



11

12

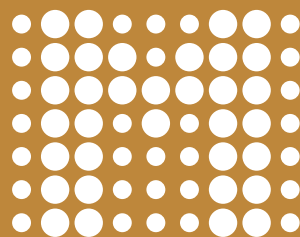
13

MITTELSPANNUNGS- KOMPAKTSTARTER TYP KAE

BIS ZU 5 MW

BIS ZU 17,5 KV

BIS ZU 400 A



MOCOTECH

**MOCOTECH
PRÄSENTIERT
DEN KOMPAKTEN
MOTORSTARTER
TYP KAE MIT
INTEGRIERTEM
ANLASSTRANS-
FORMATOR,
SCHALTGERÄTEN,
STEUERUNG UND
VIELEN WEITEREN
VORZÜGEN.**

KUNDENVORTEILE:

- Niedrigster Einschaltstrom aller Startmethoden für Käfigläufermotoren
- Minimaler Spannungseinbruch in der Stromversorgung
- Reduzierung der benötigten Netzkurzschlussleistung
- Start mit niedriger mechanischer Belastung
- Längere Lebensdauer für Antriebe
- Einfache Installation
- Bewährte Startmethode
- Geringe Investitionskosten
- Dauerhafte und zuverlässige Komponenten
- Alle Komponenten in nur einem Schaltschrank
- Integriertes Bypass- und Sternpunkt -Schütz oder -Schalter
- Kunden- und projektspezifische Transformatorauslegung
- Temperaturerfassung direkt in der Kupferwicklung auch bei Mittelspannung
- Weniger MS-Kabel als bei der herkömmlichen Methode
- Viel Platz für Kabelanschlüsse
- Mit nur 1,6 qm Standfläche geringer Platzbedarf
- Selbsttragendes Gehäuse
- Keine Netzbelastungen durch Oberwellen
- Keine Verluste im Bypass-Betrieb
- Keine Umweltbelastung

KOMPLETTE HOCHLAUFBERECHNUNG

unter Berücksichtigung von:

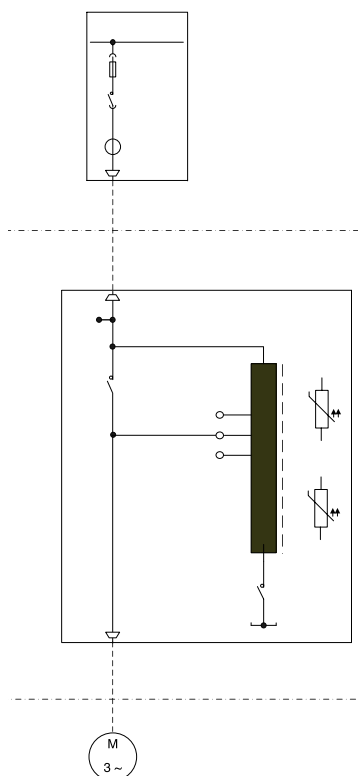
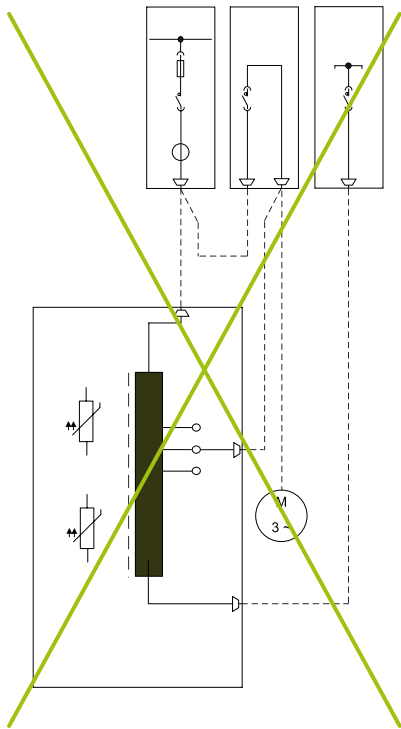
- Massenträgheitsmomenten
- Verfügbarem Drehmoment
- Erforderlichem Drehmoment
- Niedrigstem Einschaltstrom
- Verfügbarer Kurzschlussleistung
- Max. erlaubtem Spannungseinbruch
- Hochlaufzeitoptimierung
- Limitierung der Sternpunktspannung durch Luftspaltdimensionierung

