

## Liite 1 - Suositeltavat tuotantolaitteistojen tekniset vaatimukset

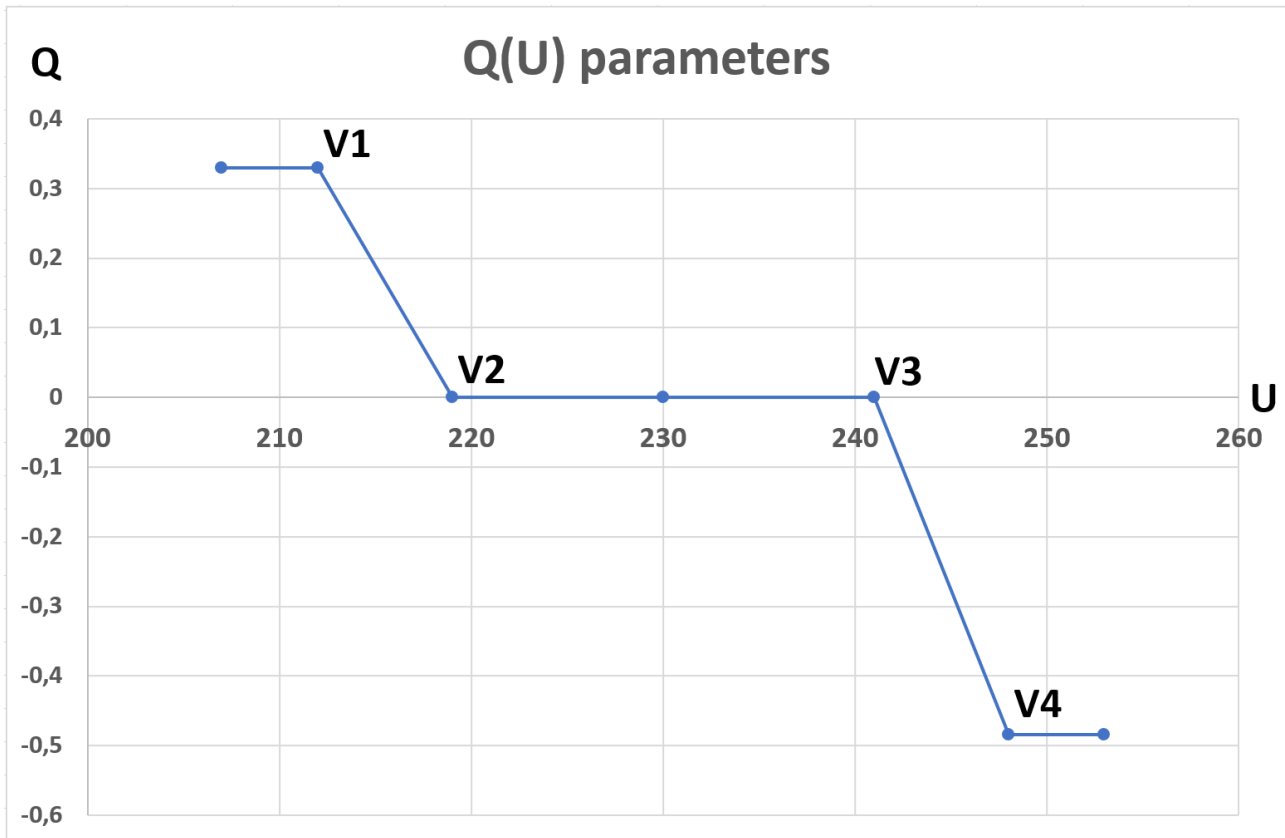
### Annex 1 - Recommended technical requirements for electricity generating plants up to 1 MW

Tekniset vaatimukset on listattu käyttäen SFS-EN 50549-1:2019 -standardin mukaista kappalenumerointia. Standardia ei ole suomennettu. Yksiselitteiset kohdat on kuitenkin käännetty suomeksi.

