Sincronització de fonts generadores

Autor:
Data de publicació: 21-04-2024

Sincronització de fonts generadores

Un powerpoint amb formules

REAL POWER FLOW.PDF

Cal tenir que en aquest text es parla de motors o d'alternadors, però els sistemes d'energia solar són d'estat sòlid i tots els controls i les mesures de fase i de tensió, les duen a terme microprocessadors de control especialitzats.

El corrent flueix des de l'alt potencial cap al baix potencial, perqué l'energia flueixi cap a la xarxa des de la meva central solar particular, la meva tensió de línia ha de ser més alta que la de la xarxa.

La sincronització i la connexió en paral·lel de fonts generadores són temes que s'han d'entendre per poder dissenyar correctament els sistemes d'alimentació de backup. La sincronització se centra en la diferència relativa de freqüència entre circuits connectables i, juntament amb les diferències de tensió, s'ha de tenir en compte a l'hora de transferir càrregues entre fonts generadores. Per a aplicacions de connexió en paral·lel de fonts generadores, on dues fonts han d'alimentar la mateixa càrrega, les solucions també han de tenir en compte les diferències d'angle de fase

Sincronització de fonts d'energia per a la transferència de càrrega

La freqüència del corrent altern és una funció de la velocitat del generador, que varia amb la velocitat del motor principal. Quan es comparen les freqüències de dues fonts generadores, com ara durant la retransferència de l'energia de backup cap a la xarxa pública, les fonts generadores han de mostrar una diferència de freqüència dins d'un rang acceptable, normalment menys de 0,2 cicles per segon (Hertz). Això és necessari per garantir una transferència exitosa amb efectes elèctrics o mecànics transitoris mínims.

Figura 1: La sincronització normalment requereix que la diferència de freqüència sigui inferior a 0,2 Hertz.

La connexió en paral·lel de dues fonts generadores pot ser problemàtica si només es tenen en compte les diferències de freqüència. Com que el corrent fluirà des de l'alt potencial cap al baix potencial, les diferències de tensió de línia també s'han de limitar per evitar grans corrents d'entrada o flux d'energia inversa. Per aquests motius, les diferències de tensió han d'estar dins d'un rang acceptable, normalment +/-5 per cent.

Figura 2: La sincronització normalment requereix que la diferència de tensió sigui inferior al cinc per cent.

El paper de les diferències d'angle de fase

Com s'ha assenyalat, el corrent sempre fluirà des de llocs d'alt potencial cap el de baix potencial. A part de les tensions de línia de les dues fonts generadores, les diferències de tensió també resulten de la diferència instantània d'angles de fase que resulta de qualsevol diferència en les posicions de rotació dels generadors i/o motors en el moment de la connexió. En connectar-se, les diferències d'angle de fase poden produir un corrent que intenti forçar els motors i/o generadors a girar al uníson. Les diferències d'angles de fase i les ones sinusoïdals resultants s'il·lustren a la figura següent.

Figura 3: Una diferència en l'angle de fase dels motors i/o fonts d'alimentació a t0 Resulta en una diferència de tensió instantània

La connexió de fonts generadores quan les diferències d'angle de fase són grans pot provocar forts corrents d'entrada. Quan hi ha càrregues inductives, aquests corrents forcen els equips tant elèctricament com mecànicament i poden provocar:

danys elèctrics als components elèctrics i electrònics
danys mecànics als equips mecànics rotatius com ara motors, generadors, motors elèctrics i l'equip que alimenten
dispar molest dels dispositius de protecció contra sobreintensitat

Per aquests motius, s'han de gestionar les diferències d'angle de fase quan es connecten dues fonts generadores

Enfocaments per poder gestionar les diferències d'angle de fase

Quan es transfereixen càrregues mixtes o resistives mitjançant un interruptor de transferència de transició oberta, és possible que les diferències d'angle de fase no requereixin més consideració. No obstant això, les diferències d'angle de fase s'han de gestionar quan hi ha càrregues de motor inductives importants. Hi ha dos enfocaments disponibles per al control.

