MULTI-LINE 2

Opción C2

Paquete accesorio de protección de generador

4189340693I

1. Delimitación

1.1 Alcance de la opción C2 ... **3**

2. Información general

2.1 Advertencias, información legal y seguridad ... **4**

2.1.1 Configuración de fábrica ... 4

2.1.2 Información legal y descargo de responsabilidad ... 4

3. Descripción de la opción

3.1 Opción C2 ... **5**

3.2 Números ANSI ... **5**

4. Descripción de la función

4.1 Secuencias positiva, negativa y homopolar ... **6**

4.1.1 Sistema vectorial de tensiones ... 6

4.1.2 Secuencia positiva ... 6

4.1.3 Secuencia negativa ... 6

4.1.4 Secuencia homopolar ... 7

4.2 Potencia reactiva dependiente de la potencia activa (curva de capacidad) ... **7**

4.2.1 Curva de capacidad del generador ... 7

4.2.2 Curvas de ajuste ... 7

4.3 Curva de capacidad en el AGC-4 Mk II y en el AGC-4 ... **8**

4.3.1 Curva de capacidad del alternador con limitación ... 8

4.3.2 Parámetros y ajustes ... 9

4.4 Sobreintensidad de tiempo inverso ... **10**

4.4.1 Fórmula y ajustes utilizados ... 10

4.4.2 Formas de las curvas ... 10

4.4.3 Curvas estándar ... 13

5. Alarmas

6. Parámetros

6.1 Información adicional ... **15**

1. Delimitación

1.1 Alcance de la opción C2

Esta descripción de opciones abarca los siguientes productos:

AGC-4 Mk II*	Versión de software 6.00.0 o más reciente
AGC-4	Versión de software 4.0x.x o más reciente
CGC 400	Versión de software 1.11.x o más reciente
AGC-3	Versión de software 3.4x.x o más reciente
Serie AGC 200	Versión de software 3.66.x o más reciente
Serie AGC 100	Versión de software 4.0x.x o más reciente
Todas las variantes del GPC-3, todas las variantes del GPU-3, PPU-3	Versión de software 3.06.0 o más reciente

*Nota: La opción C2 es estándar para el AGC-4 Mk II. En general, la información correspondiente al AGC-4 es de aplicación al AGC-4 Mk II.

Funciones según producto

Función	AGC-4 Mk II AGC-4	CGC 400	AGC-3	AGC 200	AGC 100	GPC-3 GPU-3 PPU-3
Secuencia positiva, negativa y homopolar	•		•	•		•
Curva de capacidad de potencia reactiva del generador (sin limitador)	•			•		•
Curva de capacidad de potencia reactiva del generador sin limitación	•					
Sobreintensidad de tiempo inverso	•	•		•	•	•*

*Nota: Ésta es una característica estándar.

2. Información general

2.1 Advertencias, información legal y seguridad

2.1.1 Configuración de fábrica

El controlador Multi-line 2 se entrega desde fábrica con la configuración predeterminada. No es preciso corregir dicha configuración para el conjunto motor/generador. Compruebe toda la configuración antes de poner en marcha el conjunto motor/generador.

2.1.2 Información legal y descargo de responsabilidad

DEIF no asumirá ninguna responsabilidad por la instalación u operación del grupo electrógeno. Ante cualquier duda sobre la instalación u operación del motor/generador controlado por el controlador Multi-line 2, deberá ponerse en contacto con la empresa responsable de la instalación u operación del grupo.

NOTA El controlador Multi-line 2 no debe ser abierto por personal no autorizado. Si de alguna manera se abre el equipo, quedará anulada la garantía.

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 haber sido actualizadas simultáneamente a la actualización del documento en inglés. Ante cualquier discrepancia entre ambas versiones, prevalecerá la versión en inglés.

3. Descripción de la opción

3.1 Opción C2

La opción C2 es una opción de software y, por tanto, no está asociada a ningún hardware aparte del hardware estándar instalado.

