

### Technische eisen

U leest in dit document welke technische eisen Enexis Netbeheer stelt aan de Real-time Interface voor grootzakelijke klanten met een elektriciteitsproductie. Ook leest u welke eisen wij stellen aan de extra apparatuur die nodig zijn om de interface te koppelen. [Zie ook artikel 14, tweede lid, van de Verordening \(EU\) 2016/631 \(NC RfG\).](#)

### Real-time Interface

De Real-time Interface is de koppeling tussen Enexis Netbeheer en uw productie-installatie. Hiermee wisselen wij informatie uit over het functioneren van uw elektriciteitsproductie-eenheid. Zo kunnen wij bijvoorbeeld op afstand de elektriciteitsproductie-eenheid sturen en informatie over de elektriciteitsproductie-eenheid uitlezen.

### Plaatsing interface

Wij plaatsen, na toestemming van u, kosteloos de Real-time Interface op het overdrachtspunt van uw productie-installatie. Dit doen we met een klemmenstrook, kabel of netwerk-kabel.

### Keuze uit 2 varianten

Wilt u dat wij een interface plaatsen? Dan hebt u keuze uit twee varianten per aansluitcategorie:

#### Categorie 1 aansluitingen met een aansluitcapaciteit groter dan 1750 kVA:

- ◆ Modbus RTU
- ◆ Modbus TCP

#### Categorie 2 aansluitingen met een aansluitcapaciteit van 1750 kVA:

- ◆ Modbus RTU
- ◆ Conventionele bedrading

Meer informatie over deze varianten vindt u in hoofdstuk 5 en 6 van dit document.

**Let op: neem contact op met uw installateur of leverancier van de opwekinstallatie om te bepalen welke Real-time Interface u wilt laten koppelen aan uw productie-installatie.**

## 1. Uit te wisselen gegevens

### 1.1. Algemene signalen

#### A. Standmelding opwekkenheid of eenheden in bedrijf

Met dit signaal wordt aangegeven dat 1 of meerdere productie-eenheden met het elektriciteitsnet zijn verbonden. Het signaal moet door de klant worden aangeboden.

True	Eén of meerdere eenheden zijn verbonden met het netwerk én zijn actief.
False	Er is geen productie-eenheid verbonden met het netwerk en/of is niet actief.

Tabel 1: algemene signalen

Voorbeeld 1: een zonnepark is actief en levert stroom terug (True).

Voorbeeld 2: een zonnepark is in de nacht verbonden, maar produceert niets (False).

#### B. Terugkoppeling setpointsturing

Met dit signaal wordt aangegeven of een setpoint signaal is ontvangen én is opgevolgd door de productie-eenheid. Bij meerdere productie-eenheden is dit een verzamel melding van alle individuele productie-eenheden. Het signaal moet door de klant worden aangeboden. Voor de aansluitvariant met conventionele bedrading (aansluitcapaciteit 1750 kVA) geldt het volgende:

True	Setpoint ontvangen en wordt uitgevoerd.
False	Geen setpoint ontvangen en wordt niet uitgevoerd.

Tabel 2: terugkoppeling Setpoint

Voor de aansluitvariant met Modbus TCP of RTU geldt dat de ingestelde setpoint in percentages (%) wordt teruggekoppeld, met een waarde tussen of gelijk aan 0 en 100%.

### 1.2. Klantmetingen Vermogens

Met deze metingen wordt aangegeven welk vermogen een productie-eenheid, afhankelijk van de omgevingsomstandigheden, op dat moment kan terugleveren (A) en op dat moment teruglevert (B en C) aan het elektriciteitsnet. Het signaal moet door de klant worden aangeboden.

#### A. Actueel maximaal werkzaam vermogen ( $P_{max}$ ) [kW]<sup>1</sup>

Het gaat hier om een schatting van het werkelijk vermogen dat door de productie-eenheid of installatie geleverd kan worden zonder ons ingrijpen. Dit met de productie-eenheid of de som van meerdere productie-eenheden die actief zijn en aangesloten zijn op het elektriciteitsnet.

#### B. Actueel werkzaam vermogen ( $P_{act}$ ) [kW]

Het gaat hier om de actuele waarde van het werkzaam vermogen dat door de productie-eenheid of installatie opgewekt wordt. Dit met de productie-eenheid of de som van meerdere productie-eenheden die actief zijn en aangesloten zijn op het elektriciteitsnet.

