

Inbetriebnahmeanleitung für die digitale Gleichstrombremse DBH mit Anlaufoption für Direkt- oder Sterndreieck

1. Allgemeine Funktionsbeschreibung

Die DBH kann zur schnellen und verschleißfreien Abbremsung aller Drehstrom- und Wechselstrommotoren eingesetzt werden.

Beim Bremsvorgang beginnt das Bremsmoment sanft und wirkt mit sinkender Drehzahl progressiv. Im Stillstand ist das Drehmoment praktisch Null (Bild: 1).

Bei Schleifringläufermotoren kann durch das Zuschalten von Läuferwiderständen der Bremsmomentverlauf entsprechend den gestrichelten Linien verändert werden. Der optimale Verlauf muss in diesem Falle durch Versuchsmessungen ermittelt werden.

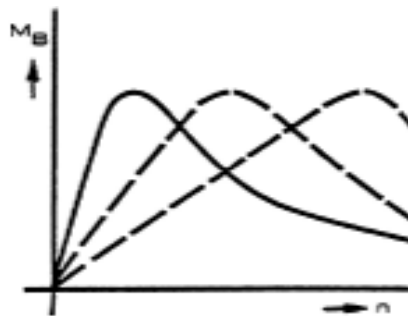


Bild: 1 Bremsmomentkennlinie eines Drehstromasynchronmotors als Kurzschlussläufer

Dieses Bremsgerät ist kompatibel zum STATOMAT- System (AER) und stellt die digitale Erweiterung des "STATOMAT"- Bremsgeräts dar, mit folgenden entscheidenden Vorteilen:

- Der Anwender kann den durch den Motor fließenden Bremsgleichstrom (Bremsmoment proportional Bremsgleichstrom) direkt an der DBH einstellen.
- Temperatureinflüsse wie z.B.: Motorerwärmung werden durch die Bremsstromregelung der DBH kompensiert.
- Die DBH bietet dem Anwender die Möglichkeit wichtige Parameter wie Bremsstrom und Bremszeit, reproduzierbar in einem Menü einzustellen und zu verändern.
- Der maximale Bremsstrom wird durch die Bremsstromregelung begrenzt. Dieser ist auf dem Typenschild der DBH zu finden.
- Die DBH verfügt über einen Stillstandsdetektor, der kurz vor dem Motorstillstand eine kurze, einstellbare Nachbremszeit startet, die bis zum Stillstand weiterbremst und den Bremsvorgang nicht unnötig verlängert. Motor und Bremsgerät werden thermisch geschont.
- Stern-/ Dreieck- Anlaufoption
- Das Zeitrelais für den Umschlag zwischen Stern- und Dreieckbetrieb wird eingespart
- Einsparung der Verdrahtungszeit durch vereinfachten Verdrahtungsaufwand mit Berücksichtigung der Sicherheitskriterien (z.B.: Verriegelungen, Sicherheitszeit, usw.)
- Der Bremsvorgang kann für den Motorbetrieb jeder Zeit unterbrochen werden.
- Motorüberwachung durch Überhitzungsschutz (PTC) mit Signalisierung, Anzeige und Auswertungsoptionen
- Menüsteuerung zur Parametereingabe
- Werkseinstellung

Es ist möglich, beliebig viele Motoren mit einem Zentralbremsgerät abzubremesen. Dabei ist darauf zu achten, dass der an der DBH eingestellte Bremsstrom sich auf die entsprechenden Motoren unterschiedlich aufteilen kann. (In diesem Betriebszustand ist der Stillstandsdetektor zu deaktivieren!)

Inhaltsverzeichnis:

1. Allgemeine Funktionsbeschreibung	1
2. Technische Daten	3
3. Absicherungstabelle	4
4. Anschlussschema.....	4
5. Inbetriebnahme	6
5.1 Menü- Steuerung.....	6
5.2 Menü- Punkte.....	6
5.3 Status- Anzeigen	7
5.4 Motorstartkommando.....	7
5.5 Bremsstartkommando	8
5.6 Betrieb mit Stillstandswächter	8
5.7 Verschiedene Betriebsmodi	9
5.8 Motorübertemperatur- Schutz durch PTC.....	9
5.9 Motorübertemperatur- Relaisausgang	9
5.10 Messung des Bremsstroms in einer Motorzuleitung	10
5.11 Maximaler Bremsstrom	10
5.12 Anmerkung zu Schaltzeiten im Motoranlauf und Bremsbetrieb.....	10
5.13 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	10
6. Unzulässiger Regelbereich der DBH.....	10
6.1 Untersteuerung (ug)	10
6.2 Übersteuerung (og)	11
7. Anmerkungen	11