3.2 Números ANSI

Protección	Nº ANSI
Intensidad de secuencia negativa	46
Tensión de secuencia negativa	47
Intensidad de secuencia homopolar	$51I_0$
Tensión de secuencia homopolar	$59U_0$
Potencia reactiva dependiente de la potencia	40
Sobreintensidad de tiempo inverso	51

4. Descripción de la función

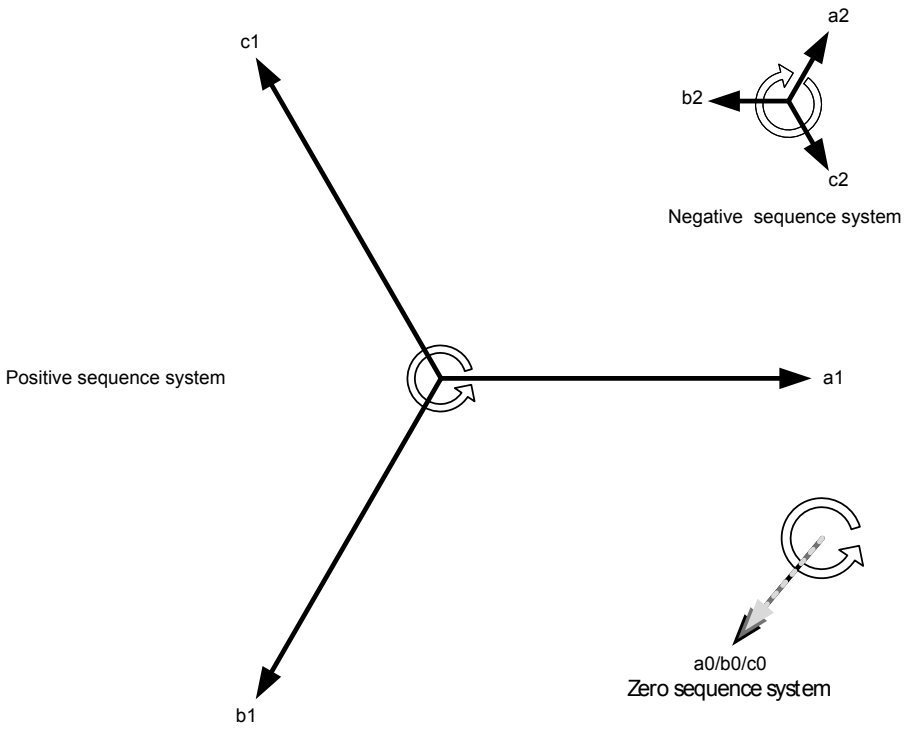
4.1 Secuencias positiva, negativa y homopolar

4.1.1 Sistema vectorial de tensiones

Las mediciones de las intensidades y tensiones del alternador se subdividen en tres sistemas teóricos:

- El sistema de secuencia positiva con un sentido de giro positivo.
- El sistema de secuencia negativa con un sentido de giro negativo.
- El sistema de secuencia homopolar con un sentido de giro positivo.

Como resultado de la producción de electricidad para los consumidores por parte del alternador, el sistema de secuencia positiva representa la parte sin faltas de las tensiones e intensidades. El sistema de secuencia negativa, que gira en el sentido opuesto al del alternador, es utilizado por las protecciones de intensidad de secuencia negativa y de tensión de secuencia negativa para impedir el sobrecalentamiento del generador. El sistema de secuencia homopolar se emplea para detectar las faltas a tierra.



Descripción del enfoque

Los valores de secuencia positiva, negativa y homopolar se calculan en base a los fasores estimados de intensidad de fase/tensión de fase. El valor eficaz (RMS) de la magnitud de fase expresa el valor absoluto de los fasores y una evaluación de los pasos a través del valor cero proporciona expresiones de los ángulos entre los fasores.

4.1.2 Secuencia positiva

Las tensiones e intensidades en el sistema de secuencia positiva son deseables, ya que pueden ser utilizadas por los consumidores.

4.1.3 Secuencia negativa

Una intensidad de secuencia negativa aumenta el riesgo de sobrecalentamiento peligroso del generador, lo cual podría provocar daños generales a éste.

