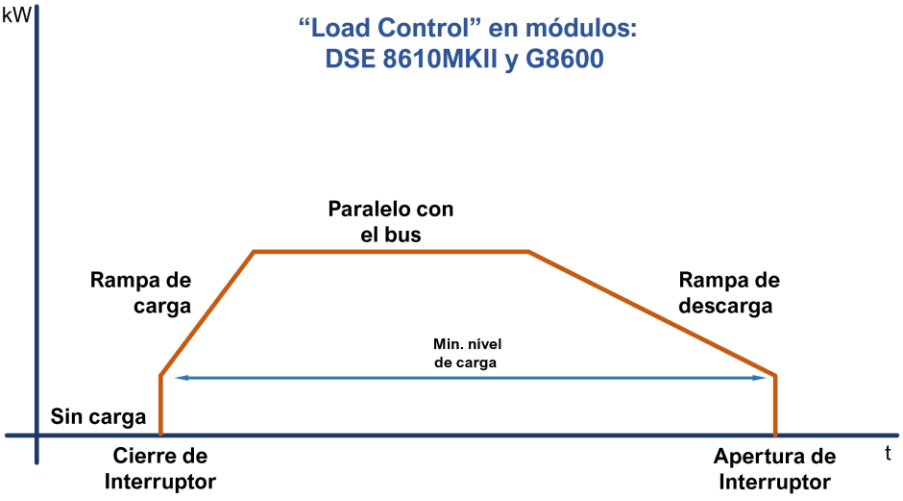
Boletín técnico 073

CONFIGURACIÓN DE LA FUNCIÓN **CONTROL DE CARGA *"LOAD CONTROL"*** EN LOS MÓDULOS "DSE 8610MKII Y DSE G8600 (Multi Set)"

Una vez realizadas las funciones ***"Sync Option"*** (ver boletín técnico 071) y ***"Check Sync"*** (ver boletín técnico 072), el paso siguiente en la operación de las plantas generadoras en paralelo entre sí, es el Control de Carga ***"Load Control"***, esta función controla el comportamiento de los equipos cuando están en paralelo, así como las rampas de carga y descarga, etc.

Dependiendo del módulo que se esté configurando, la operación de la opción ***"Load Control"*** se realiza de acuerdo con el siguiente esquema (nota importante: MSC es en DSE 8610MKII, AMSC es en DSE G8600 Multi Set):

En los módulos DSE 8610MKII y G8600 (Multi Set)



La operación en los módulos **DSE 8610MKII y G8600** (Multi Set) es como sigue:
Cuando cualquiera de los modos de operación ***"Load Control"*** sea seleccionado (se detallarán estos más adelante), el módulo realiza una transferencia suave de la carga, ya sea al tomar carga o a la descarga de la planta generadora.

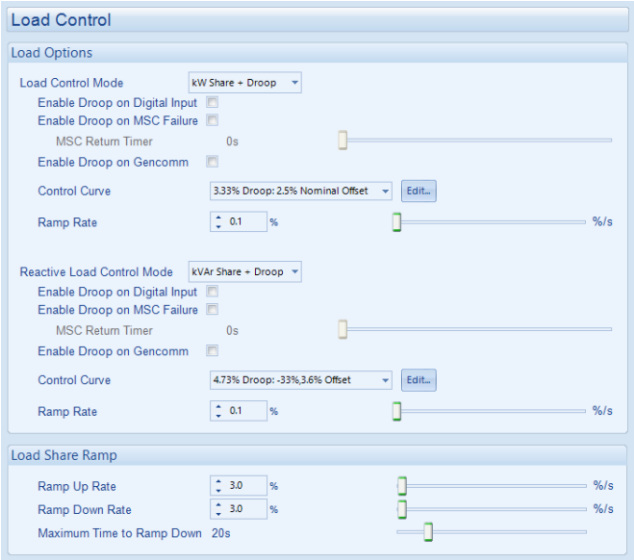
Una vez que el interruptor del generador cierra, el módulo controla la entrega de potencia del generador empezando desde el ajuste *Nivel Mínimo de Carga* ***"Minimum Load Level"***. La carga se aplicará al generador de acuerdo con la *Rampa de Carga* ***"Ramp Up Rate"*** configurada, esta rampa continuará hasta que el generador entregue un porcentaje de potencia igual a la de los demás generadores del bus (si los equipos son de la misma capacidad) o cuando entregue la parte proporcional de su aportación al sistema (si los equipos son de diferente capacidad). O en el caso de trabajar bajo el concepto *Modo en Paralelo con la Red* ***"Mains Parallel Mode"*** hasta que se alcance el *Nivel Máximo de Carga* ***"Maximum Load Level"*** configurado.