2. Technische Daten

Hauptspannungsbereich	Typenschildangabe $\pm 10\%$, $\pm 10\%$
Steuerspannungsbereich	Typenschildangabe $\pm 10\%$,
Strombereich	20A-1000A
Leistungsaufnahme Elektronik	3VA
Absicherung Bremskreis	Entsprechend der Absicherungstabelle
Absicherung Steuerkreis	Entsprechend der Steuerkreisauslegung.
Netzfrequenz	50 Hz
Zulässige Schalthäufigkeit (Richtwert)	10% ED Bemessungsstrom
Schutzart	IP00
Einbauvorschrift	Nur für Schaltschrankeinbau, Kühlrippen senkrecht
Lagertemperatur	-20°C - +80°C
Betriebstemperatur	-20°C - +40°C
Relative Luftfeuchtigkeit	0% - 90%, nicht kondensierend
Max. Anschlussquerschnitt Steuerklemmen und Belastbarkeit der Relaisausgänge	2,5qmm, max. 250VAC / 5A, bzw. 30VDC / 5A
Steueranschlussbelegung	
Leistungsteil:	
PE	Schutzleiteranschluss
L1, L2,	Netzphasen
+, - (oder auch U, V)	Motoranschluss (Motorwicklungen im Stern)
w	Messleitung für Stillstandsdetektor ($\geq 0,5$ qmm)
Steuerteil:	
1-2	Anschluss der Steuerspannung
21-22	Klemme für das Anlaufstartkommando (Stern-/ Dreieck)
24-25	Klemme für das Bremsstartkommando (high to low aktiv)
5-6	Schaltkontakt für das Bremschutz, NO-Kontakt für DC- Schütze, Optotriac- Ausgang für AC-Schütze
7-8	Verriegelungskontakt für Netzschütz, NO- Kontakt für DC- Schütze, Optotriac- Ausgang für AC-Schütze
13-14	Schaltkontakt für das Sternschütz, NO-Kontakt für DC- Schütze, Optotriac- Ausgang für AC-Schütze
15-16	Schaltkontakt für das Dreieckschütz, NO-Kontakt für DC- Schütze, Optotriac- Ausgang für AC-Schütze
26-27	Anschluss für MotorPTC , max. Spg. 5VDC
17-18	Fehler Relaisausgang, NO- Kontakt MotorPTC- Relaisausgang, NC- Kontakt
30-31	NUR für STATOMAT (AER)- Betriebsmode!!! Mit einer Brücke diese Klemme kurzschließen. Folglich wird Klemme: 7 & 8 (Netzschütz) überbrückt für Motoranlauffreigabe
DBH- Menüsteuerung	
LCD	2 x 16 LCD-Anzeige
3 Steuerungstasten	UP, DOWN, ENTER
1 Reset	für Gerätneustart

Tabelle: 2 Technische Daten

3. Absicherungstabelle

IB / A (AV) DBH Bremsstrom max.	30	50	70	110	150	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
IN / A (RMS) Motor Nennstromtabelle	10	16	23	36	50	66	100	133	166	200	266	333	400	466	533	666
(F2) / A Leitungsschutz Sicherung bei 10% ED	15	25	35	50	63	80	125	160	225	250	235	450	550	630	630	630

Nährungsformel:

max. Bremsstrom $\approx 3 \times$ Motorbemessungsstrom

4. Anschlussschema

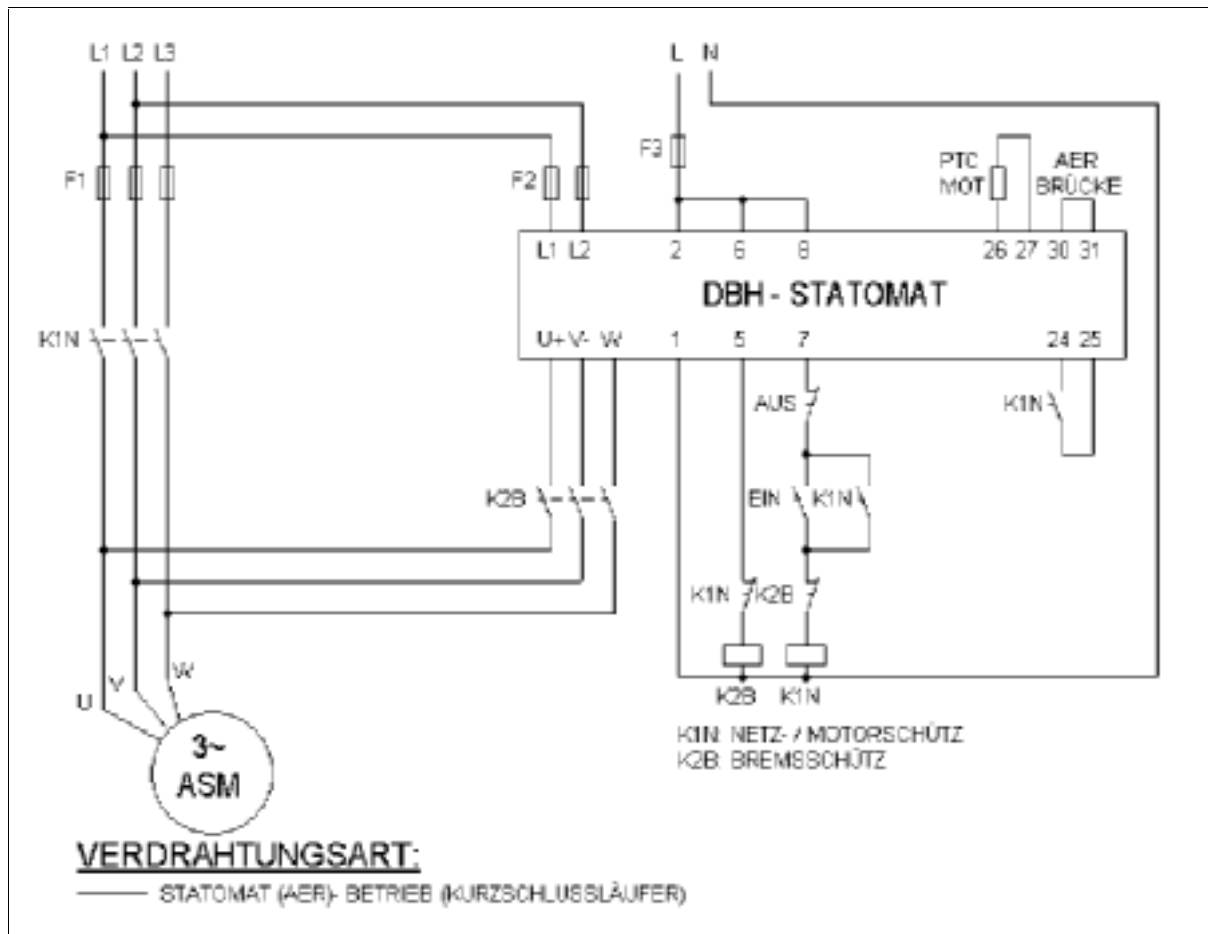


Bild: 3a Schaltplan für dem STATOMAT (AER)- Betrieb

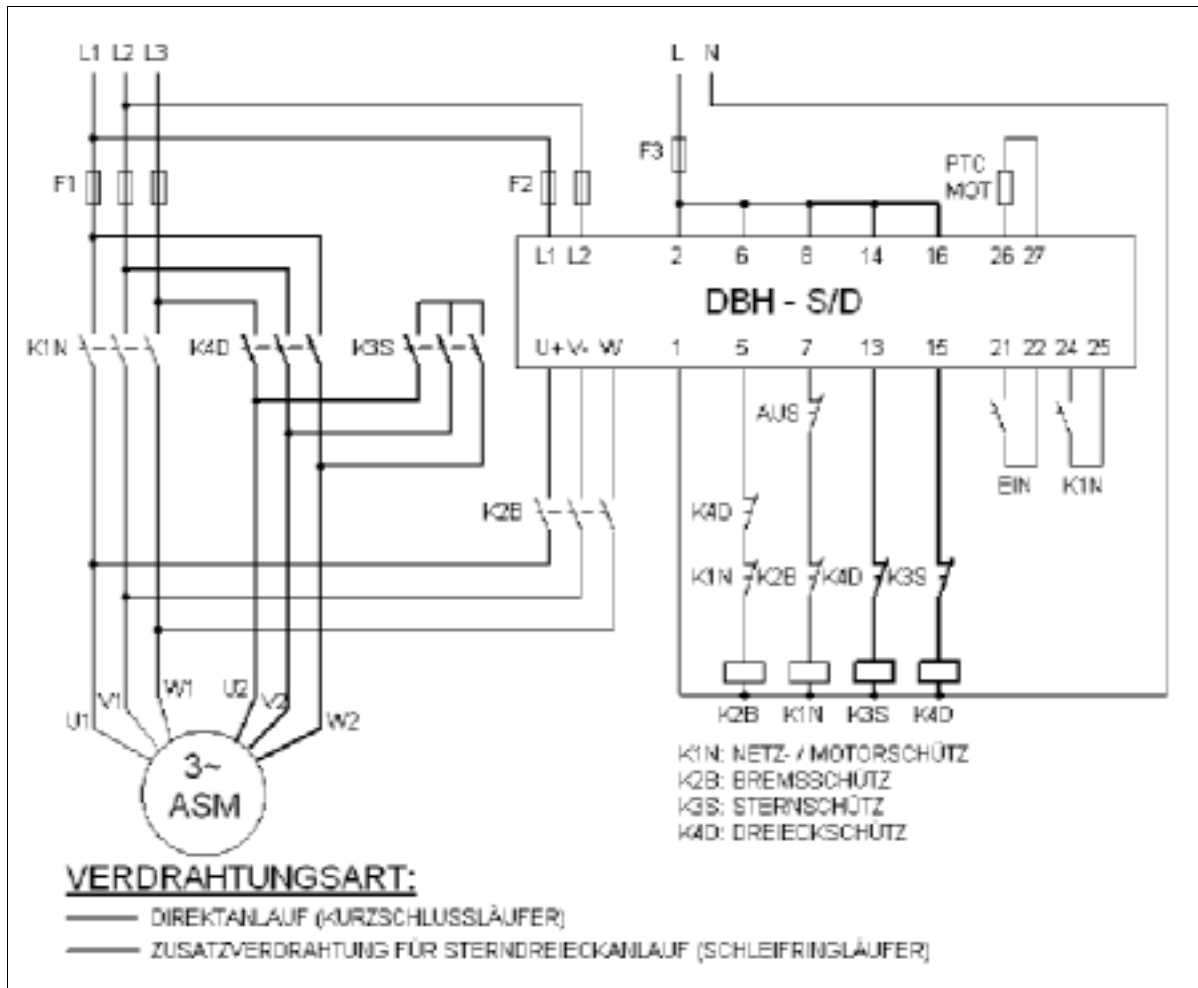


Bild: 3b Schaltplan für einen ASM- Motor, Direktanlauf am Netz oder Sterndreieck

Achtung: Der Anschluss und die Inbetriebnahme des Gerätes darf nur von unterwiesenem Fachpersonal vorgenommen werden. Zu beachten sind die VDE0100, VDE0113 und VDE0160. Das externe Bremsschütz ist für den maximalen Bremsstrom (siehe Typenschild) und für AC1 Betrieb auszulegen. Das Gerät wird nach Anschlusschema angeschlossen.

Die Leitungsverbindung von der DBH Klemme: W über den Schließerkontakt K2B (Bremsschütz) zur Motorklemme W stellt eine Messleitung dar und ist mit 0,5qmm ausreichend bemessen. Die Leitung wird über einen Schließerkontakt von K2B (Bremsschütz) angeschlossen.

Anschluss- und Wartungsarbeiten dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Anlage vorher spannungsfrei geschaltet wurde!

