

Thyro-C

Thyristor-Leistungssteller für Niederspannungs-Leistungskondensatoren
Thyristor power module for switching of low voltage power capacitors



Einführung

Der Thyristor-Leistungssteller Thyro-C von MR / Power Quality Management ist die anschlussfertige Lösung für **dynamische Blindleistungs-Kompensationsanlagen**.

Aufgrund seiner Eigenschaften ergeben sich durch den Einsatz des Thyro-C anstelle klassischer Stellglieder, wie Kondensator-Luftschützen, folgende Vorteile:

- hohe Lebensdauer durch praktisch unbegrenzte Schalthäufigkeit
- sanftes Schalten der Kondensatoren im Stromnulldurchgang
- kurze Schaltverzögerung
- geeignet zum Aufbau von dynamischen Echtzeitkompensationsanlagen
- Gleich- oder Wechselspannungsansteuerung
- komplette und kompakte Baugruppe, bestehend aus jeweils zwei Schalteinheiten mit Kühlkörper, Leistungsteil und Steuer-elektronik
- keine zusätzliche Versorgungsspannung erforderlich
- keine Geräuschbildung
- einfache Montage

Typenübersicht

Bestellbezeichnung Order Code	2C 400-45 Q	2C 400-100 Q	2C 500-75 Q
Nennschaltspannung (U_{eff}) Rated Voltage (U_{RMS})	400 V	400 V	525 V
Nennschaltstrom (I_{eff}) Rated Current (I_{RMS})	45 A	100 A	75 A

Einsatzgebiete

Der Thyristor-Leistungssteller Thyro-C kann eingesetzt werden in Verbindung mit:

- Speicherprogrammierbaren Steuerungen SPS
- Blindleistungsreglern oder Verfahrensreglern
- Computersystemen oder Prozeß-Leittechniken

Speziell für:

- **schnelles und**
- **verschleißfreies Schalten**

Typische Anwendungsfälle sind z.B.:

- Krananlagen
- Aufzugsanlagen
- Punktschweißmaschinen

Introduction

The thyristor power module Thyro-C from MR / Power Quality Management is a ready-to installation solution for **dynamic power factor correction equipment**.

The following advantages are result of using the Thyro-C instead of classic switches, such as air contactors. For example:

- very high lifetime due to unlimited switching frequency
- smooth switching of the capacitors
- short switching delay
- suitability for realisation of real time power factor compensation equipment
- AC or DC control
- complete and compact assembly, each consisting of two modules with heat sink, power block and control electronics
- no auxiliary supply voltage needed
- no services necessary due to wearlessness
- noiselessness
- simple mounting

Range of types

Range of operation

The thyristor power module Thyro-C can be used in combination with the following:

- Programmable logic controls (PLC)
- Power-factor controllers
- Computer systems

Especially for:

- **fast and**
- **wearless switching**

Typical applications are:

- Cranes
- Elevators
- Welding machines

Betriebsart

Der Thyro-C ist geeignet zum Schalten von kapazitiven Lasten, also verdrosselten und unverdrosselten Kondensatoren.

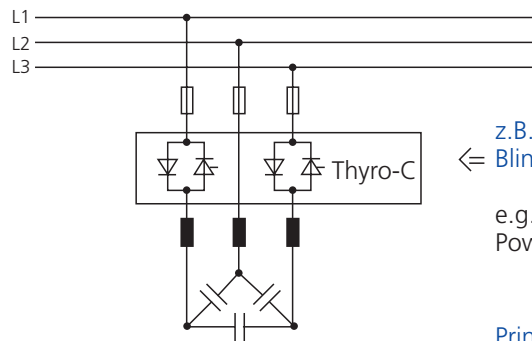
Der parallele Betrieb von Thyro-C's zusammen mit Kondensatorschützen an einer Niederspannungsverteilung ist aufgrund der hohen Umladestöme nur bei verdrosselten Einheiten möglich.

Bitte lassen Sie sich von uns beraten, wenn bereits Kompensationseinrichtungen im Netz installiert sind.