<sup>1</sup> Signaal is optioneel wanneer duidelijk wordt dat het technisch niet beschikbaar is.

**C. Actueel blindvermogen ( $Q_{act}$ ) [kVAr]**

Dit is de actuele waarde van het blindvermogen dat wordt opgewekt door de productie-eenheid of installatie of de som van alle productie-eenheden, die actief aangesloten zijn op het elektriciteitsnet.

Voorbeeld voor A en B: als 'setpoint 100%', dan is  $P_{max}$  gelijk aan  $P_{act}$ .

Voor de aansluitvariant met conventionele bedrading (aansluitcapaciteit 1750 kVA) geldt dat de werkelijke meetwaarde aangeboden moet worden. Deze varieert tussen 0 en 2500 kW/kVAr. Het vermogen heeft een lineair verband met de stroom.

	Schaal	Meetsignaal
$P_{max}$ [kW]	0-2500	0-20 mA
$P_{act}$ [kW]	0-2500	0-20 mA
kVAr	0-2500	0-20 mA

Tabel 3: aansluitvariant met bijbehorend meetsignaal.

Voorbeeld 1: meetsignaal voor  $P_{act-max}$  van 10mA is gelijk aan 1250 kW.

Voorbeeld 2: meetsignaal voor  $P_{act}$  van 20mA is gelijk aan 2500 kW.

Wanneer het opgesteld vermogen groter is dan de maximale waarde qua schaal (2500), kunt u in overleg met ons een afwijkende schaal instellen.

**1.3. Sturing**

Dit signaal wordt door ons aangeboden en uitgelezen door u als klant. Er worden instructies verzonden waarin staat wat de maximale stroomsterkte en daarmee het werkzaam vermogen is dat u aan het elektriciteitsnet kan terugleveren.

- A. Setpoint 100%:**  
0% opweksturing en geen inperking op energieruglevering.
- B. Setpoint 60%:**  
40% opweksturing en max. 60% energieruglevering van opgesteld toelaatbaar vermogen.
- C. Setpoint 30%:**  
70% opweksturing en max. 30% energieruglevering van opgesteld toelaatbaar vermogen.
- D. Setpoint 0%:**  
100% opweksturing. Volledige inperking van energieruglevering.

## 2. Geëiste functionaliteiten en gedrag

De volgende functionaliteiten met bijbehorend gedrag gebruiken we op alle toepassingen van de Real-time Interface.

### 2.1 Ingebruikname

De ingebruikname van een productie-eenheid/eenheden die verbonden is/zijn met een Real-time Interface gebeurt altijd in overleg met ons. Voordat we de interface koppelen moet een ingebruiknametest met positief resultaat afgerond zijn. Tijdens deze test beoordelen we of de interface voldoet aan alle technische eisen en of de signalen worden aangeboden, opgepakt en verwerkt. Meer informatie hierover leest u in hoofdstuk 1.

### 2.2 Nauwkeurigheid/reactiesnelheid/beschikbaarheid

#### A. Nauwkeurigheid metingen

Het is noodzakelijk dat de genoemde meetsignalen in hoofdstuk 1 voldoen aan een minimale nauwkeurigheid (met een bepaalde tolerantie voor afwijken).

Nauwkeurigheidseis: afwijking in het totale meetsysteem (inclusief sensoren en gegevensverwerking)  $\leq 1\%$ .

#### B. Minimale reactiesnelheid

De minimale reactiesnelheid is 20% per minuut. Hiermee bedoelen we dat het werkzaam uitgangsvermogen met minimaal 20% van de maximum capaciteit teruggebracht kan worden, nadat de interface een instructie heeft ontvangen.

#### C. Beschikbaarheid

Met de beschikbaarheid van metingen en signalen (via de interface) bedoelen we de mate waarin de productie-eenheid van de klant tot de interface, beschikbaar is voor gebruik. De functionele beschikbaarheid moet  $\geq 99\%$  zijn.

### 2.3 Geëist gedrag

#### 1. Initieel opstarten (eerste keer opstarten)

Er is geen begrenzing van energieruglevering vereist. Zodra de standmelding 'opwekenheid of eenheden inbedrijf' 'True' is, gaat deze status over in de status 'normaal bedrijf'.

#### 2. Normaal-bedrijf

Dit is de status met een normale bedrijfstoestand waarbij gegevensuitwisseling via de interface functioneel is.