Las intensidades y tensiones de secuencia negativa pueden producirse, por ejemplo, en el caso de cargas conectadas a una sola fase, cortocircuitos en línea desequilibrada y conductores abiertos, cargas desequilibradas entre fases o entre fase y neutro.

En particular, las corrientes de secuencia negativa pueden provocar daños graves por sobrecalentamiento dentro del generador. El motivo es que estas corrientes generan un campo magnético con sentido de rotación opuesto al del rotor. El campo atraviesa el rotor a dos veces la velocidad del rotor, induciendo corrientes de doble frecuencia en el sistema de excitación y en el cuerpo del rotor.

4.1.4 Secuencia homopolar

La secuencia homopolar se utiliza para detectar una falta a tierra (intensidad de tierra o tensión de neutro). Se ejecuta midiendo el desplazamiento vectorial del valor cero (neutro) tanto de la intensidad como de la tensión. Por tanto, la medición de secuencia homopolar puede sustituir a los métodos más conocidos, a saber, los que utilizan la medición de tensión cero o transformadores totalizadores (transformadores de secuencia homopolar).

NOTA Las secuencias positiva, negativa y homopolar no están disponibles en la serie AGC 100.

4.2 Potencia reactiva dependiente de la potencia activa (curva de capacidad)

4.2.1 Curva de capacidad del generador

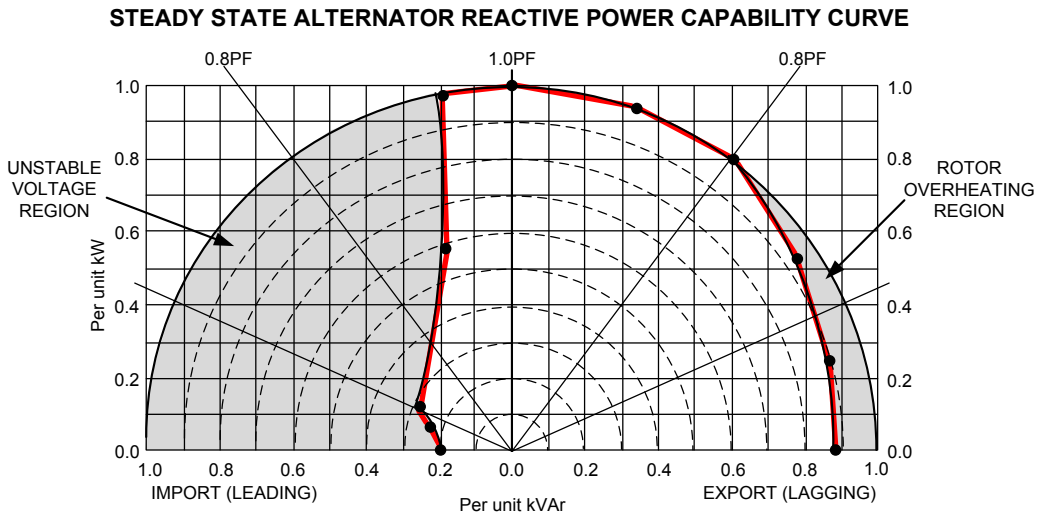
Esta curva indica la carga reactiva posible para cualquier carga de potencia determinada para el generador en cuestión, para exportar e importar potencia reactiva.

Dado que la potencia reactiva varía de forma no lineal con la carga (potencia) real, el ajuste de los valores de disparo se realiza con una curva de 12 puntos, seis para potencia reactiva inductiva y seis para potencia reactiva capacitiva. El control realiza una regresión lineal entre dos determinados puntos con el fin de obtener el punto de disparo entre los ajustes de puntos de la curva.

Cada uno de los 12 puntos tiene un ajuste para potencia activa (P) y un ajuste para la potencia reactiva asociada (Q).

Los parámetros relevantes para esta protección son 1740-1790. Para obtener información más detallada sobre estos parámetros, consulte la correspondiente lista de parámetros de producto.

