



¡CÓMO EVITAR PROBLEMAS CON VARIADORES ELECTRÓNICOS DE VELOCIDAD 1/2!

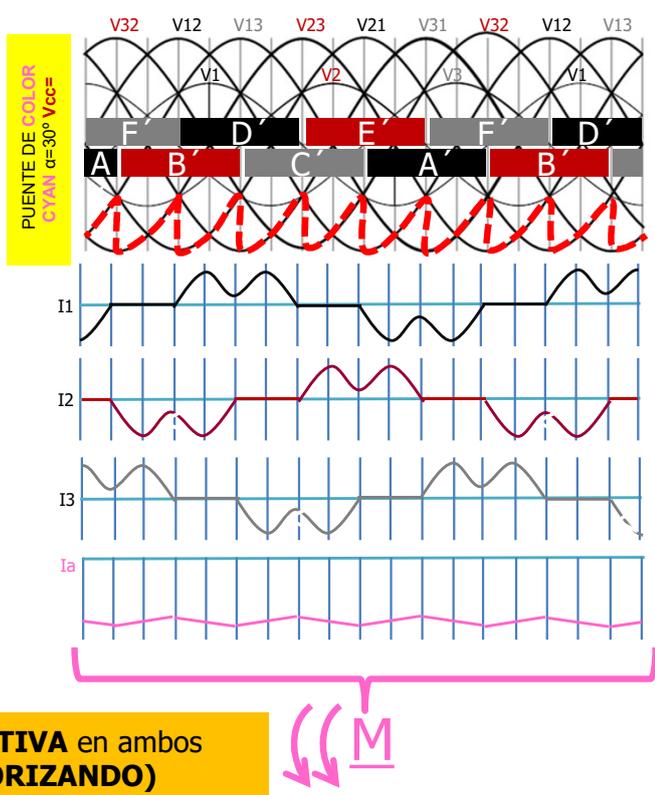
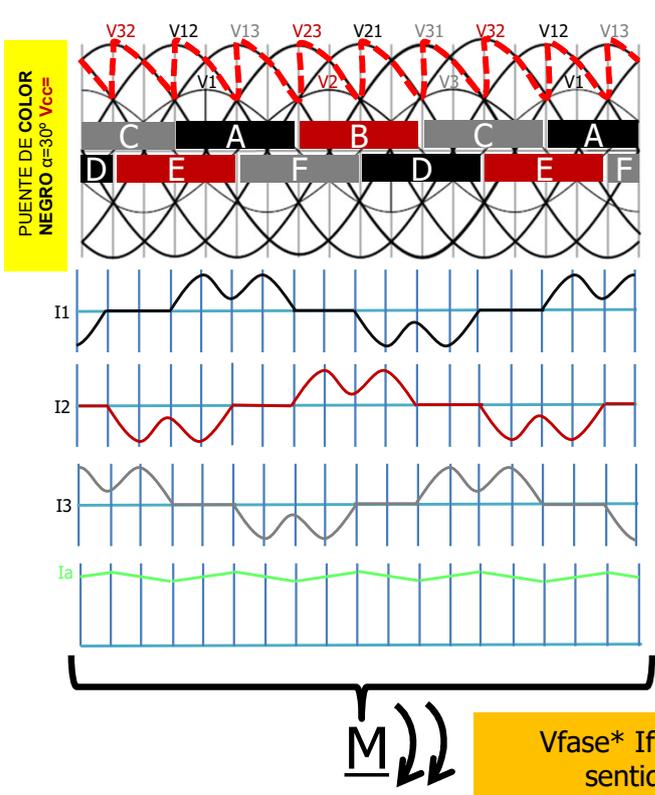
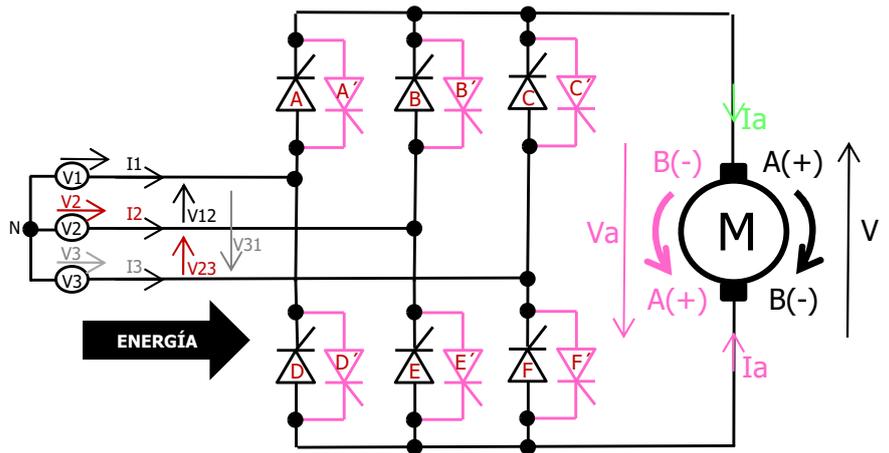
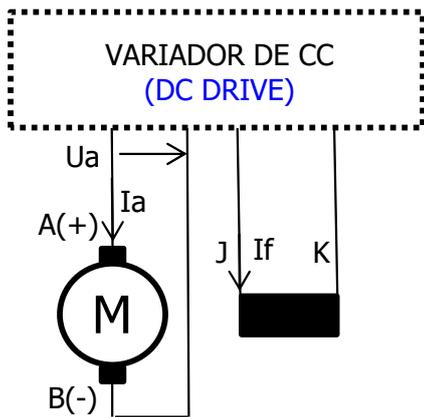
(DOCUMENTO TÉCNICO #3 V0.0 WEB 2025)