#### 3. Herstart/reboot productie-eenheid

Bij een herstart van de productie-eenheid blokkeert de klant de energieruglevering, totdat het actuele setpoint door de klant kan worden uitgelezen. Vanaf dat moment kan een energieruglevering plaatsvinden volgens de setpointwaarde.

#### 4. Communicatiestoring aan uw kant

Valt de verbinding van de Real-time Interface tussen ons en uw installatie weg en is er een actieve setpoint? Dan houdt de klant het setpoint vast totdat de communicatie hersteld is. Wanneer de verbinding wegvalt, is sturing via de interface niet meer mogelijk. Zijn er calamiteiten en/of storingen en moeten wij ingrijpen? Dan kan het betekenen dat wij de vermogensschakelaar op afstand bedienen. Hiermee koppelen we dan uw aansluiting los van het elektriciteitsnet.

#### 5. Communicatiestoring aan onze kant

Hiermee bedoelen we de situatie waarbij de communicatieverbinding met onze centrale aansturing wegvalt. Wij vinden netveiligheid en betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet belangrijk. Wanneer de verbroken verbinding vanuit ons langer dan 2 uur duurt, activeren we automatisch lokaal een setpointsturing (setpointopweksturing terug naar 30%). Na herstel van de communicatieverbinding keren we terug naar 'normaal-bedrijf'.

### 3. Security eisen

1. De parkcontroller of omvormer is niet direct bereikbaar vanaf internet, maar alleen via een beveiligde oplossing zoals een VPN of een jumpserver.
2. De beheerder van de productie-eenheid of installatie stelt unieke wachtwoorden in. Alle standaard wachtwoorden worden vervangen.
3. De beheerder van de productie-eenheid of installatie heeft een patchingproces, waarin kwetsbaarheden in de parkcontroller of omvormer worden opgelost. Security updates worden minstens 1 keer per jaar toegepast

### 4. Algemene voorwaarden

1. Bij een wijziging van de aansluitcategorie dient de klant de interface-variant, zoals uitgelegd in 2.2, te respecteren.
2. Indien door Europese of Nederlandse regelgeving de eisen aan de Real-time Interface wijzigen, moet de klant deze wijzigingen binnen de termijn van 1 jaar opvolgen voor zover deze eisen een verplichtend karakter hebben. Tenzij de klant en Enexis Netbeheer in onderlinge afstemming anders overeenkomen.
3. Bij het van kracht worden van een (van de huidige eisen afwijkende) Europese of Nederlandse technische standaard voor de Real-time Interface, staat het de klant vrij om de overeengekomen invulling van de Real-time Interface te handhaven. Dit geldt niet als er sprake is van een wijziging van de aansluitcategorie.
4. Een eventuele aanpassing van de Real-time Interface, door toedoen van 2) of 3) zijn voor rekening van de klant danwel ook de eigenaar van de elektriciteit productie-eenheid.

## 5. Aansluiting met aansluitcapaciteit groter dan 1750 kVA

De eisen in dit hoofdstuk gaan over aansluitingen met een aansluitcapaciteit groter dan 1750 kVA. Op deze aansluiting zijn 1 of meerdere productie-eenheden aangesloten. Het totaal opgesteld vermogen is meer dan 1MW (categorie B RfG).

### 5.1 Protocol Modbus TCP

Wij bieden u bij dit protocol een ethernetkabel met RJ-45 connector aan. Hierop kan de productie-eenheid, omvormer, energiemanagementsysteem of parkcontroller aangesloten worden. De interface-module van Enexis netbeheer treedt op als Modbus Master, het gekoppelde klant device dient ingesteld te worden als Modbus Slave. De ethernetkabel wordt aangeboden in de nabijheid van de meetinrichting in een ruimte van de klant. De maximale afstand tot de aansluiting Enexis Netbeheer is 10 meter.

