rechtstreekse klant, i.v.m. met feedback van meting op het koppelpunt (niet van toepassing voor dit document).</p> <p>Aanpassingen i.v.m. aansturing reactief vermogen (bij Tabel 2 en Tabel 3)</p> <p>In geval van IEC 60870-5-104 is de sturing tussen -100% en +100% (aanpassing in Tabel 3 en paragraaf B.4)</p> <p>Aanpassingen in tabel 4</p> <p>Aanpassing in stappenplan “Installatie van de Telecontrolekast (TCK)” Common is 0 VDC. Aanpassingen in tabel i.v.m. terminal blok XGX101.</p> <p>Verwerken extra opmerkingen van Tom Segers.</p>
1.7	<p>Acroniemenlijst: AMR toegevoegd / PMU verwijderd</p> <p>§1.2 tabel aangepast ivm installatie Facturatie AMR’s, FCI’s</p> <p>§2.3.1 Gecorrigeerd Q-mode (selectie &amp; feedback) Tabel 2 : Communicatie dmv analoge signalen</p> <p>Toevoeging nieuwe paragrafen § 2.3.1.1 , §2.3.1.2 (analoge setpoints)</p> <p>§ 3.3 Spanningsniveaus, voor ingeluste klant, in “Foutstroomindicatoren installeren” aangepast.</p> <p>Specs aangepast voor kabel Modbuscommunicatie doorheen document</p> <p>Annex D toegevoegd (Toegelaten communicatiemedia )</p> <p>Annex E toegevoegd (Aansluiting van generatoren)</p>

### ACRONIEMEN

Acroniem	Betekenis
<b>AMR</b>	Automatic Meter Reading
<b>APDU</b>	Application Protocol Data Unit
<b>ASDU</b>	Application Service Data Unit
<b>CAA</b>	Common Address of ASDUs
<b>CML</b>	Customer Minutes Lost (Klantminuten verloren)
<b>DER</b>	Distributed Energy Resources (gedistribueerde energiebronnen)
<b>DGU</b>	Distribution Grid User (distributienetgebruiker)
<b>DI</b>	Digital Input(s) (Digitale invoer)
<b>DMS</b>	Document Management System (document beheersysteem)
<b>DNB</b>	DistributieNetBeheerder
<b>DO</b>	Digital Output(s) (Digitale uitvoer)
<b>DSO</b>	Distribution System Operator (Distributienetbeheerder)
<b>FCI</b>	Fault Current Indicator (Foutstroomindicator)
<b>GPRS</b>	General Packet Radio Service (Algemene pakketradioservice)
<b>MMU</b>	Multi-functional Measurement Unit (Multifunctionele meeteenheid)
<b>PLC</b>	Power Line Communication (or) Programmable Logic Controller (see context)
<b>PU</b>	Production Unit (productie-eenheid)
<b>RTU</b>	Remote Terminal Unit
<b>S/FTP</b>	Secure File Transfer Protocol
<b>SCADA</b>	Supervisory Control and Data Acquisition (Toezichtcontrole en gegevensverzameling)
<b>TSO</b>	Transmission System Operator (Transmissiesysteembeheerder)
<b>UPS</b>	Uninterruptible Power Supply (Ononderbroken stroomvoorziening)

### REFERENTIES

Sectie	Bron
<b>2.3.2.1</b>	“Reactive operating point DER V2.0” or “Reactief werkpunt decentrale productie V2.0”



# Inhoud

1	Inleiding .....	7
1.1	Algemeen.....	7
1.2	Blokdiagram DER .....	7
1.2.1	TCK – Telecontrolekast .....	8
1.2.2	Flex MMU's.....	8
1.2.3	Ontkoppelschakelaar en back-up ontkoppelschakelaar .....	9
1.2.4	Klant RTU (RTU DER).....	9
1.2.5	Foutstroomindicator .....	10
2	Interfaces tussen DSO & DGU in detail .....	11
2.1	Overzicht van de Interfaces.....	11
2.1.1	Algemene Interfaces.....	11
2.1.2	Interface voor Analoge fijnregeling.....	11
2.1.3	Interfaces voor IEC 60870-5-104 gebaseerde fijnregeling .....	11
2.2	Algemene Interfaces .....	12
2.2.1	Interface B3.1 – Ontkoppelschakelaar & Back-up ontkoppelschakelaar .....	12
2.2.2	Interface B3.3 – Foutstroomindicatoren .....	13
2.3	Besturingsinterfaces.....	13
2.3.1	B1.1 Interface – Eenvoudige precisiecontrole voor interface met analoog-IO.....	13
2.3.2	Interface B1.2 – IEC 60870-5-104 Protocol Interface.....	19
2.4	Interface B4.1 – Informatie over productie/verbruik van klanten.....	22
3	Klant: voorbereiding- & installatievoorschriften.....	24
3.1	Installatie van de telecontrolekast .....	24
3.1.1	Stap 1: Bevestiging van de kast .....	24
3.1.2	Stap 3: Stroomvoorziening voor de Telecontrolekast (TCK) .....	24
3.1.3	Stap 4: Interfacen van Digitale en Analoge IOs tussen telecontrolekast & klant RTU .....	25
3.1.4	Stap 5: Digitale Communicatie Verbindingen .....	26
3.2	Installatie van de Flex MMU's .....	28
3.2.1	Stap 1: Installatie van de MMU-kast .....	28
3.2.2	Stap 2: Stroomvoorziening .....	28
3.2.3	Stap 3: Spanning- en stroommetingen.....	29
3.3	Foutstroomindicatoren installeren .....	29
3.4	Praktische regelingen .....	29
3.4.1	Verzending.....	29
3.4.2	Inbedrijfstelling.....	30
3.4.3	Contact Details .....	30

---

4	Test programma .....	31
5	Service en garantie .....	32
5.1	Garantie .....	32
5.2	Service contract .....	32
Annex A	– Installatie overzicht .....	33
A.1	Installatie van de Telecontrolekast (TCK) .....	33
A.2	De Flex MMU installeren .....	35
Annex B	– IEC 60870-5-104 Protocol configuratie details voor de DER RTU .....	37
B.1	Netwerk configuratie .....	37
B.2	Applicatielaag Adressering .....	37
B.3	Tijd synchronisatie tussen DSO RTU en DER RTU .....	37
B.4	Lijst met opdrachten, metingen en signalen die moeten worden geconfigureerd op DER RTU voor de B1.2-interface .....	38
B.5	Lijst met opdrachten, metingen en signalen die moeten worden geconfigureerd op de DER RTU voor de B4.1-interface .....	39
Annex C	IEC 60870-5-104 PID DER RTU .....	42
C.1	Systeem of Toestel .....	42
C.2	Netwerk Configuratie .....	43
C.3	Fysische Laag .....	43
C.4	Link Laag .....	44
C.5	Applicatie Laag .....	44
C.6	Selectie van standaard ASDUs .....	45
C.7	Basis Applicatie Functies .....	51
Annex D	Toegelaten communicatiemedia .....	57
D.1	Algemene criteria en terminologie .....	57
D.2	Wanneer is het gebruik van alternatieve media toegestaan ? .....	58
Annex E	Aansluiting van generatoren .....	60
E.1	Vereisten voor de klant .....	60

## 1 Inleiding

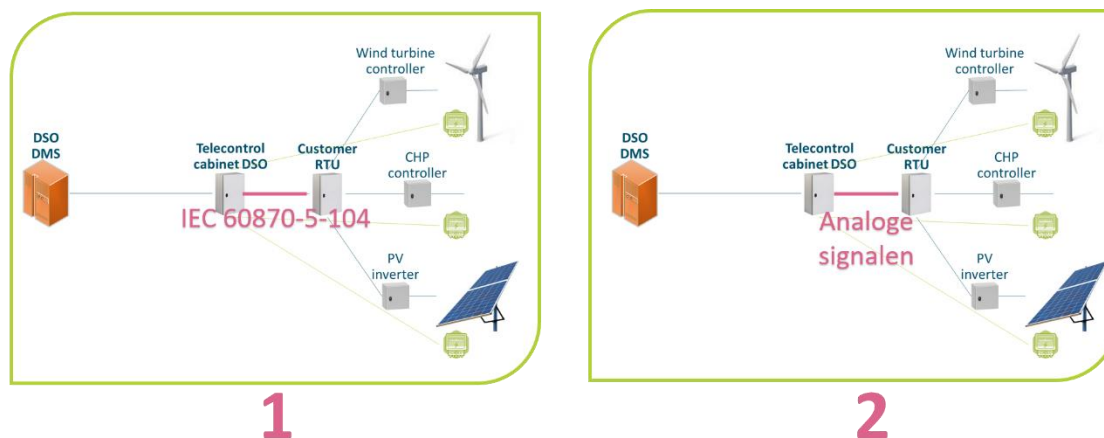
### 1.1 Algemeen

Een Distributed Energy Resource (DER, bv. Windmolen, zonnepaneel, warmtekrachtkoppeling, ...) met een productiecapaciteit van  $\geq 1000$  kVA, of daar waar in uitzonderlijke bedrijfsomstandigheden productiereducties nodig zijn, moet een fijnregeling van de toegestane injectie in het net hebben om de veiligheid van het distributienet te waarborgen in situaties van mogelijke congestie van het net.

Een distributiesysteembeheerder (DSO) moet een aantal parameters bewaken en regelen om de algemene veiligheid en systeembetrouwbaarheid van het net te verzekeren.

De gehele DER-installatie moet voldoen aan de Synergrid C10/11-specificatie. In het bijzonder alle specificaties voor de ontkoppelschakelaar en de back-up ontkoppelschakelaar.

Twee methodes worden voorzien voor de fijnregeling van de productie-eenheden. Ofwel kan men gebruik maken van het IEC 60870-5-104 protocol, ofwel maakt men gebruik van analoge signalen (zie Figuur 1). Beide methodes worden in deze documentatie in detail beschreven.

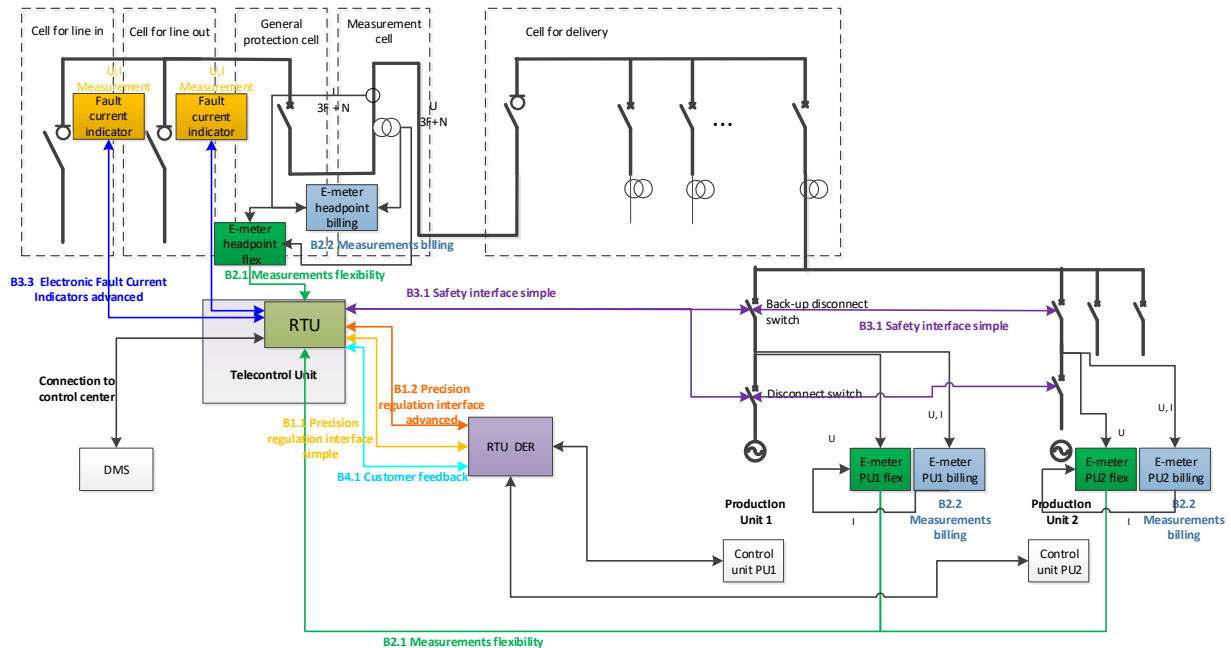


Figuur 1: Sturing via IEC 61870-5-104 of via analoge signalen.

### 1.2 Blokdiagram DER

Het telecontrole-concept bestaat uit de volgende componenten (Figuur 2):

- TCK: telecontrolekast (DSO)
- Flex multifunctionele meeteenheden (Flex MMU's) op het netaansluitpunt en bij de productie-eenheden (indien lokaal verbruik  $\geq 300$  kVA)
- Facturatie AMR's op het netaansluitpunt (grijze teller) en bij de productie-eenheden (groene teller)
- Ontkoppelschakelaar en back-up ontkoppelschakelaar
- Klant-RTU (RTU DER) en individuele controle-eenheden per productie-eenheid
- FCI: foutstroomindicator(en)



Figuur 2: Blokdiagram Ingeluste Klant

De onderstaande tabel geeft aan welke partij wat zal leveren en welke partij de verschillende componenten zal installeren. Het is belangrijk op te merken dat de klant (DGU) verantwoordelijk is voor de aanwezigheid van alle componenten.

Item	Keuze	Levering	Installatie
Telecontrolekast	DSO	DSO	DGU
Flex MMU's	DSO	DSO	DGU / DSO
Facturatie AMR's	DSO	DSO	DGU/DSO
Netontkoppelbeveiligingsrelais	Conform Synergrid	DGU	DGU
Backup netontkoppelbeveiliging	Conform Synergrid	DGU	DGU
Klant RTU	DSO (interface)	DGU	DGU
Controle-eenheid per productie-eenheid	DGU	DGU	DGU
Foutstroomindicator	DSO	DGU/DSO	DGU/DSO

### 1.2.1 TCK – Telecontrolekast

Deze centrale kast is de kern van de telecontrole-infrastructuur. Deze kast is continu verbonden met het back-end-systeem van de DSO (d.w.z. het DSO SCADA-systeem). Deze kast bevat de RTU, modem, batterij, UPS, ...

### 1.2.2 Flex MMU's

Om het actieve en reactieve vermogen op het koppelpunt (aansluiting op het net) en op de individuele productie-eenheden te kunnen meten, zijn E-meters geïnstalleerd.



