



-power in control



Delomatic 4 DM-4 Terrestre/DM-4 Marino



Unidad de gestión de potencia Parte 2, capítulo 16



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive
Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615
info@deif.com · www.deif.com

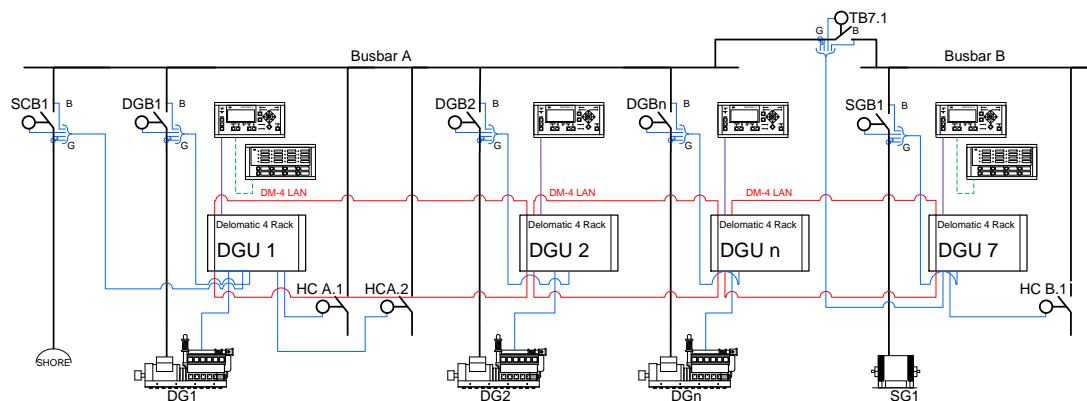
Nº documento: 4189232116E

Índice

| | |
|--|----------|
| 16. UNIDAD DE GESTIÓN DE POTENCIA..... | 3 |
| FUNCIÓN DE ARRANQUE/PARADA DEPENDIENTE DE LA CARGA | 4 |
| SELECCIÓN DE LA PRIOR. ARRANQ./PARADA..... | 9 |
| CONTROL DE LA FRECUENCIA DE PLANTA | 12 |
| FUNCIÓN DE BARRAS MUERTAS | 16 |
| CONEXIÓN CONDICIONAL DE CONSUMIDORES DE ALTA POTENCIA (HC) | 18 |
| INTERFAZ DE CONTROL DE PROPULSORES | 23 |
| APÉNDICE 16.1 | 26 |
| APÉNDICE 16.2 | 27 |
| APÉNDICE 16.3 | 28 |

16. Unidad de gestión de potencia

El sistema de Gestión de Potencia está basado en varios racks Delomatic. La operación de cada rack corre a cargo de varios módulos de software.



La unidad PMS dentro del sistema DM-4 opera como **unidad integrada en las PMS DGUs**.

La interfaz PMS de cada DGU ejecuta el control distribuido de los grupos electrógenos conforme a los comandos de PMS recibidos y a las señales de realimentación del estado de PMS.

En las funciones automáticas de PMS se incluyen únicamente grupos electrógenos (DGUs) seleccionados para su integración en un esquema de control de PMS.

Las funciones de protección no son una función PMS y están habilitadas sin verse afectadas por la selección entre control por unidad PMS/control desde cuadro eléctrico.

Función de arranque/parada dependiente de la carga

La función de arranque/parada dependiente de la carga está activa cuando se selecciona el modo de planta AUTO o SECURED (SEGURO). La función de arranque/parada transmite comandos de arranque/parada de PMS, que están basados en un cálculo de la cantidad de grupos electrógenos que son necesarios para satisfacer la demanda de potencia real en barras. Los comandos de arranque/parada por PMS hacen que los distintos grupos electrógenos ejecuten secuencias de arranque y parada, respectivamente, en función de la prioridad de arranque/parada programada.

En el modo de planta SEMI-AUTO, las operaciones iniciadas por el operador como arrancar el motor diésel, sincronizar y cerrar el interruptor del generador, descargar y abrir el interruptor del generador y las funciones de enfriado y parada del motor de combustión permitirán únicamente ejecutar el comando en cuestión si el grupo electrógeno es, por ejemplo, prescindible para las barras (la potencia disponible prevista > la potencia nominal del grupo electrógeno). El cálculo de los comandos de arranque/parada por PMS dependientes de la carga se basa en una comparación de los límites programados de arranque y parada y un valor especial calculado por el DM-4 denominado la **potencia disponible prevista**.

Potencia disponible prevista

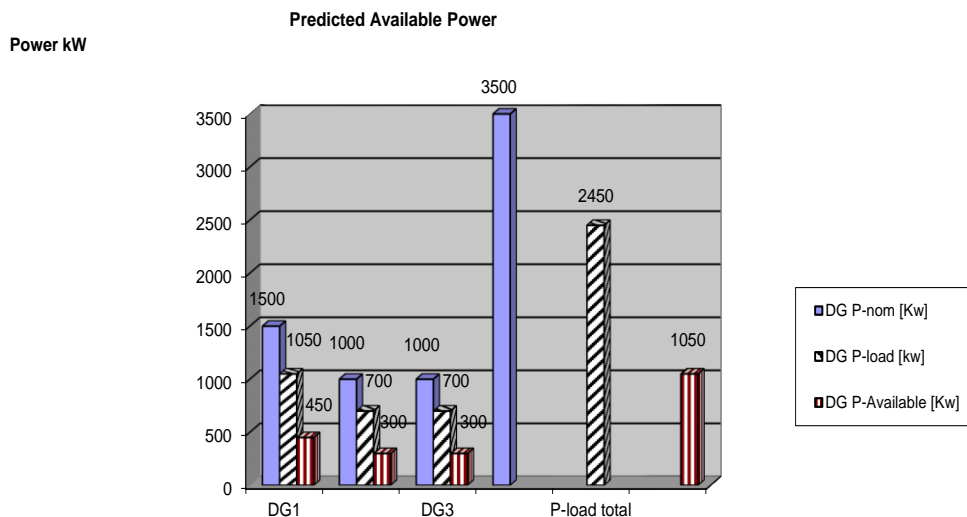
Con el fin de garantizar que **en todo momento** la potencia disponible en barras sea suficiente, el sistema DM-4 utiliza un valor denominado la **potencia disponible prevista**. El cálculo de la potencia disponible prevista está basado en una totalización de la potencia disponible en cada grupo electrógeno en marcha y conectado (véase la figura inferior).

Si un grupo electrógeno está configurado a control desde cuadro eléctrico/manual y, por tanto, ya no está disponible para control desde PMS, no se incluye en el cálculo de potencia disponible prevista la potencia nominal de dicho grupo electrógeno, independientemente de si está o no conectado el interruptor del generador.

El cálculo de potencia disponible prevista está sujeto también a la sustracción de la reserva de potencia, por ejemplo, en el caso en que haya una o más señales activas de petición de arranque para consumidores de alta potencia o propulsores azimutales.

El resultado de la totalización es la **potencia medida disponible** total en barras.

| | DG P-nom [Kw] | DG Load [%] | DG P-load [kw] | DG P-Available [Kw] |
|--------------------------|---------------|-------------|----------------|---------------------|
| DG1 | 1500 | 70 | 1050 | 450 |
| DG2 | 1000 | 70 | 700 | 300 |
| DG3 | 1000 | 70 | 700 | 300 |
| P-nom total | 3500 | | | |
| P-load total | | | 2450 | |
| P-available total | | | | 1050 |



La **potencia disponible prevista calculada** se compara con los límites de arranque/parada dependientes de la carga programados con el fin de generar los comandos de arranque/parada por PMS.

Programación de los límites de arranque y parada dependientes de la carga

Los parámetros de arranque/parada dependientes de la carga son:

| ID | Channel Δ | Device | Text | Value | Unit | Timer | FailClass |
|-----|------------------|--------|----------------------|-------|------|-------|-----------|
| 382 | 4231 | PMS | kW(0) %(1) LD S/S | 1 | | N/A | No alarm |
| 392 | 4232 | PMS | Min NBR DGS con set1 | 1 | | N/A | No alarm |
| 383 | 4233 | PMS | NBRS black start | 2 | | N/A | No alarm |
| 384 | 4250 | PMS | LD start delay | 100 | kW | 5 | No alarm |
| 386 | 4250 | PMS | LD stop delay | 200 | kW | 30 | No alarm |
| 385 | 4270 | PMS | Load dependent start | 90 | % | 5 | No alarm |
| 387 | 4270 | PMS | Load dependent stop | 80 | % | 30 | No alarm |

ID 382 canal 4231: selección entre ejecutar el arranque/parada en base a valores calculados en kW o en %.