Funktionsprinzip

Der Steller besteht aus zwei Thyristormodulen, welche die Phasen L1 und L3 schalten. Die Phase L2 wird nicht geschaltet.

Die Thyristormodule können alternativ auch einphasig betrieben werden.



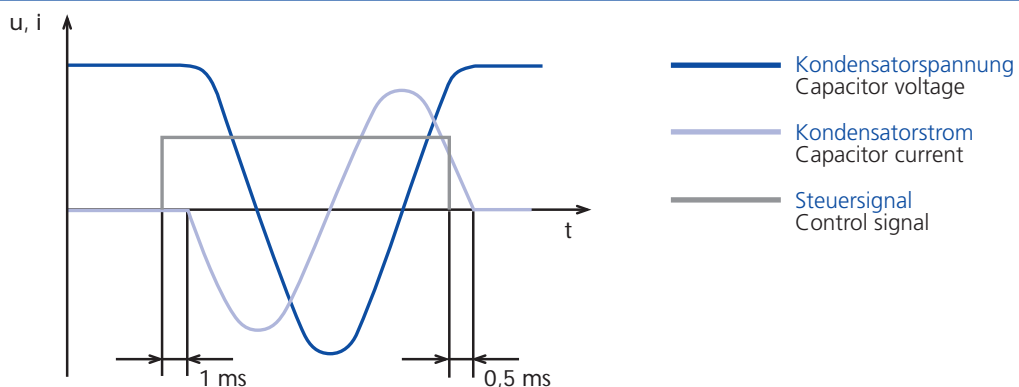
z.B.:
⇐ Blindleistungsregler oder SPS

e.g.:
Power factor controller or PLC

Principalschaltbild / Connection diagram

Wird das Signal "EIN" an den Steuereingang des Thyro-C angelegt, schaltet die integrierte Steuerelektronik die Thyristoren im nächst folgenden negativen Stromnulldurchgang separat für jede Phase zu. Das Abschalten erfolgt ebenfalls im Stromnulldurchgang. Transiente Schaltstörungen und Netzurückwirkungen werden durch dieses Prinzip unterbunden. Während der Kondensator ausgeschaltet ist, bleibt er auf Netzscheitelspannung geladen und kann somit jederzeit wieder zugeschaltet werden.

After feeding the control input of the Thyro-C with the signal "ON", the integrated electronics fire the thyristors separately for each phase in the next following negative zero current crossing. The switch-off also occurs in the current zero crossing. Transient effects and reflections to the mains are suppressed due to this principle. During the switch-off periods, the capacitors remain loaded with the mains peak voltage and can therefore be switched on again at any time.



Steuereingang

Der Thyro-C besitzt galvanisch vom Netz getrennte Steuereingänge (X1). Das Steuersignal "EIN" wird durch die LED-Anzeige "ON" in der Frontplatte angezeigt.

Control signal

The Thyro-C has galvanically separated control inputs (X1). The LED installed in front side of the housing displays the control signal "ON".

Thyro-C	Steuersignal (X1) / Control signal (X1)	
	DC (1-3)	AC (1-2)
AUS / OFF	0... 3 V	0 ... 10 V
EIN / ON	10... 30 V / $I_s=15$ mA	50 ... 230 V / $R_i = 20$ k Ω

Kondensatorenentladung

Leistungskondensatoren müssen gemäß EN 60831 mit fest verbundenen Entladeeinrichtungen versehen werden. Da die Kondensatoren im ausgeschalteten Zustand permanent auf Netzscheitelspannung nachgeladen werden, dürfen generell nur Widerstände für die Entladung der Kondensatoren verwendet werden.

Wichtig: Auch wenn die Thyristorsteller keinen Strom führen, liegen die Kondensatoren auf Potential! Die Entladung der Kondensatoren erfolgt erst dann, wenn die Schaltstufe komplett vom Netz getrennt ist, also z.B. die Trenner geöffnet sind.