Taulukko C.1 — Parametritaulukko				X tarkoittaa, että jakeluverkonhaltija saattaa vaatia tästä taulukosta poikkeavia asetuksia 50 - 1000 kW tuotantolaitteistoille	O tarkoittaa, että asetusta ei vaadita, mutta sitä voi käyttää, jos asetusta ei haluta jättää tyhjäksi
Standardin kappale	Parametri	Suositeltavat oletusasettelut, enintään 1000 kW tuotantolaitteistot		Verkonhaltijakohtainen asettelu mahdollinen 50 - 1000 kW tuotantolaitteistoille (X)	Ei vaadita (O) (JVJ:n laiteluokka A:n mukaiset tuotantolaitteistot)
4.3.2 Interface switch	Single fault tolerance for interface switch required	ei // no			
4.4.2 Operating frequency range	47,0 – 47,5 Hz Duration	0 s			
	47,5 – 48,5 Hz Duration	30 min			
	48,5 – 49,0 Hz Duration	30 min			
	49,0 – 51,0 Hz Duration	rajoittamaton // unlimited			
	51,0 – 51,5 Hz Duration	30 min			
4.4.3 Minimal requirement for active power delivery at underfrequency	Reduction threshold	49,0 Hz			
	Maximum reduction rate	10 % P <sub>M</sub> /Hz			
4.4.4 Continuous operating voltage range	Upper limit	110% U <sub>n</sub>			
	Lower limit	85% U <sub>n</sub>			
4.5.2 Rate of change of frequency (ROCOF) immunity	ROCOF withstand capability (defined with a sliding measurement window of 500 ms)	(ei aseteltavissa // not configurable)	2 Hz/s		
4.5.3.2 Generating plant with non-synchronous generating technology	Maximum power resumption time	1 s			O
	Voltage-Time-Diagram	Aika // Time [s]	U (jännite // voltage) [p.u.]		O
		0	0,05		O
		0,15	0,05		O
	1,5	0,85		O	
4.5.3.3 Generating plant with synchronous generating technology	Maximum power resumption time	3 s			O
	Voltage-Time-Diagram	Aika // Time [s]	U (jännite // voltage) [p.u.]		O
		0	0,05		O
		0,15	0,05		O
		0,15	0,7		O
	0,7	0,7		O	
	1	0,85		O	

		Aika // Time [s]	U (jännite // voltage) [p.u. ]		
4.5.4 Over-voltage ride through (OVRT)	Voltage-Time-Diagram	0	1,25		O
		0,1	1,25		O
		0,1	1,2		O
		5	1,2		O
		5	1,15		O
		60	1,15		O
		60	1,1		O
4.5.5 Phase jump immunity	Phase jump immunity	(ei aseteltavissa // not configurable)	20°		
4.6.1 Power response to overfrequency	Threshold frequency $f_1$	50,5 Hz			
	Droop	4 %			
	Power reference	Pmax			
	Intentional delay	0-2 s			
	Deactivation threshold $f_{stop}$	ei käytössä // not used			
	Deactivation time $t_{stop}$	ei käytössä // not used			
	Acceptance of staged disconnection	ei sallita // not allowed			
4.6.2 Power response to underfrequency	Threshold frequency $f_1$	49,5 Hz			O
	Droop	4 %			O
	Power reference	Pmax			O
	Intentional delay	0 s			O
4.7.2.2 Capabilities	Active factor range overexcited	0,9			
	Active factor range underexcited	0,9			
4.7.2.3 Control modes	Enabled control mode	Q(U)		X	
4.7.2.3.2 Setpoint control modes	Q setpoint and excitation	ei käytössä // not used		X	
	cos $\varphi$ setpoint and excitation	ei käytössä // not used		X	
4.7.2.3.3 Voltage related control modes	Characteristic curve	<b>alla liitteenä // attached below</b>		X	
	Time constant	10 s		X	
	Min cos $\varphi$	0,9		X	
	Lock in power	ei käytössä // not used		X	
	Lock out power	ei käytössä // not used		X	
4.7.2.3.4 Power related control mode	Characteristic curve	<b>alla liitteenä // attached below</b>		X	
4.7.4.2.2 Zero current mode for converter connected generating technology	Enabling	ei käytössä // not used			
	Static voltage range overvoltage	120 % $U_n$			
	Static voltage range undervoltage	50 % $U_n$			
4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection	4.9.1 Threshold for protection as dedicated device [ in A or kW, kVA]	50 kW <b>Huom! Uusi vaatimus 50 - 1000 kW tuotantolaitteistoille! Täytyy löytyä rele+kytkinlaite! (circuit breaker/switch/contactor)</b>			
	Undervoltage threshold stage 1	0,8 $U_n$		X	
	Undervoltage operate time stage 1	1,5 s		X	
	Undervoltage threshold stage 2	0,2 $U_n$ (Oletuksena ON, verkonhaltijan määriteltävissä ON/OFF // Default ON, system operator may define ON/OFF)		X	
	Undervoltage operate time stage 2	0,25 s (Oletuksena ON, verkonhaltijan määriteltävissä ON/OFF // Default ON, system operator may define ON/OFF))		X	
	Overtvoltage threshold stage 1	1,2 $U_n$		X	
	Overtvoltage operate time stage 1	1 s		X	
	Overtvoltage threshold stage 2	ei käytössä // not used		X	
	Overtvoltage operate time stage 2	ei käytössä // not used		X	