Si se selecciona kW, se habilitan los parámetros ID 384 canal 4250 e ID 386.

Si se selecciona %, se habilitan los parámetros ID 385 canal 4270 y 387.

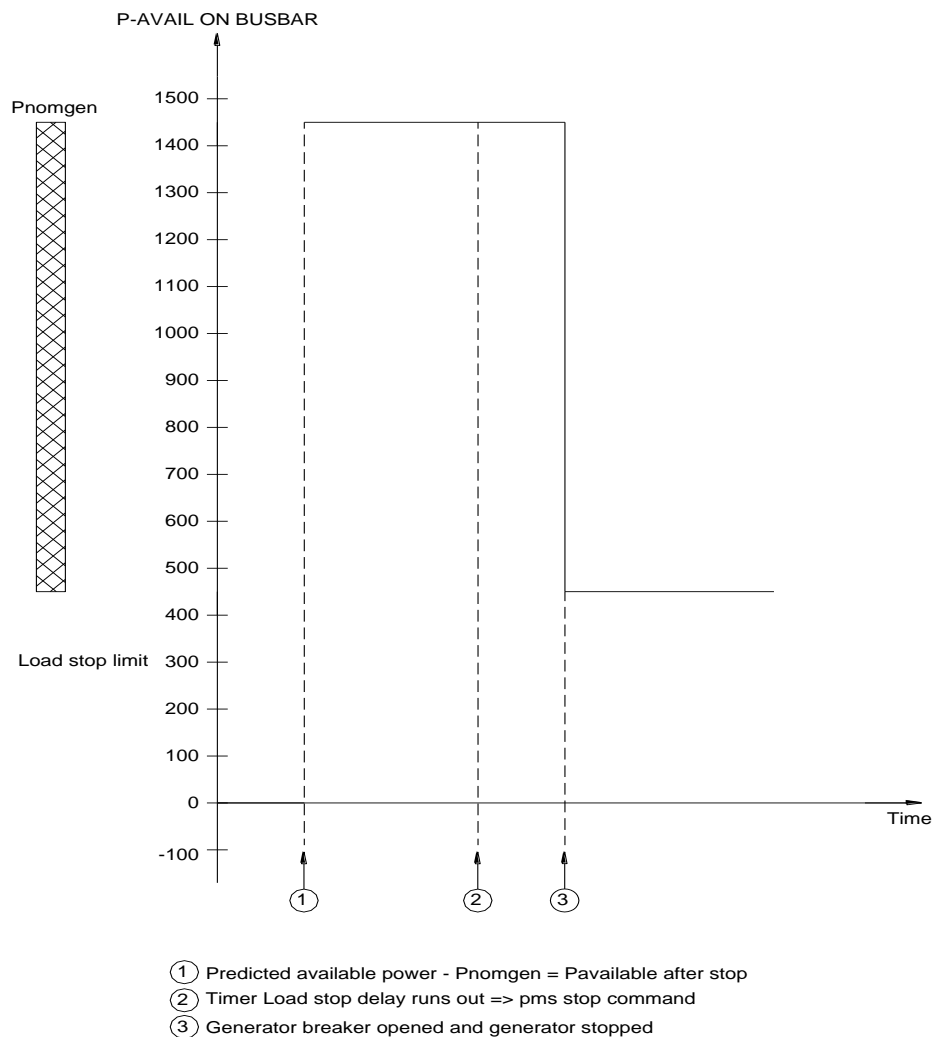
Principios de cálculo de la limitación arranque/parada dependientes de la carga

Arranque/parada dependiente de la carga en %

- Arranque:
Cuando la potencia porcentual consumida en barras supere la consigna [xx %] durante el retardo, se arrancará y conectará el siguiente grupo electrógeno de reserva.
- Stop:
A la hora de deducir la potencia nominal del grupo electrógeno que se debe desconectar conforme a las prioridades fijadas, la potencia porcentual consumida en barras no debe superar la consigna [xx %].
Si esto sigue siendo cierto durante el retardo, se desconectará un grupo electrógeno conforme a la prioridades fijadas.

Arranque/parada dependiente de la carga en kW

- Arranque:
Cuando la potencia disponible en barras cae por debajo de la consigna [xx kW] durante el retardo, se arranca y conecta el siguiente grupo electrógeno de reserva.
- Stop:
Cuando se deduce la potencia nominal del grupo electrógeno que se debe desconectar conforme a las prioridades fijadas y se deduce la consigna de PARADA DEPENDIENTE DE LA CARGA (kW), la potencia disponible en barras en kW debe ser positiva.
Si esto sigue siendo cierto durante el retardo, se desconectará un grupo electrógeno conforme a la prioridades fijadas.



Parada dependiente de la carga

El límite de parada programable representa la potencia disponible restante deseada en barras, **después** de que se haya ejecutado la parada dependiente de la carga por PMS del grupo electrógeno.

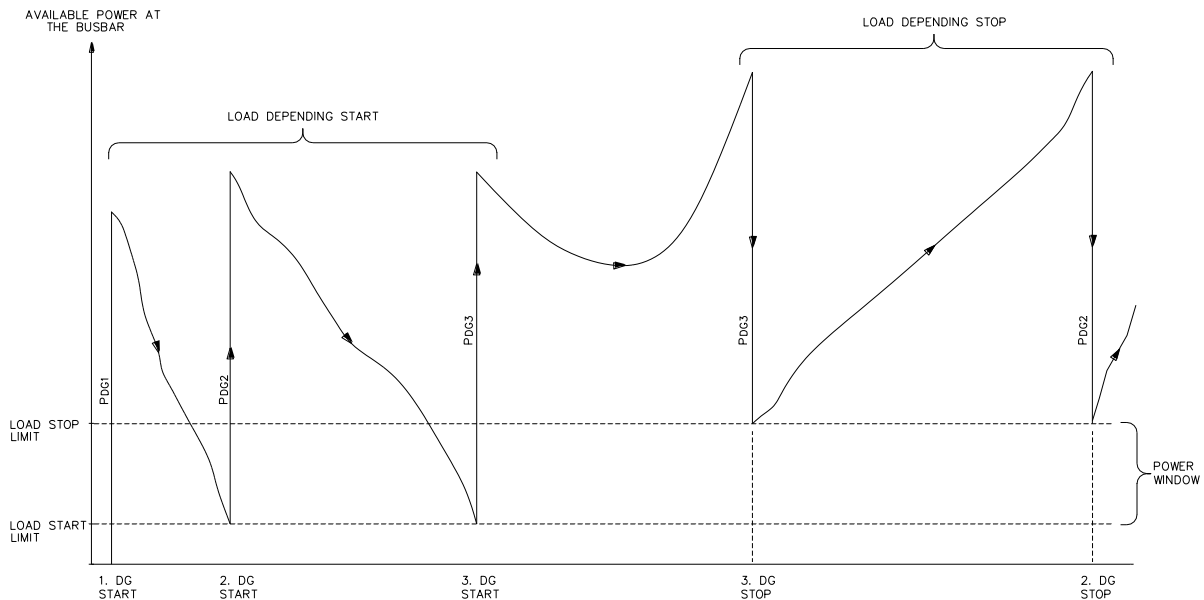
Consulte el **Apéndice A.16.2** en el cual se presenta en forma de diagrama de flujo el principio de funcionamiento para la generación del comando de parada dependiente de la carga.

El comando de parada dependiente de la carga por PMS se transmite con retardo para evitar la parada innecesaria de los grupos electrógenos en marcha debido a breves variaciones de la carga.

El operador está en condiciones de ajustar los parámetros arriba indicados mediante los cuales se controla la transmisión del comando de parada dependiente de la carga por parte del PMS.

El margen de potencia

La diferencia entre los valores programados "LD START" (ARRANQUE DEPENDIENTE DE LA CARGA) y "LD STOP" (PARADA DEPENDIENTE DE LA CARGA) configura la histéresis de potencia entre arranque y parada (el margen de potencia).



