

Nätplanering och Förvaltning

2010-04-16

2010/270

FÖRFRÅGAN

Tekniska data för värmekraftaggregat vid ansökan om undantag enligt 9 kap SvKFS 2005:2

1 Generatordata

Vid beräkningar används som generatormodell en synkronmaskinmodell som är anpassad för rund rotor (turbogenerator). Data som krävs är följande:

Tabell 1

Beteckning	Förklaring
P_{\max}	Maximal uteffekt till anslutande nät
P_{egen}	Anläggningens egenförbrukning inklusive eventuell matning av magnetisering
S_n	Märkeffekt i MVA
U_n	Märkspänning i kV
$\text{Cos}(\varphi)$	Effektfaktor

P_{\max} är den effekt som vid behandling av undantag kommer att ansättas som anläggningens maximala uteffekt till anslutande nät. Eventuellt beslut om undantag kommer ej att gälla för effekter till anslutande nät överstigande P_{\max} .

För tröghetsmoment (svängmassor) önskas data för **respektive** turbindel, generator och ev matare. Enhet är ton*m² baserat på diameter. Om enhet är angivet i GR² skall det räknas om till GD² genom att multiplicera med faktorn 4.

Tabell 2

Beteckning	Förklaring
GD ² generator	Generatorns tröghetsmoment
GD ² matare	Matarens tröghetsmoment
GD ² HT	Högtryckturbinens tröghetsmoment
GD ² LT1	Lågtryckturbin 1 tröghetsmoment
GD ² LT2	Lågtryckturbin 2 tröghetsmoment
GD ² LT3	Lågtryckturbin 3 tröghetsmoment

Generatorreaktanserna med tidskonstanter. Impedanserna anges i pu och tidskonstanter i s eller ms. Indexen prim och biss har ersatts med p resp. b. Ex. X'_d har vi kallat X_{dp} och X''_d kallar vi X_{db} . Samtliga parametrar skall i första hand vara **omättade** värden. Saknas detta accepteras mättade värden. Ett mättat värde anges med index s som i saturated, ex X_{dp} mättade värde heter X_{dsp} .

Observera att man skiljer på öppna resp. kortslutna tidskonstanter. För att förenkla inmatningen accepteras båda varianterna. För varje dynamisk reaktans följer därefter två tidskonstanter. Den första är kortslutna värdet och den andra öppna värdet. Öppna tidskonstanter brukar anges genom ett extra o (som i open) i index, ex: Transienta kortslutna tidskonstanten T_{dp} d:ö öppna värde heter T_{dop} .

Tabell 3

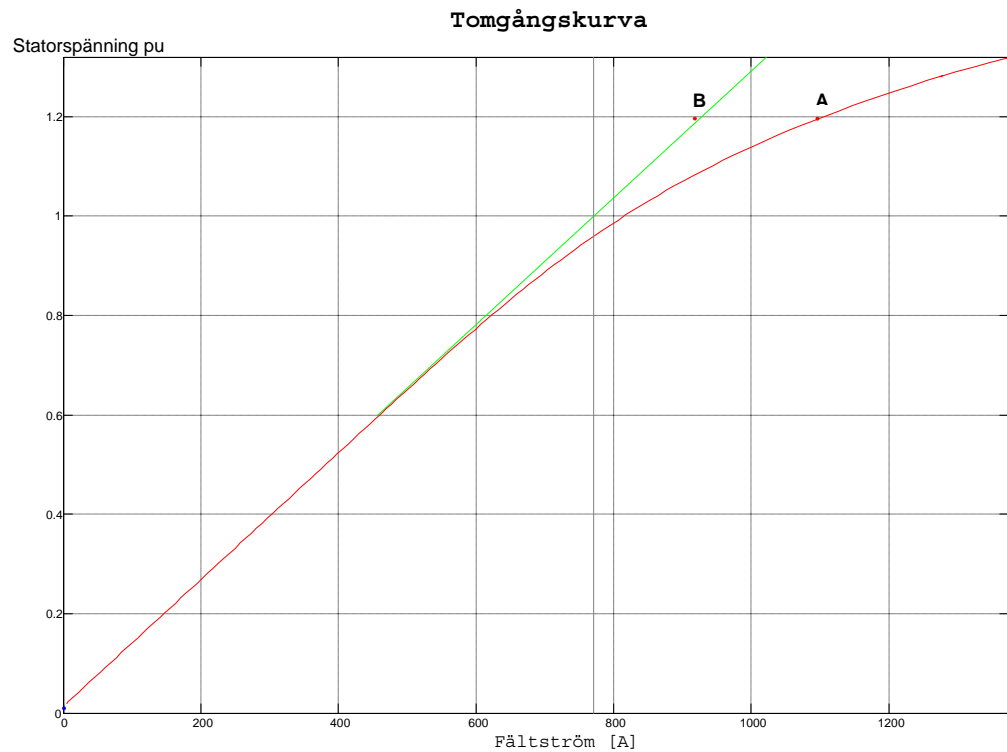
Beteckning	Förklaring
X_d	Synkron reaktans i längsled i p.u.
X_q	Synkron reaktans i tvärled i p.u.
X_{dp}	Transient reaktans i längsled i p.u.
T_{dp} eller T_{dop}	Transient tidskonstant i längsled i s.
X_{qp}	Transient reaktans i tvärled i p.u.
T_{qp} eller T_{qop}	Transient tidskonstant i tvärled i s.
X_{db}	Subtransient reaktans i längsled i p.u.
T_{db} eller T_{dob}	Subtransient tidskonstant i längsled i s.
X_{qb}	Subtransient reaktans i tvärled i p.u.
T_{qb} eller T_{qob}	Subtransient tidskonstant i tvärled i s.
X_a	Statorns läckreaktans i p.u. Kallas även för X_l eller X_i .
T_a	Statorns likströmstidskonstant i s.
P_b	Statorns belastningsförluster i kW
$I_{f pu}$	Fältström i A motsvarande märkspänning efter luftgaplinje
$U_{r pu}$	Fältspänning i V motsvarande 1 pu I_f vid 75 °C