Ustedes que me siguen por donde publico cosas (www.rysel.es, www.rysel-sat.es o en los dos canales de LinkedIN) saben que trato mucho con variadores de velocidad electrónicos en todos los aspectos (comercial y técnico). Y también saben que son unos productos imprescindibles e inseparables de los motores modernos.

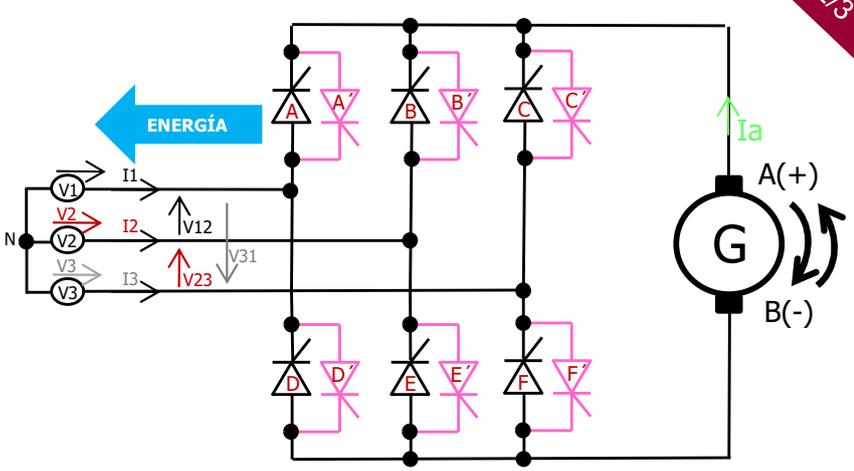
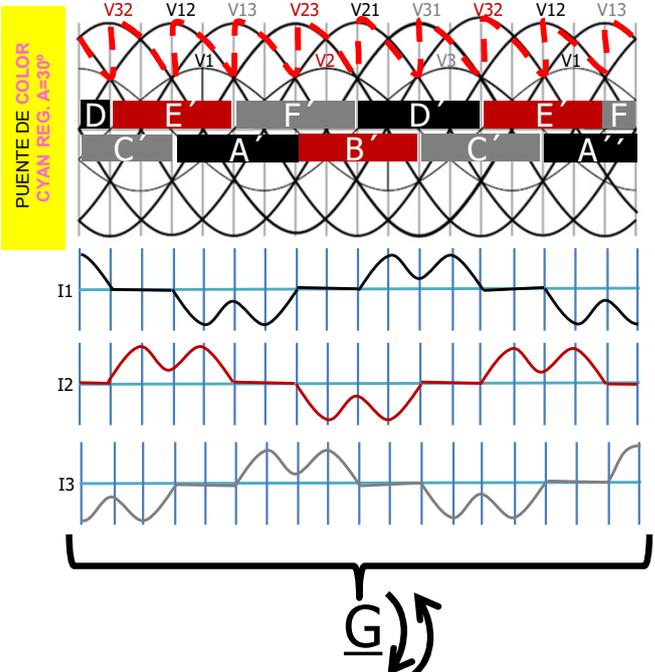
Pero como todo en esta vida, tiene sus ventajas e inconvenientes. Si no se toman ciertas precauciones los inconvenientes pueden superar a las ventajas...