4.2.2 Curvas de ajuste



Los ajustes de los puntos 1-6, para potencias reactivas capacitiva e inductiva, representan los ajustes recomendados por el fabricante del generador para la importación de VAr (-Q)/ exportación de VAr (+Q). Observe que la curva arriba mostrada es tan solo un ejemplo, debiendo obtenerse los valores reales de la misma a través del fabricante del generador.

NOTA Es imperiosamente necesario que el generador no entre en ninguna de las zonas sombreadas en gris. Si lo hace, podría producirse un sobrecalentamiento del rotor (exportación) o una pérdida de sincronismo (importación).

NOTA En el diagrama superior, el sentido del flujo de potencia positiva/potencia reactiva se define como dirección del generador hacia el consumidor, es decir, un aumento de la exportación (potencia reactiva inductiva) es igual a un aumento de la excitación.

4.3 Curva de capacidad en el AGC-4 Mk II y en el AGC-4

4.3.1 Curva de capacidad del alternador con limitación

La limitación de la potencia reactiva dependiente de la potencia activa es una funcionalidad de protección del generador que forma parte de la opción C2. Dicha funcionalidad limita la generación de potencia reactiva en relación a la generación de potencia activa.

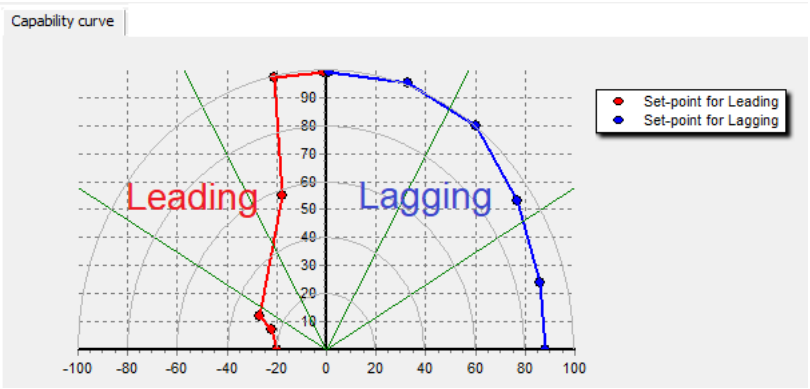
La limitación de potencia reactiva dependiente de la potencia activa puede hacer uso de la curva de capacidad de potencia reactiva en régimen estacionario del generador. La curva real depende del propio generador. La curva se debe incluir en la hoja de datos del generador. Póngase en contacto con el fabricante del generador para obtener esta información.

Para activar la limitación de potencia reactiva basada en la curva de capacidad, configure *Tipo de limitación del AVR*, parámetro 2811, a *Curva de capacidad de Q*.

NOTA Configure las alarmas en la lista de parámetros. Utilice *G: Q dep. Q<*, parámetro 1761, para importación, y *G: P dep. Q>*, parámetro 1791, para exportación.

Las curvas se configuran en *Protección avanzada*, *Curva de capacidad*. Seis coordenadas de potencia activa y de potencia reactiva definen la curva para importar potencia reactiva. De manera similar, seis coordenadas definen la curva para exportar potencia reactiva.

Ejemplo de curva de capacidad del generador desde el USW



Si la consigna de potencia reactiva está fuera de la curva de limitación, el controlador detiene la regulación de potencia reactiva (o cos fi). Cuando la consigna de potencia reactiva se mueve al interior de la curva limitadora, el controlador regula la potencia reactiva (o cos fi).

Las protecciones también se pueden activar para desconectar el generador de la red. Utilice el menú 1760 para configurar una alarma para rebasar la curva de capacidad por debajo del límite de excitación. Utilice el menú 1790 para configurar una alarma para rebasar la curva de capacidad más allá del límite de excitación.

La *Consigna lim. del AVR*, parámetro 2812, define cuando se detiene la regulación. Si este parámetro es *100 %*, el controlador regula totalmente hasta la curva de capacidad. Para *95 %*, la regulación se detiene a una distancia del 5 % del punto de cruzamiento de la curva límite.