Tomgångskurva (TK) **alternativt** mättningsparametrar för spänningarna 1.0 och 1.2 pu statorspänning skall anges.

Mättningsparametrarna, Se , definieras som fältströmmen för (A-B)/B vid spänningarna 1.0 och 1.2 pu statorspänning.

Exempel nedan, $Se_{1.2} = (1120-941)/941=0.190$.



Tomgångskurva eller värden enligt nedanstående tabell.

Tabell 4

Beteckning	Förklaring
Se1.0	Mättningsparameter vid 1.0 p.u. statorspänning
Se1.2	Mättningsparameter vid 1.2 p.u. statorspänning



2 Transformatordata

Följande data skall anges för aggregatstransformator:

Tabell 5

Beteckning	Förklaring
S_1	Märkeffekt i MVA för lindning 1
S_2	Märkeffekt i MVA för lindning 2
S_3	Märkeffekt i MVA för lindning 3
U_1	Märkspänning i kV för lindning 1
U_2	Märkspänning i kV för lindning 2
U_3	Märkspänning i kV för lindning 3
X_{12}	Plusföljdsreaktans lindning 1 till 2 i %
X_{13}	Plusföljdsreaktans lindning 1 till 3 i %
X_{23}	Plusföljdsreaktans lindning 2 till 3 i %
P_{b12}	Belastningsförluster lindning 1 till 2 i kW
P_{b13}	Belastningsförluster lindning 1 till 3 i kW
P_{b23}	Belastningsförluster lindning 2 till 3 i kW

3 Magnetiseringsutrustning

Matartyp anges enligt följande:

Tabell 6

Beteckning	Förklaring
ST	Statisk matning med regulator
AC	Roterande diodlikriktare med regulator
ÖV	Övrig utrustning, skriv in i kommentar



3.1 Regulator

Dokumentation av spänningsregleringens funktion skall inkludera:

- Översiktlig beskrivning av magnetiseringssystem inkl. reglersystem
- Komplet blockschema på överföringsfunktion (i laplace-form) för samtliga reglerande delar inklusive fältströms- och statorströmsbegränsare, samt toppspänning och ev övriga limiteringar, ex windup eller non-windup i integraldelens signal.
- Beskrivning av in- och utsignaler, samt parametrarnas funktion.
- Verifierad parameterlista till samtliga ingående parametrar.

Basvärden för pu-systemet och anpassning mot fysisk utrustning skall framgå.

3.2 Statisk strömriktare

Denna modell består av en fast strömriktare matad från en magnetiserings-transformator.

Ange följande:

- Matningsväg för magnetiseringstransformatorn. Uppgiften utnyttjas för att få bättre modellering av toppspänning vid närliggande kortslutning. Ange schema för matningsväg.
- S_n för magnetiseringstransformatorn, kontrolleras mot max kontinuerlig magnetisering.
- U_1 och U_2 för magnetiseringstransformatorn, används vid matning från egen skena för att beräkna toppspänning.

Reaktiv kompensering, d.v.s. virtuell förflyttning av återkoppling från generatorskenan skall anges. Positiv kompensering innebär kompensering mot nät och negativ innebär kompensering mot generator.

3.3 Roterande matare med strömriktare

Följande skall anges:

- Matarens kontinuerliga märklikström efter likriktaren, I_{nDC} , angivet i A.
- Matarens kontinuerliga märklikspänning efter likriktaren, U_{nDC} , angivet i V.
- Matarens topplikspänning, \hat{U}_{DC} , angivet i V.