Es pot utilitzar el monitoratge en fase per garantir que la connexió només es produeix quan les diferències d'angle de fase estan dins dels rangs acceptables. Amb el monitoratge en fase, els controladors de commutació de transferència permeten que les fonts generadores es desplacin cap a la sincronicitat i, a continuació, inicïin la transferència perquè la connexió es completi quan les diferències d'angle de fase siguin acceptables. Per a la majoria d'aplicacions de transferència de càrrega, la diferència màxima acceptable és de 60 graus.
Es pot dur a terme mitjançant un aparell de commutació que normalment implica grans quantitats de energia. Igual que amb control fase, l'aparell de commutació ha de tenir en compte les diferències d'angle de fase quan es connecten dues fonts generadores, com ara dos grans generadors amb càrregues inercials elevades. Aquí, les diferències d'angle de fase s'han de controlar més estretament, normalment dins dels 5 graus. A diferència del monitoratge en fase, les solucions en paral·lel manipulen activament els controls del motor que es poden utilitzar per conduir les fonts generadores a la sincronicitat i reduir les diferències d'angle de fase, i són necessaris per mantenir la sincronització fins que ja no es requereixi més d'una font generadora

Resum

La sincronització se centra en la diferència relativa de freqüència entre equips connectables i és necessària quan es transfereixen càrregues entre fonts generadores d'energia. Els interruptors de transferència poden assegurar una transferència de càrrega fiable sense efectes transitoris excessius connectant-se a fonts generadores alternatives només quan les diferències de freqüència i tensió són acceptables. Quan hi ha càrregues inductives o de motor, es pot utilitzar el monitoratge en fase per tancar les fonts generadores mentre es desplacen cap a la sincronicitat.

Per a les operacions de commutació de transferència, les diferències de tensió, freqüència i angle de fase acceptables solen ser de +/- 5 per cent, +/- 0,2 Hertz i +/- 60 graus, respectivament. la connexió en paral·lel de fonts generadores implica grans quantitats de potència. Requereix el control dels mateixos paràmetres que la sincronització més el control de les diferències d'angle de fase.

Les solucions de connexió en paral·lel de fonts generadores ajusten activament els controls del motor per establir i mantenir el sincronisme i controlar les diferències d'angle de fase.

Per a la connexió en paral·lel, les diferències de tensió, freqüència i angle de fase acceptables solen ser de +/- 5 per cent, +/- 0,2 Hertz i +/- 5 graus, respectivament. Les solucions per a la connexió en paral·lel, sincronitzen les fonts generadores fins que ja no es necessita la connexió entre les fonts generadores.

Es cert com que el corrent flueix des de l'alt potencial cap al baix potencial, perqué l'energia flueixi cap a la xarxa des de la meva central solar particular, la meva tensió de línia ha de ser més alta que la de la xarxa?

Sí, és cert. Aquest principi es basa en la llei d’Ohm, formulada pel físic alemany Georg Ohm. Per entendre-ho millor, aquí tens una explicació:

Llei d’Ohm: La llei d’Ohm estableix que la força d’un corrent continu és directament proporcional a la diferència de potencial (voltatge) i inversament proporcional a la resistència del circuit. En altres paraules:

Corrent (I) ? Voltatge (V) / Resistència ®

Fórmula de la llei d’Ohm:

La fórmula matemàtica que expressa aquesta relació és:
I=RV?

On:

I és la intensitat del corrent (mesurada en amperes).
V és el voltatge o diferència de potencial (mesurat en volts).
R és la resistència elèctrica (mesurada en ohms).

Exemple:

Imagina una central solar que genera energia. Si vols que l’energia flueixi cap a la xarxa, la tensió de línia de la teva central solar ha de ser més alta que la de la xarxa.
Això significa que el voltatge generat per la teva central solar ha de ser superior al voltatge de la xarxa perquè el corrent flueixi en la direcció desitjada.

En resum, la llei d’Ohm ens ajuda a comprendre com el corrent elèctric es comporta en relació amb el voltatge i la resistència en un circuit. Si vols que l’energia flueixi de la teva central solar a la xarxa, assegura’t que la tensió de línia sigui adequada.