S nominal(importación) (1766) y *S nominal(exportación) (1796)* en *Protección avanzada*, *Curva de capacidad* , definen el límite del eje y. Puede estar referido a la potencia activa (diagrama P/Q) o a la potencia aparente (diagrama S/Q).

Ejemplo de potencia aparente y potencia activa para la curva de capacidad

El generador tiene una potencia nominal de 1000 kW y una potencia aparente nominal de 1250 kVA.

Para un diagrama S/Q como la curva de capacidad, utilice 1250 kVA para la configuración de *S nominal* (en *Protección avanzada*, *Curva de capacidad*). En tal caso, en la curva de capacidad, el 100 % de la potencia aparente nominal es 1250 kVA.

Como alternativa, para un diagrama P/Q como curva de capacidad, utilice 1000 kVA para la configuración de *S nominal*. En tal caso, en la curva de capacidad, un 100 % de la potencia nominal es 1000 kW.

Las normas VDE hacen referencia a un diagrama P/Q. La mayoría de fabricantes de generadores proporcionan un diagrama S/Q. Para cumplir las normas VDE, utilice la potencia activa nominal (en kW) en la configuración de *S nominal*.

4.3.2 Parámetros y ajustes

Los parámetros y los ajustes definen la limitación de potencia reactiva dependiente de la potencia activa.

Los ajustes se configuran en *Protección avanzada*, *Curva de capacidad*.

Consigna para potencia reactiva capacitiva **(generador subexcitado) (curva roja)**

Potencia reactiva	Por defecto	Potencia activa	Por defecto
Q<Q1 dep. de P de G	20 %	P<P1 dep. de P de G	0 %
Q<Q2 dep. de P de G	22 %	P<P2 dep. de P de G	7 %
Q<Q3 dep. de P de G	27 %	P<P3 dep. de P de G	12 %
Q<Q4 dep. de P de G	18 %	P<P4 dep. de P de G	55 %
Q<Q5 dep. de P de G	21 %	P<P5 dep. de P de G	97 %
Q<Q6 dep. de P de G	1 %	P<P6 dep. de P de G	99 %

Consigna para carga inductiva **(generador sobreexcitado) (curva azul)**

Potencia reactiva	Por defecto	Potencia activa	Por defecto
Q>Q1 dep. de P de G	88 %	P>P1 dep. de P de G	0 %
Q>Q2 dep. de P de G	86 %	P>P2 dep. de P de G	24 %
Q>Q3 dep. de P de G	77 %	P>P3 dep. de P de G	53 %
Q>Q4 dep. de P de G	60 %	P>P4 dep. de P de G	80 %
Q>Q5 dep. de P de G	33 %	P>P5 dep. de P de G	95 %
Q>Q6 dep. de P de G	1 %	P>P6 dep. de P de G	99 %

Tipo limitador del AVR**, parámetro 2811**

Consigna	Por defecto	Descripción
DESACTIVADO		El controlador no limita la regulación de cos fi o de la potencia reactiva.
Curva de droop	X	En función de qué regulador esté activo, el controlador limita la regulación. Para cos phi, el controlador utiliza los parámetros *Config. cos fi mín.* y *Config. cos fi máx.* (en *Protección avanzada*, *Curva de droop 2*, *Curva de cos fi*). Para potencia reactiva, el controlador utiliza los parámetros *Q mín.* y *Q máx.* (en *Protección avanzada*, *Curva de droop 2*, *Curva de cos fi*).
Curva de capacidad Q		El controlador limita la regulación utilizando los ajustes de los parámetros para limitación de potencia reactiva dependiente de la potencia.

***Consigna lim. del AVR*, parámetro 2812**

Por defecto	Intervalo	Descripción
95 %	20 hasta 100 %	La parada de la regulación de cos fi/potencia reactiva respecto a la curva de capacidad.

Factor de escala, parámetro 9030, determina qué *curva Q* utiliza el controlador.