Ejemplo de arranque/parada dependiente de la carga concebido para 3 grupos electrógenos

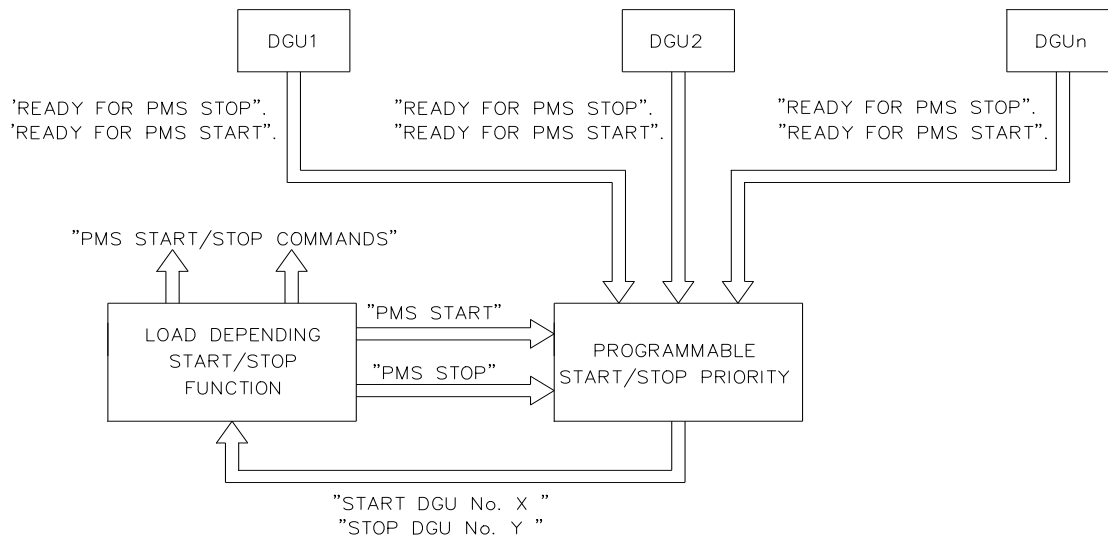
Transferencia del comando de arranque por PMS

Se transmite un comando de arranque por PMS automáticamente al siguiente grupo electrógeno en reserva si se activa la secuencia de alarma a continuación mencionada en un grupo electrógeno en marcha:

- Las secuencias de alarma "**SAFETY STOP**" (PARADA DE SEGURIDAD)

Selección de la prior. arranq./parada

Dependiendo de la secuencia de prioridades programada y del estado operativo de los grupos electrógenos, la función de prioridad de arranque/parada asigna de forma continua a cada generador una **prioridad de arranque por PMS** y una **prioridad de parada por PMS**, respectivamente. La función de arranque/parada dependiente de la carga utiliza esta información cuando se desea transmitir los comandos de arranque/parada por PMS.



Principio de funcionamiento para determinación de la prioridad de arranque/parada



La función de prioridad de arranque/parada mantiene un seguimiento de qué grupos electrógenos están "listos para arranque por PMS" y qué grupos electrógenos están "listos para parada por PMS". Cualquier grupo electrógeno en marcha que durante su operación no esté "listo para parada por PMS" no se

Programación de la secuencia de prioridades de arranque/parada

La programación y la indicación de la secuencia de prioridades de arranque/parada se realizan para todos los grupos electrógenos mediante la unidad de pantalla (PMS DGU).

(Consulte el menú CONFIGURACIÓN – SIST – "Prioridad de arranque 1-5" o salte el menú 4200)

El sistema DM-4 no aceptará la secuencia de prioridades de arranque/parada si:

- Se programan dos o más grupos electrógenos al mismo número de prioridad de arranque/parada o se programa un grupo electrógeno para disponer de varios números de prioridad de arranque/parada

El ejemplo inferior muestra una secuencia de prioridades de arranque/parada para una planta generadora de cuatro grupos electrógenos, programada con las prioridades de arranque 2-3-1-4.

```
CH 4200 PMS
Start priority 1-5
1st priority DG:  2
Exe  1 2 3 4
```

```
CH 4200 PMS
Start priority 1-5
2nd priority DG:  3
Exe  1 2 3 4
```

```
CH 4200 PMS
Start priority 1-5
3rd priority DG:  1
Exe  1 2 3 4
```

```
CH 4200 PMS
Start priority 1-5
4th priority DG:  4
Exe  1 2 3 4
```

Tras haber seleccionada la nueva lista de prioridades, seleccione también para ejecutar la lista de modo que se convierta en la nueva prioridad de arranque válida.

Cuando el operador cambia la secuencia de prioridades, los grupos electrógenos se reorganizan automáticamente conforme a las nuevas prioridades de arranque/parada.



Cualesquiera grupos electrógenos de reserva a los cuales se les haya asignado una prioridad de arranque superior a la de cualesquiera grupos electrógenos en marcha sustituirán automáticamente a éstos.

Determinación de la prioridad de arranque/parada

La PMS DGU asigna a cada grupo electrógeno un número de prioridad de arranque/parada por PMS en función de la secuencia de prioridades programada.

La secuencia de prioridades 2 - 3 - 1 - 4 designa

- Generador diésel N° 2 con prioridad de **arranque/parada** N° 1 (es decir, se debe arrancar en primer lugar)
- Generador diésel N° 3 con prioridad de **arranque/parada** N° 2
- Generador diésel N° 1 con prioridad de **arranque/parada** N° 3
- Generador diésel N° 4 con prioridad de **arranque/parada** N° 4 (es decir, se debe arrancar en último lugar)

La DGU que tiene asignada la prioridad de *arranque* N° 1 se indica mediante

- un LED "**1ª prior.**" verde

Una secuencia de prioridades 2 - 3 - 1 - 4 designa

- Generador diésel N° 4 con prioridad de **parada** N° 1 (es decir, se debe detener en primer lugar)
- Generador diésel N° 1 con prioridad de **parada** N° 2
- Generador diésel N° 3 con prioridad de **parada** N° 3
- Generador diésel N° 2 con prioridad de **parada** N° 4

Botón "1ª PRIOR"

El operador está en condiciones de asignar la prioridad de arranque más alta a cualquier grupo electrógeno mediante la correspondiente unidad de pantalla pulsando el

- botón "**1ª PRIOR**"

El ejemplo que se incluye a continuación muestra la forma en la que cambia la prioridad si el usuario pulsa el botón "1ª PRIOR" en la unidad de pantalla (DGU N° 4).

La secuencia de prioridades de arranque **antes** de activar el botón "1ª PRIOR" en la unidad de pantalla (DGU N° 4):

2 - 3 - 1 - 4 lo que significa

- El DG N° 2 tiene asignada la prioridad de **arranque** N° 1 (es decir, se debe arrancar en primer lugar)
- El DG N° 3 tiene asignada la prioridad de **arranque** N° 2
- El DG N° 1 tiene asignada la prioridad de **arranque** N° 3
- El DG N° 4 tiene la prioridad de **arranque** N° 4 (es decir, se debe arrancar en último lugar)

Reparto automático de carga

El sistema DM-4 está en condiciones de gestionar dos tipos de reparto automático de carga:

- Reparto simétrico de carga
- Reparto asimétrico de carga (característica funcional)

Reparto simétrico de carga

El sistema DM-4 gestiona el control de reparto simétrico de carga en cada DGU que cumpla las siguientes condiciones:

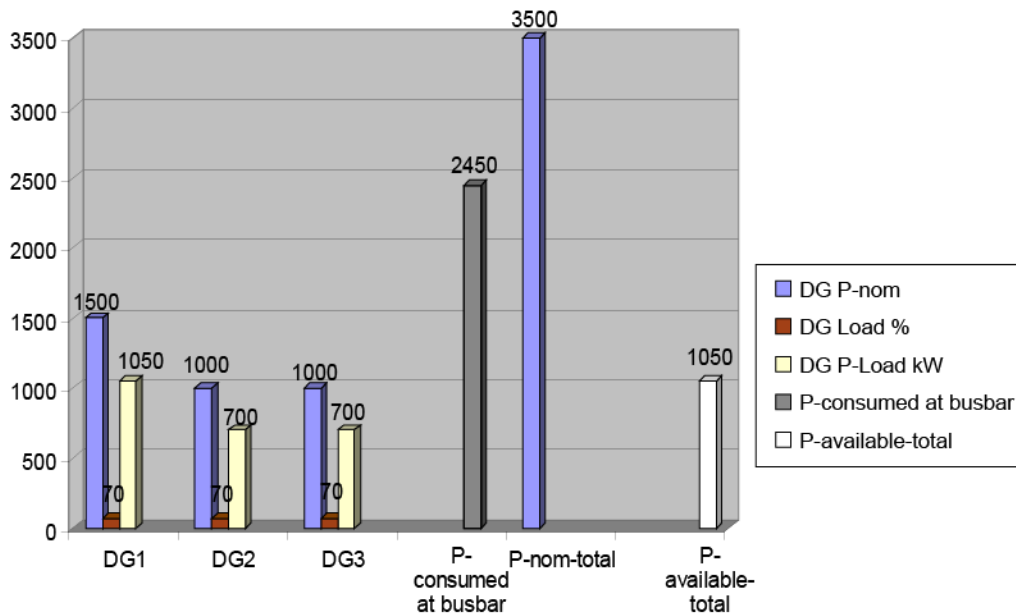
- Está seleccionado el control por PMS
- No opera con reparto asimétrico de carga (carga base)

Por defecto, el sistema DM-4 ejecuta siempre un reparto simétrico de carga.