In tabel 4 staan de standaardadressen die door ons zijn voorgeschreven. Afwijken van deze adressen is mogelijk, maar altijd in overleg met ons. Voorafgaand aan het in het gebruik nemen, ontvangen wij in ieder geval de volgende gegevens van uw interface:

- ◆ Merk
- ◆ Type
- ◆ Registeradressen

Naam	Bron	Voorgeschreven register-adressen Hex.	Unit	Format	Words count
Actueel maximaal werkzaam vermogen ( $P_{max}$ )	Klant	40	kW	Float32	2
Actueel werkzaam vermogen ( $P_{act}$ )	Klant	38	kW	Float32	2
Actueel blindvermogen ( $Q_{act}$ )	Klant	3	kVAr	Float32	2
Standmelding opwekeenheden of eenheden in bedrijf	Klant	120		uint16	1
Terugkoppeling setpointsturing	Klant	72	[0,100]	uint16	1
Setpointsturing	Enexis		[0,100]	uint16	1
<b>Modbus communicatie</b>					
Het communicatie IP-adres instellen op <b>192.168.2.xxx, Poort 503</b>					

Tabel 4: instellingen Modbus TCP communicatie Real-time Interface

## 5.2 Protocol Modbus RTU

Wij bieden u in dit protocol een kabel aan van het type Stuurstr LiYCY 2\*0,34 (2-aderig met scherm). Deze moet verbonden worden met de Modbus-poort van de productie-eenheid, omvormer, energiemanagementsysteem of parkcontroller.

De interface-module van Enexis netbeheer treedt op als Modbus Master, het gekoppelde klant device dient ingesteld te worden als Modbus Slave. De kabel wordt aangeboden in de nabijheid van de meetinrichting in een ruimte van de klant. De maximale afstand tot de aansluiting Enexis Netbeheer is 10 meter.

De Modbus-verbinding moet door een installateur aan de klantzijde afgesloten worden met een afsluitweerstand.

In tabel 5 staan de standaardadressen die door ons zijn voorgeschreven. Afwijken van deze adressen is mogelijk, maar altijd in overleg met ons. Voorafgaand aan het in het gebruik nemen, ontvangen wij in ieder geval de volgende gegevens van uw interface:

- ◆ Merk
- ◆ Type
- ◆ Registeradressen

Naam	Bron	Voorgeschreven register-adressen Hex.	Unit	Format	Words count
Actueel maximaal werkzaam vermogen ( $P_{max}$ )	Klant	40	kW	Float32	2
Actueel werkzaam vermogen ( $P_{act}$ )	Klant	38	kW	Float32	2
Actueel blindvermogen ( $Q_{act}$ )	Klant	3	kVAr	Float32	2
Standmelding opwekkenheid of eenheden in bedrijf	Klant	120		ulnt16	1
Terugkoppeling setpointsturing	Klant	72	[0,100]	ulnt16	1
Setpointsturing	Enexis		[0,100]	ulnt16	1

Klant	Modbus communicatie RTU-RS485		Instelling
	Communicatieadres		100
	Communicatiesnelheid		38400
	Communicatiepariteit		NO
	Communicatiestop-bit		1

Tabel 5: instellingen Modbus RTU communicatie Real-time Interface

Klem-nummer	
1	TX+
2	TX-
3	Ground

Tabel :6 klemaanduiding Modbus RTU



## 6. Aansluiting met aansluitcapaciteit van 1750 kVA

De eisen in dit hoofdstuk 6 gaan over de aansluitingen met een aansluitcapaciteit van 1750 kVA. Op deze aansluiting zijn 1 of meerdere opwekeenheden aangesloten. Het totaal opgesteld vermogen is meer dan 1MW (categorie B RfG).

### 6.1 Protocol Modbus RTU

Wij bieden u in dit protocol een kabel aan van het type Stuurstr LiYCY 2\*0,34 (2-aderig met scherm). Deze moet verbonden worden met de Modbus-poort van de productie-eenheid, omvormer, energiemanagementsysteem of parkcontroller.

De interface-module van Enexis netbeheer treedt op als Modbus Master, het gekoppelde klant device dient ingesteld te worden als Modbus Slave. De kabel wordt aangeboden in de nabijheid van de meetinrichting in een ruimte van de klant. De maximale afstand tot de aansluiting Enexis Netbeheer is 10 meter.

De Modbus-verbinding moet door een installateur aan de klantzijde afgesloten worden met een afsluitweerstand.