Cuando la planta generadora vaya a desconectarse del bus, iniciará la rampa de descarga hasta el ajuste *Nivel Mínimo de Carga* ***"Minimum Load Level"***, la carga se retira de acuerdo con la *Rampa de Descarga* ***"Ramp Down Rate"*** configurada. El interruptor del generador se abre una vez que este nivel se alcance, quitando la planta generadora del bus.

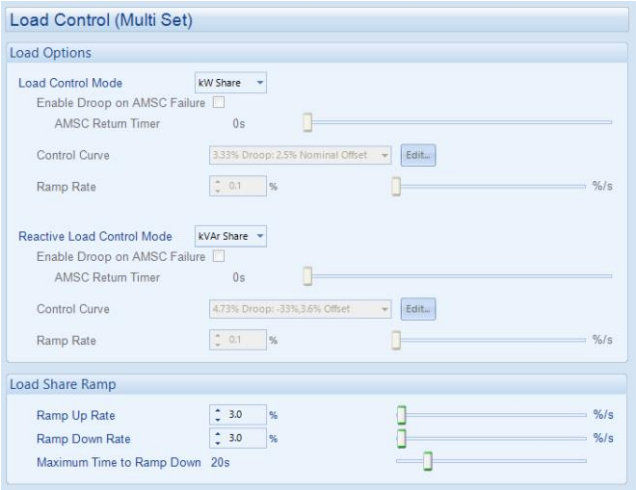
CONFIGURACIÓN DE LA FUNCIÓN ***"LOAD CONTROL"*** EN LOS MÓDULOS:

La configuración de la función ***"Load Control"*** en los módulos DSE se realiza dependiendo del modelo de módulo y estas pueden ser:

Ajuste de la subsección ***"Load Options"*** los módulos DSE 8610MKII y G8600 (Multi Set)



DSE 8610MKII



DSE G8600 (Multi Set)

1.- Load Control Mode: este ajuste cuenta con 4 opciones:

- ***None:*** el módulo sincroniza a la planta generadora con el bus de generadores, pero una vez en paralelo, no se activa el control de reparto de carga (kW), este debe de ser realizado por un dispositivo de terceros o mediante el ajuste de ***"Droop"*** del gobernador de velocidad.
- ***kW Share:*** el módulo sincroniza a la planta generadora con el bus de generadores y controla el reparto de carga (kW) de manera isócrona, el reparto de carga (kW) isócrono garantiza que los generadores produzcan un porcentaje igual de kW (si son de la misma capacidad) o produzca los kW de la parte proporcional de su aportación al sistema (si los equipos son de diferente capacidad), manteniendo la frecuencia nominal. La carga compartida isócrona (kW) solo es posible cuando se utiliza el enlace ***"MSC"*** en los módulos **DSE**.
- ***kW Share + Droop:*** el módulo sincroniza a la planta generadora con el bus de generadores y controla el reparto de carga compartida (kW) de manera isócrona entre las plantas generadoras del bus. El control de kW cambiará de isócrono a droop mediante la activación de una entrada digital, por falla en el enlace ***"MSC"*** o por una solicitud mediante ***"GenComm"*** basada en la configuración del usuario.

- ***Droop:*** el módulo sincroniza a la planta generadora con el bus de generadores y controla el reparto de carga compartida (kW) mediante caída ***(Droop)***. El reparto de carga en kW basado en caída garantiza que los generadores produzcan un porcentaje igual de kW (si son de la misma capacidad) o produzca los kW de la parte proporcional de su aportación al sistema (si los equipos son de diferente capacidad) variando la frecuencia. Es posible compartir la carga (kW) por caída entre generadores que no cuenten con controles **DSE** y que tengan la caída de frecuencia habilitada.

Enable Droop on Digital Input: (no presente en G8600, en estos la característica se habilita directamente mediante la selección de la entrada digital correspondiente, ver figura 1), esta opción solo está disponible si se configura ***kW Share + Droop*** y se habilita [✓], cambia entre modo de reparto de carga isócrono a droop mediante la activación de una entrada digital.