$$[s] = \int_0^{n_s} C[-] \cdot \frac{(J_M + J_L) [kg \cdot m^2]}{(M_M - M_L) [kg \cdot \frac{m^2}{s^2}]} dn [s^{-1}]$$

$$B \left[\frac{V \cdot s}{m^2} \right] = \frac{U [V]}{N[-] \cdot f [s^{-1}] \cdot Q [m^2]} \cdot C [-]$$

$$\ddot{u} = \frac{N_{sec}}{N} = \frac{U_{sec}}{U} = \frac{I_{sec}}{I_{DOL}} = \sqrt{\frac{M}{M_{DOL}}} = \sqrt{\frac{I_{prim}}{I_{DOL}}}$$

RENAISSANCE DER KORNDORFER-SCHALTUNG



FRÜHER...SCHWIERIG

Früher war die Korndorfer-Schaltung aufwendig, teuer und kompliziert.

- 3 MS-Zellen für die 3-Schalter-Methode
- 5 MS-Kabel und 10 Satz Endverschlüsse
- Aufwendiges Engineering und Design für die Koordination zwischen Schaltanlage, Transformator, Motor, angetriebener Maschine, Kabeln und Endverschlüssen
- Hoher Platzbedarf

HEUTE...EINFACH

Heute wird die Korndorfer-Schaltung mit dem Motorstarter preiswert, kompakt, kompatibel und kundenfreundlich realisiert.

- 2 von 3 Schaltern sind zusammen mit dem Anlasstransformator im Kompaktstarter integriert
- Eine SPS steuert den kompletten Hochlauf inkl. der Überwachung des externen Netzschalters
- Wir übernehmen das Design und die Koordination

Sie sparen Zeit, Platz und Investitions- sowie Installationskosten!

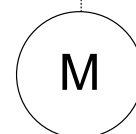
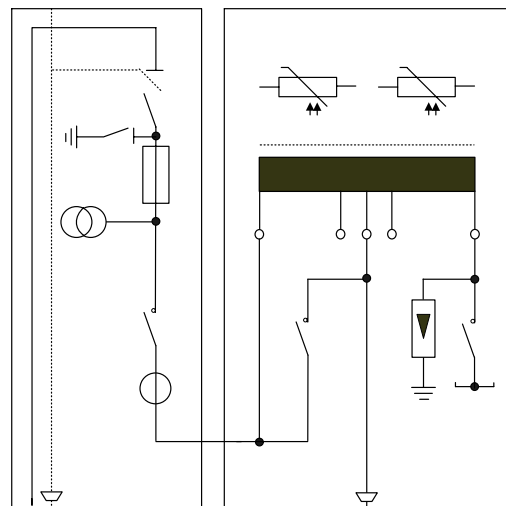
TECHNISCHE DATEN

Bemessungs-Spannung	kV	7,2	12	17,5
Bemessungs-Strom	A	...400 ⁽¹⁾	...400 ⁽¹⁾	...400 ⁽¹⁾
Bemessungs-Kurzzeitstrom	kA	...20	...20	...20
Bemessungs-Stehwechselfspannung	kV	20	28	38
Bemessungs-Blitzstoßspannung	kV	60	75	95
Frequenz	Hz	45 – 65		
Schutzklasse	IP	IP 23 ⁽¹⁾		
Aufstellungshöhe	m	...1000 ⁽¹⁾		
Höhe	mm	2200	2200	2200
Tiefe Basisversion	mm	1350	1350	
Tiefe Großversion	mm	1500	1500	1500
Breite Basisversion	mm	1200	1200	
Breite Großversion	mm	1650	1650	1650
Gewicht	kg	2500	2500	4000
Farbe		RAL 7032		

