

Department of Electrical Engineering
Electrical Energy Systems

P.O. Box 513, 5600 MB Eindhoven
The Netherlands
www.tue.nl

Regelgeving ten aanzien van spanningsdips

Date

16 November 2015

Contact:

ir. L.E. Weldemariam
Dr. V. Cuk
Prof. dr. ir. J.F.G. Cobben

De kwaliteit van de spanning is een belangrijk onderwerp. De kwaliteitskenmerken van de voedende spanning hebben betrekking op onder andere het spanningsniveau, de frequentie, de spanningsvorm en snelle spanningsvariaties. Spanningsdips (meestal ten gevolge van sluitingen in het net) maken ook een belangrijk deel uit van de kwaliteit van de spanning.

De kwaliteit van de spanning is vastgelegd in Europese normen. In onze netcode (zie www.acm.nl, netcode elektriciteit) wordt naar de Europese norm EN 50160 verwezen en zijn verder alle kwaliteitskenmerken opgenomen.

Voor spanningsdips is er momenteel alleen een indicatie en inspanningsverplichting in de netcode opgenomen. De Technische Universiteit doet onderzoek naar het optreden van spanningsdips en de gevolgen die een spanningsdip hebben op de aangesloten installaties. Dit onderzoek dient tevens als ondersteuning om te komen tot een vorm van regulering voor spanningsdips voor zowel de aangeslotenen op hoog- en middenspanning. De netbeheerders zullen daarvoor (in samenspraak met VEMW, producenten, ACM en andere belanghebbenden voor 1-1-2018 een voorstel voor de netcode indienen.

Naast een studie naar de oorzaak van spanningsdip vormt ook een analyse van de gevolgen van een spanningsdip voor de installaties een belangrijk onderdeel uit van het onderzoek. Juist op dit punt zouden we graag u hulp willen.

Met het invullen van bijgaande vragenlijst kunt u ons helpen meer inzicht te krijgen in de gevolgen van een spanningsdip voor uw specifieke situatie. Uiteraard kunt u als u aanvullende vragen heeft contact opnemen met de verantwoordelijke personen (zie begin vragenlijst).

Alvast bedankt voor het invullen van bijgaande vragenlijst!

Prof.dr.ir. J.F.G. Cobben

Onderzoek naar Spanningsdips

Introductie

We willen u bedanken voor uw deelname aan dit onderzoek over spanningsdips. We zijn geïnteresseerd in de impact van spanningsdips bij klanten en we kijken naar effectieve en economische (optimale) oplossingen. U bent vrij om informatie toe te voegen, die problemen met spanningsdips binnen uw bedrijf beschrijven.

Doel van de studie

Alle antwoorden worden gebruikt om de kwaliteit van het Nederlandse elektriciteitsnet te bestuderen; het bepalen van de economische invloed van spanningsdips op industriële en commerciële klanten; voorstellen van effectieve en economische oplossingen bij de klant en/of bij de nutsbedrijven. Uw individuele antwoorden blijven vertrouwelijk.

Contact informatie

Voor vragen, kunt u contact opnemen met Leake Weldemariam via le.weldemariam@tue.nl of 0647359385. Stuur de ingevulde vragenlijst naar

Leake Weldemariam, e-mail: le.weldemariam@tue.nl, or
Dr. Vladimir Cuk, e-mail: v.cuk@tue.nl, or
Prof.dr.ir. Sjef Cobben, e-mail: J.F.G.Cobben@tue.nl, or
 Eindhoven University of Technology
 Faculty of Electrical Engineering
 P. O. Box 513, 5600 MB Eindhoven

I. Personal information

Naam : Titel:

Bedrijf:

Address: Postcode: Plaats:

Tel.: e-mail: datum:

Bedrijfsactiviteiten:

Omzet van het bedrijf:

II. Definities

Spanningsdips: een scherpe daling in de nominale spanning tussen 90-1% , gevolgd door een snel herstel naar de nominale waarde gedurende 10 ms - 1 minuut.