Voor deze metingen hoeft de klant geen extra TI's en TP's te verstrekken. De spanning- en stroommetingen worden verkregen via de bestaande TI's en TP's die al aanwezig zijn voor de facturatie AMR-meter. (Uitgezonderd eilandwerking – zie Annex E)

### 1.2.3 Ontkoppelschakelaar en back-up ontkoppelschakelaar

De ontkoppelschakelaar is de aan/uit-schakelaar waarmee de lokale productie-eenheid kan worden losgekoppeld van het net. Deze ontkoppelschakelaar moet feedbacksignalen kunnen geven aan de telecontrole-eenheid over de positie van de schakelaar (open of gesloten).

Als de ontkoppelschakelaar niet binnen een bepaald tijdsbestek wordt geopend na ontvangst van het ontkoppelingcommando, wordt de back-up ontkoppelschakelaar automatisch geactiveerd om de lokale productie-eenheid van het net te ontkoppelen; de back-up ontkoppelschakelaar geeft ook feedback aan de telecontrole-eenheid over zijn positie (open of gesloten).

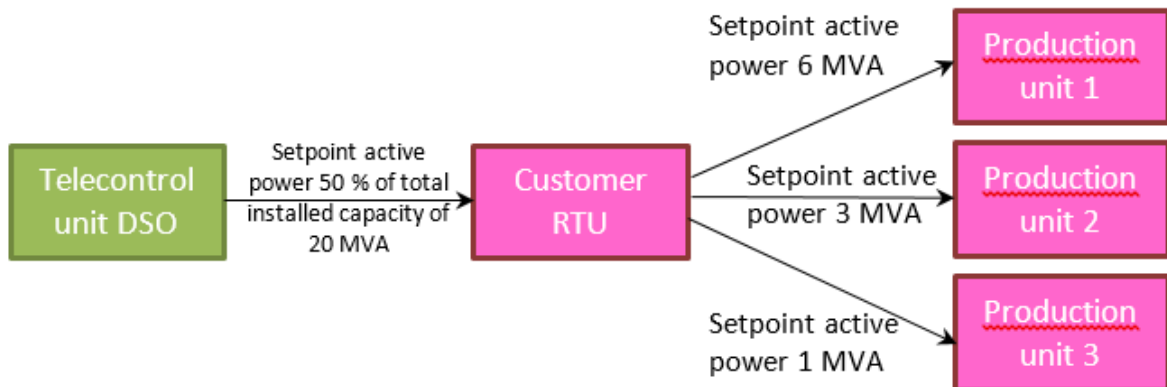
De ontkoppel- en back-up ontkoppelingsschakelaar moeten door de klant worden geïnstalleerd en het remote disconnect signaal van de TCK DP dient ook in deze ontkoppelkring ingelust te zijn zodat er een onderbreking door de DSO kan gebeuren in noodsituaties.

Deze ontkoppelingsschakelaar en back-up ontkoppelschakelaar moet voldoen aan de technische voorschriften van Synergrid C10/11.

### 1.2.4 Klant RTU (RTU DER)

Deze centrale eenheid vormt de kern van de telecontrole-infrastructuur van de klant. Deze kast is continu verbonden met de DSO telecontrole-eenheid en vertaalt de globale setpoints van de site voor actief en reactief vermogen naar lokale setpoints voor de verschillende productie-eenheden.

Voorbeeld:



Figuur 3: Telecontrole Unit DSO, Klant RTU, aangesloten Productie-eenheden.

---

### 1.2.5 Foutstroomindicator

---

Om de responstijd op netstoringen te kunnen verkorten, moeten foutstroomindicatoren worden geïnstalleerd bij elke productiefaciliteit, indien niet al aanwezig. Deze indicator kan kortsluiting, de richting van de kortsluitstroom detecteren, ... Door de storing in het net sneller te lokaliseren, kan de CML-indicator worden verbeterd.

---

## 2 Interfaces tussen DSO & DGU in detail

---

### 2.1 Overzicht van de Interfaces

---

#### 2.1.1 Algemene Interfaces

---

##### **B2: Metingen (zie Figuur 2)**

- B2.1 Metingen voor flexibiliteitsdoeleinden van de productie-eenheid (PU) en het netaansluitpunt. Dit vereist het gebruik van een lokale multifunctionele meeteenheid (MMU). Voor deze toepassing noemen we de gebruikte MMU's dan ook "Flex MMU's". De DSO RTU, in de telecontrolekast, verzamelt de meetgegevens van deze Flex MMU's via het seriële Modbus-protocol (bedrade Modbus-interface).
- B2.2 Metingen voor facturatie: met AMR-meetopstelling.

##### **B3: Bescherming, controle en Monitoring (zie Figuur 2)**

- B3.1 veiligheidsinterface: deze interface omvat 2 onderwerpen
  - Remote disconnect: De mogelijkheid om op afstand een verbinding tot stand te brengen tussen de DSO en de DGU en de ontkoppelschakelaar te bedienen in het geval dat het netwerk in gevaar is
  - De feedback van de posities van de ontkoppelings- en back-up ontkoppelingsschakelaars

#### 2.1.2 Interface voor Analoge fijnregeling

---

**B1.1:** Gebruikt voor controle van totaal geproduceerd, geïnjecteerd, verbruikt vermogen. Dit is een eenvoudige fijnregeling zonder het IEC 60870-5-104-protocol te gebruiken. Deze interface gebruikt de analoge (4 mA - 20 mA) ingangen en uitgangen van de RTU's om de productie te regelen.

#### 2.1.3 Interfaces voor IEC 60870-5-104 gebaseerde fijnregeling

---

**B1.2** Geavanceerde fijnregeling met protocol: gebruikt voor de controle van totaal geproduceerd, geïnjecteerd, verbruikt vermogen. Deze interface gebruikt het IEC60870-5-104-protocol via TCP/IP om de productie te regelen.

**B4.1:** Interface voor klantfeedback. B4.1 Feedback van klanten (meetsignalen) aan DGU. De beschikbare meetgegevens worden via deze interface toegankelijk gemaakt voor de DGU. Deze interface is alleen mogelijk in combinatie met de geavanceerde precisiecontrole met het IEC 60870-5-104-protocol.

De B1.2 en B4.1 interface gebruiken fysisch dezelfde interface. Deze interfaces worden gerealiseerd d.m.v. een Ethernet verbinding tussen de DSO RTU en de DGU RTU.

## 2.2 Algemene Interfaces

### 2.2.1 Interface B3.1 – Ontkoppelschakelaar & Back-up ontkoppelschakelaar

Via de eenvoudige veiligheidsinterface is de DSO RTU verbonden met de scheidingsschakelaar op de DER-locatie met behulp van digitale ingangen en uitgangen. In de onderstaande tabel wordt een samenvatting gegeven van de vereiste gegevens die via de B3.1-interface worden uitgewisseld, zowel in monitor- als in besturingsrichting. Eén digitale uitgang wordt gebruikt voor het aansturen van alle aangesloten scheidingsschakelaars en één digitale uitgang wordt gebruikt om aan te geven of de lokale of externe bediening actief is. Verder zijn 2 digitale ingangen (DI) vereist voor de gecombineerde status van de scheidingsschakelaars en 2 digitale ingangen (DI's) voor de gecombineerde status van de back-up scheidingsschakelaars.

Tabel 1: Data uitwisseling via de B3.1 interface

Informatieverwerking in besturingsrichting		
Type	Naam	XGX100 Terminal Nr.
DO	Ontkoppelen => ontkoppelschakelaar (lokale, remote disconnect) <ul style="list-style-type: none"> <li>• "0" : remote disconnect inactief (1,2 = closed)</li> <li>• "1" : remote disconnect actief (1,2 = open)</li> </ul>	1 & 2
DO	Indicatie lokale, remote disconnect DSO actief <ul style="list-style-type: none"> <li>• "0" : remote disconnect inactief ( 3,4 = open)</li> <li>• "1" : remote disconnect actief (3,4 = closed)</li> </ul>	3 & 4
Informatieverwerking in Monitorrichting		
DI	Stand ontkoppelschakelaar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stand "1-0": ontkoppelschakelaar open (6="1" - 7="0")</li> <li>• Stand "0-1": ontkoppelschakelaar gesloten (6="0" - 7="1")</li> <li>• Stand "0-0": draadbreek</li> </ul>	6 & 7
DI	Stand weigerschakelaar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stand "1-0": weigerschakelaar open (8="1" - 9="0")</li> <li>• Stand "0-1": weigerschakelaar gesloten (8="0" - 9="1")</li> <li>• Stand "0-0": draadbreek</li> </ul>	8 & 9

---

### 2.2.2 Interface B3.3 – Foutstroomindicatoren

---

De foutstroomindicatoren (FCI) zijn in de verschillende MV-compartimenten geïnstalleerd. De communicatie tussen de FCI's en de DSO RTU is gebaseerd op RS485 Modbus. De configuratie van de foutstroomindicatoren wordt uitgevoerd door een DSO-technicus.

## 2.3 Besturingsinterfaces

---

Twee besturingsinterfaces worden in dit document beschreven. Interface B1.1 is een eenvoudige interface op basis van analoge IO en digitale IO. Interface B1.2 is een meer geavanceerde interface op basis van het IEC 60870-5-104-protocol. Het is belangrijk op te merken dat de klant een keuze moet maken tussen een van deze twee interfaces, d.w.z. beide interfaces kunnen niet tegelijkertijd worden gebruikt.

### 2.3.1 B1.1 Interface – Eenvoudige precisiecontrole voor interface met analoog-IO

---

De DSO biedt het IEC 60870-5-104-protocol als standaardinterface voor de RTU van de klant. Dit verwacht van de klant voldoende expertise in datacommunicatie, het IEC 60870-5-104-protocol en bijbehorende datamodellen.

Niet alle klanten zijn hier klaar voor en daarom is er een backup interface met analoge signalen (4 mA - 20 mA) en digitale IO's beschikbaar voor klanten die het IEC 60870-5-104-protocol niet gebruiken. Deze methode maakt gebruik van de analoge ingangen en uitgangen en digitale ingangen en uitgangen van de RTU's van de DSO en DER. In tabel 2 wordt een overzicht getoond van de analoge en digitale ingangen en uitgangen. Als de klant voor deze interface kiest, kan de klantfeedback-interface B4 ook niet worden verstrekt. De kleinste resolutie die op deze manier wordt verzonden, is stapjes van 10%.

Tabel 2: Communicatie d.m.v. analoge signalen

Informatieverwerking in besturingsrichting		
Type	Gebruik	XGX101 Terminal Nr
Analoog signaal: 4 – 20 mA	P control, -100%, ..., 100% (relatief t.o.v. het geïnstalleerde actieve vermogen $P_{inst}$ )	1 & 2
Analoog signaal: 4 -20mA	Q control -100%, ..., 100% (relatief t.o.v. het geïnstalleerde actieve vermogen $P_{inst}$ )	3 & 4
Twee Digitale Outputs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Output 1</li> <li>• Digitale Output 2</li> </ul>	Q-mode selectie tussen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Lokale Curve Mode (9,10 gesloten / 11,12 open)</li> <li>Remote setpoint Mode (9,10 open / 11,12 gesloten)</li> </ul>	9 & 10 11 & 12
Informatieverwerking in monitorrichting		
Analoog signaal: 4 – 20 mA	Feedback P control -100%, ..., 100% (relatief t.o.v. het geïnstalleerde actieve vermogen $P_{inst}$ )	5 & 6
Analoog signaal: 4 -20mA	Feedback Q control -100%, ..., 100% (relatief t.o.v. het geïnstalleerde actieve vermogen $P_{inst}$ )	7 & 8
Twee Digitale Inputs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Input 1</li> <li>• Digitale Input 2</li> </ul>	Q-mode Feedback: <ul style="list-style-type: none"> <li>Lokale Curve Mode (13 gesloten / 14 open)</li> <li>Remote setpoint Mode (13 open / 14 gesloten)</li> </ul>	13 14

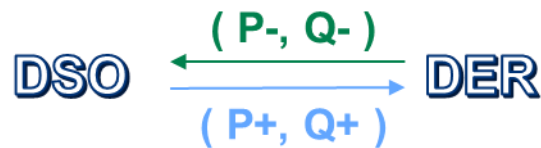
$Q_{max}$  en  $Q_{min}$  zijn de grenzen die tijdens de netstudie worden vastgelegd en opgegeven in kVAR (= contractueel vermogen) waarbinnen het reactief vermogen zal geregeld worden. Deze grenzen worden bepaald door +/- "x"% van  $P_{inst}$  te berekenen. Deze grenzen kunnen in de toekomst verschillend zijn per type decentrale productie. Vandaag de dag zijn deze typisch +/- 33%.

Vb1. Een setpoint van +30% voor Q betekent voor een site met een totaal geïnstalleerd decentraal actief productievermogen van 1 MW een in te stellen waarde van 300 kVAR.

Vb.2 Een setpoint van -40% voor P betekent voor een site met een totaal geïnstalleerd decentraal actief productievermogen van 1 MW een maximaal toegelaten decentrale productie van 400 kW.

De tekenconventie die wordt gebruikt voor actief vermogen P en reactief vermogen Q is als volgt (zie ook onderstaande afbeelding):

- Actief vermogen dat van het net naar de DER stroomt (+ teken): generator die actieve energie absorbeert.
- Actief vermogen dat van de DER naar het net stroomt (- teken): generator die actieve energie produceert.
- Reactief vermogen dat van het net naar de DER stroomt (+ teken): onderbekrachtigde werking van de generator. Dit zorgt voor een daling van de netspanning op het netaansluitpunt.
- Reactief vermogen dat van de DER naar het net stroomt (- teken): overbekrachtigde werking van de generator. Dit zorgt voor een stijging van de netspanning op het netaansluitpunt.



Er worden twee digitale uitgangen gebruikt voor de selectie van de Q-Mode:

- Stand "0-1" betekent dat een fixed punt van de lokale Q-curve moet toegepast worden voor de reactieve vermogensregeling (reactief werkingpunt gekregen van de Netbeheerder) en dat het remote setpoint moet genegeerd worden.
- Stand "1-0" betekent dat er een Q-vermogen setpoint wordt aangeleverd door de DSO RTU en dat het reactief werkingpunt moet genegeerd worden.

Beide modi dienen ondersteund te worden door de DER.

De regellus voor de B1.1-interface werkt zoals weergegeven in Figuur 5.