Erklärungen: ⁽¹⁾ Höher / mehr auf Anfrage

OPTIONEN:

- Netzeinspeisefeld angeflanscht an den Starter und nach Kundenwunsch ausgestattet
- Netzschütz oder -Schalter
- HH Sicherungen
- Kondensatoren zur Blindleistungskompensation
- Überspannungsableiter
- Kapazitive Spannungsanzeiger
- Stromwandler / Spannungswandler
- Amperemeter / Voltmeter
- Motorschutzgeräte
- Anti-Kondensations-Heizung
- Textanzeige / Bedienfeld (HMI)
- Verschiedene Kommunikationsbus-Schnittstellen
- Sonderfarben
- Viele weitere Optionen auf Anfrage



STEUERUNG UND ÜBERWACHUNG

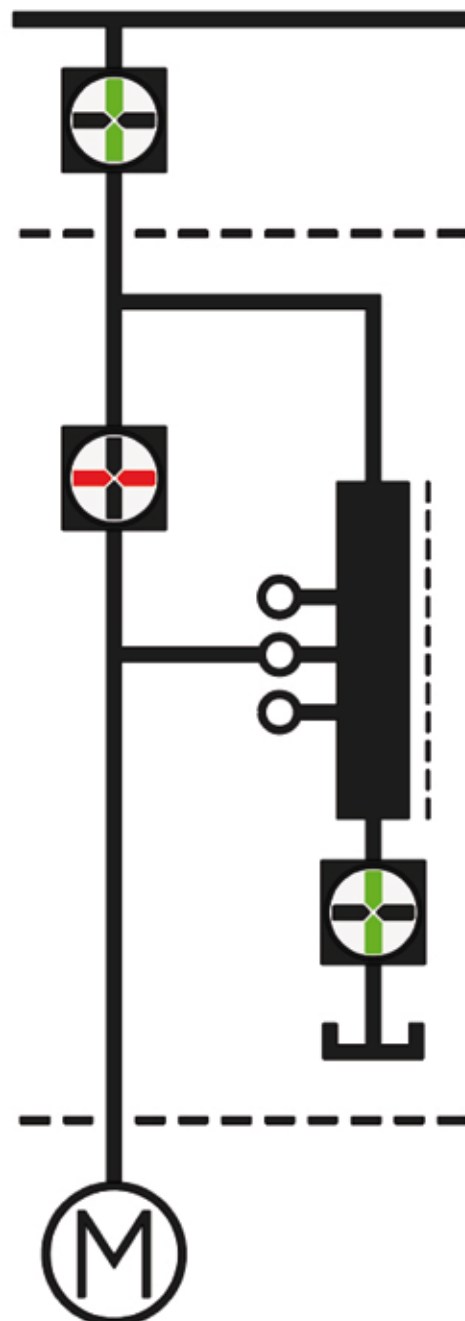
SPS Überwachung für

- die korrekte Startsequenz von 3 Schützen bzw. Leistungsschaltern der Korndorferschaltung
- Geführte Umschaltung
- Schalterrückmeldungsüberwachung
- Kontaktprellschutz
- Bedingte Startfreigabe
- Unbedingte Startfreigabe
- Startstrom (optional)
- Max. Hochlaufzeit des Motors
- Testposition des Netzschützes oder -schalters
- Start und Abkühlintervalle:
 - Start-Sequenz aus kaltem Zustand
 - Start-Sequenz aus warmem Zustand
 - Aufeinanderfolgende Starts aus kaltem Zustand
 - Anzahl der Starts pro Tag
 - Pausenzeiten
- Überbrückung der Wiederanlaufsperrung (Option)
- Anlasstransformator Temperatur-Alarm
- Anlasstransformator Temperatur-Abschaltung
- Vermeidung von Überschlügen