Curva de Q* para *10-2500 V

Parámetro	Valor predeterminado para 10-2500 V	Rango para 10-2500 V	Descripción
S nominal (importación)	60 kVA	1 hasta 3200 kVA	Importación de potencia aparente nominal
S nominal(exportación)	60 kVA	1 hasta 3200 kVA	Exportación de potencia aparente nominal

4.4 Sobreintensidad de tiempo inverso

4.4.1 Fórmula y ajustes utilizados

La sobreintensidad de tiempo inverso está basada en la norma IEC 60255, parte 151.

La función utilizada es la **característica de tiempo dependiente** y la fórmula empleada es:

$$t(G) = TMS \left(\frac{k}{\left(\frac{G}{G_S} \right)^{\alpha} - 1} + C \right)$$

en donde

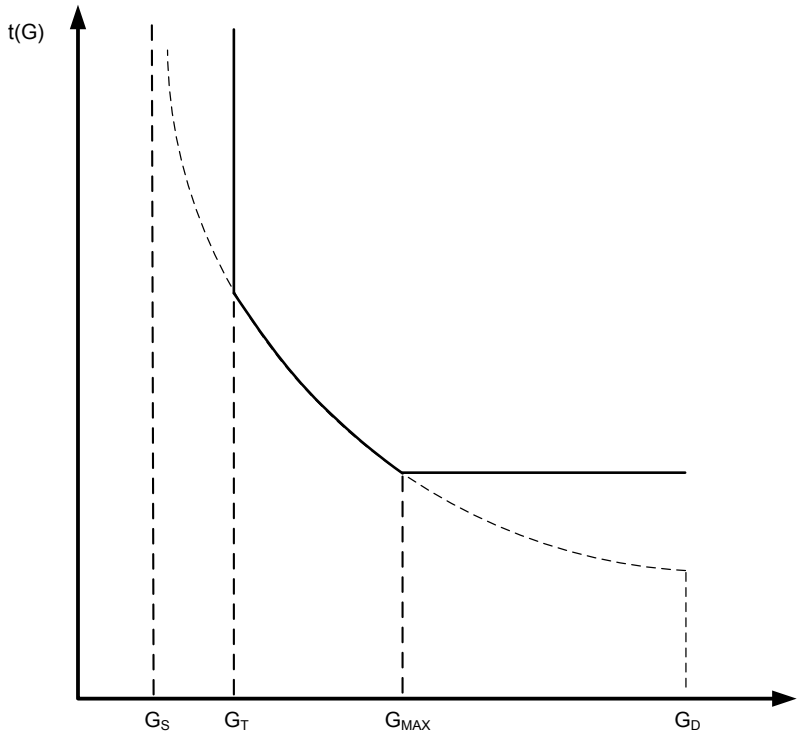
t(G)	es el valor teórico de la constante de tiempo de operación del G en segundos
k, c, α	son las constantes que caracterizan a la curva seleccionada
G (Generador)	es el valor medido de la magnitud característica
G_S	el valor de ajuste
TMS	es el valor de ajuste del multiplicador de tiempo

La unidad de las constantes k y c es segundos y α no tiene dimensión.

NOTA No existe retardo intencionado tras reset. Esta función se reseteará cuando $G < G_s$.
NOTA El AGC-3 NO soporta "sobreintensidad de tiempo inverso".
NOTA "Sobreintensidad de tiempo inverso" es una funcionalidad estándar en los controladores GPC-3/GPU-3/GPU-3 Hydro/ PPU-3.

4.4.2 Formas de las curvas

Característica de tiempo:



$G_S = I_{nom}$ x LIM

$G_T = 1.1 \times G_S$

$G_{MÁX}$ = Factor de sobreintensidad x CT_P

$G_D = 20 * G_S$

Explicación de abreviaturas

G_T	Intensidad mínima de disparo
$G_{MÁX}$	Intensidad máxima de disparo
I_{nom}	Ajuste nominal de intensidad
CT_P	Valor en primario de transformador de corriente conectado
G_D	El punto en el cual la alarma cambia de una característica de tiempo inverso a una característica de tiempo definido
$t_{MÍN}$	Tiempo mínimo de disparo que se puede utilizar para la protección. Solo un cálculo puede mostrar si este valor interferirá con la curva de disparo deseada