- De DSO RTU verzendt analoge setpoints voor de volledige DER-site naar de DER RTU. Afhankelijk van de geselecteerde Q-modus wordt alleen een P-setpoint verzonden of worden zowel P- als Q-setpoints verzonden.
- De DER RTU bevestigt de ontvangen setpoint (s) door de ontvangen analoge waarde opnieuw te verzenden naar de DSO RTU.
- De DER RTU vertaalt dit setpoint van de site naar de benodigde setpoints voor de afzonderlijke productie-eenheden
- De DER-productielocatie heeft 3 minuten om aan te passen aan het gevraagde setpoint
- De DSO krijgt bevestiging van het bereiken van het setpoint door de geaggregeerde metingen van de Flex MMU's op de individuele producties via de B2.1-interface. Raadpleeg de bijbehorende B2-interfacebeschrijving voor meer informatie.

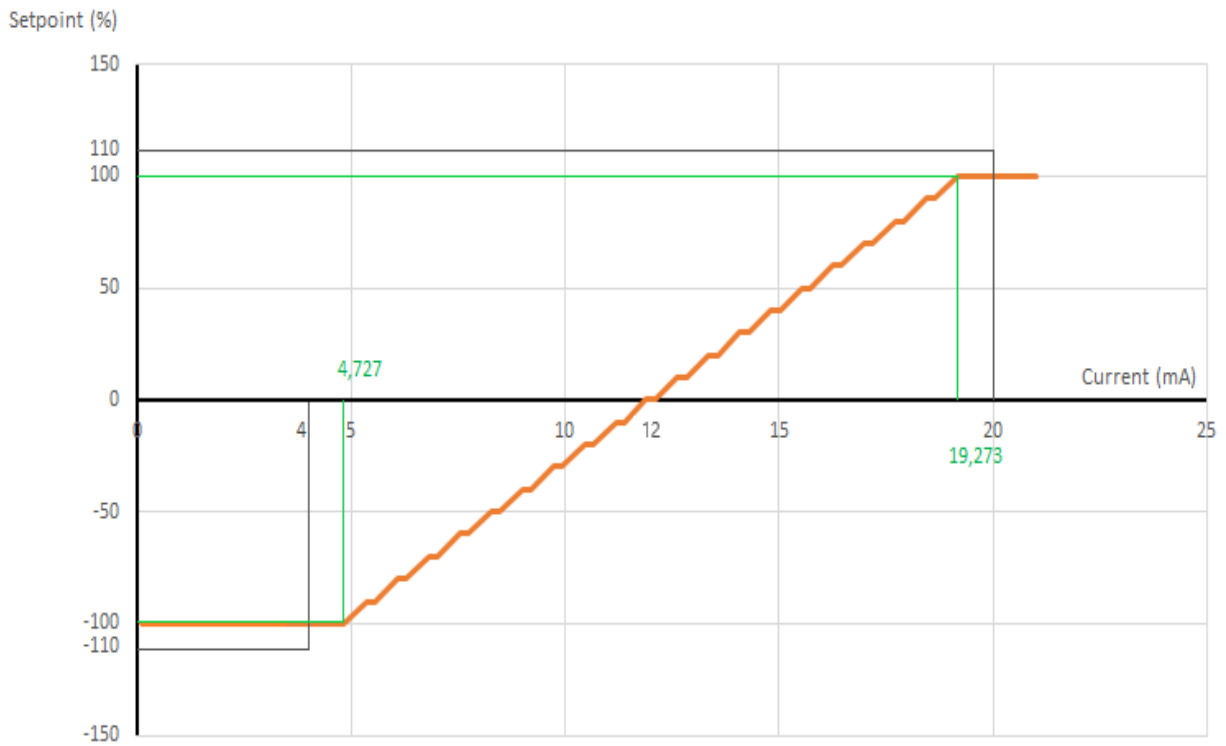
Om een "oneindige regelkring" te voorkomen, moeten enkele voorzorgsmaatregelen worden genomen. Tests hebben aangetoond dat de feedback van de RTU van de klant kan afwijken van de setpointwaarde.

Voor de DER RTU aanvaarden we een maximale afwijking van  $\pm 0.1$  mA voor zijn in- en uitgangskaat over het hele bereik van 4-20 mA.

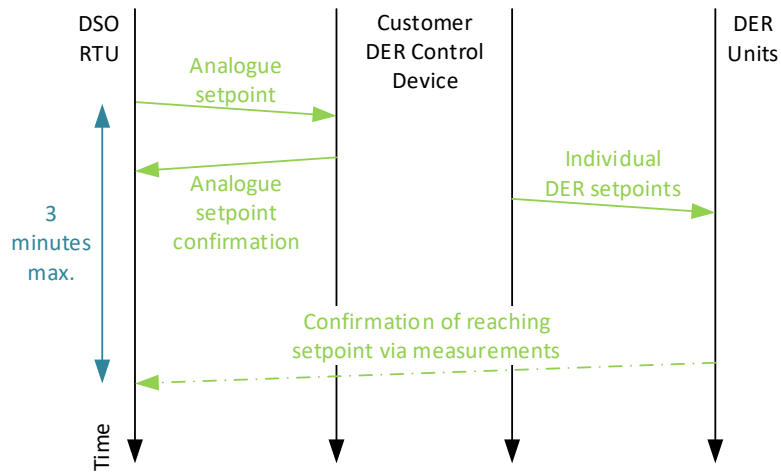
Wanneer de analoge feedback van de RTU van de klant zich binnen deze maximale afwijkingen bevindt is het uitgestuurde setpoint correct ontvangen.

In §2.3.1.1 & §2.3.1.2 zien we de toegestane afwijkingen in tabelvorm.

De reactietijd voor het bereiken van het gevraagde setpoint is maximaal 3 minuten.



Figuur 4: Analoge sturing van een set point



Figuur 5: Regellus in geval van Analoge sturing.



### 2.3.1.1 Setpoints gestuurd door Fluvius en ontvangen door klant

---

In tabel 3 zien we de percentages van -100% tot +100% die verzonden worden door Fluvius.

We zien de bijhorende nominale mA-waarden en hun maximale deviaties die door de DSO RTU worden verzonden. (Analoge setpoints)

In tabel 4 zien we de mA-waarden die door de DER-RTU worden ontvangen.

De DER-RTU vertaalt deze mA-waarden naar een bijhorend percentage.

Tabel 3

DMS	OUTPUT TCK DP		
	Nominal (mA)	Max.	Min.
-110	4,000	4,100	3,900
-108	4,145	4,245	4,045
-106	4,291	4,391	4,191
-104	4,436	4,536	4,336
-102	4,582	4,682	4,482
-100	4,727	4,827	4,627
-90	5,455	5,555	5,355
-80	6,182	6,282	6,082
-70	6,909	7,009	6,809
-60	7,636	7,736	7,536
-50	8,364	8,464	8,264
-40	9,091	9,191	8,991
-30	9,818	9,918	9,718
-20	10,545	10,645	10,445
-10	11,273	11,373	11,173
0	12,000	12,100	11,900
10	12,727	12,827	12,627
20	13,455	13,555	13,355
30	14,182	14,282	14,082
40	14,909	15,009	14,809
50	15,636	15,736	15,536
60	16,364	16,464	16,264
70	17,091	17,191	16,991
80	17,818	17,918	17,718
90	18,545	18,645	18,445
100	19,273	19,373	19,173
102	19,418	19,518	19,318
104	19,564	19,664	19,464
106	19,709	19,809	19,609
108	19,855	19,955	19,755
110	20,000	20,100	19,900

Tabel 4

CUSTOMER INTERPRETATION			
Accuracy INPUT card			
Max.	Min.		
4,200	3,800	FULL PRODUCTION 100%	
4,345	3,945		
4,491	4,091		
4,636	4,236		
4,782	4,382		
4,927	4,527		
5,655	5,255	-90%	
6,382	5,982	-80%	
7,109	6,709	-70%	
7,836	7,436	-60%	
8,564	8,164	-50%	
9,291	8,891	-40%	
10,018	9,618	-30%	
10,745	10,345	-20%	
11,473	11,073	-10%	
12,200	11,800	0%	
12,927	12,527	10%	
13,655	13,255	20%	
14,382	13,982	30%	
15,109	14,709	40%	
15,836	15,436	50%	
16,564	16,164	60%	
17,291	16,891	70%	
18,018	17,618	80%	
18,745	18,345	90%	
19,473	19,073	FULL CONSUMPTION 100 %	
19,618	19,218		
19,764	19,364		
19,909	19,509		
20,055	19,655		
20,200	19,800		

### 2.3.1.2 Bevestigingen gestuurd door klant en ontvangen door Fluvius

In tabel 5 zien we de nominale mA-waardes en hun maximale deviaties die door de DER-RTU worden verzonden.

De DER-RTU verzendt deze waardes als bevestiging van het setpoint dat het eerder van de DSO RTU ontvangen heeft.

In tabel 6 zien we de mA-waarden die door de DSO-RTU worden ingelezen.

De DSO-RTU vertaalt deze mA-waarden weer naar een bijhorend percentage en weet zo of het eerder uitgestuurde percentage correct ontvangen werd.

Tabel 5

DMS	OUTPUT customer		
	Nominal (mA)	Max.	Min.
-100	4,727	4,827	4,627
-90	5,455	5,555	5,355
-80	6,182	6,282	6,082
-70	6,909	7,009	6,809
-60	7,636	7,736	7,536
-50	8,364	8,464	8,264
-40	9,091	9,191	8,991
-30	9,818	9,918	9,718
-20	10,545	10,645	10,445
-10	11,273	11,373	11,173
0	12,000	12,100	11,900
10	12,727	12,827	12,627
20	13,455	13,555	13,355
30	14,182	14,282	14,082
40	14,909	15,009	14,809
50	15,636	15,736	15,536
60	16,364	16,464	16,264
70	17,091	17,191	16,991
80	17,818	17,918	17,718
90	18,545	18,645	18,445
100	19,273	19,373	19,173

Tabel 6

FLUVIUS INTERPRETATION		
Accuracy INPUT card		
Max.	Min.	
4,200	3,800	FULL PRODUCTION 100%
4,345	3,945	
4,491	4,091	
4,636	4,236	
4,782	4,382	
4,927	4,527	
5,655	5,255	-90%
6,382	5,982	-80%
7,109	6,709	-70%
7,836	7,436	-60%
8,564	8,164	-50%
9,291	8,891	-40%
10,018	9,618	-30%
10,745	10,345	-20%
11,473	11,073	-10%
12,200	11,800	0%
12,927	12,527	10%
13,655	13,255	20%
14,382	13,982	30%
15,109	14,709	40%
15,836	15,436	50%
16,564	16,164	60%
17,291	16,891	70%
18,018	17,618	80%
18,745	18,345	90%
19,473	19,073	FULL CONSUMPTION 100%
19,618	19,218	
19,764	19,364	
19,909	19,509	
20,055	19,655	
20,200	19,800	

RANGE THAT CAN BE USED

### 2.3.2 Interface B1.2 – IEC 60870-5-104 Protocol Interface

Deze interface gebruikt het IEC 60870-5-104-protocol. De klant voorziet zijn eigen RTU of PLC waarmee een IEC 60870-5-104-verbinding tot stand wordt gebracht door de DSO RTU. Dit maakt het mogelijk om:

- a) Gebruik te maken van een remote setpoint (stappen van 1%)
- b) Te kiezen tussen verschillende besturingsmodi: lokale curve of externe setpoints
- c) Feedback van klanten te ontvangen

### 2.3.2.1 Verschillende besturingsmodi

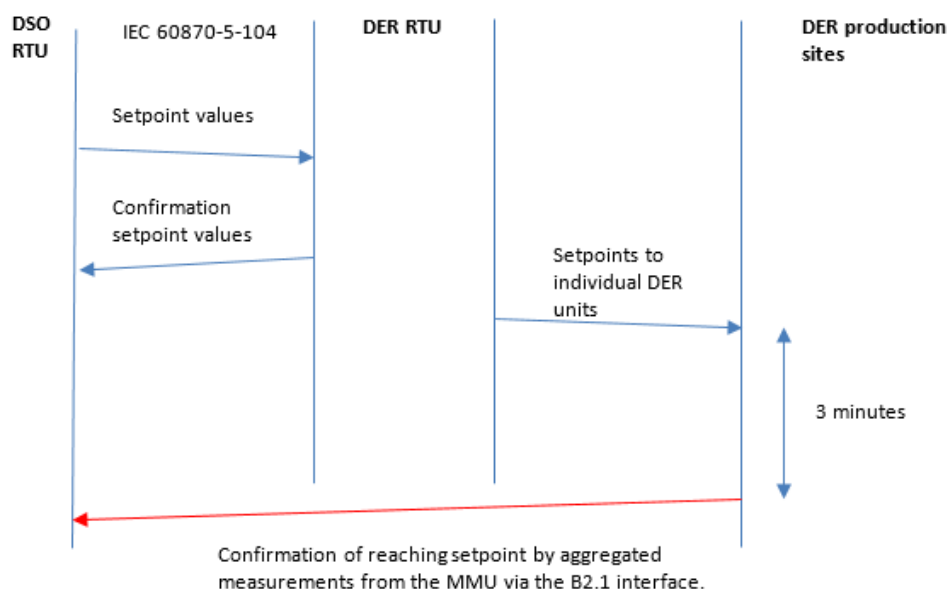
Voor de bedieningsmodus wordt het volgende mechanisme gebruikt:

- Het IEC 60870-5-104-protocol wordt gebruikt om de Q-control-modus aan de klant te melden via een dubbel commando (Type ID 46). De opdracht geeft aan of de lokale curve moet worden toegepast of dat een extern setpoint voor Q zal worden gebruikt.
- Het actieve vermogen P wordt altijd geregeld door een extern setpoint (type ID 50) te verzenden.

#### Regelmodi met alleen setpoints

De regellus voor de B1.2-interface in het geval van externe setpoints-modusfuncties zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding

- De DSO RTU verzendt instelwaarden voor actief vermogen (P) en/of reactief vermogen (Q) voor de volledige DER-locatie naar de DER RTU.
- De DER RTU bevestigt de ontvangen setpoints door de ontvangen setpoints opnieuw te verzenden naar de DSO RTU.
- De DER RTU vertaalt dit setpoint van de site naar de benodigde setpoints voor de afzonderlijke productie-eenheden
- De DER-productielocatie heeft 3 minuten om aan te passen aan het gevraagde setpoint
- De DSO krijgt bevestiging van het bereiken van de setpoints door de geaggregeerde metingen van de Flex MMU op het netverbindingpunt via de B2.1-interface. Raadpleeg de bijbehorende B2-interfacebeschrijving voor meer informatie.



Figuur 6: Regellus via IEC 60870-5-104 en metingen.