In tabel 7 staan de standaardadressen die door ons zijn voorgeschreven. Afwijken van deze adressen is mogelijk, maar altijd in overleg met ons. Voorafgaand aan het in het gebruik nemen, ontvangen wij in ieder geval de volgende gegevens van uw interface:

- ◆ Merk
- ◆ Type
- ◆ Registeradressen

Naam	Bron	Voorgeschreven register-adressen Hex.	Unit	Format	Words count
Actueel maximaal werkzaam vermogen ( $P_{max}$ )	Klant	40	kW	Float32	2
Actueel werkzaam vermogen ( $P_{act}$ )	Klant	38	kW	Float32	2
Actueel blindvermogen ( $Q_{act}$ )	Klant	3	kVAr	Float32	2
Standmelding opwekeenheden of eenheden in bedrijf	Klant	120		uInt16	1
Terugkoppeling setpointsturing	Klant	72	[0,100]	uInt16	1
Setpointsturing	Enexis		[0,100]	uInt16	1

Klant	Modbus communicatie RTU-RS485	Instelling
	Communicatieadres	100
	Communicatiesnelheid	38400
	Communicatiepariteit	NO
	Communicatiestop-bit	1

Tabel 7: instellingen Modbus RTU communicatie Real-time Interface

Klem-nummer	
1	TX+
2	TX-
3	Ground

Tabel 8: klemaanduiding Modbus RTU

## 6.2 Hardwired

Wij plaatsen een DCO-doorvoerkast met daarin een klemmenstrook. Het kastje plaatsen we in de buurt van de GV-Meting (overdrachtspunt). De afstand tussen de interfacemodule van Enexis Netbeheer en DCO-doorvoerkast mag maximaal 10 meter zijn. Hierop kan de interface aangesloten worden met een meeraderige kabel. Voor een gedetailleerd overzicht zie bijlage 3.

<b>Maatvoering</b>	125x100x75 mm
<b>Protection class</b>	IP44
<b>Aansluitwijze</b>	Bedraad
<b>Contacten</b>	Potentiaal vrije contacten; Hoog, contact gesloten. Laag is open.
	Altijd is 1 van de contacten K1, K2, K3 of K4 hoog.

Tabel 9: eigenschappen DCO-doorvoerkast

Het stuursignaal dragen wij via digitale contacten (K1,K2,K3,K4) over. In de bijlagen beschrijven we hoe de productie-eenheid moet reageren in het geval meerdere digitale contacten hoog actief zijn.

## 7. Bijlagen

### Bijlage 1: DCO doorkast Klemmenstrook aansluitwijze en nummering

Klem-nummer		Klem-nummer	
1	Setpoint 100% (K1)	11	Setpoint Actief
2	Setpoint 100% (K1)	12	Actueel maximaal werkzaam vermogen ( $P_{max}$ )
3	Setpoint 60% (K2)	13	Actueel maximaal werkzaam vermogen ( $P_{max}$ )
4	Setpoint 60% (K2)	14	Actueel werkzaam vermogen ( $P_{act}$ )
5	Setpoint 30% (K3)	15	Actueel werkzaam vermogen ( $P_{act}$ )
6	Setpoint 30% (K3)	16	Actueel blindvermogen ( $Q_{act}$ )
7	Setpoint 0% (K4)	17	Actueel blindvermogen ( $Q_{act}$ )
8	Setpoint 0% (K4)	18	Reserve
9	+12 V (Opwekker in bedrijf/Setpoint actief)	19	Reserve
10	Opwekker in bedrijf	20	Reserve

Tabel 10: klem-nummers met aansluitwijze en nummering.

**Bijlage 2: State diagram**

Het gaat hier om gedrag opwekkers met status K1 t/m K4:

- A. Setpoint 100%:**  
0% opweksturing en geen inperking op energieruglevering.
- B. Setpoint 60%:**  
40% opweksturing en max. 60% energieruglevering van opgesteld toelaatbaar vermogen.
- C. Setpoint 30%:**  
70% opweksturing en max. 30% energieruglevering van opgesteld toelaatbaar vermogen.
- D. Setpoint 0%:**  
100% opweksturing. Volledige inperking van energieruglevering.

Nummer	K1	K2	K3	K4	Setpoint
1					100%
2				a	0%
3			a		30%
4			a	a	0%
5		a			60%
6		a			0%
7		a	a		30%
8		a	a	a	0%
9	a				100%
10	a			a	100%
11	a		a		100%
12	a		a	a	100%
13	a	a			100%
14	a	a		a	100%
15	a	a	a		100%
16	a	a	a	a	100%
a: actief					

Tabel 11: gedrag opwekkers met status K1 t/m K4.