

Bijlage: reactieve werking decentrale productie (v2.0)

Conventies:

- P: Actief vermogen [kW]
- Q: Reactief vermogen [kVAr]
- S: Schijnbaar vermogen [kVA]
- U_c : Opgegeven voedingsspanning (consignespanning) [kV]

Omschrijving:

Voor middenspanningsklanten met decentrale productie met $S > 400$ kVA, legt Fluvius een reactieve werking op. Deze reactieve werking geldt ter hoogte van het koppelpunt met het MS-distributienet, dus voor de volledige installatie: verbruik en productie.

Wanneer **actief vermogen wordt geïnjecteerd** in het MS-net ($P < 0$, dus intern ogenblikkelijk meer geproduceerd dan verbruikt), moet automatisch de opgelegde reactieve werking worden gevolgd.

Wanneer **actief vermogen wordt afgenomen** uit het MS-net ($P > 0$, dus intern ogenblikkelijk meer verbruikt dan geproduceerd), geldt geen opgelegde reactieve werking; men is vrij om het reactief vermogen te regelen volgens eigen behoefte.

Voor een concreet project hangt de gevraagde reactieve werking af van het resultaat van de technische studie die door Fluvius uitgevoerd wordt. Via het studiedocument wordt een reactieve werking voor elk specifiek dossier aangegeven. De opgelegde reactieve werking wordt ook via het aansluitcontract in de bijlage 'decentrale productie' opgenomen. Bij wijzigende omstandigheden kan er een andere reactieve werking opgelegd worden.

Hieronder worden de verschillende mogelijke uitkomsten opgesomd. Volgende conventie wordt gebruikt in de figuren:

- Het nominaal vermogen van de decentrale productie stemt overeen met -100 %.
- Capacitieve werking: een negatief reactief vermogen Q wordt geabsorbeerd uit het net. Dit komt overeen met een klassieke synchrone machine die overbekerachtigd is (overexcited).
- Inductieve werking: een positief reactief vermogen Q wordt geabsorbeerd uit het net. Dit komt overeen met een klassieke synchrone machine die onderbekerachtigd is (underexcited).

Een productie-installatie moet technisch in staat zijn om reactief vermogen uit te wisselen met het MS-net. Het werkingsgebied wordt grafisch weergegeven in Synergrid-document C10/11¹, waarin verwezen wordt naar de norm EN50549-2².

¹ **C10/11**: Specific technical prescriptions regarding power-generating plants operating in parallel to the high-voltage distribution network with a maximum power < 25 MW (C10/11 MV-1)

² **EN50549-2**: Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks - Part 2: Connection to a MV distribution network – Generating plants up to and including Type B

Volgende lokale regelkarakteristieken kunnen door Fluvius opgelegd worden:

- **Q/P-regeling of $\cos\phi$ -regeling:** $\cos\phi$ is een constante, m.a.w. Q varieert lineair in functie van P.
 - o In dit scenario kan gevraagd worden om tussen twee reactieve werkingen (twee $\cos\phi$ -waarden) te wisselen. De wisseling gebeurt op basis van de gemeten netspanning (spanning groter dan 105% U_c), of op basis van het actief vermogen.
- **Q/U-regeling:** Q varieert in functie van U.
 - o Deze variatie moet mogelijk zijn in het spanningsinterval tussen 90 % en 110 % van U_c .

Bijkomend bestaat ook nog de mogelijkheid tot een setpoint-regeling:

- **Aanstuurbare Q-regeling:** er wordt een wenswaarde voor het reactief vermogen verstuurd door Fluvius. De installatie regelt het reactief vermogen naar deze wenswaarde.

In het geval van deze setpoint-regeling is er de mogelijkheid om te wisselen tussen de lokale regelkarakteristiek en de setpoint-regeling.

Voor productie-installaties die sporadisch in deellast werken, kan bij deellast een afwijking van de voorgeschreven werking toegestaan worden. Dit moet echter duidelijk weergegeven worden en zal contractueel worden vastgelegd in het aansluitcontract. (§ "productie-eenheden")

De opgelegde reactieve werking kan naar aanleiding van toekomstige netsituaties of veranderende regelgeving gewijzigd worden. Omdat deze reactieve werking, of de aanpassing ervan, noodzakelijk is om de goede werking van het distributienet te kunnen garanderen, zal Fluvius hiervoor geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden, en dit voor, maar niet beperkt tot:

- Extra investeringskosten om aan de veranderende voorwaarden te voldoen,
- Eventuele inkomstenderving ten gevolge van de opgelegde reactieve werking,
- Het eventueel niet kunnen nakomen van contractuele verplichtingen ten aanzien van een energieleverancier,
- ...