Storing: een daling in de kwaliteit van de prestatie van bepaalde bedrijfsonderdelen of het bedrijfsproces na een spanningsdip.

(Korte) onderbreking: totale onderbreking van bepaalde bedrijfsonderdelen of het bedrijfsproces als gevolg van een spanningsdip.

Betrouwbaarheid: refereert aan het aantal en de duur van onderbrekingen in het elektriciteitsvoorzieningssysteem van het bedrijfsproces, ten gevolge van spanningsdips.

Power quality: De kwaliteit van het geleverd vermogen, de combinatie van spanningskwaliteit en stroomkwaliteit.

III. Vragenlijst

De survey vragen zijn verdeeld in vier categorieën: gerelateerd aan de productie en distributie van elektrisch energie, belastingsituaties, onderbrekingen t.g.v. power quality problemen en preventieve actie voor deze problemen.

A. *Distributie van elektrisch vermogen*

1. Met welk spanningsniveau is uw bedrijf aan het net gekoppeld? Kruis het relevante vakje aan
 380 kV 220 kV 150 kV 110 kV 50 kV
 25 kV 20 kV 10 kV 400 V Anders
2. Wie is uw netbeheerder? Kruis het relevante vakje aan
 TenneT Cogas Infra en Beheer DELTA Netwerkbedrijf Endinet
 Enexis Liander RENDO Netwerken Stedin
 Westland Infra Anders
3. Ontvangt u iets anders dan een standaard aansluiting (bijv. parallele kabel vanuit onderstation)?
 Ja Weet ik niet Nee
4. Krijgt u genoeg informatie over spanningsdips van uw netbeheerder?
 Ja Weet ik niet Nee
5. Meet u de power quality bij uw aansluitpunt met het elektriciteitsnet?
 Ja Weet ik niet Nee
6. Indien mogelijk, kunt u een hoofdschema van de aansluiting op net van het bedrijf toevoegen?

Gevolgen van spanningsdips aan klanten/ Impact of Voltage Dips to Customers

B. Bedrijfsmiddelen en belasting situaties

7. Kunt u aangeven wat voor belasting categorie het bedrijf actief is- [Voorbeeld, *voedsel bewerking (Industriële belasting)*, *bank (Commerciële belasting)*]? _____

8. Kunt u een indicatie geven van het totale energie verbruik per jaar van het bedrijf? _____
9. Wat is het maximale verbruik van het bedrijf? (KVA of KW) _____
10. Kunt u aangeven of een van de volgende controle apparatuur worden gebruikt in de installatie? En welk verbruik zij ongeveer voor hun rekening nemen in % t.o.v. het totale verbruik.

	<i>Gevoelige apparatuur</i>	<i>Nee</i>	<i>Ja</i>	<i>Load gecontroleerde (kW, kVA of %)</i>
1	Relays/Contactors	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]
2	Directly coupled Motors	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]
3	AC-Adjustable Speed Drives	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]
4	DC-Adjustable Speed Drives	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]
5	PCs (Personal Computers)	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]
6	PLCs (Programmable Logic Controllers)	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]
7	Digital Controls	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]
8	Other: _____	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]
9	Other: _____	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]
10	Other: _____	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[]

11. Heeft u extra informatie over het gebruik binnen het bedrijf?

Gevolgen van spanningsdips aan klanten/ Impact of Voltage Dips to Customers

C. Storingen en Onderbrekingen als gevolg van spanningsdips

12. Zijn spanningsdips een probleem voor het bedrijf?

 Ja

 Weet ik niet

 Nee

Zo **ja**, kunt u dan aangeven wat van toepassing is in de kolommen hieronder voor de huidige situatie en voor over 5 jaar.