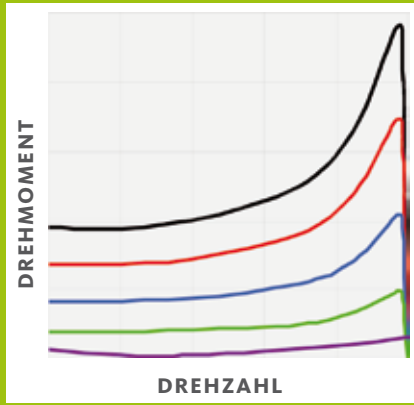
MIMIK DIAGRAMM MIT LED ANZEIGE

Ein Mimik Diagramm mit Schaltzustandsanzeigen verschafft dem Bediener eine klare Übersicht über jeden aktuellen Betriebszustand. Alle Schaltzustandsanzeigen sind mit LED ausgestattet.

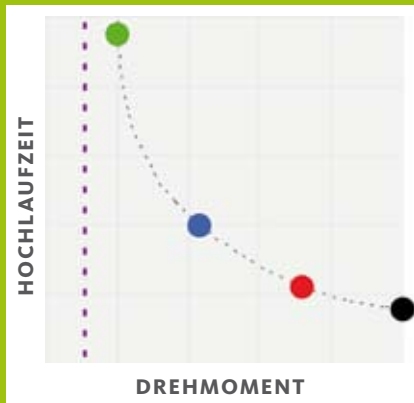
Die LEDs wechseln zwischen rot / grün und grau für die verschiedenen Schaltzustände.



DREHMOMENT

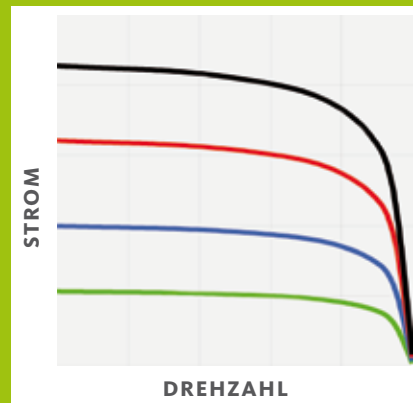


STARTZEIT

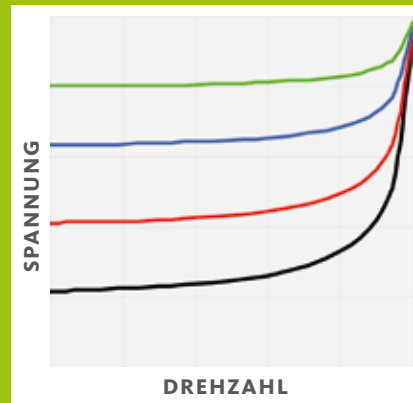


In der oberen Grafik sieht man das Drehmoment, welches der Motor bei Direkteinschaltung zur Verfügung stellt (schwarze Kurve). Die lila Kurve zeigt das für die angetriebene Maschine erforderliche Drehmoment, die farbigen Kurven dazwischen das Motordrehmoment für verschiedene Anlaufspannungen. Das Motordrehmoment muss immer höher sein als das Gegenmoment. Die mittlere Grafik zeigt die jeweiligen Startzeiten. Die untere Grafik verdeutlicht das Verhältnis zwischen Drehmoment und Startzeit. Die lila Linie stellt das minimale Drehmoment dar, das von der angetriebenen Maschine benötigt wird.

ANLAUFSTROM

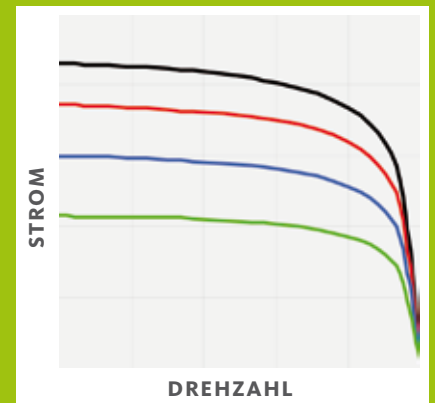


NETZSPANNUNG



Verschiedene Anlaufspannungen resultieren in verschiedenen Startströmen (siehe obere und mittlere Darstellung). Schwarz repräsentiert den Startstrom für Direkteinschaltung, farbige Linien bzw. Punkte die verschiedenen Anlaufspannungen mit Anlasstransformator. Die verschiedenen Anlaufströme verursachen unterschiedliche Spannungseinbrüche in der Stromversorgung. Die untere Abbildung zeigt die Netzspannung während des Motorstarts (schwarze Kurve für Direkteinschaltung, farbige Kurven für verschiedene Anlaufspannungen).