Inbetriebnahme

- Dimensionierung überprüfen.
- NH-Stufen- und Anlagensicherungen sowie Steuersicherungen entfernen.
- Thyro-C in senkrechter Position montieren. Ausreichende Kühlung gewährleisten (S. 5).
- Kunststoffabdeckungen abnehmen (Klammer an Vorderseite zur Seite drücken).
- Elektrische Verbindungen gemäß Anschlussschema (S. 7) herstellen. Drehfeldrichtung, Stromflußrichtung und Anzugsdrehmomente beachten!
- Kunststoffabdeckungen wieder aufsetzen.
- Erst NH-Stufensicherungen dann die Anlagenhauptsicherungen wieder einsetzen. Hierbei auf korrekte Werte der Sicherungen achten. Achtung, die Kondensatoren sind sofort geladen !
- Steuersicherungen einsetzen.
- Nach Zuschalten der Netzspannung ist der Thyro-C sofort betriebsbereit. Vor dem Zuschalten an das Netz bitte darauf achten, daß sich der Thyro-C im "OFF" Zustand befindet, also kein Steuersignal anliegt.

Discharge of capacitors

According to EN 60831, power capacitors have to be firmly connected with discharge devices. Because the capacitors are constantly recharged to mains peak voltage during switch-off periods (while the compensation stage is connected to mains), only resistors are allowed as discharge devices for the capacitors.

Important: Even when the thyristor switches are turned off, the capacitors are under tension. The capacitors are not discharged, until they are completely disconnected from mains, e.g. through opening of breaker.

Putting into operation

- Check the design of the equipment.
- Remove low-voltage fuses from the stages, the whole compensation unit and the control fuses (external).
- Set up the Thyro-C in an upright position. Please ensure a sufficient cooling for the device (pg. 5).
- Remove the plastic housings by pushing the clamp in the front side of the housing.
- Make the electric connections acc. to connection diagram (pg. 7). Please observe direction of rotating field, direction of current flow, and tightening torque!
- Fit plastic housing again to Thyro-C.
- Insert NH fuses into the stages first, then the fuses for the whole unit. Please observe correct size of the fuses. Attention: Capacitors are loaded immediately!
- Insert the control fuses.
- After switching on to mains the Thyro-C is immediately ready for operation. Please observe that the Thyro-C is in the "OFF" position, when connecting to mains.

Technische Daten

Schalzhäufigkeit

16 Schaltungen pro Sekunde
(bei DC-Ansteuerung)

Schaltverzögerung

DC-Ansteuerung: 1 ms..15 ms
AC-Ansteuerung: 10 ms..25 ms

Einsatzbereich U_{RMS}

400 V: 320 ... 460 V
525 V: 450 ... 550 V

Netzfrequenz

50 / 60 Hz \pm 3 Hz

Verlustleistung

ca. 1,9 W/A

Leistungsaufnahme der Elektronik

ca. 2 x 6 VA

Kriechstrecken

Steuereingang – Leistungskreis > 10 mm
Das Gerät kann an SELV-Kreise angeschlossen werden.

Prüfspannung

EN 50178 (4/98)

Aufstellhöhe

\leq 1000m über NN

Betriebstemperatur

-10°C ... + 45°C
bei vermindertem Strom bis +55°C
Stromreduzierung: 2% / °C

Lagertemperatur

- 40°C ... + 85°C

Rel. Feuchte

EN50178, Tabelle7, Typ B

Geräteinsatzbedingungen

Gerät ist ausgelegt nach:
EN 50178 (4/98); VDE 0106 Teil 100 (3/83)
Verschmutzungsgrad 2 nach VDE 0110 Teil 1 (1/89)
Überspannungskategorie Ü III nach EN 50178 (4/98)
Signalklemmen Klemmleiste X1:
Ausgelegt für sichere Trennung bis 525 V
Geräteanschlußspannung nach VDE 0160 5.6 (5/88)

Ausführung

Nach VDE 0558 Teil 1

Einbau

Senkrecht
Bodenfreiheit: \geq 100 mm
Deckenfreiheit: \geq 150 mm

Mechanischer Aufbau

Anschlußklemmen M6 von unten bzw. oben

Drehmoment der Anschlußschrauben

3 Nm nach VDE 0609 Teil 1 (6/83)

Absicherung

Sicherungseinsätze zum Schutz von Halbleitern und für den Leitungsschutz,
z.B.: SiBA, Baureihe URL, siehe auch S. 6!
Empfohlen: NH-Sicherungs-Lasttrenner-
3 x 160 A, Gr00.