#### Regelmodi met lokale curve

Er zijn verschillende mogelijkheden om het reactief vermogen Q te regelen (bijv. Q varieert in functie van P, Q varieert in functie van U, ...). Meer informatie over de regeling van het blindvermogen is te vinden in het document "Reactief werkpunt DER" of "Reactief werkingspunt decentrale productie"

Welke curve moet worden toegepast, wordt bij contractering besproken.

Afgezien hiervan wordt altijd een extern setpoint voor het actieve vermogen (P) toegepast.

Via actieve metingen zal de DSO verifiëren of de volledige installatie de gewenste situatie heeft bereikt (rode pijl in Figuur 6).

### 2.3.2.2 IEC 60870-5-104 protocol

IEC60870-5-104 is een op TCP/IP gebaseerd protocol dat veel wordt gebruikt voor telecontroledoelinden. De datapunten in IEC60870-5-104-communicatie worden geïdentificeerd door het gemeenschappelijke adres ASDU (CAA) en Information Object Address (IOA). De combinatie van CAA + IOA-adres moet een uniek gegevenspunt definiëren. Elke IEC 60870-5-104-interface gebruikt daarom een uniek gemeenschappelijk adres van ASDU- en IP-adressen.

De norm IEC 60870-5-104 biedt verschillende opties voor het type gegevens dat wordt verzonden, bedieningselementen, metingen, statussen, enz. Deze soorten gegevens worden geïdentificeerd door het ASDU-type (ook type-identificatie genoemd). De gebruikte typen variëren in de richting van de communicatie. De richting van het besturingsstation (master) naar het bestuurd station (slave) wordt "besturingsrichting" genoemd en de richting van het bestuurd station (slave) naar het besturingsstation (master) wordt "monitrichting" genoemd. In tabel 7 wordt een samenvatting gegeven van de vereiste gegevens die moeten worden uitgewisseld via de IEC 60870-5-104 B1.2-interface, zowel in monitor- als in besturingsrichting.

In bijlage B wordt een tabel met meer details getoond over welke adressen, commando's en metingen zullen worden gebruikt via de IEC 60870-5-104-interface naar de RTU van de klant, zoals gespecificeerd door de DSO.

In bijlage C is de interoperabiliteitslijst van het IEC 60870-5-104-protocol weergegeven. Deze interoperabiliteitslijst kan worden gebruikt om leveranciers van de RTU/PLC te informeren welke delen van IEC 60870-5-104 voor deze interface moeten worden ondersteund. RTU's en/of PLC's met IEC60870-5-104 ondersteuning zijn direct beschikbaar op de markt.

Tabel 7: Data via de B1.2 interface

Procesinformatie in de Controle-richting		
Type	Beschrijving	Verplicht/ Optioneel
Keuze control Q-mode (binare notatie)	01: Lokale Q-curve (verplicht) 10: Setpoint voor reactief vermogen (Q) (verplicht)	V
Setpoint actief vermogen	P control -100%, ... , 100% (relatief t.o.v. het geïnstalleerde actieve vermogen $P_{inst}$ )	V
Setpoint reactief vermogen	Q control -100%, ... , 100% (relatief t.o.v. het geïnstalleerde actieve vermogen $P_{inst}$ )	V
Commando test werking van klant RTU	Test commando om na te gaan of de 104 stack van de klant RTU nog actief is.	V
Procesinformatie in de Monitrichting		

Feedback Q-mode werking	Bevestiging gewijzigde Q-mode besturingsmodus (ook in geval van lokale wijziging)	V
Meting	Bevestiging gewijzigd actief vermogen (P) setpoint (ook in geval van lokale wijziging)	V
Meting	Bevestiging gewijzigd reactief vermogen (Q) setpoint (ook in geval van lokale wijziging)	V
Feedback Test Operation Customer RTU	De klant RTU weerspiegelt het ontvangen commando (commando test werking klant RTU). Dit is een indicatie dat de 104 stack van de klant RTU nog steeds werkt.	V

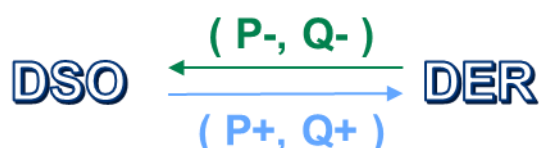
$Q_{max}$  en  $Q_{min}$  zijn de grenzen die tijdens de netstudie worden vastgelegd en opgegeven in kVAR (= contractueel vermogen) waarbinnen het reactief vermogen zal geregeld worden. Deze grenzen worden bepaald door +/- "x"% van  $P_{inst}$  te berekenen. Deze grenzen kunnen in de toekomst verschillend zijn per type decentrale productie. Vandaag de dag zijn deze typisch +/- 33%.

Vb1. Een setpoint van +30% voor Q betekent voor een site met een totaal geïnstalleerd decentraal actief productievermogen van 1 MW een in te stellen waarde van 300 kVAR.

Vb.2 Een setpoint van -40% voor P betekent voor een site met een totaal geïnstalleerd decentraal actief productievermogen van 1 MW een maximaal toegelaten decentrale productie van 400 kW.

De tekenconventie die wordt gebruikt voor actief vermogen P en reactief vermogen Q is als volgt (zie ook onderstaande afbeelding):

- Actief vermogen dat van het net naar de DER stroomt (+ teken): generator die actieve energie absorbeert.
- Actief vermogen dat van de DER naar het net stroomt (- teken): generator die actieve energie produceert.
- Reactief vermogen dat van het net naar de DER stroomt (+ teken): onderbekrachtigde werking van de generator. Dit zorgt voor een daling van de netspanning op het netaansluitpunt.
- Reactief vermogen dat van de DER naar het net stroomt (- teken): overbekrachtigde werking van de generator. Dit zorgt voor een stijging van de netspanning op het netaansluitpunt.



### 2.4 Interface B4.1 – Informatie over productie/verbruik van klanten

Deze interface kan alleen worden gebruikt als het IEC 60870-5-104-protocol wordt gebruikt voor de besturingsinterface, dezelfde fysische interface als de B1.2-interface wordt gebruikt en ook het IEC 60870-5-104-protocol wordt gebruikt om deze klantinformatie verstrekken aan de DER RTU.

Deze interface biedt metingen voor flexibilitiedoelinden (en niet-gevalideerde indicatieve facturatiemetingen in de toekomst). Metingen van de productie-eenheden (PU) en het koppelpunt, ontvangen via de B2.1-interface door de DSO RTU, kunnen aan de DER RTU worden verstrekt via de B4.1-interface.

In tabel 8 wordt een samenvatting gegeven van de gegevens die via de B4.1-interface worden uitgewisseld. De meetgegevens die de DSO RTU via de B2.1-interface ontvangt, worden via IEC 60870-5-104 naar de DER RTU verzonden. Om dit te vereenvoudigen, worden setpoint-commando's gebruikt.

De metingen voor flexibiliteit zijn momentwaarden, verzonden met een interval van 1 minuut. Bovenop de globale meting bij het toegangspunt, kunnen op deze manier in totaal nog metingen van 9 productie-eenheden (PU\_n) worden terug geleverd.

**Tabel 8: Data uitwisseling via de B4.1 interface**

<b>Meetgegevens voor flexibiliteit in de controle-richting (1 minuut interval, ogenblikkelijk)</b>		
<b>Type</b>	<b>Beschrijving</b>	
Meetgegeven	Actief vermogen met teken (P+, P-) koppelpunt	MW
Meetgegeven	Reactief vermogen met teken (Q+, Q-) koppelpunt	MVAr
Meetgegeven	U12 (fase-fase) koppelpunt	kV
Meetgegeven	U23 (fase-fase) koppelpunt	kV
Meetgegeven	U31 (fase-fase) koppelpunt	kV
Meetgegeven	Actief vermogen met teken (P+, P-) PU_n	kW
Meetgegeven	Reactief vermogen met teken (Q+, Q-) PU_n	kVAr
<b>Andere feedback informatie in de controle-richting</b>		
Status	Feedback met betrekking tot disconnectie van de installatie, geactiveerd vanop afstand of lokaal <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde = "1" : Disconnect actief</li> <li>• Waarde = "0" : Disconnect niet actief</li> </ul>	-

In bijlage B wordt een tabel met meer details getoond over welke commando's en metingen zullen worden gebruikt via de IEC 60870-5-104-interface naar de client-RTU zoals gespecificeerd door de DSO.

In bijlage C is de interoperabiliteitslijst van het IEC 60870-5-104-protocol weergegeven. Deze interoperabiliteitslijst kan worden gebruikt om leveranciers van de RTU/PLC te informeren welke delen van IEC 60870-5-104 moeten worden ondersteund. RTU's en/of PLC's met IEC60870-5-104 ondersteuning zijn direct beschikbaar op de markt.

## 3 Klant: voorbereiding- & installatievoorschriften

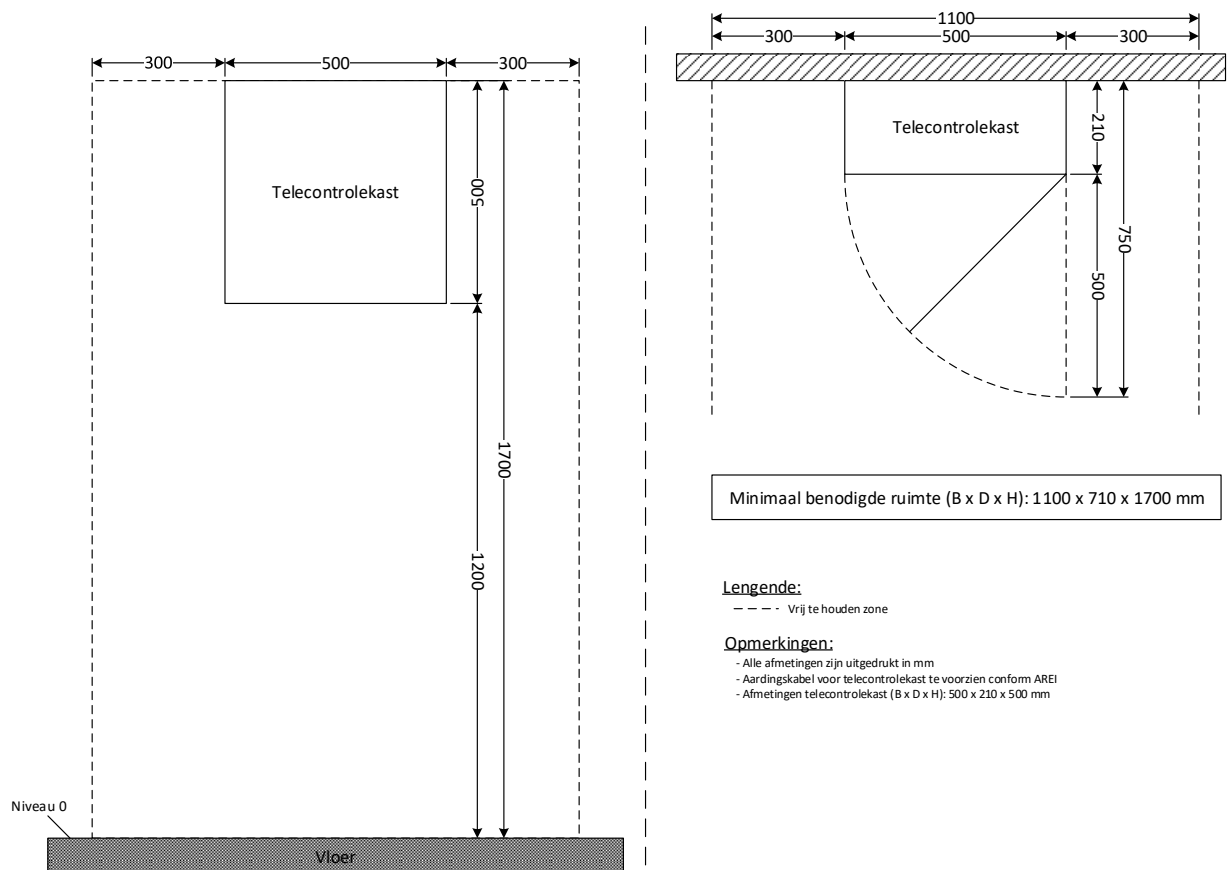
### 3.1 Installatie van de telecontrolekast

Een volledige installatieflow van de telecontrolekast (TCK) is te vinden in bijlage A.1. Hier bieden we meer tekstuele informatie om het installatieproces verder te begeleiden.

#### 3.1.1 Stap 1: Bevestiging van de kast

De telecontrolekast kan worden opgestuurd door Fluvius of worden opgehaald bij Fluvius en zal door de klant worden geïnstalleerd. De eenheid wordt in de koppelpunt cabine geplaatst. De telecontrole-eenheid wordt minimaal 1,2 m vanaf de vloer geplaatst, gemeten vanaf de vloer tot de onderkant van de telecontrole-eenheid (zie Figuur 7).

Voor de wandmontage zijn 4 montagegaten aan de achterkant van de kast voorzien.



Figuur 7: Installatie Telecontrolekast.

#### 3.1.2 Stap 3: Stroomvoorziening voor de Telecontrolekast (TCK)

De kast van de DSO-regeleenheid moet worden gevoed door een 230 VAC-aansluiting die door de klant wordt geleverd. De voeding moet voorzien zijn van een (E) XVB 3G2,5 (2,5 mm<sup>2</sup>) draad. Deze voeding wordt beveiligd door een 6A automatische stroomonderbreker (C-curve).



---

Voor de voeding van de telecontrolekast moet de klant een “gewaarborgde voeding” voorzien.

### 3.1.3 Stap 4: Interfacen van Digitale en Analoge IOs tussen telecontrolekast & klant RTU

---

De bedrading tussen de DSO telecontrolekast en de RTU van de klant wordt gedaan door de klant. Deze draden worden professioneel geïnstalleerd door de klant met behulp van het juiste materiaal: kabelgoten, ...

- Klemmenblok XGX100 moet altijd worden aangesloten: deze klemmenblok wordt gebruikt om de scheidingschakelaars en back-up scheidingschakelaars met de telecontrole-eenheid te verbinden. Voor de bedrading van dit klemmenblok met de DER raadt Fluvius het gebruik aan van een koper-afgeschermd datakabel van het type LIYCY-JZ 10G1,5.
- **Klemmenblok XGX101 mag alleen worden gebruikt bij analoge besturing!!** Voor de bedrading van dit klemmenblok met de DER RTU raadt Fluvius het gebruik aan van een koper-afgeschermd datakabel van het type LIYCY-JZ 16G1,5.