Durante el reparto simétrico de carga, todos los generadores en marcha producen idéntico porcentaje de su potencia nominal. Cada DGU calcula la suma de potencia y el número de generadores que cumplen las condiciones para ejecutar el reparto simétrico de carga. La referencia de carga para cada generador es la potencia consumida en barras dividida entre la suma de potencias de los generadores conectados.

| | DG P-nom | DG Load % | DG P-Load kW | P-consumed at busbar | P-available-total |
|----------------------|----------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|
| DG1 | 1500 | 70 | 1050 | | |
| DG2 | 1000 | 70 | 700 | | |
| DG3 | 1000 | 70 | 700 | | |
| P-consumed at busbar | | | | 2450 | |
| P-nom-total | 3500 | | | | |
| P-available-total | | | | | 1050 |

Symmetrical load share



Reparto simétrico de carga con 3 grupos electrónicos

Para reparto simétrico de carga:

- Si los grupos electrógenos en marcha tienen la **misma potencia nominal**, se cargan por igual con potencia activa (kW).
- Sin embargo, si los generadores tienen **potencias nominales diferentes**, se cargan de manera proporcional a su capacidad.
Con esto se logra que todos los generadores soporten idéntico porcentaje de su potencia nominal.

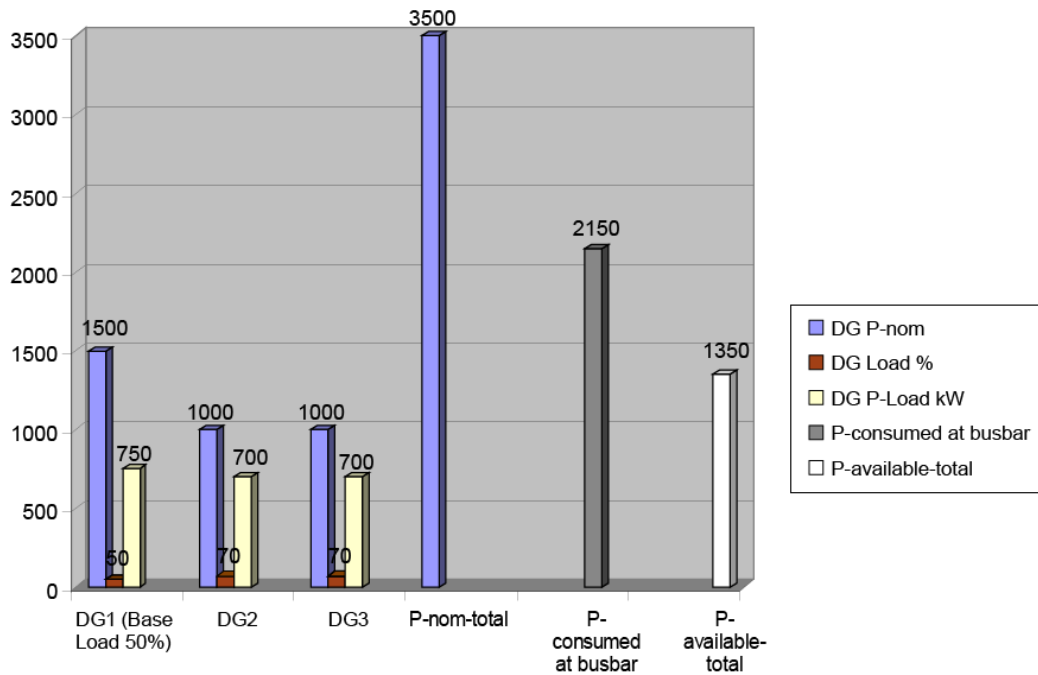
Reparto asimétrico de carga/carga base

El reparto asimétrico de carga se ejecuta **únicamente** si es seleccionado por el operador. (Consulte el párrafo HMI SETUP para obtener información detallada sobre cómo se activa el reparto asimétrico de carga).

Cuando se haya seleccionado el reparto asimétrico de carga, el grupo electrógeno elegido para tener la **prioridad de arranque más alta** producirá una carga base fija programable.

| | DG P-nom | DG Load % | DG P-Load kW | P-consumed at busbar | P-available-total | P-prod non base load gen. |
|----------------------------|----------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| DG1 (Base Load 50%) | 1500 | 50 | 750 | | | |
| DG2 | 1000 | 70 | 700 | | | |
| DG3 | 1000 | 70 | 700 | | | |
| P-nom-total | 3500 | | | | | |
| P-consumed at busbar | | | | 2150 | | |
| P-available-total | | | | | 1350 | |
| P-prod. non base load gen. | | | | | | 1400 |

Asymmetrical load share



El reparto asimétrico de carga se ejecuta con la carga

Las variaciones de carga se abordan y reparten simétricamente entre todos los demás grupo(s) electrógeno(s) arrancado(s), excepto el que está ejecutando un reparto asimétrico de carga (carga base).

El operador está en condiciones de ajustar la siguiente consigna mediante la cual se controla la función de reparto asimétrico de carga:

- "**Asym load setp. ##%**" (consigna carga asimétrica ##%)

El reparto asimétrico de carga activo se indica en la unidad de pantalla correspondiente a la DGU que ejecuta el reparto asimétrico de carga mediante

- un LED "**Base load**" (Carga de base) verde

Cancelación automática de la función de reparto asimétrico de carga

El reparto asimétrico de carga es cancelado automáticamente por la PMS DGU si

- el grupo electrógeno que opera con carga asimétrica produce el 90% o más de la carga total en barras
- la carga de uno de los grupos electrógenos adicionales alcanza un valor inferior al 2 % de la potencia nominal;
- la carga de uno de los grupos electrógenos adicionales alcanza un valor superior al 98% de la potencia nominal;
- se detecta barras muertas;
- el número de grupos electrógenos en barras bajo control por PMS es inferior a 2
- el modo de planta deja de ser AUTO.

El estado se indica en la unidad de pantalla (PMS DGU) cuando se ejecuta la cancelación:

- Un LED amarillo "**Base load**" (Carga de base)

Tras prevalecer unas condiciones aceptables estables durante 30 segundos, se activa de nuevo la operación con carga base.

Función de barras muertas

La función de barras muertas está activa siempre que esté seleccionado uno de los siguientes modos de planta:

- SEMI-AUTO

En el caso de barras muertas en cualquier otro modo de planta, el sistema cambia al modo de planta SEMI-AUTO. Esto da como resultado un mensaje de alarma en la unidad de pantalla y se ejecuta la secuencia de arranque contra barras muertas.

La función de barras muertas consta de dos funciones independientes:

- Una detección común del estado de "**barras muertas**"
- La secuencia de arranque contra barras muertas

Todas las DGUs del sistema realizan una detección individual del estado de "**barras muertas**".

La secuencia de arranque contra barras muertas se inicia una vez que la PMS DGU recibe el estado interno de "barras muertas" de todas las DGUs integradas en el sistema DM-4.

Consulte el **Apéndice A.16.3** en el cual se presenta mediante un diagrama de flujo el principio de funcionamiento para la generación del comando de arranque contra barras muertas.

Detección de barras muertas

La señal interna individual de "**barras muertas**" se transmite cuando una DGU ha registrado ininterrumpidamente las siguientes condiciones durante el retardo programable:

- La tensión entre fases máxima medida (U_{L-L}) de barras es inferior al 20% del valor nominal
- El interruptor de generador correspondiente está en la posición ABIERTO (OFF)
- **Ninguna alarma de cortocircuito** está activa en la DGU *

*Una alarma de cortocircuito en cualquiera de las DGUs bloqueará toda la secuencia de arranque contra barras muertas.