Producto	Factor de sobreintensidad	$t_{MÍN}$
AGC-4 Mk II y AGC-4	2.2	250 ms
AGC 100	3,5	400 ms
AGC 200	3,5	200 ms
CGC 400	2,0	250 ms
GPC/GPU Hydro	2.2	250 ms
PPU/GPU Hydro	2.2	250 ms

Se puede elegir entre siete formas de curva diferentes, de las cuales seis están predefinidas y una puede ser definida por el usuario:

IEC Inversa

IEC Muy inversa

IEC Extremadamente inversa

IEEE Moderadamente inversa

IEEE Muy inversa

IEEE Extremadamente inversa

Personalizada

Configuración común a todos los tipos:

Ajuste	Nº parámetro	Valor de configuración de fábrica	Es igual a
LIM	1082	110 %	LIM = G_S/ I_{nom}
TMS	1083	1,0	Valor de configuración del multiplicador de tiempo

Las siguientes constantes son aplicables a las curvas predefinidas:

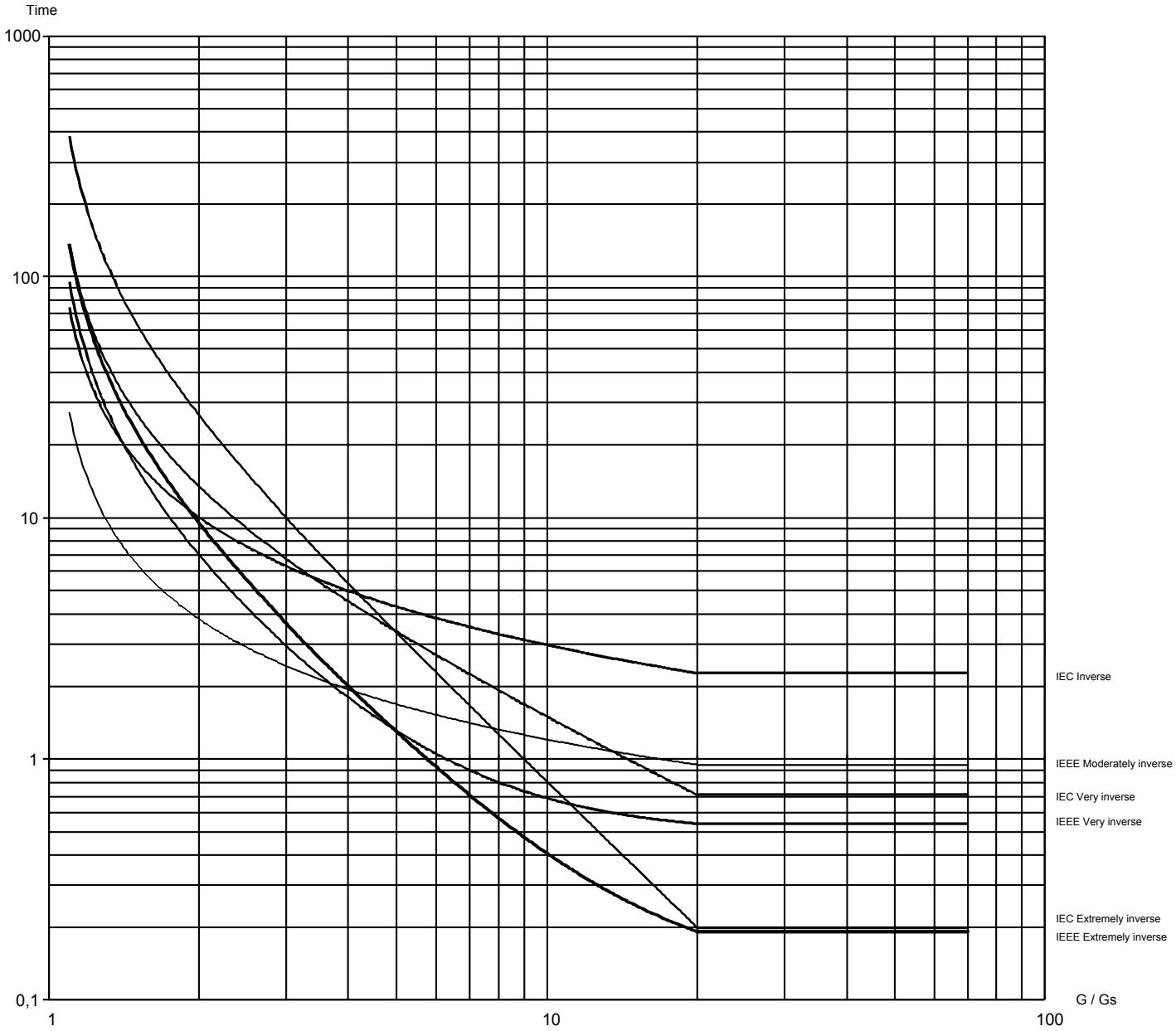
Tipo de curva	k	c	α
IEC Inversa	0,14	0	0,02
IEC Muy inversa	13,5	0	1
IEC Extremadamente inversa	80	0	2
IEEE Moderadamente inversa	0,0515	0,1140	0,02
IEEE Muy inversa	19,61	0,491	2
IEEE Extremadamente inversa	28,2	0,1217	2