Voor deze bedrade besturingen moeten de datakabels door de klant in de kast van de DSO-regeleenheid worden aangesloten. De maximale afstand van deze bedrade bekabeling mag ongeveer 1000 m bedragen.

#### Extra informatie bij de klemmenblokken XGX100 en XGX101:

De ingangs- en uitgangssignalen worden galvanisch gescheiden via Phoenix Contact relais

Dit betekent dat de volgende vermogens aangesloten kunnen worden door de DGU:

Voor de outputs (spanningsvrij contact) van de telecontrolekast (Terminals 1 t.e.m.4) zijn de volgende specificaties van toepassing:

### Contactzijde

<b>contactuitvoering</b>	1 wisselcontact
<b>type schakelcontact</b>	enkelvoudig contact
<b>contactmateriaal</b>	AgSnO
<b>schakelspanning maximaal</b>	250 V AC/DC
<b>schakelspanning minimaal</b>	5 V (bij 100 mA)
<b>schakelstroom minimaal</b>	10 mA (bij 12 V)
<b>inschakelstroom maximaal</b>	10 A (4 s)
<b>continue grensstroom</b>	6 A
<b>afschakelvermogen (ohmse belasting) maximaal</b>	140 W (bij 24 V DC)
	20 W (bij 48 V DC)
	18 W (bij 60 V DC)
	23 W (bij 110 V DC)
	40 W (bij 220 V DC)
	1500 VA (bij 250 V AC)
<b>schakelvermogen</b>	2 A (bij 24 V, DC13)
	0,2 A (bij 110 V, DC13)
	0,1 A (bij 220 V, DC13)
	3 A (bij 24 V, AC15)
	3 A (bij 120 V, AC15)
	3 A (bij 230 V, AC15)
<b>motorbelasting volgens UL 508</b>	1/4 HP, 240 ... 277 V AC (maakcontact)
	1/6 HP, 240 ... 277 V AC (verbreekcontact)

Voor de inputs van de telecontrolekast (Terminals 6 t.e.m.9) zijn de volgende specificaties van toepassing:

### Spoelzijde

<b>Nominale ingangsspanning <math>U_N</math></b>	24 V DC
<b>ingangsspanningsbereik heeft betrekking op <math>U_N</math></b>	zie diagram
<b>typische ingangsstroom bij <math>U_N</math></b>	7 mA
<b>aanspreektijd typ.</b>	5 ms
<b>afvaltijd typ.</b>	2,5 ms
<b>spoelweerstand</b>	3390 $\Omega$ $\pm$ 10 % (bij 20 °C)
<b>vermogensverlies onder nominale omstandigheden</b>	0,17 W

## 3.1.4 Stap 5: Digitale Communicatie Verbindingen

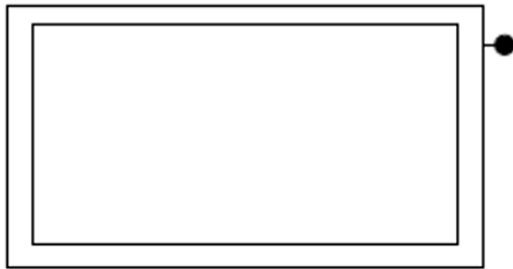
### 3.1.4.1 Installatie van de antenne

Omdat de telecontrole-eenheid een draadloos communicatiemedium gebruikt, moet een externe antenne buiten het gebouw worden geïnstalleerd. De antenne wordt samen met de eenheid geleverd en de klant is verantwoordelijk voor de montage van de antenne.

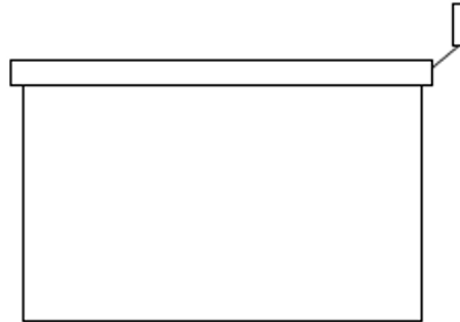
Indien mogelijk moet de GPRS/LTE-antenne op de dakrand worden gemonteerd met het zendgedeelte boven het dak niveau, zodat de antenne in horizontale richting vrij zicht heeft. Voor niet-vrijstaande cabines moet de antenne zodanig tegen de buitenmuur worden gemonteerd dat een optimale

ontvangst mogelijk is. In alle gevallen moet de antenne verticaal worden gemonteerd. Zie ook onderstaande figuren.

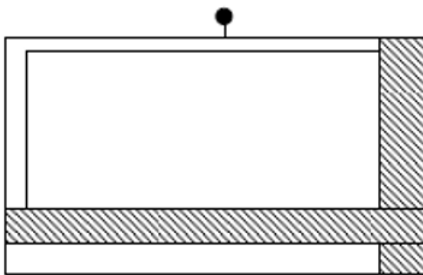
Vrijstaande cabine – Bovenaanzicht



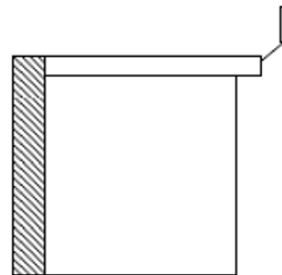
Vrijstaande cabine – Vooraanzicht



Niet vrijstaande cabine – Bovenaanzicht



Niet vrijstaande cabine – Zijaanzicht



Als de signaalsterkte niet voldoende is voor een goede signaalontvangst, zal de DNB-technicus de nodige metingen uitvoeren. Er wordt dan besloten om een alternatief toe te passen:

- Installeer een (marine) versterkingsantenne, of
- Vraag een XDSL-verbinding aan

### 3.1.4.2 RS485 Modbus Communicatie

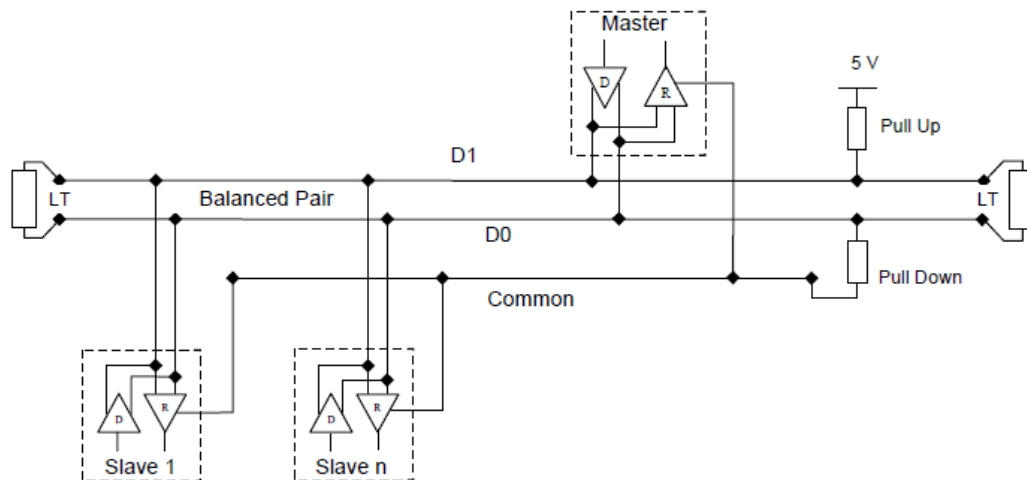
Modbus communicatie wordt gebruikt:

- Tussen de DSO RTU en de Flex MMU's
- Tussen de DSO RTU en de foutstroomindicatoren (FCI)

**De communicatieverbinding moet door de klant worden voorzien. De communicatie is RS485 Modbus.**

**Fluvius raadt voor deze communicatie een shielded twisted pair aan (type LIYCY-TP 2x2x0.75 )**

De maximale afstand tussen de Flex MMU's en de DSO RTU mag ongeveer 1200 m bedragen.



Figuur 8: Modbus RS485

In het geval van meerdere Flex MMU's moet een bus-topologie worden gebruikt, d.w.z. een daisy-chain moet worden toegepast waar modbus RS485 wordt doorgelust naar elk modbus-apparaat. De Modbus-bus-topologie moet worden afgesloten met een weerstand van 120 ohm. Deze weerstand wordt samen met de MMU's geleverd.

### 3.1.4.3 IEC 60870-5-104 communicatie

In het geval gekozen wordt voor de implementatie van de B1.2 interface tussen de DSO RTU en de klant RTU, wordt gebruik gemaakt van het IEC 60870-5-104 protocol.

Om beide RTU's te verbinden, wordt gebruik gemaakt van een S/FTP Cat 6 Ethernet kabel. Volgens de ethernet specificaties mag de maximale afstand maar 100 m bedragen.

## 3.2 Installatie van de Flex MMU's

Een volledige installatiestroom van de Flex MMU's is te vinden in bijlage A.2. Hier bieden we meer tekstuele informatie om het installatieproces verder te begeleiden.

### 3.2.1 Stap 1: Installatie van de MMU-kast

Indien mogelijk moet de Flex MMU-kast worden geïnstalleerd naast de kast van de facturerende AMR-meter. De kasten zijn zo ontworpen dat ze makkelijk kunnen worden gekoppeld.

Hiertoe moeten de zijpanelen van de kasten worden verwijderd en moeten de kasten worden verbonden met behulp van wiggen.

### 3.2.2 Stap 2: Stroomvoorziening

De Flex MMU's moeten worden gevoed door een 230 VAC-voeding, geleverd door de klant.

---

### 3.2.3 Stap 3: Spanning- en stroommetingen

---

De spannings- en stroommetingscircuits van de Flex MMU moeten worden aangesloten op de spannings- en stroommetingen van de facturatie- AMR-meter.

- **Spanningsaansluiting:** de spanningsmetingskabels moeten worden aangesloten op de 'invoerzijde' van de zekeringen in de 'SMV-kast'.
- **Stroomaansluiting:** de 5A stroomadapters en hun verbindingskabels worden geleverd met de Flex MMU-kast en moeten worden aangesloten op de Socomec B-30 Flex MMU.

De 5A-adapters kunnen tijdelijk worden opgeslagen in de Flex MMU-kast. Wanneer de AMR-kast wordt geïnstalleerd, worden de adapters aangesloten tussen het klemmenblok en de AMR-meter.

---

## 3.3 Foutstroomindicatoren installeren

---

Afhankelijk van het MV-spanningsniveau waarin de DER-installatie wordt ingekoppeld, worden de foutstroomindicatoren (FCI) door de klant of door Fluvius geïnstalleerd.

- 10 kV tot 16 kV klanten:
  - 1 foutstroomindicator wordt geplaatst door Fluvius: type Horstmann Compass A
  - De voeding moet voorzien worden door de klant
- 30 kV - 36 kV klanten:
  - 1 of 2 foutstroomindicatoren te plaatsen door de klant: type Horstmann Compass B
  - De voeding moet voorzien worden door de klant

**Opmerking: In beide gevallen moet de voeding voor de foutstroomindicatoren voorzien worden door de klant!**

De communicatie tussen de FCI's en de DSO RTU is gebaseerd op RS485 Modbus. Hiervoor raadt Fluvius een shielded twisted pair kabel aan (type LIYCY-TP 2x2x0.75). De maximale afstand tussen de FCI's en de DSO RTU kan 1200 meter zijn. Als de afstand groter is dan deze waarde, moet de klant contact opnemen met Fluvius.

De FCI's worden verbonden via een bus-topologie. De Modbus-bus moet worden afgesloten met een weerstand van 120 ohm.

---

## 3.4 Praktische regelingen

---

### 3.4.1 Verzending

---

Fluvius **verzendt** de door de DSO geleverde materialen naar uw afleveradres. Neem contact op met Fluvius om de detail afspraken rond het bekomen van de door de DSO geleverde materialen te maken (zie contactgegevens hieronder).

Houd rekening met een levertijd van **2 weken** voor de materialen na contact tussen installateur en Fluvius.

---

### 3.4.2 Inbedrijfstelling

---

De inbedrijfstelling van de installatie wordt uitgevoerd door Fluvius.

Houd er rekening mee dat een afspraak voor **inbedrijfstelling** ten minste **3 weken** van tevoren moet worden gemaakt (zie contactgegevens). Alle goedkeuringen, het eendraadschema,... moeten 4 dagen voorafgaand aan de afspraak door Fluvius zijn ontvangen.

Aan de volgende **vereisten voor inbedrijfstelling** moet voldaan zijn:

- De telecontrolekast, meetapparatuur en alle kabels moeten geïnstalleerd en getest zijn.
- Er moeten communicatieverbindingen tussen deze apparaten, de RTU van de DSO en de DER-regeleenheid van de klant tot stand gebracht zijn
- De juiste werking (bewaking en controle) van de scheidings- en back-up-scheidingschakelaars dient gecontroleerd te zijn.
- Tijdens de inbedrijfstelling moeten de technisch verantwoordelijke persoon van de klant en een technicus aanwezig zijn die de DER-regeleenheid van de klant kan wijzigen.
- Tijdens de inbedrijfstelling moeten de DER-eenheden volledig operationeel zijn.

In geval van een technische non-conformiteit, wordt er ten vroegste over 2 weken een nieuwe afspraak gemaakt.

### 3.4.3 Contact Details

---

Contact: Dienst Meterinfrastructuur  
Tel.: 09 / 263 56 38  
Adres: **Fluvius Meterinfrastructuur**  
Elektriciteitstraat 70, 2800 Mechelen  
E-mail: [meterinfrastructuur@Fluvius.be](mailto:meterinfrastructuur@Fluvius.be)

---

### 4 Test programma

---

Tijdens de inbedrijfstelling zal de DNB-technicus een aantal activiteiten uitvoeren:

- Configuratie van de DNB RTU
- Configuratie van de Flex MMU's
- Inspectie van het DNB Telecontrolekast
  - Inspectie van RTU- en IO-modules
  - Inspectie van juiste bedrading
- ...

Verder zal de DNB-technicus ook een communicatietest uitvoeren tussen de verschillende componenten. Deze tests hebben betrekking op:

- Alle IEC 60870-5-104-communicatie (besturingsrichting en monitorrichting) tussen de DNB RTU en de DER RTU en de Fluvius DMS (SCADA)
- Correcte communicatie tussen de DNB RTU en de foutstroomindicatoren en MMUs aan het koppelpunt (nettoegangspunt)
- Correcte communicatie tussen Flex MMU's bij de productie-eenheden en de DNB RTU

Nadien kunnen, tot 1 maand na de indienstname, nog setpoint teststuringen vanuit Fluvius gebeuren om de end-to-end werking van de ketting te verzekeren.