Technical specification

Switching sequence

16 switchings per second
(with DC-signal)

Turn-on / -off delay

DC-signal: 1 ms up to 15 ms
AC-signal: 10 ms up to 25 ms

Voltage range U_{RMS}

400 V: 320 ... 460 V
525 V: 450 ... 550 V

Rated frequency

50 / 60 Hz \pm 3 Hz

Losses

ca. 1,9 W/A

Power consumption of the electronics

app. 2 x 6 VA

Leakage path

Control input - power circuit \geq 10 mm
Device can be connected to SELV-circuits.

Test voltage

EN 50178 (4/98)

Operation altitude

\leq 1000m above sea level

Operating temperature

-10°C ... + 45°C
in case of reduced current up to +55°C
Reduction of rated current: 2% / °C

Storage temperature

- 40°C ... + 85°C

Humidity

EN50178, Tab. 7, Type B

Operating conditions

Device is designed under consideration of:
EN 50178 (4/98); VDE 0106 Part 100 (3/83)
Pollution category 2 acc. VDE 0110 Part 1 (1/89)
Overvoltage category Ü III acc. EN 50178 (4/98)
Terminal block X1: designed for safe
disconnection up to 525 V
Connection voltage of device: VDE 0160 5.6 (5/88)

Design

Acc. VDE 0558 Part 1

Mounting

Orthogonal
Underclearance: \geq 100 mm
Upperclearance: \geq 150 mm

Mechanical design

Terminals M6 from top or from bottom

Torque of connecting screws

3 Nm acc. VDE 0609 Part 1 (6/83)

Fuses

Low voltage fuses for protection of
semiconductors and lines,
e.g.: SiBA, series URL acc. pg. 6!
Recommended: Low voltage fuse breaker
3 x 160 A, Gr00.

Grenzwerte

Für den Thyro-C gelten die nachfolgend dargestellten Nenn- und Grenzwerte für Schaltströme und -leistungen.

Design limits

The following nominal and limiting values for current and power are to be taken into account for the Thyro-C.

Typ Type	p	I ₁	I ₃	I ₅	I ₇	I _{RMS} Max.	Q _{50/60HZ} 400V	Q _{50/60HZ} 525V	P _V Max.	Absicherung Fuses
	[%]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[kvar]	[kvar]	[W]	
2C 400-45 Q	–*	36				45	25		86	3 x 50 A geeignet für Halbleiter, siehe S. 5 suitable for semi-conductors, see pg. 5
	5,67	36		20	7					
	7	36		12						
	12,5	36	7	3						
	14	36	7	3						
2C 400-100 Q	–*	72				100	50		190	3 x 100 A geeignet für Halbleiter, siehe S. 5 suitable for semi-conductors, see pg. 5
	5,67	72		41	14					
	7	72		24						
	12,5	72	14	5						
	14	72	14	5						
2C 500-75 Q	–*	58				75		53	143	3 x 80 A geeignet für Halbleiter, siehe S. 5 suitable for semi-conductors, see pg. 5
	5,67	58		33	11					
	7	58		19						
	12,5	58	11	4						
	14	58	11	4						

* Nur zulässig, wenn:

- Kompensationsleistung ≤ 35% der Anschlußleistung und
- kein hoher Oberschwingungspegel

Hinweis: Verdrosselungsgrad $p = \frac{X_L}{X_C} \cdot 100$ (%)

* Only allowed, if:

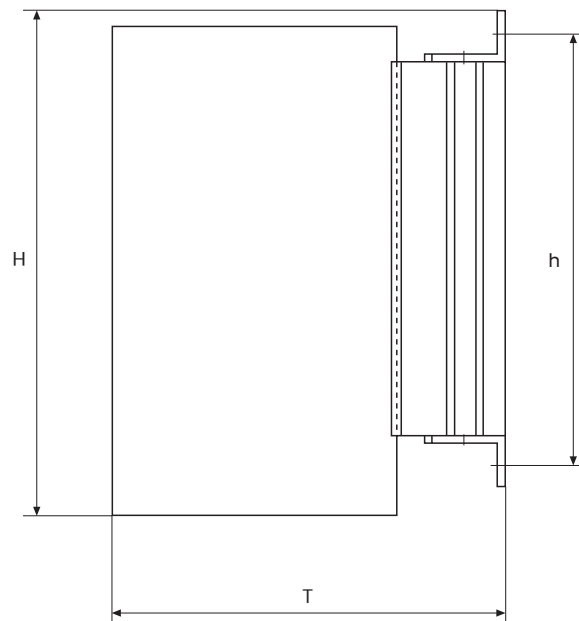
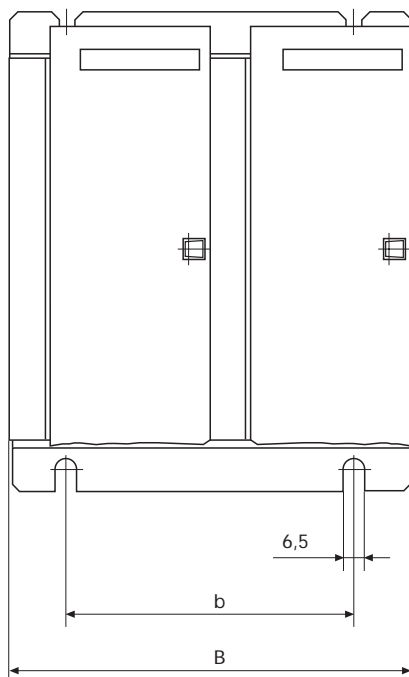
- Power compensation load ≤ 35% of total load and
- small value of harmonics

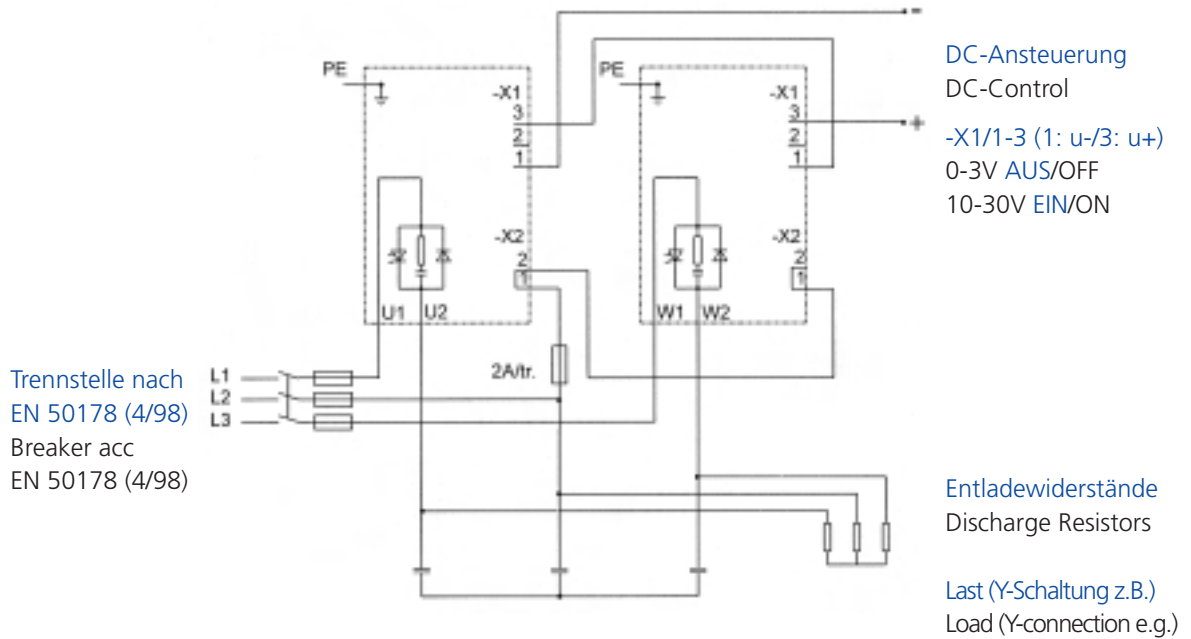
Calculation of detuning factor: $p = \frac{X_L}{X_C} \cdot 100$ (%)