	Erg probleem		Enigszins een probleem		Geen probleem	
	Nu	Over 5 jaar	Nu	Over 5 jaar	Nu	Over 5 jaar
Voor mijn bedrijf	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]

13. Kunt u aangeven hoe vaak (gemiddeld) spanningsdips tot storingen en/of onderbrekingen per jaar leiden. In onderstaande tabel kunt u tevens de bijbehorende range aangeven.

	Geen	Minder dan 1 dip	1 - 3 dip	3 - 5 dip	> 5 dip
In de afgelopen [] jaren	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]

14. Heeft u wel eens te maken met spanningsdips in de installatie die ontstaan binnen de eigen installatie?

 Ja

 Weet ik niet

 Nee

Zo **ja**, wat is ongeveer de jaarlijkse frequentie van deze gebeurtenissen?

15. Bent u op de hoogte van vergelijkbare problemen bij industrieën in de buurt?

 Ja

 Weet ik niet

 Nee

16. De jaarlijkse spanningsdips kunnen geclassificeerd worden volgens de EN50160 standard naar resterende spanning en tijdsinterval in een spanningsdip-frequentie/[jaar] tabel, zoals in de tabel hieronder. Indien mogelijk, vinkt u aan bij welke spanningsdips naar resterende spanning en tijdsinterval, uw installatie kwetsbaar is.

Tabel 1: Classificatie van spanningsdips in een Spanningsdip-frequentie/[jaar] tabel volgens de EN50160 Standard

Resterende spanning in % U_n	Tijdsinterval (sec)					
	$t \leq 0.02$	$0.02 < t \leq 0.2$	$0.2 < t \leq 0.5$	$0.5 < t \leq 1$	$1 < t \leq 5$	$5 < t \leq 60$
Minder dan 90%	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]
Minder dan 80%	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]
Minder dan 70%	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]
Minder dan 40%	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]
Minder dan 5%	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]
Minder dan 1%	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]	[<input type="checkbox"/>]

Gevolgen van spanningsdips aan klanten/ Impact of Voltage Dips to Customers

D. Kosten van spanningsdips en preventieve actie

17. Hoe belangrijk zijn spanningsdips voor uw bedrijf. Vink aan wat van toepassing is voor nu en voor over 5 jaar

Belangrijk voor:	Erg belangrijk		Enigszins belangrijk		Niet Belangrijk	
	Nu	Over 5 jaar	Nu	Over 5 jaar	Nu	Over 5 jaar
Belangrijk voor het bedrijf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. Met wie neemt u contact op bij problemen met spanningsdips?

<i>Verantwoordelijke partij</i>		<i>Rang (1, 2, 3, ...)</i>
Net beheerder	<input type="checkbox"/>	
Fabrikant	<input type="checkbox"/>	
Adviesbureau's	<input type="checkbox"/>	
Energie leverancier	<input type="checkbox"/>	
Anders _____	<input type="checkbox"/>	

19. Heeft u een (nood) stroomvoorziening in de installatie?

Ja

Weet ik niet

Nee

Indien **ja**, kunt u aangeven welk type en omvang van het aggregaat?

20. Kunt u de geschatte jaarlijkse kosten aangeven, die spanningsdips en onderbrekingen het bedrijf toebrengt? Neem de kosten van oplossingen en preventie niet mee.

<i>[Directe kosten + opstart kosten + indirecte kosten]</i>	< €10,000	€10,000-€50,000	€50,000-€100,000	€100,000-€500,000	€500,000-€1,000,000	> €1,000,000
Proces onderbreking/storing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Heeft u onderzoek verricht of informatie over de kosten van mitigatie van spanningsdips voor bedrijf?

Ja

Weet ik niet

Nee

Indien **ja**, kunt u aankruisen, hoeveel uw bedrijf aan kosten heeft gemaakt in verband met spanningsdips- in de afgelopen [] jaren?