ANLAUFSTROM

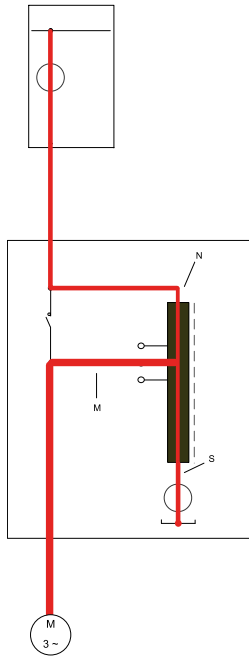


NETZSPANNUNG



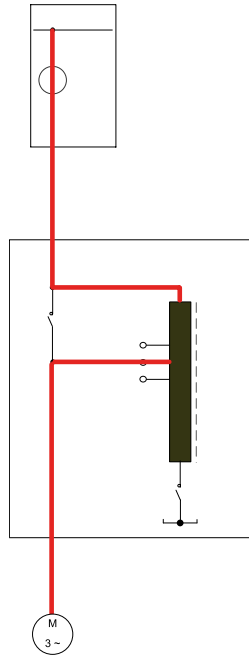
Um den Start mit einem Anlasstransformator mit anderen gängigen Startmethoden vergleichen zu können, (Anfahrtdrossel, elektronischer Sanftanlasser, etc.) zeigen die Diagramme entsprechende Anlaufströme und Netzspannungen für diese Startmethoden. In der oberen und mittleren Grafik erkennt man, dass der Anlaufstrom höher ist, was zu einem größeren Netzspannungseinbruch als beim Anlasstransformator führt (untere Grafik). Darum ist der Kompaktstarter die optimale Startmethode, um den Strom beim Motorstart zu reduzieren und den Netzspannungseinbruch zu vermeiden.

START STUFE 1



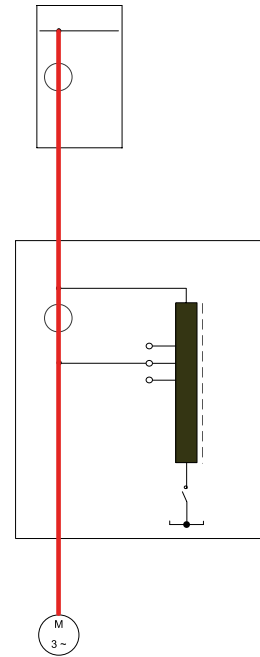
Während der Beschleunigung ergibt sich der Motorstrom (M) aus der Addition von Netzstrom (N) und Sternpunktstrom (S). Der niedrige Strom (N) hat einen kleinen Netzspannungseinbruch zur Folge. Der hohe Motorstrom (M) sorgt für ein hohes Drehmoment.

START STUFE 2



Nach dem Hochlauf wird der Sternpunkt-schalter geöffnet, bevor der Bypass-Schalter schließt. Es findet eine geführte Umschaltung ohne Unterbrechung der Stromversorgung für den Motor statt. Der Motor verliert nicht an Drehzahl. Die beim Y/Δ Anlauf durch offene Umschaltung und systemimmanenten Phasenversatz hervorgerufenen Stromspitzen treten hier nicht auf.