Toelichting:

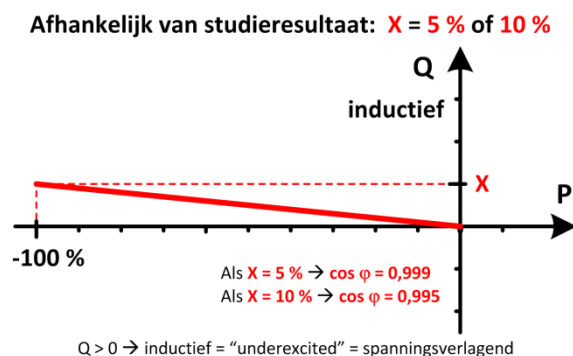
1. Q/P-regeling of $\cos \varphi$ -regeling

Onderstaande paragrafen behandelen de verschillende types Q/P-regeling die standaard worden toegepast voor decentrale producties. Het gaat hier steeds over regelingen die een vaste Q/P-verhouding of $\cos \varphi$ nastreven. Afhankelijk van de netsituatie en de grootte van de decentrale productie, is een enkelvoudige (1.1) of een tweevoudige werking (1.2 of 1.3) vereist. De overgang tussen twee reactieve werkingen hangt af van de netspanning (1.2). Als alternatief kan de tweede curve ook geactiveerd worden op basis van het actief vermogen (1.3).

1.1. Enkelvoudige reactieve werking

Op basis van het studieresultaat wordt een inductieve werking van 5 % of 10 % opgelegd:

- Q = 5 % van P $\cos \varphi = 0,999$
- Q = 10 % van P $\cos \varphi = 0,995$



1.2. Tweevoudige reactieve werking op basis van spanning U

Om zeer hoge spanning te vermijden, moet vanaf de spanning U_{hoog} automatisch een tweede, inductieve werking met $Q = 32\%$ van P geactiveerd worden, in plaats van de basiswerking. Het overgangstraject tussen de basiswerking en de tweede werking is in onderstaande figuren weergegeven met een gele rechthoek met paarse pijlen. Omdat Fluvius een uitspraak wil doen die toepasbaar is op een breed gamma van productie-eenheden, wordt het overgangstraject op deze algemene manier weergegeven. Het is aan de uitvoerder van een concreet project om een automatische reactiefsturing uit te werken met een overgangstraject dat binnen de vier hoekpunten van de gele rechthoek ligt.

Het overgangstraject tussen de twee reactieve werkingen moet voorzien zijn van hysteresis en traagheid of tijdsvertraging, zodat het reactief vermogen niet varieert met de amplitude en de snelheid van de spanningsvariatie, maar wel op een trage, geleidelijke manier. De sturing zou gebaseerd moeten zijn op een gemiddelde van de gemeten spanning, niet op de ogenblikkelijke spanning.

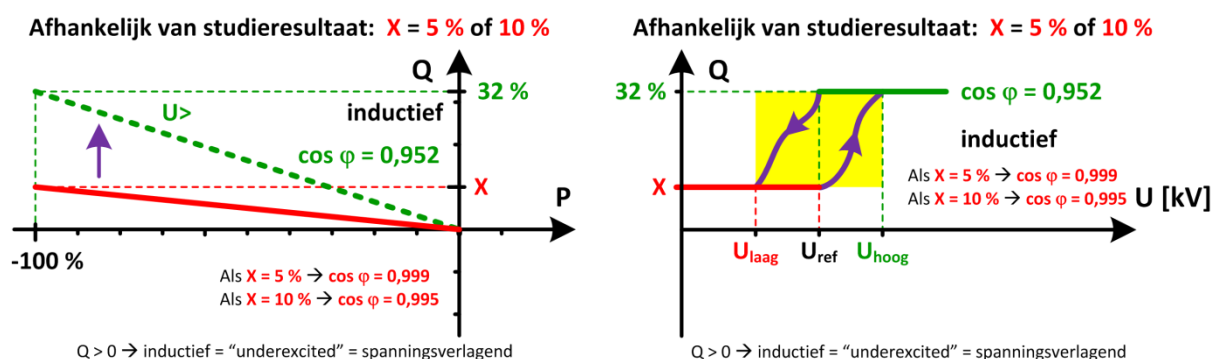
De reactieve werking in paragraaf 1.3 is een alternatief voor de reactieve werking in deze paragraaf.