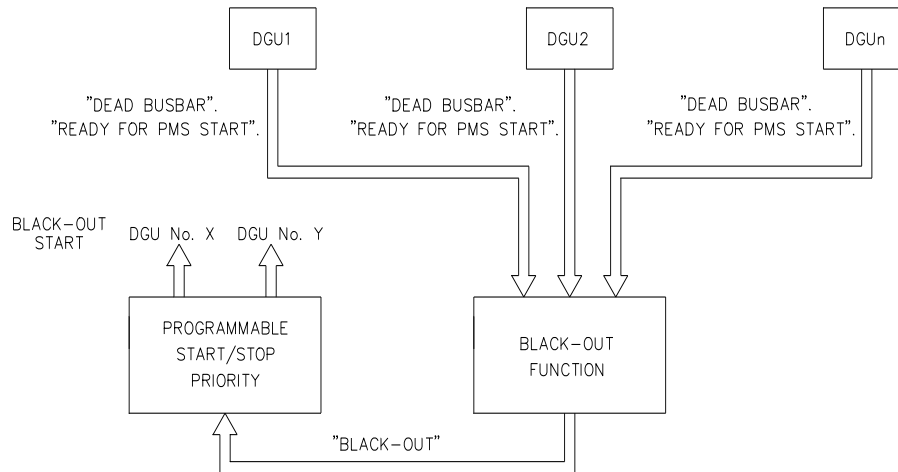
En tales casos, el operador debe confirmar la(s) alarma(s) de cortocircuito (tanto en el equipo de protección externo como en el DM-4) con el fin de habilitar la secuencia de arranque contra barras muertas.

Siempre que haya desaparecido una o varias de las condiciones de iniciación antes mencionadas, se deshabilita inmediatamente la detección de "**barras muertas**".

Se confirmará (resetearán) automáticamente una alarma de sincronización en el caso de estado de "barras muertas" activo en la DGU. Esto permite al grupo eléctrico en cuestión intentar conectarse a las barras.



La activación de la secuencia de arranque contra barras muertas es posible únicamente si se ha seleccionado al menos una de las DGUs para integrarla en el control por PMS y "lista para arranque por PMS".



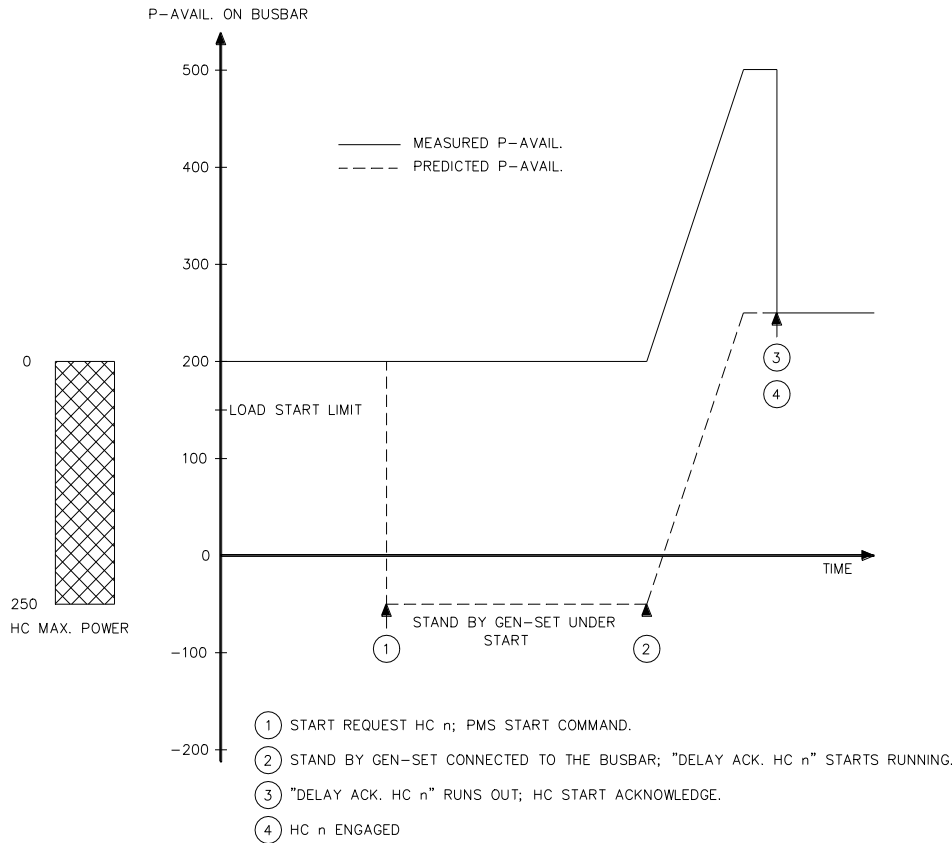
Principio operativo de la función de barras muertas

La secuencia de arranque contra barras muertas ejecuta la siguiente secuencia paso a paso:

- a) Un comando de arranque por PMS (activa la secuencia de arranque automático en las DGUs) se transmite a los grupos electrógenos con las prioridades de arranque más alta y segunda más alta, los cuales estarán al mismo tiempo "listos para arranque por PMS".
- b) El grupo electrógeno que primero obtiene la realimentación de marcha normal y la tensión/frecuencia normal cerrará inmediatamente el interruptor (tras recibir una señal de confirmación de la PMS DGU).
 - b₁) Si esto no da como resultado el cierre del interruptor de generador, el otro grupo electrógeno que ha arrancado contra barras muertas recibirá una petición (con un retardo de aprox. 2 segundos) para cerrar su interruptor sin sincronización.
- c) El segundo generador que ha arrancado contra barras muertas inicia la sincronización del interruptor de generador aprox. 2 s después de haberse detectado en barras una tensión y frecuencia satisfactorias.
- d) Si alguno de los dos grupos electrógenos elegidos falla durante la secuencia de arranque, el comando de arranque por PMS se transfiere al siguiente grupo electrógeno en reserva siempre que persista la situación de barras muertas.
- e) Cuando un grupo electrógeno se conecta correctamente a las barras, se considera que la función de barras muertas se ha terminado y el sistema DM-4 vuelve a operación "normal", que será el modo de planta SEMI-AUTO.

Conexión condicional de consumidores de alta potencia (HC)

Cuando así lo solicite un consumidor de alta potencia, la función para conexión condicional de HCs reserva la potencia máx. programada en las barras y se bloquea para la conexión de dicho HC hasta que esté presente en barras una potencia disponible prevista suficiente.



Reserva de potencia en barras antes de acoplar un consumidor de alta potencia (HC) (en este caso de 250 kW)

Tras alcanzar un nivel de potencia disponible prevista suficiente, se bloquea a continuación el consumidor de alta potencia (HC) hasta que se agote el retardo programado.

Tal vez sea necesario retardar la señal de confirmación para permitir al grupo electrógeno que acaba de arrancar asumir la carga y, de este modo, aumentar realmente la potencia disponible en barras antes de acoplar el consumidor de alta potencia (HC). El retardo de confirmación se puede ajustar en el parámetro **Ack Delay**.

La duración de la señal de confirmación se puede ajustar en el parámetro **Ack pulse**.

El operador está en condiciones de modificar la potencia consumida prevista máxima por separado para cada consumidor de alta potencia en el parámetro **Start Request HC x**.

La potencia máxima programada está reservada en barras durante el retardo programado.



Consulte el párrafo Lista de Parámetros para una descripción detallada de la estructura de parámetros.

Los consumidores de alta potencia (HCs) se conectan en función de su prioridad. HC1 tiene asignada la prioridad más alta, p. ej.: HC1 se procesa antes que HC3, si solicitan arrancar al mismo tiempo. Si hay cualesquiera consumidores de alta potencia (HC) preferenciales, deben conectarse a la interfaz de hardware para HC1 con el fin de garantizar un procesamiento con 1ª prioridad.

El sistema DM-4 ejecuta la siguiente secuencia paso a paso cuando un consumidor HC solicita confirmación del arranque:

- a) Se reserva en barras el valor de carga [kW] programado para "PETICIÓN DE ARRANQUE DE HC x".
- b) Un comando de arranque por PMS se transmite al siguiente grupo electrógeno en reserva si la potencia disponible prevista es inferior al límite programado de arranque dependiente de la carga.
 - b₁) Si la potencia disponible prevista en barras es inferior a 0 kW, se bloquea el temporizador "**Ack Delay**" (Retardo de confirmación) hasta que se conecte el grupo electrógeno de reserva y pueda medirse en barras una potencia disponible prevista suficiente.
 - b₂) El temporizador "**Ack Delay**" inicia la cuenta atrás en este momento si la potencia disponible prevista en barras es superior a 0 kW.
- c) Cuando esté presente en barras una potencia disponible prevista suficiente, el temporizador "**Ack Delay**" inicia la cuenta atrás.
- d) La señal de confirmación de arranque se transmite al consumidor de alta potencia (HC) en cuestión cuando el temporizador "**Ack Delay**" finaliza la cuenta atrás y se sigue midiendo suficiente potencia disponible en barras.