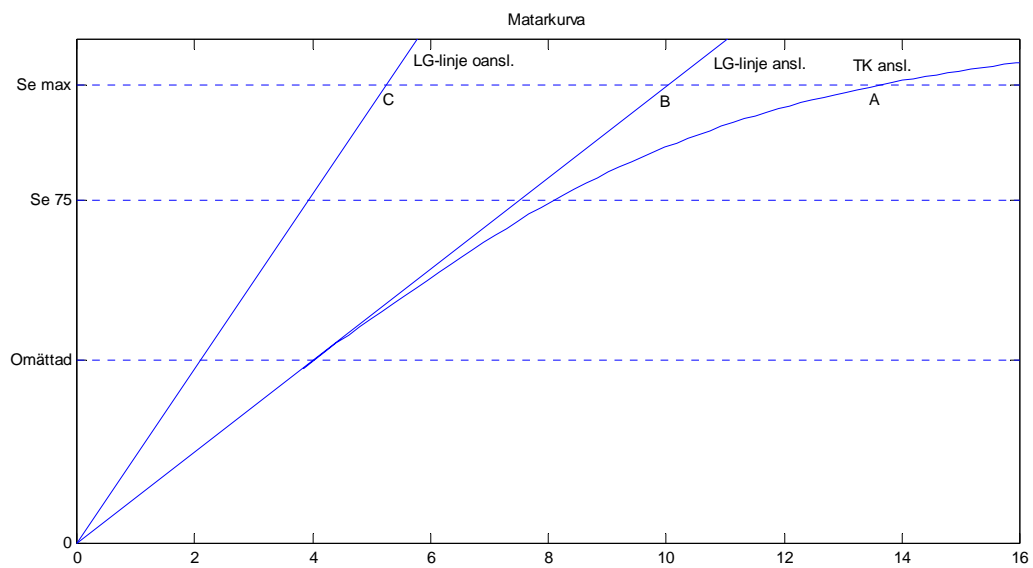
Matarens lastberoende spänningsfall, K_E , skall anges. Detta är kvoten mellan likspänning för en given matarfältström med öppen huvudfältkrets dividerat med motsvarande spänning med ansluten fältlindning. Definieras som kvoten B/C enligt figur nedan. I nedanstående figur blir $K_E = 10/5.25 = 1.905$. (Korrekt värdet bör ligga i intervallet 1.5 - 2.5.)

Matartidskonstanten, T_E , vid ansluten drift skall anges.

Mättning vid toppfältspänning, S_{emax} , skall anges. Den definieras som (A-B)/B vid toppspänning, enligt nedanstående figur. I nedanstående figur blir $S_{emax} = (13.62-10)/10 = 0.362$.



Mätning vid 75 % av toppfältspänning, S_{e75} , skall anges. Beräknas som ovan men på 75 % spänningsnivå av $S_{e\max}$. Som exempel ur figur nedan $S_{e75} = (8.11-7.5)/7.5 = 0.0813$.



4 Parameterlista

Tabell för angivande av nödvändiga generatordata

Tabell 7

Beteckning	Värde	Storhet
P_{\max}		MW
P_{egen}		MW
S_n		MVA
U_n		kV
$\text{Cos}(\varphi)$		
GD ² generator		ton*m ²
GD ² matare		ton*m ²
GD ² HT		ton*m ²
GD ² LT1		ton*m ²
GD ² LT2		ton*m ²
GD ² LT3		ton*m ²
X_d		p.u.
X_q		p.u.
X_{dp}		p.u.
T_{dp} eller T_{dop}		s
X_{qp}		p.u.
T_{qp} eller T_{qop}		s
X_{db}		p.u.
T_{db} eller T_{dob}		s
X_{qb}		p.u.
T_{qb} eller T_{qob}		s
X_a		p.u.
T_a		s
P_b		kW
I_{fpu}		A
U_{fpu}		V
Se1.0		-
Se1.2		-



Tabell för angivande av nödvändiga transformatordata

Tabell 8

Beteckning	Värde	Storhet
S_1		MVA
S_2		MVA
S_3		MVA
U_1		kV
U_2		kV
U_3		kV
X_{12}		%
X_{13}		%
X_{23}		%
P_{b12}		kW
P_{b13}		kW
P_{b23}		kW



För magnetiseringen ifylls tillämpliga delar

Tabell 9

Beteckning	Värde	Storhet
Matartyp		
S_n för magnetiseringstransformator		kVA
U_1 för magnetiseringstransformator		kV
U_2 för magnetiseringstransformator		kV
Reaktiv kompensering		%
I_{nDC}		A
U_{nDC}		V
\hat{U}_{DC}		V
K_E		
T_E		s
S_{emax}		
S_{e75}		