## 5 Service en garantie

---

### 5.1 Garantie

---

Op de geleverde componenten wordt 2 jaar garantie op het materiaal verleend.

### 5.2 Service contract

---

Voor de telecontrole-eenheid wordt een geschatte levensduur van 10 jaar verwacht.

De distributienetgebruiker (DGU) is eigenaar van de kast. Hij staat in voor de investering bij aanschaf en voor eventuele vervangingsvesteringen van de samenstellende delen of het geheel van de telecontrolekast.

De distributienetbeheerder (DSO) zal de toegang tot de kast verhinderen door middel van een hangslot. De distributienetbeheerder is als enige gemachtigd om de kast te leveren, om aanpassingen, onderhoud of herstellingswerkzaamheden uit te voeren op de Telecontrolekast.

**Interventies:**

- Interventie-hotline: "Storingen en Defecten" 078/35 35 00
- In geval van problemen met de DSO-telecontrole-eenheid kan een interventie de volgende werkdag worden voorzien.




## Annex A – Installatie overzicht

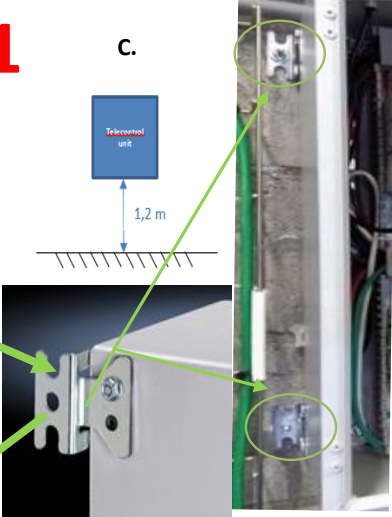
### A.1 Installatie van de Telecontrolekast (TCK)

### STEP 1

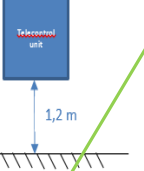
**A.** Fit the mounting dip on the cabinet



**B.** Attach the cabinet to the wall via the mounting clip at height C

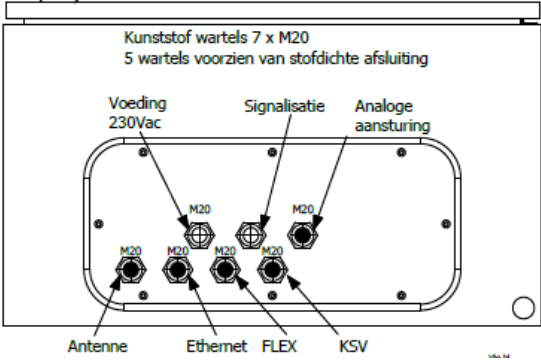


**C.**



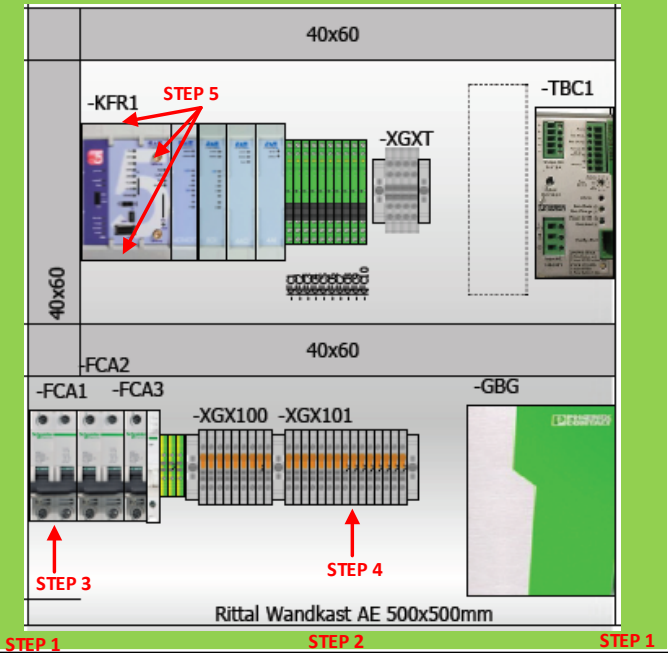
### STEP 2

M20 cable glands to be attached at the following positions at the bottom of the cabinet



Outside view bottom of cabinet!


### STEP 1



Rittal Wandkast AE 500x500mm

### STEP 3

Connect the 230V power cable to the FCA1 breaker of the telecontrol unit cabinet

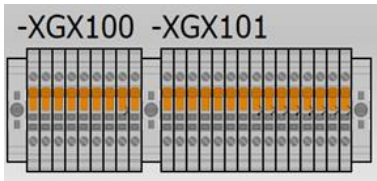


Terminal code	Terminal number	Function
FCA1	2	230 V AC power supply (L)
FCA1	4	230 V AC power supply (N)
XGPE1	1	PE

Aankomst 230VAC



## STEP 4



Connecting the XGX100 and XGX101 terminal blocks

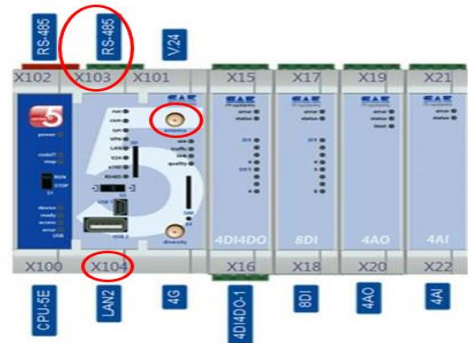
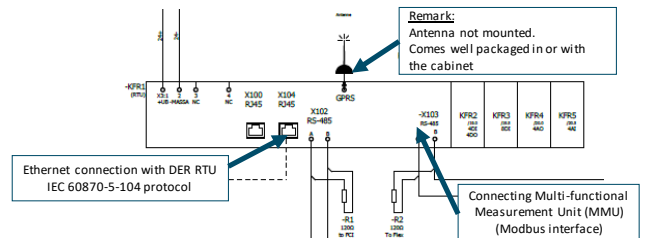
### For Analog and Digital Control – Terminal Block XGX100

Terminal code	Terminal number	Function
-XGX100	1	DO: Disconnect production
-XGX100	2	DO: Disconnect production
-XGX100	3	DO: Indication local/remote disconnect active
-XGX100	4	DO: Indication local/remote disconnect active
-XGX100	5	Common 0 VDC
-XGX100	6	DI: Disconnect switch open
-XGX100	7	DI: Disconnect switch closed
-XGX100	8	DI: Back-up disconnect switch open
-XGX100	9	DI: Back-up disconnect switch closed

### Only in case of Analog Control – Terminal Block XGX101

Terminal code	Terminal number	Function
-XGX101	1	AO: Comm. ACT+
-XGX101	2	AO: Comm. ACT-
-XGX101	3	AO: Comm. REA+
-XGX101	4	AO: Comm. REA-
-XGX101	5	AI: Feedback ACT+
-XGX101	6	AI: Feedback ACT-
-XGX101	7	AI: Feedback REA +
-XGX101	8	AI: Feedback REA-
-XGX101	9	DO: Comm. Q Mode Local Curve Mode
-XGX101	10	DO: Comm. Q Mode Local Curve Mode
-XGX101	11	DO: Comm. Q Mode Remote Setpoint Mode
-XGX101	12	DO: Comm. Q Mode Remote Setpoint Mode
-XGX101	13	DI: Feedback Q Mode Local – Feedback to DSO
-XGX101	14	DI: Feedback Q Mode Remote – Feedback to DSO
-XGX101	15	Common 0 VDC

## STEP 5



## A.2 De Flex MMU installeren

### STEP 1: Installation of the Flex MMU Cabinet

<p>a) Removing pieces of the side panel</p>	<p>b) Connecting cabinets using wedges</p>	<p>c) Example of Billing AMR cabinet and Flex MMU installed next to each other</p>

### STEP 2: Powering the Flex MMU Cabinet

=FLEX  
+1  
only in case of offtake power  $\geq 300\text{kVA}$  25S30

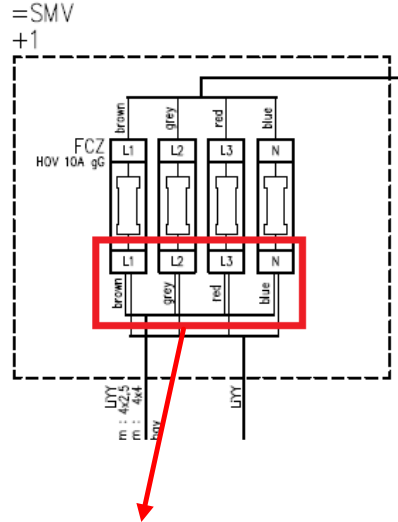
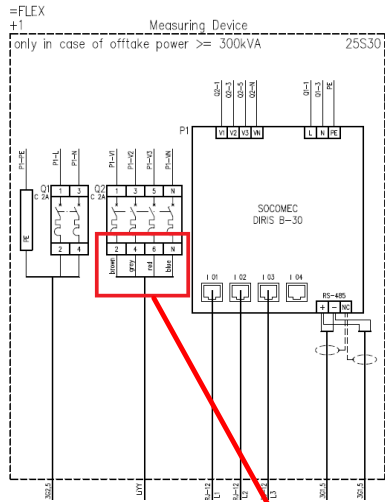
Measuring Device

SOCOME C  
DIRIS B-30

Terminal code	Terminal number	Function
Q1	2	230 V AC power supply (L)
Q1	4	230 V AC power supply (N)
PE terminal	1	PE

**STEP 3: Voltage and current measurements**

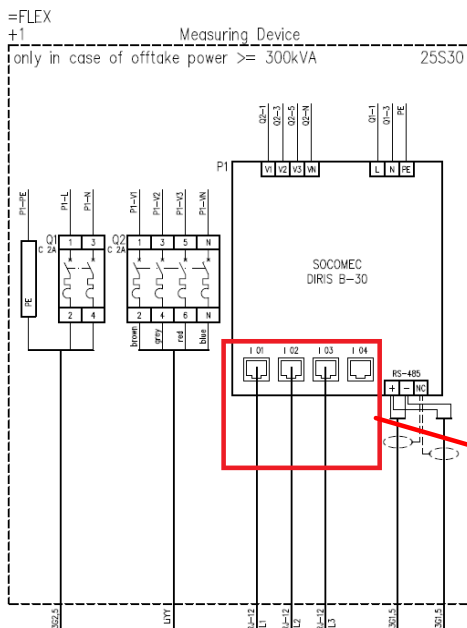
**A) Voltage connection**



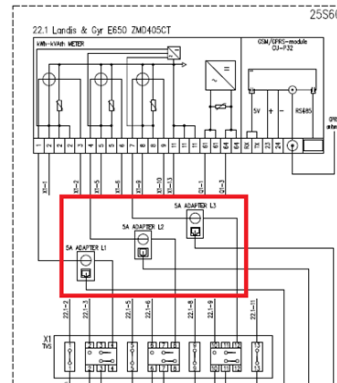
Terminal code (MMU)	Terminal number (MMU)	Terminal code (SMV)	Terminal number (SMV)	Function
Q2	2	FCZ	L1 (in)	Voltage measurement L1
Q2	4	FCZ	L2 (in)	Voltage measurement L2
Q2	6	FCZ	L3 (in)	Voltage measurement L3
Q2	8	FCZ	N	Voltage measurement N

**B) Current connection**

**Flex MMU Cabinet**



**AMR Cabinet**



Terminal code (MMU)	Terminal number (MMU)	Function
P1	I 01	Current measurement L1
P1	I 02	Current measurement L2
P1	I 03	Current measurement L3

## Annex B – IEC 60870-5-104 Protocol configuratie details voor de DER RTU

---

### B.1 Netwerk configuratie

---

Met betrekking tot de netwerkconfiguratie van de communicatieverbinding tussen de DSO RTU en de RTU van de klant, zullen de volgende IP-adressen en netwerkconfiguratie worden gebruikt:

- De privé-IP-adresruimte 172.31.254.100/30 wordt gebruikt.
- De klant RTU (DER RTU) moet een toegewijde ethernet-interface hebben voor de communicatie met de DSO RTU. Deze interface gebruikt het speciale IP-adres 172.31.254.102 en subnetmasker 255.255.255.252 (d.w.z. 172.31.254.102/30).
- De DSO RTU gebruikt het speciale IP-adres 172.31.254.101/30 (dit adres is ook de standaardgateway voor dat subnet)

### B.2 Applicatielaag Adressering

---

Om de klant RTU te identificeren op de applicatielaag wordt gebruikt gemaakt van het “Common Address of ASDU” (CAA). Voor dit veld worden twee bytes voorzien. De waarde van dit veld is 100 (“unstructured” decimale notatie).

De DSO RTU gebruikt dit CAA in IEC 60870-5-104 berichten in de control direction om de klant RTU te identificeren op de applicatielaag.

De klant RTU gebruikt dit CAA in confirmatieberichten (op commando's ontvangen van de DSO RTU) en voor berichten in de monitor direction, om zichzelf te identificeren bij de DSO RTU.

### B.3 Tijd synchronisatie tussen DSO RTU en DER RTU

---

Er zijn verschillende opties om tijdsynchronisatie tot stand te brengen tussen de DSO RTU en de klant RTU/PLC:

- Binnen het klantennetwerk is een NTP-server beschikbaar. De RTU's/PLC's van de klant synchroniseren hun lokale klokken met deze NTP-server. Het is raadzaam dat de laag van de NTP-server niet te hoog is. Een goede oplossing is om een GPS-gebaseerde NTP-server te gebruiken.



- Fluvius past ook NTP-tijdservers toe in zijn eigen distributienetwerkcommunicatienetwerk. De DSO RTU's synchroniseren hun klokken met deze NTP-servers. De DSO RTU's kunnen ook de rol van NTP-server spelen voor componenten meer stroomafwaarts in het netwerk. Daarom kunnen de klant-RTU's de DSO RTU's ook gebruiken als NTP-tijdservers. In dit geval moet op de klant RTU het IP-adres van de DSO RTU ingesteld worden als NTP-server.

Om deze kloksynchronisatie te kunnen gebruiken, moet de RTU van de klant een NTP-clientsoftware bevatten. De voorkeursoplossing is dat de klant RTU gebruik maakt van de NTP-server die is geïntegreerd in de DSO RTU.