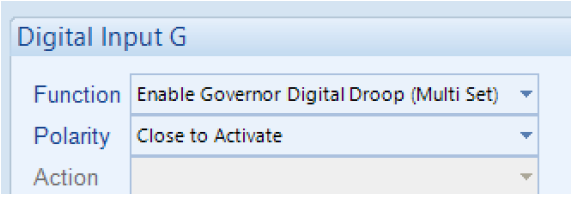


Fig 1

Enable Droop on MSC Failure: esta opción solo está disponible si se configura ***kW Share + Droop*** y se habilita [✓], cambia entre modo de reparto de carga isócrono a droop cuando falle el enlace ***MSC***. El módulo vuelve a compartir la carga isócrona (kW) cuando el enlace MSC se restablece y permanece por un tiempo mayor al configurado en el temporizador ***MSC Return Timer***.

MSC Return Timer: es el valor de ajuste en segundos que el módulo espera a que la alarma ***MSC*** se borre y el equipo vuelva a compartir la carga (kW) de manera isócrona.

Enable Droop on Gencomm: esta opción solo está disponible si se configura ***kW Share + Droop*** y se habilita [✓], cambia entre modo de reparto de carga isócrono y droop mediante una solicitud ***MODBUS Gencomm***, en G8600 se habilita automáticamente mediante la solicitud ***MODBUS Gencomm***.

Control Curve: (nota: se recomienda que todos los generadores tengan la misma curva de caída configurada para garantizar un porcentaje igual de carga "kW" compartida).

En la selección, ***Droop*** es el porcentaje que de la frecuencia nominal el generador "caerá" cuando la carga varíe de 0% al 100% de la capacidad del generador. ***Nominal Offset*** es el porcentaje por arriba o por debajo de la frecuencia nominal en que empezará la "caída".
Por ejemplo: un ajuste de ***Droop*** de 5% con un ajuste ***Nominal Offset*** de 3% en un sistema de 60Hz, el generador trabajará a 61.8Hz cuando tenga 0% kW de carga (103% del nominal) y tendrá 58.8Hz cuando tenga 100% kW de carga (98% del nominal), con un cambio lineal entre ambos.

Ramp Rate: es la tasa, en porcentaje de potencia por segundo, en la que los kW del generador son modificados de la carga cuando se utiliza ***Droop***.

2.- Reactive Load Control Mode: este ajuste cuenta con 5 opciones:

Nota 1: ***Reactive Load Control Mode*** se forzará a ***None*** cuando la opción ***Load Control Mode*** sea puesta en ***None*** (ver punto 1).
Nota 2: el módulo automáticamente cambiará del modo ***kVAr Load Control*** al modo ***kVAr Power Control*** cuando una entrada digital sea configurada como ***Mains Parallel Mode*** y sea activada.

- ***None:*** el módulo sincroniza a la planta generadora con el bus de generadores, pero una vez en paralelo, no se activa el control de reparto de carga (kVAr), este deberá de ser realizado por un dispositivo de terceros o mediante el ajuste de ***"Droop"*** en el regulador de voltaje.
- ***kVAr Fixed Export:*** (***kVAr Control*** en G8600), el módulo sincroniza a la planta generadora al bus de generadores y controla los kVAr forzándolos a un valor predeterminado.
- ***kVAr Share:*** el módulo sincroniza a la planta generadora con el bus de generadores y controla el reparto de carga (kVAr) de manera isócrona, el reparto de carga (kVAr) isócrono garantiza que los generadores produzcan un porcentaje igual de kVAr (si son de la misma capacidad) o produzca los kVAr de la parte proporcional de su aportación al sistema (si los equipos son de diferente capacidad), manteniendo el voltaje nominal. La carga compartida isócrona (kVAr) solo es posible cuando se utiliza el enlace ***"MSC"*** en los módulos **DSE**.
- ***kVAr Share + Droop:*** el módulo sincroniza a la planta generadora con el bus de generadores y controla el reparto de carga (kVAr) de manera isócrona entre las plantas generadoras del bus. El control de kVAr cambia de isócrono a droop mediante la activación de una entrada digital, por falla en el enlace ***"MSC"*** o por una solicitud mediante ***"GenComm"*** basada en la configuración del usuario.
- ***Droop:*** el módulo sincroniza a la planta generadora con el bus de generadores y controla el reparto de carga (kVAr) mediante caída ***(Droop)***. El reparto de carga en kVAR basado en caída garantiza que los generadores produzcan un porcentaje igual de kVAr (si son de la misma capacidad) o produzca los kVAr de la parte proporcional de su aportación al sistema (si los equipos son de diferente capacidad) variando el voltaje. Es posible compartir la carga (kVAr) por caída entre generadores que no cuenten con controles **DSE** y que tengan la caída de voltaje habilitada.