VARIADORES PARA MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA

Siguen desarrollándose variadores electrónicos para motores de corriente continua. En este tipo de accionamientos (accionamiento= variador+motor) lo caro es el motor y si es existente y está en buenas condiciones, un variador vale cuatro duros porque es muy sencillo. Básicamente se trata de un rectificador de tiristores (2Q) o dos en antiparalelo (4Q, cuando hay que devolver energía a la red).



$V_{fase}^* I_{fase}$ siempre **POSITIVA** en ambos sentidos de giro (**MOTORIZANDO**)



Vfase* Ifase siempre **NEGATIVA** en ambos sentidos de giro (**REGENERANDO**)

En el otro sentido de giro sucedería lo mismo, pero cambiando las polaridades de los dos factores.

Sea motorizando (consumiendo energía eléctrica de la red, signo positivo de la potencia) o regenerando (generando energía eléctrica hacia la red, signo negativo de la potencia) podemos ver que las formas de onda son alineales (la tensión a la salida del variador y la corriente a la entrada del variador).

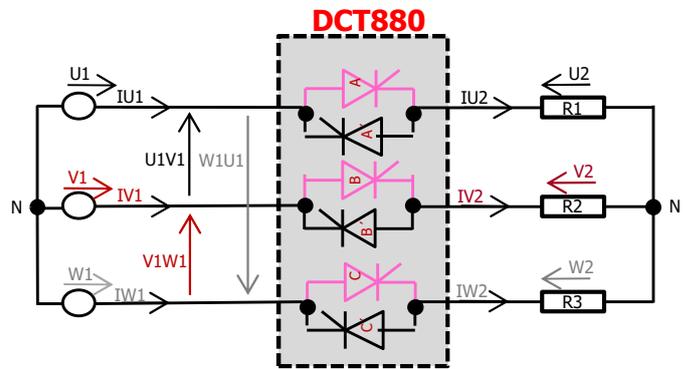
- Los variadores para motores de corriente continua son unos grandes generadores de **consumos alineales**. Las reactancias de entrada son accesorios que deben incluirse si se quiere rebajar la deformación de la corriente.
 - Uk=1% para entornos industriales.
 - Uk=4% para entornos domésticos o públicos.
 Uk es la impedancia relativa en la reactancia, que determina la caída de tensión para una corriente y frecuencia fundamental determinada (la caída de tensión en la reactancia es un indicativo de la impedancia que tiene para las frecuencias altas).
- Aunque las frecuencias de trabajo no son tan altas como en un variador de alterna, se suelen ofrecer **filtros de compatibilidad electromagnética** para redes con el neutro puesto a tierra y para tensiones inferiores a 500 V, donde además suelen ser necesarios para cumplir con la normativa (las tensiones superiores son para entornos industriales).

Una alimentación de fuerza realizada mediante un transformador de aislamiento con pantalla electrostática podría evitar el uso de los accesorios anteriormente descritos.

NOTA: los variadores de **2Q** (sólo puente para motorizar) cambian el sentido de giro cambiando la polaridad de la excitación. Los variadores **4Q** (para motorizar y **para regenerar**) pueden cambiar el sentido de giro cambiando la polaridad de la tensión de inducido. Cuando hay accionamientos muy dinámicos (que requieren cambios muy rápidos del sentido de giro, la preferencia es actuar sobre el inducido antes que sobre la excitación, pues los Av de la excitación son mayores y la respuesta es más lenta).