5. Inbetriebnahme

Die Steuersteckverbinder oder Steuerklemmen und die Relaisausgänge befinden sich je nach Geräteausführung gemäß der Steueranschlussbelegungstabelle an der Steuerplatine oder der Klemmleiste. Entsprechend der Beschreibung kann angesteuert, bzw. ausgewertet werden

5.1 Menü- Steuerung

Die DBH verfügt über eine LCD- Anzeige, 3 Steuertasten und eine Resettaste.

In der LCD- Anzeige werden wichtige Betriebsparameter zu den verschiedenen Menüpunkten angezeigt, die der Anwender mit Hilfe der drei Steuerungstasten (UP, DOWN, ENTER) verändern kann.

Mit den UP- & DOWN- Tasten kann immer nur entweder der Menüpunkt (obere Zeile) oder der jeweilige Parameter (unter Zeile) verändert werden. Der Parameterindex ">" (größer als) erscheint in der unteren Zeile (links) erscheint, wenn der Anwender sich in der Parametereingabe befindet. Einige Parameter können durch den Anwender nicht verändert werden (da nur Firmenintern möglich), versucht dieses der Benutzer trotzdem, erscheint hinter dem Parametereingabe-Index ein Ausrufungszeichen ">!".

Mit der Enter- Tasten wird entweder ein bestimmter Parameter zum Menüpunkt aufgerufen oder ein neuinstallierter Parameter übernommen (gespeichert). *Der gewünschte neu eingegebene Parameter muss immer mit der Bestätigungstaste gespeichert werden, sonst geht dieser verloren.*

Folglich kann entweder der Menüpunkt oder ein entsprechende Parameter bearbeitet werden.

Die Reset- Taste löst einen Neustart des Gerätes aus.

Das untere Bild: 4 zeigt ein Beispiel für die LCD- Anzeige des ersten Menüpunktes (Bremsstrom- Einstellung).

In der ersten Zeile der LCD- Anzeige steht die Menü- Nummer, danach der Name der zu verändernden Größe (hier Bremsstrom) und zum Schluss die Einheit (hier Ampere). Die zweite Zeile gibt Auskunft über den Wert der Größe (hier Sollwert, Istwert) und der momentane Betriebszustand in der Statusanzeige.

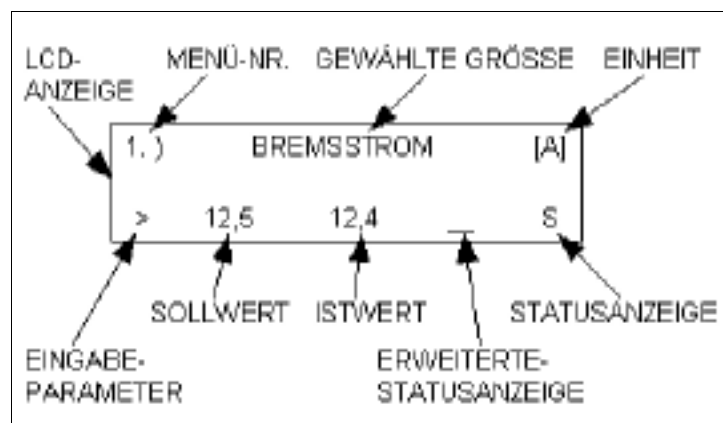


Bild: 4 LCD- Ausgabe (Bsp: 1.Menü- Punkt: Bremsstrom)

5.2 Menü- Punkte

- 1.) Bremsgleichstrom [A] (Mittelwert MEAN)
- 2.) Bremszeit [s]
- 3.) Remanenzzeit [ms] (Einstellung Firmenintern!)
- 4.) Maximaler Bremsstrom [A] (Einstellung Firmenintern!)
- 5.) Automatische Stillstandserkennung [On / Off]
- 6.) Nachbremszeit [s] (Sicherheitsnachbremszeit nach der Stillstandserkennung (nur mit Stillstandsdetektor = ON))
- 7.) Betriebsmode (STATOMAT (AER)- Ersatzgerät oder Stern-/Dreieckanlauf mit Bremse)
- 8.) Sternbetriebszeit [s] (bis zur Umschaltung in den Dreieck (nur im Dreieckbetrieb))
- 9.) Umschlagzeit [ms] (Zeit zw. Stern- & Dreieckbetrieb) (Einstellung Firmenintern!)
- 10.) MotorPTC- Wertausgabe [KOhm] mit Auswahl des PTC- Betriebszustandes
 - Off = PTC- Eingangssignal wird nicht ausgewertet
 - Auto = automatische Löschung der Motor- Übertemperatur;
 - Manuell = Löschung nur durch Anwender
- 11.) MotorPTC- Relaisausgang (für externe Meldung: Motor- Übertemperatur) [On / Off]
- 12.) Werkseinstellung [Yes -> Reset]
- 13.) Erweiterungspositionen (nach Wunsch erweiterbar!)

5.3 Status- Anzeigen

Die DBH verfügt über eine Statusanzeige (Bild: 4 LCD- Anzeige), die Auskunft über den momentanen Betriebsmode ausgibt.