Selección del tipo de realimentación de potencia de consumidor de alta potencia

El sistema DM-4 es capaz de gestionar dos tipos de realimentación de potencia:

- Realimentación binaria
- Realimentación analógica

Los dos tipos de señales de realimentación de potencia se gestionan del mismo modo mediante la conexión condicional de la función de consumidores de alta potencia.

El tipo de realimentación de potencia depende considerarse en función del tipo de consumidor de alta potencia:

- Un consumidor de alta potencia con variaciones en la carga (**carga variable** en forma de propulsor lateral) debe asociarse siempre a una realimentación de potencia analógica (kW).
- Un consumidor de alta potencia con **carga constante** puede asignarse con realimentación binaria de potencia y la señal debe ser paralela al interruptor de la carga, lo cual significa que cuando el interruptor está cerrado y la carga está realmente acoplada a las barras, la señal de realimentación de potencia debe estar a nivel alto (CC). De este modo, puede gestionarse el control de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN de, p. ej., elementos calefactores y compresores.

El cambio del tipo de realimentación de potencia se realiza simplemente colocando los puentes (para designación como canales de entrada binarios o analógicos) en el módulo IOM 4.1. Consulte el párrafo INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN para obtener una revisión más

detallada

Los tipos de realimentación de potencia seleccionables son los siguientes:

- Realimentación binaria (CC)
- Realimentación de tensión (0...10V DC, 2...10V DC está controlada por software)
- Realimentación de corriente (0...20 mA, 4...20 mA está controlada por software)

La supervisión de cables se activa automáticamente en todas las señales de realimentación de potencia seleccionadas como entradas analógicas y configuradas para un offset del 20%.



Con el fin de evitar falsas alarmas de supervisión de cables, los canales de entrada de realimentación de potencia no usada deben saltarse a la posición binaria.

Arranque de consumidores de alta potencia con realimentación de potencia binaria

La conexión condicional de consumidores de alta potencia con realimentación de potencia binaria se controla a través de la siguiente interfaz de hardware.

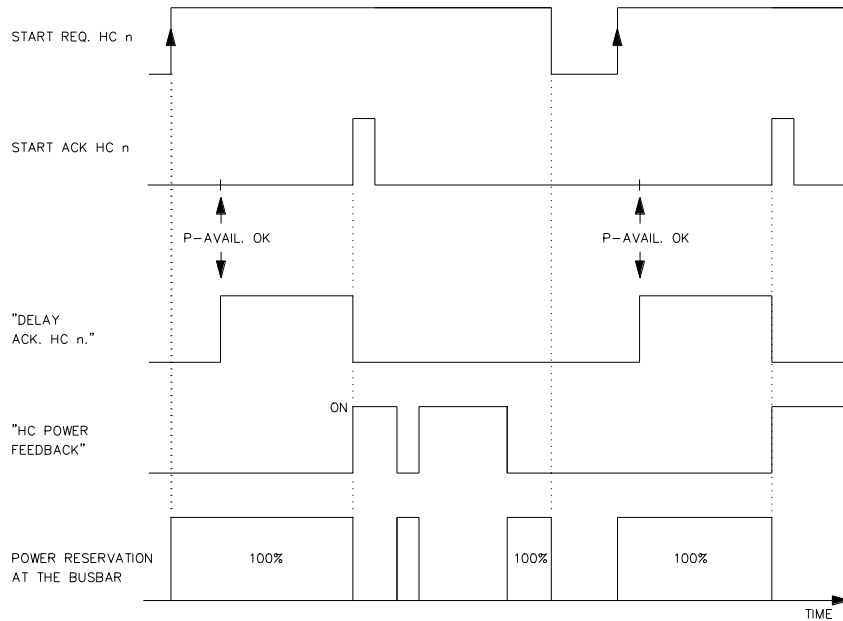
| NOMBRE DE LA SEÑAL | TIPO DE SEÑAL | UBICACIÓN |
|---|-----------------|-----------------------------|
| • START REQ. (PETIC. ARR.) HC n | Entrada binaria | PMS DGU Principal (IOM 4.1) |
| • HC no. n POWER (POTENCIA HC Nº n) FEEDBACK (REALIMENTACIÓN) | Entrada binaria | PMS DGU Principal (IOM 4.1) |
| • START ACK. (CONFIRM. ARRANQUE) HC n | Salida de relé | PMS DGU Principal (IOM 4.1) |

La activación de la entrada binaria de petición de arranque provoca el arranque de un consumidor de alta potencia específico (HC n) con realimentación de potencia binaria.

La señal de petición de arranque debe permanecer activada mientras se desee que el consumidor de alta potencia esté en operación. La reserva de potencia finaliza después de que haya desaparecido la señal de petición de arranque.

El sistema DM-4 transmite una señal de confirmación de arranque cuando en barras está disponible suficiente potencia prevista y el temporizador "**ACK delay**" ha agotado su cuenta atrás.

La señal de confirmación de arranque tiene una duración de ACTIVACIÓN programable, que el operador podrá ajustar con el temporizador "**Ack pulse**". Una vez se ha transmitido el impulso de confirmación, se considera que el consumidor de alta potencia está CONECTADO.



Secuencia de acoplamiento para HCs con realimentación binaria

La reserva de potencia mediante la entrada de realimentación de potencia permanece activa mientras la señal de solicitud de arranque está activa.

Un estado DESACTIVADA de la señal de realimentación de potencia (que indica que el HC no está en operación) da lugar a un 100 % de reserva de potencia en barras.

Un estado ACTIVADA de la señal de realimentación de potencia (que indica que el HC está en operación) da lugar a un 0% de reserva de potencia en barras.

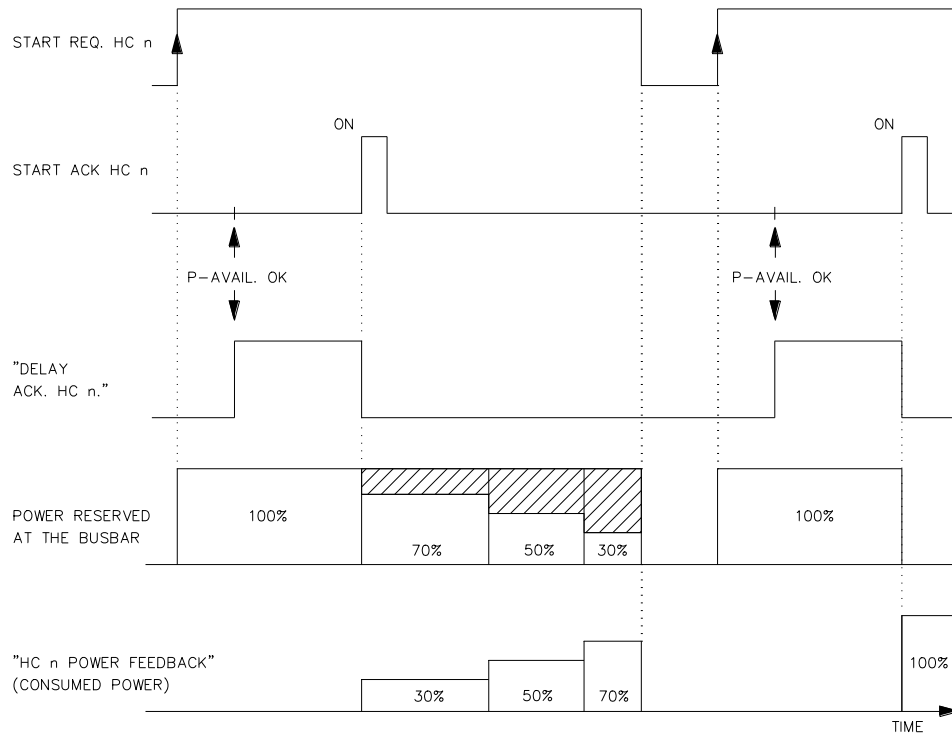
Arranque de consumidores de alta potencia (HCs) con realimentación de potencia analógica

La conexión condicional de HCs con realimentación de potencia analógica actúa a través de la siguiente interfaz de hardware.

| NOMBRE DE LA SEÑAL | TIPO DE SEÑAL | UBICACIÓN |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| • START REQ. (PETIC. ARR.) HC n | Entrada binaria | PMS DGU Principal (IOM 4.1) |
| • REALIM. POTENCIA HC Nº n | Entrada analógica | PMS DGU Principal (IOM 4.1) |
| • START ACK. (CONFIRM. ARRANQUE) HC n | Salida de relé | PMS DGU Principal (IOM 4.1) |

El arranque de un consumidor de alta potencia específico con carga variable (HC n) se realiza activando la entrada de petición de arranque correspondiente.