### B.4 Lijst met opdrachten, metingen en signalen die moeten worden geconfigureerd op DER RTU voor de B1.2-interface

Description (DSO)	Name (DER)	TYPE Tag Address for PLC	Mandatory / Optional	Unit and scaling	Unstructured IOA <sup>1</sup>	IOA3	IOA2	IOA1
<b>Process information in Control direction</b>								
Control Mode Selects mode of operation 01 = Local control mode, using Q-curve 10 = Remote control mode, using setpoint for Q	Cmd_QMode	<46> Double point command	M	None	66305	1	3	1
Set point active power (P control -100%, ... , 100%)	Cmd_ActivePowerSP	<50> Set point command, short floating point	M	%, 1.00	67074	1	6	2

<sup>1</sup> Dit 4- of 5-cijferige nummer is het ongestructureerde IOA-adres. Het gestructureerde adres is: IOA1 + (256 x IOA2) + (256 x 256 x IOA3). Het doel is om dit adres voor alle klanten te standaardiseren.



Description (DSO)	Name (DER)	TYPE Tag Address for PLC	Mandatory / Optional	Unit and scaling	Unstructured IOA <sup>1</sup>	IOA3	IOA2	IOA1
Set point reactive power (Q control -100%, ... , 100%) (Q)	Cmd_ReactivePowerSP	<50> Set point command, short floating point	M	%, 1.00	67075	1	6	3
Command Test Operation Customer RTU	Cmd_TestOperation	<45>: Single command	M	-	66817	1	5	1
<b>Process information in Monitor direction</b>								
Control mode	FB_QMode	<31> Double point information with time tag	M	None	65793	1	1	1
Active power P setpoint feedback (%)	FB_ActivePowerSP	<36> Measured value SFP with time tag	M	%, 1.00	66561	1	4	1
Reactive power Q setpoint feedback (%)	FB_ReactivePowerSP	<36> Measured value SFP with time tag	M	%, 1.00	66562	1	4	2
Feedback Test Operation Customer RTU	FB_TestOperation	<30> Single point information with time tag	M	1.00	66049	1	2	1

### B.5 Lijst met opdrachten, metingen en signalen die moeten worden geconfigureerd op de DER RTU voor de B4.1-interface

Naast de feedback van de metingen op het toegangspunt geven we in deze tabel ook de details voor 4 productie-eenheden (PU1 - PU4). [Op dit moment zijn de details al gedefinieerd om 9 productie-eenheden mogelijk te maken, maar slechts 4 worden weergegeven in de onderstaande tabel.

## Technische specificatie DER – Ingeluste Klant



Description (DSO)	Name (DER)	TYPE Tag Address for PLC	Mandatory / Optional	Unit and scaling	Unstructured IOA <sup>1</sup>	IOA3	IOA2	IOA1
<b>Process information in control direction (1 minute interval, instantaneous)</b>								
Active power with sign (P+, P-) access point	ActivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MW, 1.00	67079	1	6	7
Reactive power with sign (Q+, Q-), access point	ReactivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MVAr, 1.00	67080	1	6	8
U12 (fase-fase) Access point	U12	<50> Set point command, short floating point	M	kV, 1.00	67076	1	6	4
U23 (fase-fase) Access point	U23	<50> Set point command, short floating point	M	kV, 1.00	67077	1	6	5
U31 (fase-fase) Access point	U31	<50> Set point command, short floating point	M	kV, 1.00	67078	1	6	6
Active power with sign (P+, P-) PU1	ActivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MW, 1.00	67081	1	6	9
Reactive power with sign (Q+, Q-) PU1	ReactivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MVAr, 1.00	67082	1	6	10
Active power with sign (P+, P-) PU2	ActivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MW, 1.00	67083	1	6	11
Reactive power with sign (Q+, Q-) PU2	ReactivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MVAr, 1.00	67084	1	6	12
Active power with sign (P+, P-) PU3	ActivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MW, 1.00	67085	1	6	13
Reactive power with sign (Q+, Q-) PU3	ReactivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MVAr, 1.00	67086	1	6	14
Active power with sign (P+, P-) PU4	ActivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MW, 1.00	67087	1	6	15
Reactive power with sign (Q+, Q-) PU4	ReactivePower	<50> Set point command, short floating point	M	MVAr, 1.00	67088	1	6	16

<sup>1</sup> Dit 4- of 5-cijferige nummer is het ongestructureerde IOA-adres. Het gestructureerde adres is: IOA1 + (256 x IOA2) + (256 x 256 x IOA3). Het doel is om dit adres voor alle klanten te standaardiseren.



## Technische specificatie DER – Ingeluste Klant



Description (DSO)	Name (DER)	TYPE Tag Address for PLC	Mandatory / Optional	Unit and scaling	Unstructured IOA <sup>1</sup>	IOA3	IOA2	IOA1
<b>Other information in control direction</b>								
Feedback regarding disconnection of installation (triggered local or remote)	Disconnect status	<45>: Single command	M	-	66818	1	5	2

---

## Annex C IEC 60870-5-104 PID DER RTU

---

### Important notes:

- The minimal functionality that the client RTU must support for interface B1.2 is marked with black crosses (“X”).
- Interface B4.1 Customer feedback is realized using type identifier <50> which is also necessary for interface B1.2. Therefore, no additional type identifiers are needed to realize this interface. However, the client RTU must support the IOAs as described in the B4.1 interface document and know that these IOAs are in fact used to store measurement values. Please note that it is optional to support this interface. It is up to the client to decide if they want to use this interface or not.
- Apart from these minimal functionalities, the client RTU may support more functions.

The interoperability list is defined as in IEC 60870-5-101 and extended with parameters used in this standard. The text descriptions of parameters, which are not applicable to the IEC 60870-5-104 standard, are strike-through (corresponding check box is marked black).

Note: In addition, the full specification of a system may require individual selection of certain parameters for certain parts of the system, such as the individual selection of scaling factors for individually addressable measured values.

The selected parameters should be marked in the white boxes as follows:

- Function or ASDU is not used
- Function or ASDU is used as standardized (default)
- Function or ASDU is used in reverse mode
- Function or ASDU is used in standard and reverse mode

The possible selection (blank, X, R, or B) is specified for each specific clause or parameter.

A black check box indicates that the option cannot be selected in this companion standard.

### C.1 System of Toestel

---

(system-specific parameter, indicate definition of a system or a device by marking one of the following with ‘X’)

- System definition
- Controlling station definition (Master)
- Controlled station definition (Slave)

## C.2 Netwerk Configuratie

(network-specific parameter, all configurations that are used are to be marked 'X')

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Point-to-point          | <input type="checkbox"/> Multipoint-partyline |
| <input type="checkbox"/> Multiple point-to-point | <input type="checkbox"/> Multipoint-star      |

## C.3 Fysische Laag

(network-specific parameter, all interfaces and data rates that are used are to be marked 'X')

### Transmission speed (control direction)

Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Standard	Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Recommended if > 1200 bit/s	Balanced interchange Circuit X.24/X.27	
<input type="checkbox"/> 100 bit/s	<input type="checkbox"/> 2 400 bit/s	<input type="checkbox"/> 2 400 bit/s	<input type="checkbox"/> 56 000 bit/s
<input type="checkbox"/> 200 bit/s	<input type="checkbox"/> 4 800 bit/s	<input type="checkbox"/> 4 800 bit/s	<input type="checkbox"/> 64 000 bit/s
<input type="checkbox"/> 300 bit/s	<input type="checkbox"/> 9 600 bit/s	<input type="checkbox"/> 9 600 bit/s	
<input type="checkbox"/> 600 bit/s		<input type="checkbox"/> 19 200 bit/s	
<input type="checkbox"/> 1 200 bit/s		<input type="checkbox"/> 38 400 bit/s	

### Transmission speed (monitor direction)

Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Standard	Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Recommended if > 1200 bit/s	Balanced interchange Circuit X.24/X.27	
<input type="checkbox"/> 100 bit/s	<input type="checkbox"/> 2 400 bit/s	<input type="checkbox"/> 2 400 bit/s	<input type="checkbox"/> 56 000 bit/s
<input type="checkbox"/> 200 bit/s	<input type="checkbox"/> 4 800 bit/s	<input type="checkbox"/> 4 800 bit/s	<input type="checkbox"/> 64 000 bit/s
<input type="checkbox"/> 300 bit/s	<input type="checkbox"/> 9 600 bit/s	<input type="checkbox"/> 9 600 bit/s	
<input type="checkbox"/> 600 bit/s		<input type="checkbox"/> 19 200 bit/s	
<input type="checkbox"/> 1 200 bit/s		<input type="checkbox"/> 38 400 bit/s	

## C.4 Link Laag

(network-specific parameter, all options that are used are to be marked 'X'. Specify the maximum frame length. If a non-standard assignment of class 2 messages is implemented for unbalanced transmission, indicate the Type ID and COT of all messages assigned to class 2.)

Frame format FT 1.2, single character 1 and the fixed time out interval are used exclusively in this companion standard.

Link transmission procedure

- Balanced transmission
- Unbalanced transmission

Frame length

- Maximum length L  
(number of octets)

Address field of the link

- not present (balanced transmission only)
- One octet
- Two octets
- Structured
- Unstructured

When using an unbalanced link layer, the following ASDU types are returned in class 2 messages (low priority) with the indicated causes of transmission:

- The standard assignment of ASDUs to class 2 message is used as follows:

Type identification	Cause of transmission
9, 11, 13, 21	<1>

- A special assignment of ASDUs to class 2 message is used as follows:

Type identification	Cause of transmission

Note: (In response to a class 2 poll, a Controlled station may respond with class 1 data when there is no class 2 data available).

## C.5 Applicatie Laag

Transmission mode for application data

Mode 1 (Least significant octet first), as defined in clause 4.10 of IEC 60870-5-4, is used exclusively in this companion standard.

### Common address of ASDU

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked 'X')

One octet  Two octets

### Information object address

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked 'X')

One octet  structured  
 Two octets  unstructured  
 Three octets

### Cause of transmission

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked 'X')

One octet  Two octets (with originator address)  
Originator address is set to zero if not used

### Length of APDU

(system-specific parameter, specify the maximum length of the APDU per system)

The maximum length of APDU for both directions is 253. It is a fixed system parameter.

Maximum length of APDU per system in control direction  
 Maximum length of APDU per system in control direction

## C.6 Selectie van standaard ASDUs

### Process information in monitor direction

(station-specific parameter, mark each Type ID 'X' if it is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions). In this project Reversed direction is not used, however the interfaces must be able to communicate in Reversed direction in the future.

<1>:=Single point information M\_SP\_NA\_1  
 <2>:=Single point information with time tag M\_SP\_TA\_1  
 <3>:=Double point information M\_DP\_NA\_1

<input checked="" type="checkbox"/>	<4>:=Double point information with time tag	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<5>:=Step position information	M_ST_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<6>:=Step position information with time tag	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/>	<7>:=Bitstring of 32 bit	M_BO_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<8>:=Bitstring of 32 bit with time tag	M_BO_TA_1
<input type="checkbox"/>	<9>:=Measured value, normalized value	M_ME_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<10>:=Measured value, normalized value with time tag	M_ME_TA_1
<input type="checkbox"/>	<11>:=Measured value, scaled value	M_ME_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<12>:=Measured value, scaled value with time tag	M_ME_TB_1
<input type="checkbox"/>	<13>:=Measured valued, short floating point value	M_ME_NC_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<14>:= Measured valued, short floating point value with time tag	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/>	<15>:=Integrated totals	M_IT_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<16>:= Integrated totals with time tag	M_IT_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<17>:=Event of protection equipment with time tag	M_EP_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<18>:=Packed start events of protection equipment with time tag	M_EP_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<19>:=Packed output circuit information of protection equipment with time tag	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/>	<20>:=Packed single point information with status change detection	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<21>:=Measured value, normalized value without quality descriptor	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<30>:=Single point information with time tag CP56Time2a	M_SP_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<31>:=Double point information with time tag CP56Time2a	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<32>:=Step position information with time tag CP56Time2a	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/>	<33>:=Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/>	<34>:=Measured value, normalized value with time tag CP56Time2a	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/>	<35>:=Measured value, scaled value with time tag CP56Time2a	M_ME_TE_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<36>:=Measured valued, short floating point value with time tag CP56Time2a	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/>	<37>:=Integrated totals with time tag CP56Time2a	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/>	<38>:=Event of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/>	<39>:=Packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/>	<40>:=Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TF_1

In this companion standard only the use of the set <30> – <40> for ASDUs with time tag is permitted.

### Process information in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID 'X' if it is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

<input checked="" type="checkbox"/>	<45>:=Single command	C_SC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<46>:=Double command	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<47>:=Regulating step command	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<48>:=Set point command, normalized value	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49>:=Set point command, scaled value	C_SE_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<50>:=Set point command, short floating point value	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51>:=Bitstring of 32 bit	C_BO_NA_1
<input type="checkbox"/>	<58>:=Single command with time tag CP56Time2a	C_SC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<59>:=Double command with time tag CP56Time2a	C_DC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<60>:=Regulating step command with time tag CP56Time2a	C_RC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<61>:=Set point command, normalized value with time tag CP56Time2a	C_SE_TA_1
<input type="checkbox"/>	<62>:=Set point command, scaled value with time tag CP56Time2a	C_SE_TB_1
<input type="checkbox"/>	<63>:=Set point command, short floating point value with time tag CP56Time2a	C_SE_TC_1
<input type="checkbox"/>	<64>:=Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	C_BO_TA_1

Either the ASDUs of the set <45> – <51> or of the set <58> – <64> are used.

### System information in monitor direction

(station-specific parameter, mark with an "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

<input checked="" type="checkbox"/>	<70>:=End of initialization	M_EI_NA_1
-------------------------------------	-----------------------------	-----------

### System information in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID 'X' if it is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

<input checked="" type="checkbox"/>	<100>:=Interrogation command	C_IC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<101>:=Counter interrogation command	C_CI_NA_1
<input type="checkbox"/>	<102>:=Read command	C_RD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<103>:=Clock synchronization command	C_CS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<104>:=Test command	C_TS_NA_1

<input type="checkbox"/>	<105>:=Reset process command	C_RP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<106>:=Delay acquisition command	C_CD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<107>:=Test command with time tag CP56Time2a	C_TS_TA_1

### Parameter in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID 'X' if it is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

<input type="checkbox"/>	<110>:=Parameter of measured value, normalized value	P_ME_NA_1
<input type="checkbox"/>	<111>:=Parameter of measured value, scaled value	P_ME_NB_1
<input type="checkbox"/>	<112>:=Parameter of measured value, short floating point value	P_ME_NC_1
<input type="checkbox"/>	<113>:=Parameter activation	P_AC_NA_1

### File Transfer

(station-specific parameter, mark each Type ID 'X' if it is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

<input type="checkbox"/>	<120>:=File ready	F_FR_TA_1
<input type="checkbox"/>	<121>:=Section ready	F_SR_TA_1
<input type="checkbox"/>	<122>:=Call directory, select file, call file, call section	F_SC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<123>:=Last section, last segment	F_LS_TA_1
<input type="checkbox"/>	<124>:=Ack file, ack section	F_AF_TA_1
<input type="checkbox"/>	<125>:=Segment	F_SG_TA_1
<input type="checkbox"/>	<126>:=Directory {blank or X, only available in monitor (standard) direction}	F_DR_TA_1
<input type="checkbox"/>	<127>:= Query Log – Request archive file	F_SC_NB_1

### Type Identifier and Cause of Transmission Assignments

(station-specific parameters)

Shaded boxes are not defined in this companion standard and shall not be used.