- S: Standby (Motor ist in Anlaufbereitschaft und kann durch den EIN- Taster gestartet werden)
- Y: Sternbetrieb (Stern- und Netzschütz sind angezogen (1. Stufe des Sterndreieckanlaufs))
- D: Dreieckbetrieb (Dreieck- und Netzschütz sind angezogen (2. Stufe des Sterndreieckanlaufs))
- M: Motorbetrieb (nach einigen Sekunden ändert die Statusanzeige von Dreieckbetrieb auf Motorbetrieb)
- B: Bremsvorgang

Kleingeschriebene Buchstaben in der Status zeigen die Sicherheitszeiten an, die eingehalten werden müssen, um dem Motor, die Schütze und die DBH zu schützen. Diese Sicherheitszeiten werden firmintern eingestellt. (siehe: 5.12 Anmerkung zu Schaltzeiten)

- u: Umschlagzeit zwischen Stern- und Dreieckbetrieb
 - r: Motorrückspannung (Nach dem Motorbetrieb muss sich die Motorrückspannung vor dem Bremsvorgang abbauen, damit der DBH- Leistungsteil und die Schütze nicht verbrennen, da der Motor eine Induktivität Darstellt)
 - f: Freilauf (Nach dem Bremsvorgang muss sich der Bremsstrom im Motor vor dem Neustart abbauen, damit die Schütze nicht verbrennen, da der Motor eine Induktivität Darstellt)
- weitere Sicherheitszeiten: s, y, p, b, v, e, w

Erweiterte Statusanzeige (siehe: 6. Unzulässiger Regelbereich der DBH):

- og: Obergrenze erreicht (Übersteuerung)
- ug: Untergrenze erreicht (Untersteuerung)

5.4 Motorstartkommando

Die DBH verfügt zwei Betriebsmodi (siehe weitere Beschreibung: 5.7 Verschiedene Betriebsmodi) aufgrund ihrer Kompatibilität zum älteren STATOMAT (AER)- System. Deshalb gibt es einige Unterschiede bei den Motoranläufen zu beachten. (Motorabbremung siehe: 5.5 Bremsstartkommando)

- **STATOMAT (AER)- Ersatzgerät Betriebsmode: (siehe: Schaltplan 3a)**

Die DBH in dieser Ausführung ist Anschluss- und Ansteuerkompatibel zum STATOMAT- Bremsgerät. **Zu beachten ist**, dass für diesen Betrieb die (AER)- Brücke (siehe: 5.7 Verschiedene Betriebsmodi) zu setzen ist. Folglich anliegt eine Spannung für die Motoranlauf freigabe an den DBH- Klemmen: **7** und **8**.

Befindet sich die DBH im "STANDBY" (siehe: 5.3 Status- Anzeigen), so ist der Motor ist jetzt zum Anlauf freigegeben. Wird der EIN- Taster betätigt, so zieht das Netz- (Motor-) Schütz an, geht in Selbsthaltung, verriegelt das Bremsschütz und der Motor wird an die Netzspannung gelegt. Parallel dazu werden, durch ein Hilfskontakt des Netzschützes, die Klemmen: **24** und **25** der DBH kurzgeschlossen, um der Bremse den Motorbetrieb mitzuteilen.

Die DBH befindet sich nun im Motorlaufbetrieb (siehe: 5.3 Status- Anzeigen).

Wird nun der Motorbetrieb durch den AUS- Taster unterbrochen, so fällt das Netzschütz ab, das Bremsschütz wieder freigegeben, der Motor vom Netz genommen und durch das Öffnen der Klemmen: **24** und **25** der DBH signalisiert, dass der Motor vom Netz getrennt ist.
... (siehe weiter: 5.5 Bremsstartkommando)

- **Direkt- oder Sterndreieck- Anlauf: (siehe: Schaltplan 3b)**

In diesem Mode kann die DBH einen Motor im Direkt- oder Sterndreieckanlauf starten und abbremsen. Die DBH mach zwischen Direkt- und Sterndreieckanlauf keinen Unterschied, da das Steuerungsprogramm das gleiche ist. Beim Sterndreieckbetrieb wird lediglich der Direktanlauf um das Stern- und Dreieckschütz erweitert (siehe o.g. Schaltplan).

Achtung!!! Für diesen Betriebsmode ist (AER)- Brücke (siehe: 5.7 Verschiedene Betriebsmodi) zu entfernen.

Befindet sich die DBH im "STANDBY" (siehe: 5.3 Status- Anzeigen), so ist der Motor jetzt zum Anlauf freigegeben. Wird der EIN- Taster betätigt, so zieht das Netz- (Motor-) Schütz und das Sternschütz (nur Sterndreieckbetrieb) an, das Netzschütz verriegelt das Bremsschütz und der Motor wird an die Netzspannung gelegt. Parallel dazu werden, durch ein Hilfskontakt des Netzschützes, die Klemmen: **24** und **25** der DBH kurzgeschlossen, um der DBH den erfolgten Motorbetrieb signalisiert.

Das Sternschütz verriegelt das Dreieckschütz (nur Sterndreieckbetrieb).

Weiter nur Sterndreieckbetrieb:

Nach Ablauf der Sternbetriebszeit (siehe: 5.2 Menü- Punkte) fällt das Sternschütz ab und gibt das Dreieckschütz frei. Nach Ablauf der Umschlagzeit (siehe: 5.2 Menü- Punkte) zieht das Dreieckschütz an, verriegelt das Stern- und zusätzlich das Bremsschütz.

Die DBH befindet sich nun im Motorlaufbetrieb (siehe: 5.3 Status- Anzeigen).

Wird nun der Motorbetrieb durch den AUS- Taster unterbrochen, so fällt das Netz- und das Dreieckschütz ab. Das Stern- und das Bremsschütz werden wieder freigegeben, der Motor vom Netz genommen und durch das öffnen der Klemmen: **24** und **25** der DBH mitgeteilt, dass der Motorbetrieb beendet ist.

... (siehe weiter: 5.5 Bremsstartkommando)

Mit dem (Motor-) Eintaster kann der Bremsbetrieb jederzeit unterbrochen werden, ebenfalls kann der Motorlaufbetrieb zu jedem Betriebszustand (Stern/ Dreieck) durch den Aus-Taster unterbrochen werden.