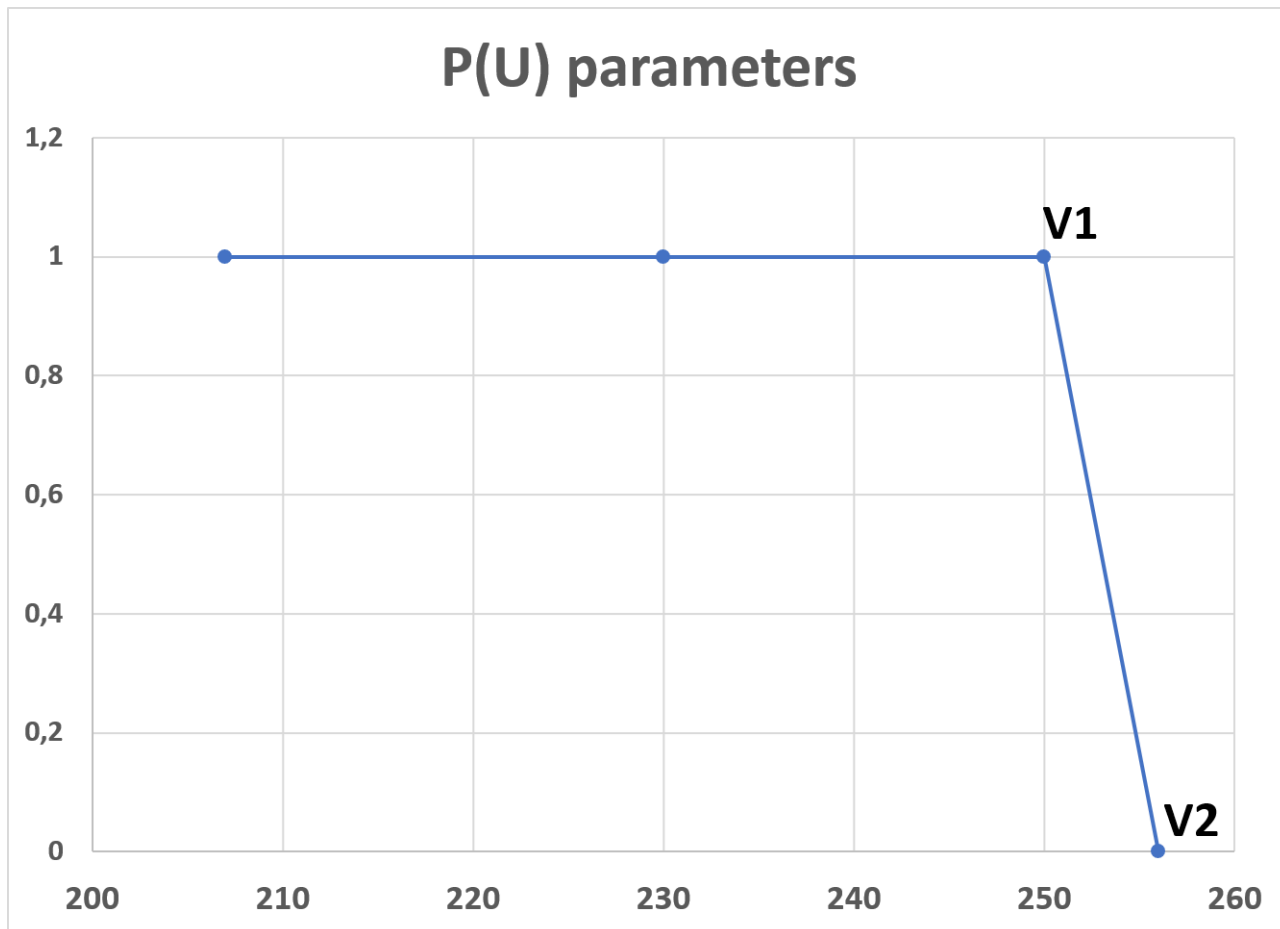
4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection	Overvoltage threshold 10 min mean protection	1,1 Un		
	Underfrequency threshold stage 1	47,5 Hz		
	Underfrequency operate time stage 1	0,2 s		
	Underfrequency threshold stage 2	ei käytössä // not used		
	Underfrequency operate time stage 2	ei käytössä // not used		
	Overfrequency threshold stage 1	51,5 Hz		
	Overfrequency operate time stage 1	0,2 s		
	Overfrequency threshold stage 2	ei käytössä // not used		
	Overfrequency operate time stage 2	ei käytössä // not used		
4.10.2 Automatic reconnection after tripping	Lower frequency	49,0 Hz		
	Upper frequency	51,0 Hz		
	Lower voltage	0,85 Un		
	Upper voltage	1,10 Un		
	Observation time	60 s		
	Active power increase gradient	Enintään // Maximum: 100 % / min		
4.10.3 Starting to generate electrical power	Lower frequency	49,0 Hz		
	Upper frequency	51,0 Hz		
	Lower voltage	0,85 Un		
	Upper voltage	1,10 Un		
	Observation time	60 s		
	Active power increase gradient	Enintään // Maximum: 100 % / min		
4.11.1 Ceasing active power	Remote operation of the logic interface	Kyllä; portti täytyy löytyä, mutta verkonhaltija päättää, käytetäänkö sitä // Yes; remote operation must be possible, but system operator decides whether it is used		