<i>Type van product of service</i>	< €10,000	€10,000-€50,000	€50,000-€100,000	€100,000-€500,000	€500,000-€1,000,000	> €1,000,000
Power conditioning equipment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onderhoudsactiviteiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consultant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anders _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. Bent u bereid meer te betalen aan uw netbeheerder voor een betere power quality bij het aansluitpunt van het net?

Ja

Weet ik niet

Nee

Gevolgen van spanningsdips aan klanten/ Impact of Voltage Dips to Customers

Indien **ja**, kruis aan hoeveel u bereid bent te betalen voor de verschillende services. Kunt u tevens de services rangschikken van meest naar minst belangrijk?

Niveau van degelijkheid (robust)	Omschrijving	5% premium	5-20% premium	>20% premium	Rang
1	Gegarandeerd aantal maximaal aantal onderbrekingen (niet meer dan 5/jaar)	[]	[]	[]	
2	Niveau 1 + een reductie van 80% in spanningsdips	[]	[]	[]	
3	Niveau 1 + constante spanning (geen spanningsdips)	[]	[]	[]	

23. Gebaseerd op vraag 22, kunt u de oplossing aankruisen die uw voorkeur geniet?

Oplossing	Omschrijving	Erg Belangrijk		Enigszins belangrijk		Niet Belangrijk	
		Nu	Over 5 jaar	Nu	Over 5 jaar	Nu	Over 5 jaar
1	Speciaal contract (met nutsbedrijf) om alle spanningsdip problemen te verhelpen	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2	De installatie versterken (Robuuster) (herontwerp, nieuwe apparatuur)	[]	[]	[]	[]	[]	[]
3	Gebruik maken van energie opslag (UPS, ...)	[]	[]	[]	[]	[]	[]
4	Oplossing 2 + Oplossing 3	[]	[]	[]	[]	[]	[]

24. Als fabrikanten, apparaten aanbieden die onderscheid maken naar de prestaties op het gebied van power quality, bent u bereid om meer te betalen voor apparaten die minder gevoelig zijn voor spanningsdips?

Ja Weet ik niet Nee

Indien **ja**, kunt u aankruisen welke meerprijs u bereid bent te betalen

Offer	Omschrijving	5% premium	5-20% premium	>20% premium	Rang
1	Bedrijfsmiddel met 5 sec spanningsdip overbruggingstijd	[]	[]	[]	
2	Bedrijfsmiddel met 30 sec spanningsdip overbruggingstijd	[]	[]	[]	
3	Offer 1 + energieopslag voor korte onderbrekingen	[]	[]	[]	
4	Offer 2 + energieopslag voor korte onderbrekingen	[]	[]	[]	

25. Verschillende nutsbedrijven bieden power quality services aan. Kunt u aangeven welke services, u graag zou willen dat deze bedrijven aanbieden. **GRATIS**, als u verwacht dat de services gratis is, en verdisconteerd is in de energie rekening. **BETALEN**, als u verwacht voor de service te betalen. **GEBRUIKT**, als u de service in het verleden heeft gebruikt.

Type van de service	GRATIS	BETALEN	GEBRUIKT	Erg belangrijk		Enigszins belangrijk		Niet belangrijk	
				Nu	Over 5 jaar	Nu	Over 5 jaar	Nu	Over 5 jaar
Consultancy/ ondersteuning bij ontwerp door nutsbedrijf	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]

Gevolgen van spanningsdips aan klanten/ Impact of Voltage Dips to Customers

Product verkoop/lease (bijv. UPS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Speciaal ontwerp (Automatische omschakeling voeding)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anders: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anders: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. Hier kunt u overige opmerkingen, toevoegingen of suggesties in verband met spanningsdips/onderbrekingen vermelden.

Bedankt voor het invullen van deze vragenlijst.

Heeft u nog vragen over spanningsdips en/of power quality, dan kunt u voor meer informatie contact met ons opnemen via de contact gegevens op de voorpagina.