5.5 Bremsstartkommando

Hier wird der Bremsablauf beschrieben (Motorstart siehe: 5.4 Motorstartkommando).

Wird nun der Motorlaufbetrieb durch den AUS- Taster unterbrochen, so fällt das Netz- und das Dreieckschütz (nur Sterndreieckbetrieb) ab. Das Sternschütz (nur Sterndreieckbetrieb) und das Bremsschütz werden wieder freigegeben, der Motor vom Netz genommen und durch das öffnen der Klemmen: **24** und **25** der DBH signalisiert, dass der Motorlaufbetrieb beendet ist.

Nach Ablauf der Sicherheitszeit für die Motorrückspannung (siehe: 5.12 Anmerkung zu Schaltzeiten) zieht das Sternschütz (nur Sterndreieckbetrieb) an und verriegelt das Dreieckschütz. Parallel dazu zieht das Bremsschütz an und verriegelt das Netzschütz.

Nun startet die im Menü eingestellte Bremszeit und der eingestellte Bremsstrom (siehe: 5.2 Menü- Punkte). Der Motor wird mit einem, von der DBH erzeugten, Gleichstrom gebremst. Der Strom fließt von der DBH- Klemmen: **U (+)** (siehe: 2. Technische Daten) über den im (sternkurzgeschlossenem) Motor zurück zu der Klemme: **V (-)**.

Die DBH befindet sich im Bremsbetrieb (siehe: 5.3 Status- Anzeigen).

Nach Ablauf der eingestellten Bremszeit oder erkannten Motorstillstand (siehe: 5.6 Stillstandswächter) wird die Gleichspannung an den Klemmen: **U (+)** und **V (-)** gesperrt. Das Sternschütz (nur Sterndreieckbetrieb) und das Bremsschütz fallen ab und alle Verriegelungen werden wieder aufgehoben.

Nach Ablauf einer Freilaufsicherheitszeit (siehe: 5.12 Anmerkung zu Schaltzeiten) geht die DBH in STANDBY (siehe: 5.3 Status- Anzeigen) und der Motor kann wieder gestartet werden.

Mit dem (Motor-) Eintaster kann der Bremsbetrieb jederzeit unterbrochen werden, ebenfalls kann der Motorlaufbetrieb zu jedem Betriebszustand (Stern/ Dreieck) durch den Aus-Taster unterbrochen werden.

5.6 Betrieb mit Stillstandswächter

Der Stillstandsdetektor soll eine unnötige Motor- und Leistungsteilerwärmung durch eine unnötig lang eingestellte Bremszeit verhindern.

Der Stillstandsdetektor kann im Menü (Nummer: 5) aktiviert werden. Dieser überwacht die Motorumdrehung während des Bremsvorgangs. Der Detektor signalisiert den Stillstand motorabhängig kurz vor dem tatsächlichen Stillstand. Aus diesem Grund ist eine minimale einstellbare Sicherheits- Nachbremszeit nötig (Menü- Nr.: 6). Die Nachbremszeit kann bei kleinen Motoren normalerweise kurz (ca.: 1s bis 5s) eingestellt werden, weil diesen nach Stillstandserkennung, nur noch sehr langsam dreht. Bei größeren Motoren ist die Nachbremszeit dementsprechend größer.

Die tatsächliche Bremszeit setzt sich also aus der Detektierzeit bis fast Motorstillstand und der danach wirksamen Nachbremszeit zusammen.

t(tatsächliche) = t(erkannter Stillstand) + t(Nachbremszeit)

Die Nachbremszeit ist so zu wählen, dass der Motor bei Bremsende sicher steht. Tritt der Fall ein, dass der Stillstandsdetektor den Motorstillstand nicht registriert, bremst das Gerät laut der eingestellten Bremszeit. Zur Sicherheit sollte einmal überprüft werden, wie lange ein Bremsvorgang durchschnittlich dauert, bevor der Stillstandsdetektor aktiviert wird. Auf diese Durchschnittszeit sind dann noch **30 %** Reserve zu addieren und als

Bremszeit einzustellen. So ist gewährleistet, dass die Maschine auch bei defektem Stillstandsdetektor abschaltet, wenn der Motor sicher steht.

t(Bremszeit) > t(tatsächliche)+ 30%

Es ist möglich, beliebig viele Motoren mit einem Zentralbremsgerät abzubremesen. In diesem Betriebszustand ist der Stillstandsdetektor zu deaktivieren!

Bei abgeschaltetem Stillstandsdetektor bremst das Gerät ebenfalls über die Länge der eingestellten Bremszeit.

5.7 Verschiedene Betriebsmodi

Der Betriebsmode der DBH kann (im Menüpunkt: 7) ausgewählt werden. Zur Auswahl steht der STATOMAT (AER) Ersatzgerät- Mode und der Direktanlauf-/ Sterndreieckanlauf- Mode.

- **(AER)- Ersatzgerät:** (siehe dazu Schaltplan: 3a)
In diesem Mode kann die DBH als ein STATOMAT (AER)- Ersatzgerät eingesetzt werden.

Achtung!!! Für diesen Mode ist eine (AER)- Brücke (siehe o.g. Schaltplan) aus Sicherheitszwecken erforderlich, da im Standby eine Spannung auf das Netzschütz (Motorschütz) zur Motorfreigabe gegeben wird.

- **Direktanlauf-/ Sterndreieckanlauf mit Bremse:** (siehe dazu Schaltplan: 3b)
In diesem Mode kann die DBH auch als ein Direkt- oder Sterndreieck- Anlaufgerät verwendet werden.

Achtung!!! Die (AER)- Brücke ist hier zu entfernen.