4.11.2 Reduction of active power on set point	Remote operation NOTE: If yes further definition is provided by the DSO	ei // no		0
4.12 Remote information exchange	Remote information exchange required NOTE: If yes further definition is provided by the DSO	ei // no		0
Loss of Mains -suojaus / Loss of Mains protection	Käytetty funktio / Used function	<b>Hyväksytyt funktiot / Accepted functions:</b> - ROCOF 2 Hz/s ( <u>vain alle 50 kW! // Only generating plants less than 50 kW!</u> ) - Vector shift 10 astetta // degrees - Aktiivimetodit inverttereissä // Inverter active methods	X	
	Toiminta-aika / Operation time	0,5 s Voidaan poiketa verkonhaltijan harkinnalla, mikäli LoM-suojaus on luotettava // DSO may choose otherwise, if LoM protection is reliable	X	



V1 = 212 V	Q = 0,329	cos $\varphi$ = 0,95 cap.
V2 = 219 V	Q = 0	cos $\varphi$ = 1
V3 = 241 V	Q = 0	cos $\varphi$ = 1
V4 = 248 V	Q = -0,484	cos $\varphi$ = 0,90 ind.

Note: According to EN 50549-1, chapter 4.7.2.2:

“P-Q Diagram shall be included in the product documentation of a generating unit.”



V1 = 250 V	P = 100 %
V2 = 256 V	P = 0 %

Note: According to EN 50549-1, chapter 4.7.2.2:

“P-Q Diagram shall be included in the product documentation of a generating unit.”