Para evitar una sobrecarga en barras durante el funcionamiento de consumidores de alta potencia con realimentación de potencia analógica, se tiene en cuenta la potencia real consumida por el consumidor de alta potencia (representada por la realimentación de potencia).



La secuencia de acoplamiento de consumidores de alta potencia con realimentación analógica

Basándose en este dato, la potencia reservada en barras para este consumidor de alta potencia se ve reducida (respecto a la potencia máxima) con la potencia realmente consumida. Este cálculo se realiza continuamente para optimizar la potencia reservada en barras.

Ajuste de la escala de las señales de realimentación analógica de potencia

La escala de las señales de realimentación de potencia de los consumidores de alta potencia se define como:

- 4...20mA corresponde a una escala 0...máx.

El operador está en condiciones de designar un valor arbitrario como escala máx. de la señal de realimentación analógica de potencia procedente de los consumidores de alta potencia en la estructura de parámetros **Inp. max scale** (escala máx. de entrada).



La supervisión de cables está activa en todas las entradas de realimentación analógica de potencia de consumidores de alta potencia (HC).



Consulte el párrafo Lista de Parámetros para una descripción detallada de la estructura de parámetros.

Interfaz de control de propulsores

El objeto de esta interfaz es optimizar el consumo de combustible de los generadores diésel y evitar apagones provocados por la sobrecarga de los generadores por parte de la propulsión/propulsores.

La interfaz tiene una parte analógica y una parte digital. La salida analógica se utiliza para la regulación y estabilización normales del consumo de potencia. La salida digital se debe utilizar como reducción/limitación rápida del consumo de potencia en el caso de anomalías funcionales en la planta generadora, p. ej., disparo de uno o más interruptores de generador (GB).

Los accionamientos de control de propulsión/accionamientos con convertidores de frecuencia en el sistema de propulsión deben ajustarse de tal modo que puedan utilizar aproximadamente un 95-98% de la potencia disponible en barras. En dicho límite, la limitación/reducción debe estar activa y la carga debería estabilizarse.

El límite de arranque dependiente de la carga para los generadores se configura un 10-20% por debajo del límite de reducción, con un temporizador de aprox. 5 s. Esto provocará el arranque del siguiente generador en reserva cuando la propulsión/los propulsores necesiten más potencia.

Salidas analógicas

La señal analógica de potencia disponible proporcionada por el DM-4 al sistema de propulsión puede configurarse en % o en kW y puede enviarse a cada propulsor de modo individual.

THR x.x P-AVAIL: salida para potencia disponible en barras
4...20 mA = -20...100%

THR x.x P-AVAIL: salida para potencia disponible en barras
4...20 mA = 0...XXXX kW

El factor de escala se puede ajustar mediante el Utility software del DM-4.

| Term | Signal | Signal type | Signal Name | Active status | SP | Description |
|------|--------|-------------|------------------|---------------|----|---------------------------|
| 17 | AO 0+ | 4-20 mA | THR n.1 P-AVAIL. | | | Available power on busbar |
| 18 | AO 0- | 4-20 mA | | | | |
| 19 | AO 1+ | 4-20 mA | THR n.2 P-AVAIL. | | | Available power on busbar |
| 20 | AO 1- | 4-20 mA | | | | |

Si la salida analógica está configurada como una escala potencia disponible en %, los valores típicos de inicio y fondo de escala son -20...100%.

La potencia disponible se calcula como potencia nominal de los generadores en marcha y conectados en cualquier momento menos su carga real. A la hora de calcular la P-disponible se tienen en cuenta únicamente los generadores que estén seleccionados y hayan sido aceptados para estar en el modo PMS.

Si la salida analógica de potencia disponible se configura en una escala de kW, habitualmente se configura con una escala acorde con la potencia nominal del propulsor con un 10 % de rebasamiento del fondo de escala . Esto sirve para obtener la mejor resolución posible de las señales 4-20 mA.

Ejemplo:

Accionamiento de propulsión principal, potencia nominal máx.: 2000 kW

Señal analógica de potencia disponible: 4-20 mA = 0-2200 kW

Esto significa que siempre que la P-disponible sea superior al 110% de la potencia nominal del accionamiento con convertidor de frecuencia, la salida entregará 20 mA.

Entradas digitales

En la tarjeta IOM4.1 de la interfaz de propulsor, hay varias entradas digitales. Las funciones específicas se describen a continuación:

THR POS ON: Interruptor de acometida en cuadro eléctrico principal hacia armario de arrancador de propulsor/accionamientos con convertidor de frecuencia, realimentación de posición ACTIVADA. Para que se active THR REQ, debe estar CC (contacto cerrado).

| Term | Signal | Signal type | Signal Name | Active status | SP | Description |
|------|--------|-------------|---------------|---------------|----|-------------------------|
| 1 | 0 | Binary | THR. POS ON | CC | | Thruster Breaker Pos On |
| 45 | com | Binary | n.1 MAIN PROP | | | |

THR REQ: Petición de arranque de propulsor. Debe ser un CC (contacto cerrado) constante en todo momento en que se solicite y esté en marcha el propulsor.

| Term | Signal | Signal type | Signal Name | Active status | SP | Description |
|------|--------|-------------|---------------|---------------|----|------------------------|
| 2 | 1 | Binary | THR. REQ | CC | | Start Request Thruster |
| 46 | com | Binary | n.1 MAIN PROP | | | |

THR RUN: Debe ser un contacto cerrado durante todo el tiempo que el propulsor esté en marcha.

| Term | Signal | Signal type | Signal Name | Active status | SP | Description |
|------|--------|-------------|---------------|---------------|----|---------------------|
| 3 | 2 | Binary | THR. RUN | CC | | Thruster is running |
| 47 | com | Binary | n.1 MAIN PROP | | | |

THR POWER: Realimentación de potencia del propulsor. Si la reserva ha sido seleccionada por el parámetro, la reserva es la consigna en kW de THR POWER REQUEST (PETICIÓN DE POTENCIA DE PROPULSOR) menos THR POWER (POTENCIA DE PROPULSOR)

| Term | Signal | Signal type | Signal Name | Active status | SP | Description |
|------|--------|-------------|---------------|---------------|----|--------------------------|
| 4 | 3 | 4-20 mA | THR. POWER | | | Power Feedback |
| 48 | com | 4-20 mA | n.1 MAIN PROP | | | (4...20mA = 0...XXXX kW) |

Salidas digitales

En la tarjeta IOM de interfaz de propulsor hay varias salidas digitales. Las funciones específicas se describen a continuación:

THR CB ON: Comando de CIERRE para el interruptor de acometida que va al armario del arrancador/accionamientos con convertidor de frecuencia. Se controla únicamente desde la interfaz serie Modbus.

| Term | Signal | Signal type | Signal Name | Active status | SP | Description |
|------|--------|--------------|---------------|---------------|----|--------------------------|
| 21 | DO 0 | Relay Output | THR. CB ON | CC | | Command to close breaker |
| 22 | com | Relay Output | n.1 MAIN PROP | | | (pulse) |

THR CB OFF: Comando de APERTURA para el interruptor de acometida que va hacia el armario del arrancador/accionamientos con convertidor de frecuencia. Se controla únicamente desde la interfaz serie Modbus.

| Term | Signal | Signal type | Signal Name | Active status | SP | Description |
|------|--------|--------------|---------------|---------------|----|-------------------------|
| 23 | DO 1 | Relay Output | THR. CB OFF | CC | | Command to open breaker |
| 24 | com | Relay Output | n.1 MAIN PROP | | | (pulse) |

THR START ACK: Impulso de confirmación de arranque para permitir al propulsor arrancar cuando la P disponible sea suficiente.

| Term | Signal | Signal type | Signal Name | Active status | SP | Description |
|------|--------|--------------|----------------|---------------|----|----------------------------|
| 25 | DO 2 | Relay Output | THR. START ACK | CC | | Start acknowledge thruster |
| 26 | com | Relay Output | n.1 MAIN PROP | | | |

THR REDUCE P: Cuando se haya rebasado el límite de reducción de potencia.

La salida se activa si P disponible o la frecuencia de barras es demasiado baja o se produce una alarma de DISPARO o APAGADO. La salida se debe utilizar para una reducción/limitación rápidas de la potencia consumida. Cuando esta salida está activada, la carga debe reducirse al mínimo y debe aumentar lentamente en rampa de nuevo hasta que se alcance el límite de P disponible.