Parameters U_{laag} , U_{ref} en U_{hoog} (afhankelijk van de opgegeven voedingsspanning U_c):

U_c [kV]	U_{laag} [kV]	U_{ref} [kV]	U_{hoog} [kV]
10,5	10	10,5	11
11,4	10,8	11,4	12
12,4	11,8	12,4	13
15,6	14,8	15,6	16,4
26	24,7	26	27,3
29,9	28,5	29,9	31,5
36,5	34,6	36,5	38,3

Op basis van het studieresultaat wordt een inductieve werking van 5 % of 10 % opgelegd, met een tweede werking van 32 % bij hoge spanning:

- Q = 5 % van P $\cos \varphi = 0,999$
 - o \rightarrow Q = 32 % van P $\cos \varphi = 0,952$
- Q = 10 % van P $\cos \varphi = 0,995$
 - o \rightarrow Q = 32 % van P $\cos \varphi = 0,952$

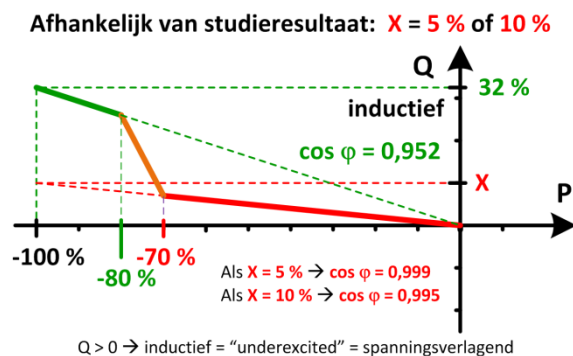


1.3. Tweevoudige reactieve werking op basis van actief vermogen P

De reactieve werking in deze paragraaf is een alternatief voor de reactieve werking in paragraaf 1.2. Het betreft hier verhoogde inductieve werking om zeer hoge spanning te vermijden, niet op basis van gemeten spanning, maar op basis van het actief vermogen dat in het MS-net geïnjecteerd wordt.

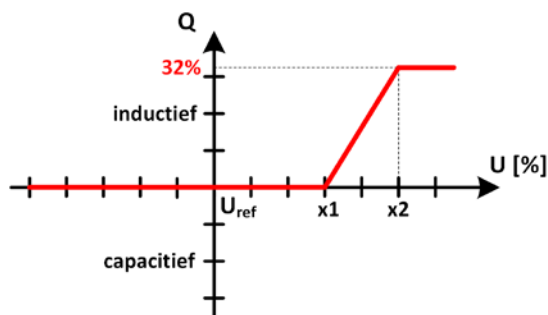
Op basis van het studieresultaat wordt een inductieve werking van 5 % of 10 % opgelegd met een hoger niveau van 32 % bij hoog vermogen:

- Q = 5 % van P $\cos \varphi = 0,999$
 - o \rightarrow Q = 32 % van P $\cos \varphi = 0,952$
- Q = 10 % van P $\cos \varphi = 0,995$
 - o \rightarrow Q = 32 % van P $\cos \varphi = 0,952$



2. Q/U-regeling

In normale omstandigheden wordt een Q/P-regeling gevraagd. In uitzonderlijke omstandigheden kan als alternatief een Q/U-regeling gevraagd worden. Bij deze regeling wordt het reactief vermogen geregeld in functie van de netspanning U. De gewenste regelcurve wordt vastgelegd in de netstudie en heeft meestal onderstaande vorm, waarbij de parameters x1 en x2 volgen uit de studie.



3. Aanstuurbare Q-regeling

In het geval van een aanstuurbare Q-regeling, wordt een wenswaarde voor het reactief vermogen verstuurd naar de telecontrolekast. Deze waarde wordt in realtime bepaald door Fluvius. De installatie regelt het reactief vermogen naar deze wenswaarde.