Die DBH macht zw. Direkt- und Sterndreieckanlauf keinen Unterschied, da das Steuerungsprogramm das gleiche ist. Beim Sterndreieckbetrieb wird lediglich der Direktanlauf um das Stern- und Dreieckschütz erweitert (siehe o.g. Schaltplan).

Für den Sterndreieckbetrieb kann die Sternbetriebszeit (im Menüpunkt: 8) eingestellt werden.
Die Umschlagzeit (Menüpunkt: 9) zw. Stern- und Dreieckbetrieb wurde Firmenintern eingestellt.

5.8 Motorübertemperatur- Schutz durch PTC

Die DBH hat die Möglichkeit den Motor vor Übertemperatur durch die Auswertung des Motor- PTC's zu schützen (siehe dazu Schaltplan: 3a,b). Der Wert des PTC's wird (unter der Menünummer: 10) angezeigt. Hier kann auch die Auswertung des PTC's eingestellt werden.

- **Off:**
Hier wird nur der PTC- Wert angezeigt, sonst keine Auswertung
- **Automatisch:**
Der PTC- Wert wird angezeigt und ausgewertet. Sollte der Motor eine gefährliche Übertemperatur erreichen, so kann der Relaisausgang (dazu siehe Menü- Nr.: 11) für Übertemperatur angesteuert werden. Kühlt der Motor auf seinen Normalwert wieder ab, so wird der Fehler automatisch gelöscht.
- **Manuell:**
Funktion wie bei "Automatisch", mit dem Unterschied, dass der Fehler nicht automatisch durch die DBH sondern manuell durch den Anwender gelöscht wird. In diesem Fall wird durch die DBH der zuständige Menüpunkt (Nr.: 11) angesteuert und der Anwender bestätigt mit "Enter".

Der Übertemperatur- Fehler kann nur gelöscht werden, wenn der Motor wieder auf die Normaltemperatur abgekühlt ist.

Während der Übertemperatur- Fehlermeldung sind keine weiteren Motorstarts möglich, sondern erst dann wenn der Motor die Normaltemperatur erreicht hat und der Fehler gelöscht wurde.

Die Steuerung des Übertemperatur- Fehlers unterliegt einer Hystereseschleife. Der Fehler wird bei einem PTC Widerstandswert(Heiß) = 3,6 KOhm gesetzt und kann erst wieder nach der Motorabkühlung bei einem PTC Widerstandswert(Normal) = 1,8 KOhm gelöscht werden.

5.9 Motorübertemperatur- Relaisausgang

Wird eine Motorübertemperatur festgestellt, so kann dieser über ein MotorPTC- Relaisausgang (siehe dazu Anschlussplan 3a,b) ausgegeben werden. Der Relaisausgang kann (im Menüpunkt: 12) aktiviert werden.

5.10 Messung des Bremsstroms in einer Motorzuleitung

Für Einstellungs- und Kontrollzwecke ist der Bremsstrom zu messen. Dieser setzt sich aus Haupt- und Freilaufstrom zusammen. Zu beachten ist hierbei, dass nur in den Motorzuleitungen U (+) und V (-) der gesamte Bremsstrom fließt. Diese Gesamtstromsumme ist zu messen.

5.11 Maximaler Bremsstrom

Der maximale Bremsstrom der DBH ist für den dreifachen Motornennstrom ($3 \times I_{\text{Nenn}}$) ausgelegt.

Wird ein Bremsstrom weit größer als $2,7 \times I_{\text{Nenn}}$ durch den Anwender gefordert, ist die nächst größere DBH zu wählen.

Sollte ein Motor mit dem maximalen Bremsstrom gebremst werden und es treten Unregelmäßigkeiten bei der Bremsstromregelung auf, so ist der Motor eventuell schon in der Sättigung oder in der Übersteuerung und kann den eingestellten Sollwert nicht erreichen. Das Bremsmoment kann in diesem Fall nicht mehr gesteigert werden. Es steigt nur der Effektivwert des Bremsstromes und der Motor wird unnötig aufgeheizt. Bremsstrom verkleinern.

Es wird empfohlen maximal den $2,7 \times I_{\text{Nenn}}$ einzustellen, um den Bremsstrom in der Übersteuerung nahezu konstant zuhalten. (siehe: 6.2 Übersteuerung "og")

5.12 Anmerkung zu Schaltzeiten im Motoranlauf und Bremsbetrieb

Bei allen aufeinander folgenden Schützschaltungen wird durch die DBH eine Sicherheitszeit (Wartezeit: $\sim 500 \mu\text{s}$ bis $\sim 400 \text{ms}$) eingehalten. Die Sicherheitszeit ist notwendig, da der Motor eine Induktivität darstellt und kurzfristig Ladung speichern kann.

Deshalb wird z.B. bei der Umschaltung zwischen Motoranlauf und Bremsbetrieb die sich schnell abbauende Motorrückspannung abgewartet werden, um die Lebensdauer der Schütze durch Kontakt- Lichtbögen nicht zu verkürzen.

5.13 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Bei Einsatz elektronischer Bremsanlagen sollten niemals bei eingelegten Leistungssicherungen Netz- oder Bremsschütze manuell betätigt werden. Zum Überprüfen von Verriegelungen darf bei manueller Betätigung dieser Schütze die Steuerspannung vorhanden sein.

Ein ablaufender Bremsvorgang darf niemals durch externes Abwerfen des Bremsschützes beendet werden, da dann die Abschaltlogik außer Betrieb gesetzt wird.

Das Bremsgerät sollte nur im "STANDBY" (siehe: 5.3 Status- Anzeigen) spannungsfrei geschaltet werden!

Bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen können durch auftretende Lichtbögen Bremsgeräte, Netz- und Bremsschütze zerstört werden.

6. Unzulässiger Regelbereich der DBH

Die LCD- Anzeige gibt den Anwendern zusätzliche Auskünfte über die Bremsstromregelung, wenn diese den zulässigen Regelbereich verlässt. In diesen Fällen erscheint vor der Statusanzeige ein „ug“ oder „og“.

„ug“ = Untersteuerung (untere Grenze) und

„og“ = Übersteuerung (obere Grenze)

Die DBH sollte nicht in der Unter (ug)- oder Über (og)- Steuerung betrieben werden. Sollte der Arbeitspunkt trotzdem in einen der Bereiche fallen, ist das Verhalten der Bremsstromregelung zu beobachten. Wenn der Istwert stabil bleibt und sich dem Sollwert annähert, ist der Arbeitspunkt noch zulässig.

Erreicht der Bremsstrom den normalen Regelbereich, erlischt die Anzeige.

6.1 Untersteuerung (ug)

Die Untersteuerung tritt relativ häufig (je nach Motorgröße und Impedanz) auf, weil zum Anfang des Bremsvorgangs der Bremsstrom- Istwert gleich Null ist. Folglich baut sich der Bremsstrom auf und verlässt die Untersteuerung, Anzeige erlischt.

- Sollte die Anzeige zum oben beschriebenen Fall nicht erlöschen, so ist eventuell kein Motor angeschlossen => Motor anschließen, Zuleitung prüfen.
- Sollte die Anzeige zum oben beschriebenen Fall nicht erlöschen, so ist eventuell der eingestellte Bremsstrom- Sollwert zu niedrig => Sollwert wenn möglich etwas erhöhen.
- Sollte die Anzeige zum oben beschriebenen Fall nicht erlöschen obgleich der Sollwert erhöht wurde, ist eventuell der Motor für den Stromsensor der DBH zu klein.
=> Ein zu kleiner Motor an ein zu großem Bremsgerät angeschlossen. => Firma kontaktieren.
(Bsp.: Motornennstrom = 30A und DBH ausgelegt für 200A)
- Soll der im dem normalen Regelbereich liegende Bremsstrom verkleinert werden und in der Anzeige erscheint „ug“, so ist der Sollwert wieder zu erhöhen oder das Verhalten der Bremsstromregelung zu

beobachten. => Wenn der Istwert stabil bleibt und sich dem Sollwert annähert, ist der Arbeitspunkt noch zulässig.

6.2 Übersteuerung (og)

Soll der im normalen Regelbereich liegende Bremsstrom vergrößert werden und in der Anzeige erscheint „og“, kann der Sollwert nicht mehr erhöht werden, da automatische Gegenregelung.

=> Bremsvorgang abwarten, Anzeige „og“ erlischt. Nun kann der Bremsstromsollwert erhöht werden.

- Soll die DBH im oben beschriebenen Fall in der Übersteuerung betrieben werden, so ist das Verhalten der Bremsstromregelung zu beobachten.
=> Wenn der Istwert stabil bleibt und sich dem Sollwert annähert, ist der Arbeitspunkt noch zulässig.
- Je nach Motorgröße und Induktivität kommt es vor, dass der Bremsstrom- Istwert beim Starten des Bremsvorgangs kurzfristig in die Übersteuerung geht, dabei erscheint kurzfristig „og“
=> Bei nur kurzfristigem „og“- Erscheinen nichts unternehmen.
- Bleibt die DBH in dem zuvor beschriebenen Fall in der Übersteuerung
=> Ist der Sollwert wenn Möglich zu verkleinern.
- Bleibt die DBH in dem zuvor beschriebenen Fall in der Übersteuerung und der Sollwert ist minimiert
=> Ein zu großer Motor an ein zu klein bemessenes Bremsgerät angeschlossen. => Firma kontaktieren.
(Bsp.: Motornennstrom = 100A und DBH ausgelegt für 50A)

7. Anmerkungen

- *Neu eingegebene Parameter sollten immer mit der Bestätigungstaste gespeichert werden, sonst gehen diese verloren (z.B.: durch Reset, Spannungsausfall, usw.).*
- *Es ist möglich, beliebig viele Motoren mit einem Zentralbremsgerät abzubremesen. In diesem Betriebszustand ist der Stillstandsdetektor zu deaktivieren!*

- **WICHTIG:**

Der maximale Bremsstrom der DBH ist für den dreifachen Motornennstrom ($3 \times I_{\text{Nenn}}$) ausgelegt.

Wird ein Bremsstrom weit größer als $2,7 \times I_{\text{Nenn}}$ durch den Anwender gefordert, ist die nächst größere DBH zu wählen.

Sollte ein Motor mit dem maximalen Bremsstrom gebremst werden und es treten Unregelmäßigkeiten bei der Bremsstromregelung auf, so ist der Motor eventuell schon in der Sättigung und kann den eingestellten Sollwert nicht erreichen. Das Bremsmoment kann in diesem Fall nicht mehr gesteigert werden. Es steigt nur der Effektivwert des Bremsstromes und der Motor wird unnötig aufgeheizt. Bremsstrom verkleinern.

Es wird empfohlen maximal den $2,7 \times I_{\text{Nenn}}$ einzustellen, um den Bremsstrom in der Übersteuerung nahezu konstant zu halten. (siehe: 6.2 Übersteuerung „og“)

- Die DBH sollte nicht in der Unter (ug)- oder Über (og)- Steuerung betrieben werden (siehe: 6. unzulässiger Regelbereich).