START STUFE 3



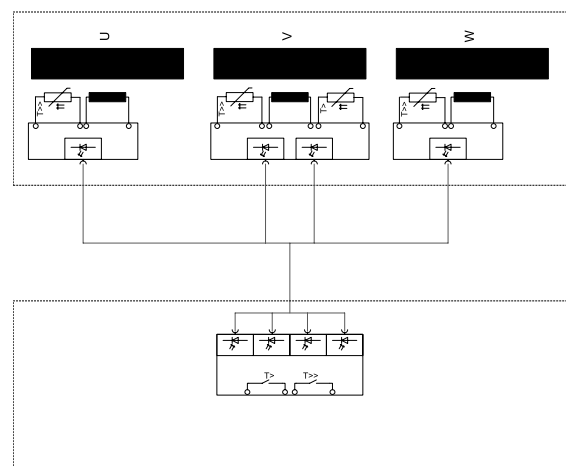
Nachdem der Bypass-Schalter geschlossen wurde, ist der Hochlauf abgeschlossen. Der Motor kann belastet werden.

TRANSFORMATOR AUSFÜHRUNG

- Trockentransformator
- Vakuum-Druck imprägniert
- Kupferwicklung
- Isolationsklasse H
- PTC Sensoren direkt am Wicklungskupfer
- Min. 3 Anzapfungen
- Feuchtigkeitsfest
- Geräuschreduziert
- Hochwertige Elektrobleche
- Berechneter Luftspalt
- Selbstverlöschend
- Umweltfreundlich
- Großzügige Klemmbretter



Temperaturvollschutz bei Mittelspannung mit Glasfasertechnologie



DIE FIRMA

Die erste Wahl für den Start Ihrer Motoren sollte ein Unternehmen sein, das sich auf Ihre Projektanforderungen konzentriert, Sie umfassend berät und die Verantwortung für die Dimensionierung und Ausführung der Starter übernimmt. Das Unternehmen sollte auf der Grundlage von bewährter Technik maßgeschneiderte Lösungen bieten, aber auch flexibel und innovativ sein, um Ihre speziellen Anforderungen mit hoher Qualität zu realisieren.

Den Problemstellungen und Wünschen unserer Kunden schenken wir unsere volle Aufmerksamkeit, selektieren, planen und produzieren unsere Motorstarter individuell für deren Anwendungen. Wir sichern und garantieren die Verfügbarkeit und Betriebsbereitschaft Ihrer Anlagen mit unseren Startern. 60 Jahre Erfahrung auf dem Gebiet der Antriebstechnik können Sie für Ihren Erfolg nutzen.

DAS PRODUKT

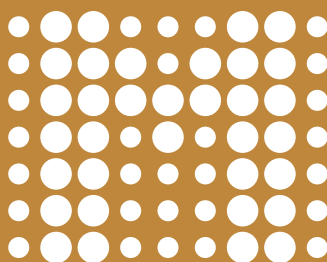
Mocotech KAE Kompaktstarter basieren auf einer einfachen aber hocheffizienten Technologie, die sich seit Jahrzehnten bewährt hat. Die Korndorfer-Schaltung oder auch Drei-Schalter-Methode gewährt Ihnen den perfekten Start Ihres Antriebs. Unsere Kompaktstarter sind kundenspezifisch gefertigt, stabil und selbsttragend konstruiert und auch unter widrigen Bedingungen stets zuverlässig.

DIE MITARBEITER

Tagtäglich übernehmen qualifizierte Ingenieure die Verantwortung für Projektierung, Engineering, Produktion, Logistik und Qualitätssicherung. Wir bieten unseren Kunden technische Unterstützung, After-Sales Service und Schulungen vor Ort oder von unserem Mocotech-Stammwerk in Rheinberg aus. Weiteren Support bieten unsere globalen Regionalbüros und Vertriebspartner.

DAS VERSPRECHEN

Mit Freude bedienen wir den stetig wachsenden Kundenkreis, der uns regelmäßig sein Vertrauen schenkt. Für uns ist es selbstverständlich, die Verlässlichkeit und Verfügbarkeit Ihrer Antriebe mit unseren Produkten auf höchstem Qualitätsniveau zu sichern. Erwarten Sie immer das Beste von Mocotech.



MOCOTECH
STARTS YOU UP