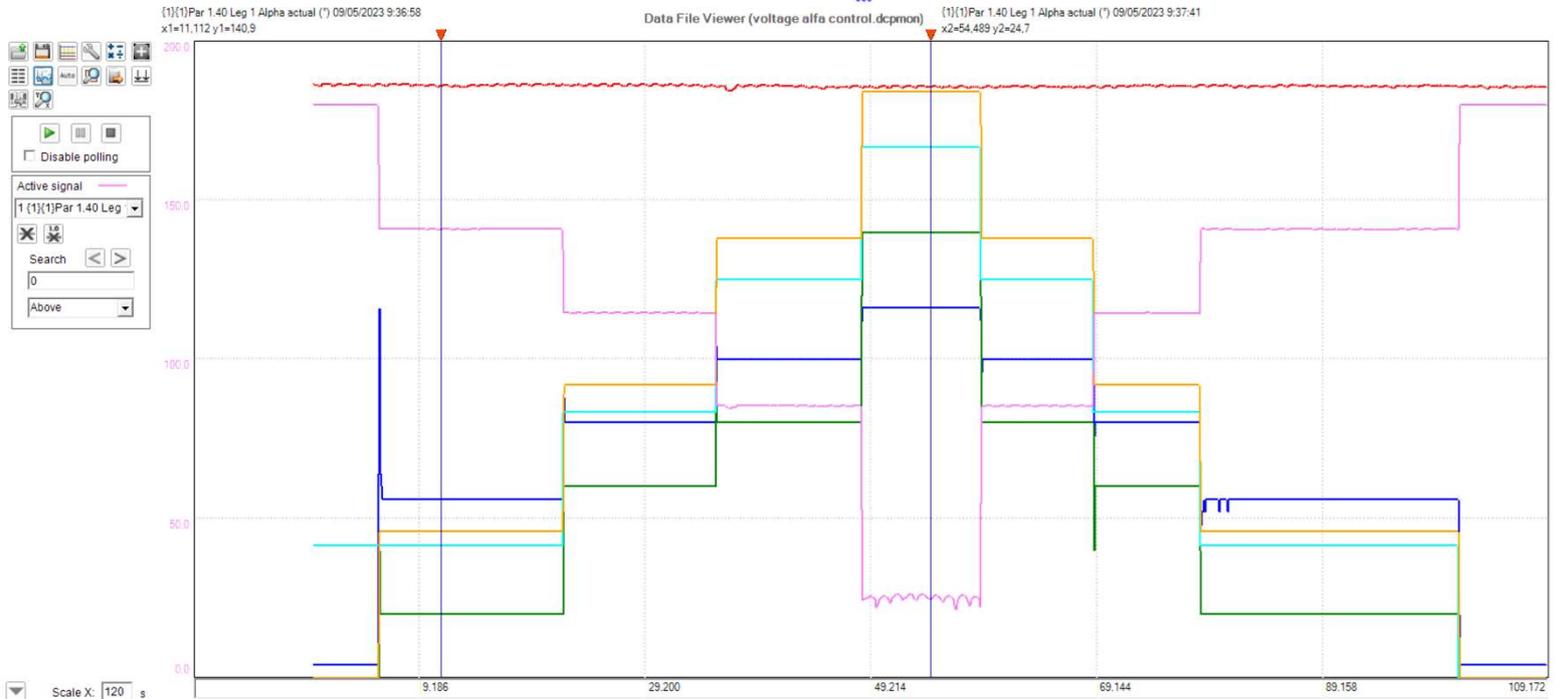
No les quiero decir nada sobre los controladores de potencia para resistencias calefactoras en hornos y similares, que se parecen mucho a estos equipos, pero con carga resistiva en vez de inductiva, donde no hay ningún efecto suavizador de la forma de onda de la corriente...