Para la curva personalizada, el usuario puede definir las siguientes constantes:

Ajuste	Nº parámetro	Valor de configuración de fábrica	Es igual a
k	1084	0,140 s	k
c	1085	0,000 s	c
α	1086	0,020	α

NOTA Para los rangos de ajuste reales, consulte el documento facilitado aparte, el cual contiene la lista de parámetros para el controlador Multi-line en cuestión.

4.4.3 Curvas estándar



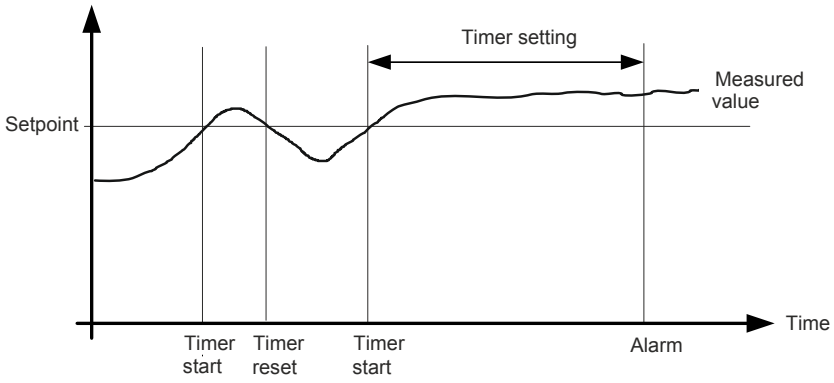
NOTA Las curvas se muestran para TMS = 1.

5. Alarmas

Todos los valores de ajuste se indican en porcentaje del valor nominal del generador.

Los ajustes de retardo (con pocas excepciones, por ejemplo, la sobreintensidad de tiempo inverso) son del tipo tiempo definido, es decir, se selecciona una consigna y un tiempo.

Si, por ejemplo, la función es sobretensión, se activará el temporizador si se rebasa la consigna. Si el valor de tensión cae por debajo del valor consigna antes de que se agote la temporización, se parará y reseteará el temporizador.



Cuando se agota la temporización, se activa la salida. El retardo total será el ajuste de retardo + el tiempo de reacción.

6. Parámetros

6.1 Información adicional

La opción C2 está asociada a los parámetros 1080-1090, 1540-1590 y 1740-1790.

Para más información, consulte la lista de parámetros:

AGC-4 Mk II	Número de documento 4189341273
AGC-4	Número de documento 4189340688
AGC-3	Número de documento 4189340705
AGC 200	Número de documento 4189340605
AGC 100	Número de documento 4189340764
GPC-3, GPC-3 Gas, GPC-3 Hydro, GPU-3 Gas, GPU-3 Hydro	Número de documento 4189340580
PPU-3, GPU-3	Número de documento 4189340581