Abmessungen

Dimensions

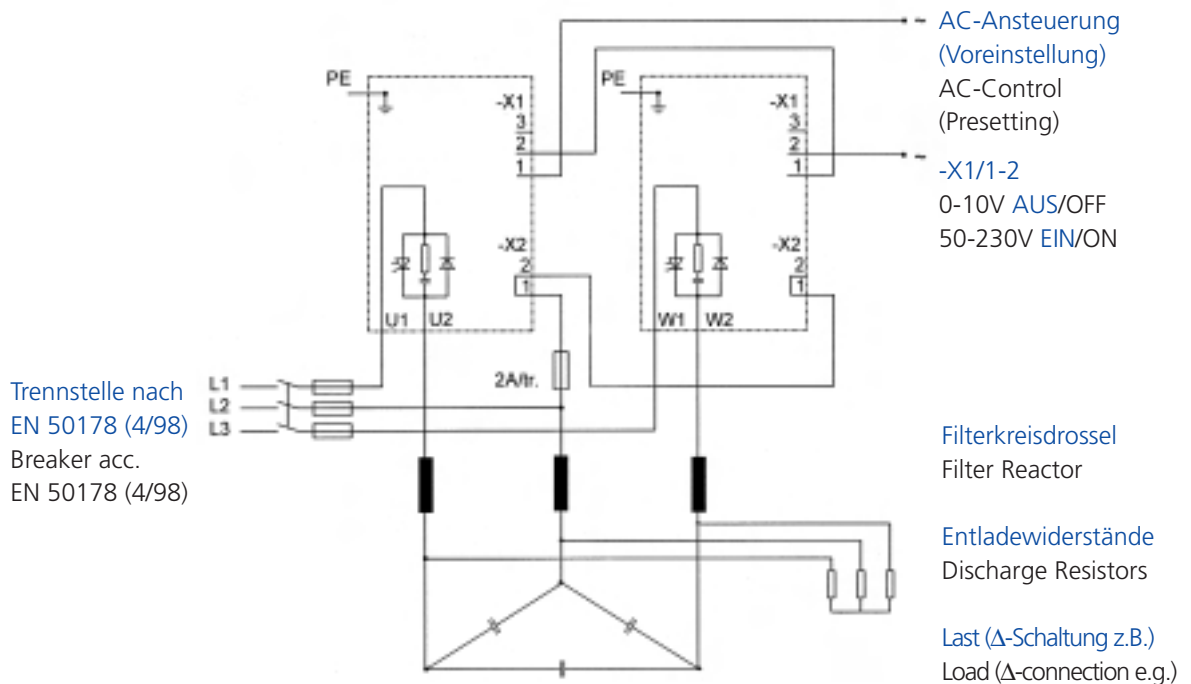
Typ/Type	Abmessungen / Dimensions [mm]					Gewicht / Weight [kg]
	B	H	T	b	h	
2C 400-45 Q	140	173	135	100	150	2,1
2C 400-100 Q	170	173	180	125	150	3,7
2C 500-75 Q	170	173	180	125	150	3,6





Anschlußschema – DC Ansteuerung
-Kondensatoren unverdrosselt (z.B.)

Connection diagram – DC control
-without filter reactor protected capacitors (e.g.)



Anschlußschema – AC Ansteuerung
-Kondensatoren verdrosselt (z.B.)

Connection diagram – AC control
-with filter reactor protected capacitors (e.g.)

Hinweis: Die Sicherung 2A/tr. ist als Leistungsschutz vorgesehen

Remark: Fuse 2A/tr is assigned for line protection



Bitte beachten: Die in allen unseren Publikationen enthaltenen Angaben können in Details von dem gelieferten Produkt abweichen. Änderungen bleiben vorbehalten.

Please note: The data in our publications may differ from the data of products delivered. We reserve the right to make changes without notice.

PQM-TC - de/en – 07-07