Regulador de potencia para resistencias con alimentación y carga trifásica. Pueden encontrarse configuraciones monofásicas tanto para la alimentación como para la carga. Imagínense cómo resultará el tema de los consumos alineales. O no lo imaginen, ¡véanlo en unas gráficas reales!.



Este es un caso real de una alimentación monofásica y tres ramales de salida monofásicos independientes. Observe la gráfica en azul oscuro, del consumo de corriente.

| Name | Pen | Visible | Mask | Y-scale | Min | Max | y1 | y2 | y2-y1 | x2-x1 | Alarm low | Alarm high |
|---|-----|-------------------------------------|----------|---------|------|--------|-------|--------|--------|--------|-----------|------------|
| {1}{1}Par 1.30 Leg 1 Current RMS actual (A) | | <input checked="" type="checkbox"/> | FFFFFFFF | | 0.0 | 5.0 | 1.4 | 2.9 | 1.5 | 43.377 | 0.0 | 30000.0 |
| {1}{1}Par 1.40 Leg 1 Alpha actual (°) | | <input checked="" type="checkbox"/> | FFFFFFFF | | 0.0 | 200.0 | 140.9 | 24.7 | -116.2 | 43.377 | 0.0 | 180.0 |
| {1}{1}Par 1.50 Leg 1 Power actual (kW) | | <input checked="" type="checkbox"/> | FFFFFFFF | | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.7 | 0.6 | 43.377 | 0.0 | 5000.0 |
| {1}{1}Par 22.11 Leg 1 Actual Ref (%) | | <input checked="" type="checkbox"/> | FFFFFFFF | | 0.00 | 120.00 | 25.00 | 100.00 | 75.00 | 43.377 | 0.00 | 325.00 |
| {1}{1}Par 6.8 Used Main Control Word (NoI) | | <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | | 0x0 | 0xF | 0x2 | 0x2 | 0x0 | 43.377 | 0x0 | 0xFFFF |
| {1}{1}Par 1.1 Voltage U1 - N actual (V) | | <input checked="" type="checkbox"/> | FFFFFFFF | | 0.0 | 250.0 | 232.2 | 231.8 | -0.4 | 43.377 | 0.0 | 525.0 |
| {1}{1}Par 1.13 Voltage U2 - N actual (V) | | <input checked="" type="checkbox"/> | FFFFFFFF | | 0.0 | 250.0 | 57.5 | 230.0 | 172.5 | 43.377 | 0.0 | 525.0 |



ENTONCES, ¿QUÉ RECOMENDACIONES PODEMOS DAR PARA NO TENER PROBLEMAS CON ESTOS EQUIPOS BASADOS EN TIRISTORES?.

A NIVEL DE DISEÑO/ESPECIFICACIÓN:

- Pida el accesorio de reactividades de entrada en todos los variadores/reguladores.
- Pida el accesorio de filtros (sobre todo para las instalaciones que no sean industriales).
- Tenga en cuenta todas las consideraciones habituales de una correcta instalación (cables de mando, cables de fuerza, sistema de cables de tierras y las tomas de tierra propiamente dichas) que se explican en detalle en los manuales de los equipos.

A NIVEL CORRECTIVO:

- Los accesorios mencionados en el punto anterior se pueden añadir a posteriori.
- Realice una inspección de la instalación (cables, toma de tierra) y una medición continuada de consumos alineales y/o de CEM para saber a lo que se enfrenta.
- Una vez realizado lo anterior, se pueden instalar filtros sintonizados (más baratos) o sintonizables (más caros) para compensar los consumos alineales de una instalación completa.
- Los acondicionadores/filtros de red permiten atenuar los efectos de la perturbación EM conducida de consumidores concretos.
- Algunos cables se podrían tener que reubicar, cambiar o apantallar con malla/cinta metálica (dependiendo de su estructura, sección y longitud podría ser más conveniente una u otra cosa).

Si desea contactar conmigo (Jose Carlos Álvarez Alonso) para hablar sobre su necesidad puede hacerlo en el 659 488 836 o enviándome un email a jcalvarez@rysel.es (insista o déjeme un mensaje si no le respondo porque a veces me pillan Ud. en obra y es difícil o imposible contestar al teléfono).