Ajustes típicos:

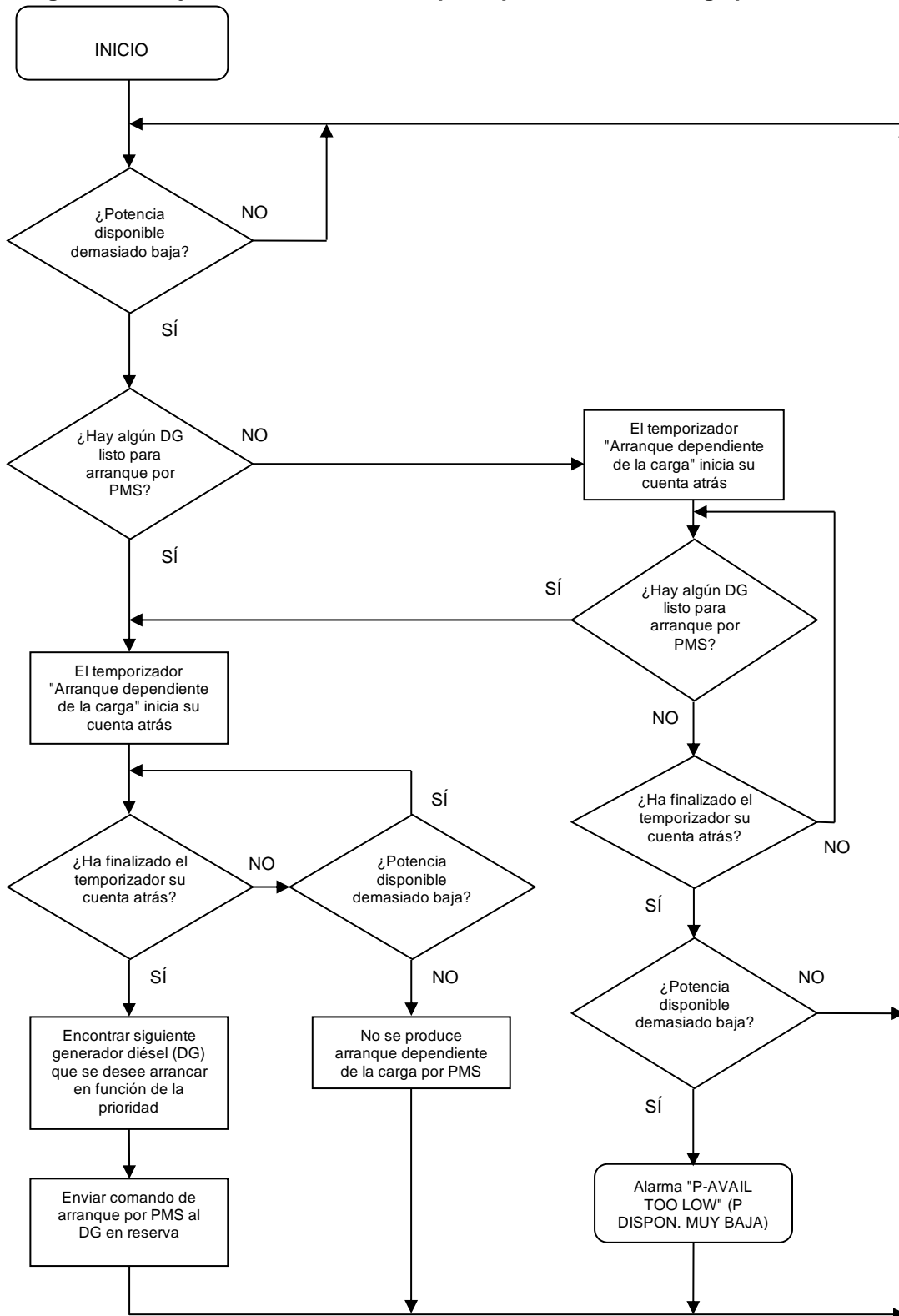
THR. Reducir frecu. baja: 95% 0-1 s.

Reducir potencia disponible: -10% 0-1 s.

| Term | Signal | Signal type | Signal Name | Active status | SP | Description |
|------|--------|--------------|---------------|---------------|----|-----------------------------|
| 27 | DO 3 | Relay Output | THR. REDUCE P | CC | | Power reduction on thruster |
| 28 | com | Relay Output | n.1 MAIN PROP | | | |

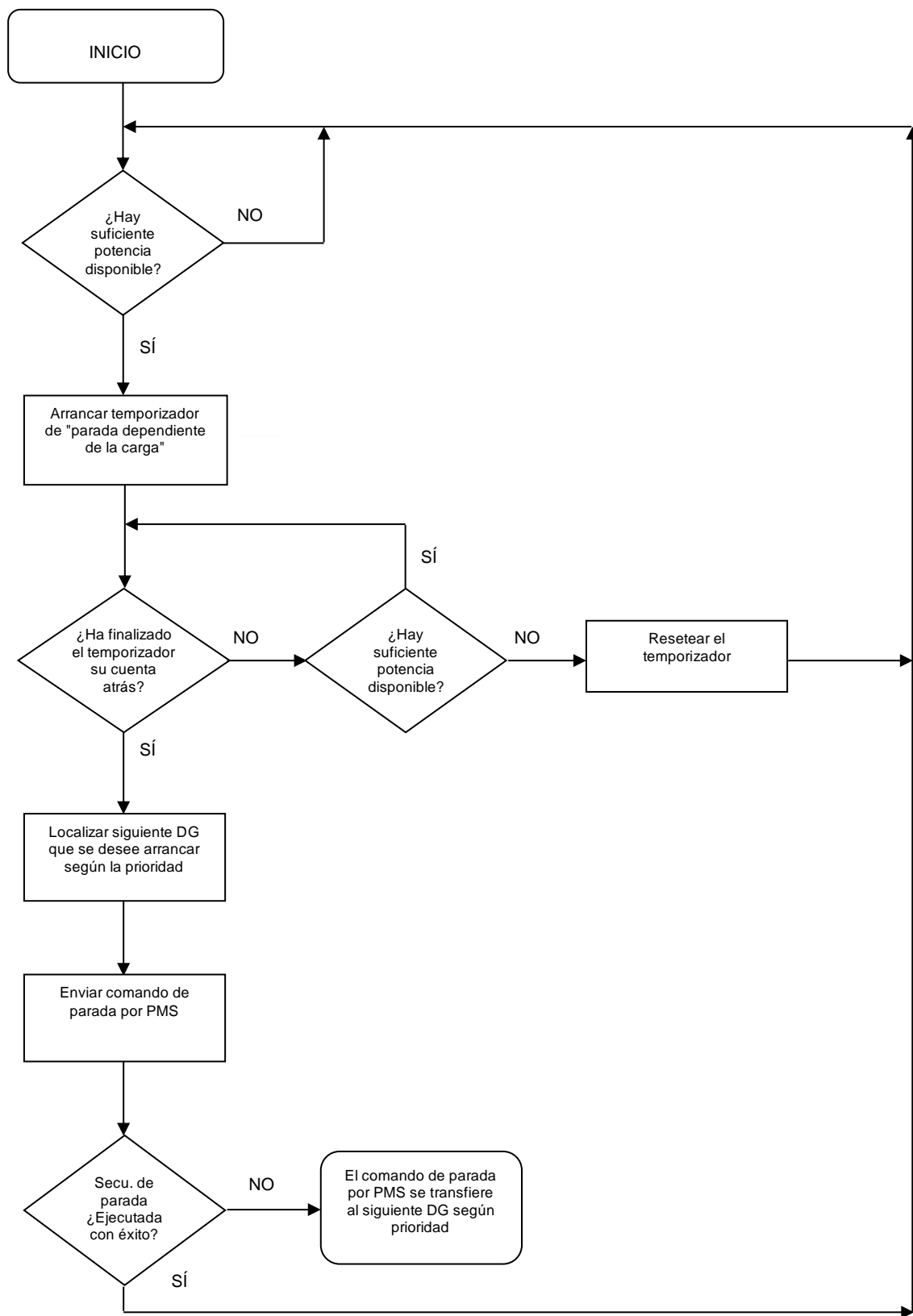
Apéndice 16.1

Diagrama de flujo de comando de arranque dependiente de la carga por PMS



Apéndice 16.2

Diagrama de flujo de comando de parada dependiente de la carga por PMS



Descargo de responsabilidad

DEIF A/S se reserva el derecho a realizar, sin previo aviso, cambios en el contenido del presente documento.

La versión en inglés de este documento siempre contiene la información más reciente y actualizada acerca del producto. DEIF no asumirá ninguna responsabilidad por la precisión de las traducciones y éstas podrían no ser actualizadas simultáneamente a la actualización del documento en inglés. Si existe cualquier discrepancia entre ambas versiones, prevalecerá la versión en inglés.