Black boxes: option not permitted in this companion standard

Blank: Function or ASDU is not used.

Mark Type Identification/Cause of transmission combinations:

'X' if only used in the standard direction

'R' if only used in the reverse direction

'B' if used in both directions



# Technische specificatie DER – Ingeluste Klant



Type Identification		Cause of transmission																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47	
<1>	M_SP_NA_1																				
<2>	M_SP_TA_1			■		■						■	■								
<3>	M_DP_NA_1																				
<4>	M_DP_TA_1			■		■						■	■								
<5>	M_ST_NA_1																				
<6>	M_ST_TA_1			■		■						■	■								
<7>	M_BO_NA_1																				
<8>	M_BO_TA_1			■		■															
<9>	M_ME_NA_1																				
<10>	M_ME_TA_1			■		■															
<11>	M_ME_NB_1																				
<12>	M_ME_TB_1			■		■															
<13>	M_ME_NC_1																				
<14>	M_ME_TC_1			■		■															
<15>	M_IT_NA_1																				
<16>	M_IT_TA_1			■																	
<17>	M_EP_TA_1			■																	
<18>	M_EP_TB_1			■																	
<19>	M_EP_TC_1			■																	
<20>	M_PS_NA_1																				
<21>	M_ME_ND_1																				
<30>	M_SP_TB_1			X																	
<31>	M_DP_TB_1			X																	
<32>	M_ST_TB_1																				
<33>	M_BO_TB_1																				
<34>	M_ME_TD_1																				
<35>	M_ME_TE_1																				
<36>	M_ME_TF_1			X																	
<37>	M_IT_TB_1																				
<38>	M_EP_TD_1																				
<39>	M_EP_TE_1																				
<40>	M_EP_TF_1																				
<45>	C_SC_NA_1						X	X			X								X	X	X

# Technische specificatie DER – Ingeluste Klant



Type Identification		Cause of transmission																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47	
<46>	C_DC_NA_1						X	X			X							X	X	X	
<47>	C_RC_NA_1																				
<48>	C_SE_NA_1																				
<49>	C_SE_NB_1																				
<50>	C_SE_NC_1						X	X			X							X	X	X	
<51>	C_BO_NA_1																				
<58>	C_SC_TA_1																				
<59>	C_DC_TA_1																				
<60>	C_RC_TA_1																				
<61>	C_SE_TA_1																				
<62>	C_SE_TB_1																				
<63>	C_SE_TC_1																				
<64>	C_BO_TA_1																				
<70>	M_EI_NA_1(*)				X																
<100>	C_IC_NA_1						X	X			X							X	X	X	
<101>	C_CI_NA_1																				
<102>	C_RD_NA_1																				
<103>	C_CS_NA_1						X	X										X	X	X	
<104>	C_TS_NA_1																				
<105>	C_RP_NA_1																				
<106>	C_CD_NA_1																				
<107>	C_TS_TA_1						X	X										X	X	X	
<110>	P_ME_NA_1																				
<111>	P_ME_NB_1																				
<112>	P_ME_NC_1																				
<113>	P_AC_NA_1																				
<120>	F_FR_NA_1																				
<121>	F_SR_NA_1																				
<122>	F_SC_NA_1																				
<123>	F_LS_NA_1																				
<124>	F_AF_NA_1																				
<125>	F_SG_NA_1																				
<126>	F_DR_TA_1*)																				



Type Identification		Cause of transmission																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47
<127>	F_SC_NB_1*)																			

\*) blank or X only

Note: It makes sense to mark Cause of transmission (COT) 44 only for unsupported Type identifications

## C.7 Basis Applicatie Functies

### Station initialization

(station-specific parameter, mark 'X' if function is used)

Remote initialization

### Cyclic data transmission

(station-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

Cyclic data transmission

### Read procedure

(station-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

Read procedure

### Spontaneous transmission

(station-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

Spontaneous transmission

### Double transmission of information objects with cause of transmission spontaneous

(station-specific parameter, mark each information type 'X' where both a Type ID without time and corresponding Type ID with time are issued in response to a single spontaneous change of a monitored object)



The following type identifications may be transmitted in succession caused by a single status change of an information object. The particular information object addresses for which double transmission is enabled are defined in a project-specific list.

- Single point information M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1 and M\_PS\_NA\_1
- Double-point information M\_DP\_NA\_1, M\_DP\_TA\_1 and M\_DP\_TB\_1
- Step position information M\_ST\_NA\_1, M\_ST\_TA\_1 and M\_ST\_TB\_1
- Bitstring of 32 bit M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1 and M\_BO\_TB\_1 (if defined for a specific project)
- Measured value, normalized value M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1, M\_ME\_ND\_1 and M\_ME\_TD\_1
- Measured value, scaled value M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1 and M\_ME\_TE\_1
- Measured value, short floating point number M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TC\_1 and M\_ME\_TF\_1

### Station interrogation

(station-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

- Global
  - Group 1
  - Group 2
  - Group 3
  - Group 4
  - Group 5
  - Group 6
  - Group 7
  - Group 8
  - Group 9
  - Group 10
  - Group 11
  - Group 12
  - Group 13
  - Group 14
  - Group 15
  - Group 16
- Information Object Addresses assigned to each group must be shown in a separate table

### Clock synchronization

(station-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

- Clock synchronization (optional)
- Day of week
- RES1, GEN (time tag substituted/not substituted) used
- SU bit (summer time) used

### Command transmission

(object-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

- Direct command transmission



- 
- Direct set point command transmission
  - Select and execute command
  - Select and execute set point command
  - C\_SE ACTTERM used
  
  - No additional definition
  - Short pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)
  - Long pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)
  - Persistent output
  
  - Supervision of maximum delay in command direction of commands and set point commands
  - configurable** Maximum allowable delay of commands and set point commands

### Transmission of integrated totals

(station- or object-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

- Mode A: Local freeze with spontaneous transmission
- Mode B: Local freeze with counter interrogation
- Mode C: Freeze and transmission by counter interrogation
- Mode D: Freeze by counter interrogation command, frozen values reported spontaneously
  
- Counter read
- Counter freeze without reset
- Counter freeze with reset
- Counter reset
  
- General request counter
- Request counter group 1
- Request counter group 2
- Request counter group 3
- Request counter group 4

---

### Parameter loading

(object-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

- Threshold value
- Smoothing factor
- Low limit for transmission of measured value
- High limit for transmission of measured value

### Parameter activation

(object-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

- Act/deact of persistent cyclic or periodic transmission of the addressed object

### Test procedure

(object-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

- Test procedure

### File transfer

(station-specific parameter, mark 'X' if function is used)

File transfer in monitor direction

- Transparent file
- Transmission of disturbance data of protection equipment
- Transmission of sequences of events
- Transmission of sequences of recorded analogue values

File transfer in control direction

- Transparent file

### Background scan

(station-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

- Background scan

### Acquisition of transmission delay

(station-specific parameter, mark 'X' if function is only used in the standard direction, 'R' if only used in the reverse direction, and 'B' if used in both directions)

Acquisition of transmission delay

### Definition of time outs

Parameter	Default value	Remarks	Selected value
$t_0$	30 s	Time out of connection establishment	30 s
$t_1$	15 s	Time out of send or test APDUs	60 s
$t_2$	10 s	Time out for acknowledges in case of no data messages $t_2 < t_1$	40 s
$t_3$	20 s	Time out for sending test frames in case of a long idle state $t_3 > t_1$	100 s

Maximum range of timeouts  $t_0$  to  $t_2$  is: 1 to 255 s, accuracy 1 s

Recommended range for timeout  $t_3$ : 1 s to 48 h, resolution 1 s.

Long timeouts for  $t_3$  may be needed in special cases where satellite links of dialup connections are used (for instance to establish connection and collect values only once per day or week).

### Maximum number of outstanding I format APDUs k and latest acknowledge

Parameter	Default value	Remarks	Selected value
k	12 APDUs	Maximum difference receive sequence number to send state variable	12 APDUs
w	8 APDUs	Latest acknowledge after receiving w I-format APDUs	8 APDUs

Maximum range of values k: 1 to 32767 ( $2^{15}-1$ ) APDUs, accuracy 1 APDU

Maximum range of values w: 1 to 32767 APDUs, accuracy 1 APDU (Recommendation: w should not exceed 2/3 of k).

### Portnumber

Parameter	Value	Remarks
Portnumber	2404	In all cases



---

**Redundant connections**

Number N of redundant connections used

**RFC 2200 suite**

RFC 2200 is an official Internet Standard which describes the state of standardization of protocols used in the Internet as determined by the Internet Architecture Board (IAB). It offers a broad spectrum of actual standards used in the Internet. The suitable selection of documents from RFC 2200 defined in this standard for given projects has to be chosen by the user of this standard.

- Ethernet 802.3
  - Serial X.21 interface
  - Other selection from RFC 2200:
    - .....
    - .....
    - .....
- Etc.



---

## Annex D Toegelaten communicatiemedia

---

### D.1 Algemene criteria en terminologie

---

1. Fluvius doet aanbevelingen in aard -en type van de te gebruiken kabels voor het aansluiten van de verschillende interfaces in de Telecontrolekast voor decentrale productie, maar de klant blijft verantwoordelijk voor de kwaliteit van de aangeleverde signalen.  
Indien de klant wenst af te wijken van deze aanbevelingen (andere kabel of zelfs medium) blijft het zijn verantwoordelijkheid de transmissiemedia te installeren volgens de regels van goed vakmanschap en zoals bedoeld door de fabrikant van deze componenten.  
Maw. de verantwoordelijkheid van correcte uitbating en werking ligt bij klant.

Voor de eenvoud noemen we al de transmissiemedia die afwijken tav de door Fluvius aanbevolen kabels : Alternatieve media.

De door Fluvius aanbevolen kabels noemen we: Aanbevolen media.

2. De alternatieve media zullen zich transparant gedragen tav de aanbevolen media  
Dwz. :
  - Langs Fluvius-zijde is er geen enkel verschil in aangeleverde soft- of hardware.
  - Langs Fluvius-zijde is er geen enkel verschil in aangeleverde -of ontvangen signalen.
  - De klantinstallatie reageert op de signalen van de Telecontrolekast op een manier die conform is met de wijze waarop ze zou reageren als zou ze met de aanbevolen media rechtstreeks zijn aangesloten.
  - Kwaliteit vd verbinding is evenwaardig aan die met de rechtstreeks aangesloten aanbevolen media (99.999 %).
  - Testen moeten transparant zijn voor de Fluvius technici ( de handelingen die ze uitvoeren bij het testen van de installatie met alternatieve media moeten gelijk zijn aan de handelingen die ze uitvoeren met de aanbevolen media).

3. Onder failsafe verstaan we bij Fluvius dat bij voorzienbare fouten, gebreken en verstoringen vb. kabelbreuk, wegvallen spanning, wegvallen communicatie, reset,... de lokale productie-installatie zich autonoom in een veilige toestand moet schakelen.

Vb. Het openen van de ontkoppelschakelaar bij het wegvallen vd communicatie in besturingsrichting tussen de Telecontrolekast en de ontkoppelschakelaar.

4. Alternatieve media in draadloze vorm zijn niet toegestaan.

---

## D.2 Wanneer is het gebruik van alternatieve media toegestaan ?

---

### A. Voor monitoring tussen elektriciteitsmeter (Flex MMU) en Telecontrolekast ?

- Ja, alternatieve media zijn toegestaan.

### B. Voor monitoring tussen kortsluitverklikker en Telecontrolekast ?

- Neen, altijd vast bekabeld omdat zij altijd kort bij de TCK DP staan.

### C. Voor sturing / monitoring tussen klant-RTU en Telecontrolekast ?

- Bij gebruik van IEC 60870-5-104

- Ja, alternatieve media zijn toegestaan.
- Opgelet:
  - Indien de installatie van de klant niet reageert op regesignalen van Fluvius kan de klant door Fluvius losgekoppeld worden van het net.

- Bij gebruik van 4-20 mA

- Neen, alternatieve media zijn niet toegestaan indien dit een extra conversie van analoge signaal met zich meebrengt. Dit brengt een extra afwijking teweeg wat de nauwkeurigheid niet ten goede komt.
- Fluvius raadt aan - indien vaste bedrading geen optie is voor installateur – over te stappen naar IEC 60870-5-104 met alternatief medium naar keuze.
  - Bijkomend voordeel: Via IEC 60870-5-104 is ook de meterdata van elektriciteitsmeters (Flex MMU's) beschikbaar voor de klant via onze RTU.

**D. Voor sturing / monitoring van de Ontkoppelschakelaar?**

- Ja, alternatieve media zijn toegestaan.
- Voorwaarden:
  - Bij uitval communicatie (monitoring) discordante stand aanduiden ( 0-0).
  - Bij uitval communicatie (besturingsrichting) opent de ontkoppelschakelaar (Failsafe-principe).

**E. Voor monitoring van de Weigerschakelaar?**

- Ja, een alternatief is toegestaan.
- Voorwaarden:
  - Bij uitval communicatie (monitoring) discordante stand aanduiden (0-0).

---

## Annex E Aansluiting van generatoren

---

### E.1 Vereisten voor de klant

---

Indien de generatoren ook gebruikt worden voor deelname aan flex producten in de markt dienen deze met Ti's en Tp's voorzien te worden waarop Fluvius de Flexmeters (Flex MMU) kan koppelen.

Bij een rechtstreekse klant worden de Flexmeters geplaatst bij de generatoren.

Bij een ingeluste klant worden de Flexmeters geplaatst bij de generatoren en het netaansluitpunt.

Op het moment dat de generator net gekoppeld is zal hij zich gedragen als een standaard decentrale productie.

Op het moment dat de generator in eiland bedrijf draait is het de verantwoordelijkheid van de klant om niet te reageren op regesignalen van Fluvius.