Enable Droop on Digital Input: (no presente en G8600, en estos la característica se habilita directamente mediante la selección de la entrada digital correspondiente, ver figura 2), esta opción solo está disponible si se configura ***kVA Share + Droop*** y se habilita [✓], cambia entre modo de reparto de carga isócrono a droop mediante la activación de una entrada digital.

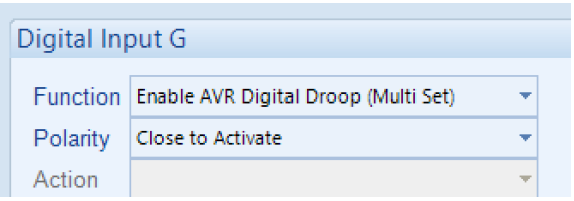


Fig 2

Enable Droop on MSC Failure: esta opción solo está disponible si se configura ***kVAr Share + Droop***, y se habilita [✓], cambia entre modo de reparto de carga isócrono a droop cuando falle el enlace ***MSC***. El módulo vuelve a compartir la carga isócrona (kVAr) cuando el enlace MSC se restablece y permanece por un tiempo mayor al configurado en el temporizador ***MSC Return Timer***.

MSC Return Timer: es el valor de ajuste en segundos que el módulo espera a que la alarma ***MSC*** se borre y el equipo vuelva a compartir la carga (kVAr) de manera isócrona.

Enable Droop on Gencomm: esta opción solo está disponible si se configura ***kVAr Share + Droop*** y se habilita [✓], cambia entre modo de reparto de carga isócrono a droop mediante una solicitud ***MODBUS Gencomm***, en los módulos G8600 se habilita automáticamente mediante la solicitud ***MODBUS Gencomm***.

Control Curve: (nota: se recomienda que todos los generadores tengan la misma curva de caída configurada para garantizar un porcentaje igual de carga "kVAr" compartida).

En la selección, ***Droop*** es el porcentaje que el voltaje nominal el generador "caerá" cuando la carga varíe de 0% al 100% de la capacidad en kVAr del generador. ***Nominal Offset*** es el porcentaje por arriba o por debajo del voltaje nominal en que empezará la "caída".
Por ejemplo: un ajuste de ***Droop*** de 5% con un ajuste ***Nominal Offset*** de 3% en un sistema de 440V, el generador trabajará a 453.2V cuando tenga 0% kVAr de carga (103% del nominal) y tendrá 431.2V cuando tenga 100% kVAR de carga (98% del nominal), con un cambio lineal entre ambos.

Ramp Rate: es la tasa, en porcentaje de potencia por segundo, en la que los kVAr del generador son modificados de la carga cuando se utiliza ***Droop***.

Ajuste de la subsección ***"Load Share Ramp"*** los módulos DSE 8610MKII y G8600 (Multi Set)

Ramp Up Rate: es la tasa, en porcentaje de potencia por segundo, en la que la potencia del generador se incrementa al tomar carga.
Nota 1: todos los generadores deben ajustarse al mismo ***Ramp Up Rate.***
Nota 2: la planta generadora inicialmente tomará carga al valor que se ajuste en ***Minimum Load Level*** y después incrementará la carga en el porcentaje ajustado hasta el valor seleccionado.

Ramp Down Rate: es la tasa, en porcentaje de potencia por segundo, en la que la potencia del generador se reduce al soltar carga.
Nota 1: todos los generadores deben ajustarse al mismo ***Ramp Down Rate.***
Nota 2: la planta generadora soltará carga en el porcentaje ajustado hasta el valor que se seleccione en ***Minimum Load Level*** y posteriormente abre el interruptor.

Máximum Time to Ramp Down: este ajusta el tiempo límite que se realice el ***Ramp Down Rate*** y es útil cuando los motores responden muy lento o no son capaces de realizar la rampa de descarga. Cuando el tiempo expira, el interruptor de carga se abre sin importar la potencia actual del generador.

Es responsabilidad del programador del módulo asegurarse de que el programa opere como se espera, tanto DSE como HST ControlS no se responsabilizan por problemas derivados del funcionamiento inadecuado del programa o programación incorrecta de este.