

Datum: 10.09.00

Datei: magp_be1.doc

Erstellt: M.Konstanzer, FSM-Elektronik Kirchzarten.

Leistungsbeschreibung : ENTMAG2

1.1. Allgemeine Beschreibung:

Für das Aufspannen von Pressformstempeln oder für den Materialtransport, werden in Zukunft vermehrt Elektro-Magnet-Platten oder Elektromagnete eingesetzt. Besonders wenn das **ENT-Magnetisieren** keine lange Zeit beanspruchen darf, wegen nur wenig Zeit dauernden Arbeitszyklen, ist das hier angewendete Entmagnetisierverfahren von großem Vorteil. Auch große Elektromagnete mit großen elektrischen Zeitkonstanten von einigen Sekunden, werden in schnellstmöglicher Zeit vollkommen entmagnetisiert.

Mit der Magnetplatten-Steuerung werden die Haltemagnete beim Einschalten bestromt und nach dem Ausschalten mit einem separaten Vorgang durch umpolen und Reduzierung der Einschaltdauer vollkommen entmagnetisiert. Während dem Betrieb wird der Stromfluß und damit die Gewährleistung der Magnetkraft überwacht.

Die Magnetplatten-Stromversorgung besteht aus einem Steuerteil für die patentierte Ein und Ausschaltung des Netztrafos, die Überwachung der Stromversorgung und der Ansteuerung des Umpolers für eine einzelne Magnetplatte.

Die komplette Stromversorgung für eine Magnetplatte besteht aus einem 24V-bzw. 48V, auch 100V Gleichstrom-Netzteil, bestehend aus Netztrafo und Gleichrichter mit oder ohne fest eingeschalteten Siebkondensatoren und dem oben genannten Steuergerät für die Überwachung und das Magnetisieren und das Entmagnetisieren der Haltemagnete.

Das Steuergerät wird mit den zwei Steuer-Eingängen Magnetisieren und Entmagnetisieren von außen bedient. Seine Betriebszustände meldet das Steuergerät über die fünf LED: Unterstrom, Überstrom, Ansteuerungsfehler, Magnetisierungs-Meldung und Entmagnetisierung-läuft-Meldung, und über die vier Meldeausgänge: Entmagnetisierungs Meldung, Magnetisierungs Meldung, Bereit Meldung und Ok Meldung.

1.2. Funktionen:

Transformator-Schalt Relais Funktion:

Die Transformator-Schalt Relais Funktion (TSR) ist im des Steuerteils Entmag2 eingebaut und schaltet den, (die) Transformator(en) des (der) 24V-48V Gleichstromnetzteil(s)(e) ohne Stromstoß ein und im Nulldurchgang des Netzstromes aus.

Damit können die externen Leistungsrelais eines jeden Netzteils, (2 für den Umpoler) auf der Gleichstromseite verschleißfrei geschaltet werden, da vor jedem Relais-Schaltvorgang der Transformator ausgeschaltet wird, die Relais betätigt und danach eben problemlos wieder eingeschaltet wird.

Die Einstellung der Vormagnetisier-Spannungszipfelbreite für das richtige Einschalten des Netztrafos mit oder ohne Sieb Kondensatoren, kann optional über ein Einstellpoti verändert werden. Die Zipfelbreite muß an die Unterschiedlichen Trafotypen und das Siebglied angepasst werden. Sie kann aber auch fix einprogrammiert sein, wenn immer die gleiche einmal festgelegte Trafotype verwendet wird. Damit ist es möglich extrem verlustarme Trafos, mit nur geringen Kupferverlusten für die Stromversorgung einzusetzen und mit Nennstrom flink abzusichern, die normalerweise nur mit mehrfach überdimensionierten und trägen Sicherungen absicherbar sind. Dieses Trafosanfteinschaltvermögen macht es sozusagen erst möglich die Stromversorgungstrafos während dem Umpolvorgang häufig zu schalten und damit auf Nennstrom ausgelegte AC Relais für den Umpolvorgang auf der Gleichstromseite einzusetzen.

Die Schaltkontakte für den Umpoler sind mit zwei externen Leistungsrelais auf einer separaten Relaisplatine vorhanden. (Die Ströme von 50 A, (100A) können nicht mehr über die Leiterbahnen des Steuergerätes geführt werden.) Zur Ansteuerung der gepolten Relais mit je zwei Spulen sind am Steuergerät für die Ansteuerung der beiden Relaispulen 3 kleine Klemmen vorhanden. (Die Anzugs-Spule des einen Relais ist mit der Abwurf-Spule des anderen Relais parallelgeschaltet und umgekehrt.) Der Stromwandler zum Messen des Stromes in die Magnetplatte hinein ist außerdem am Relaisblock befestigt. Dazu sind am Steuergerät 3 kleine Klemmen für dessen Kontaktierung vorhanden.

Die Relais werden vom Steuergerät erst betätigt wenn der Strom nach dem Ausschalten zu Null geworden ist.

Die Ansteuerung und die EMV-Beschaltung der Spulen befindet sich im Steuergerät.

Magnetisieren:

Die Magnetplatte wird eingeschaltet indem an den Magnetisierungs-Eingang das Signal angelegt wird. Sobald das Steuergerät die Magnetisierungs-Meldung setzt, und damit eingeschaltet hat, wird das Signal am Magnetisierungs-Eingang von der übergeordneten Steuerung zurückgesetzt. (Handshake Betrieb.)

Zum Ausschalten wird das Signal an den Magnetisierungs-Eingang wieder angelegt. Das Signal bleibt solange angelegt, bis das Steuergerät die Magnetisierungs-Meldung zurücksetzt und ausgeschaltet hat.

Dieses "Impuls"-Steuerverfahren wird gewählt damit die Magnetplatte auch eingeschaltet bleibt, wenn die 24V-Steuerspannung der über-geordneten Steuerung wegfallen sollte (z.B. Not-Aus), damit keine Formteile herunterfallen können.

Beim Einschalten wird der Transformator mit dem TSR Verfahren eingeschaltet, nachdem zuvor (Option) die Spannungswahl getroffen wurde. An der Magnetplatte liegt damit die Gleichspannung vom 24V, (48V) an. Die Magnetisierungs-Meldung wird gesetzt.

Beim Ausschalten schaltet die Steuerung den Transformator ab und die Magnetisierungs-Meldung wird zurückgesetzt. Liegt während dem die Magnetplatte eingeschaltet ist, am Entmagnetisieren-Eingang ein Signal an bleibt die Magnetplatte eingeschaltet, aber das Steuergerät setzt die Ok-Meldung zurück, solange dieser Zustand andauert, weil ein Ansteuerungsfehler vor-liegt. Die Ok-Meldung wird auch zurückgesetzt wegen eines Ansteuerungsfehlers, wenn beim Ein- oder Ausschalten der Magnetplatte gleichzeitig ein Signal am Entmagnetisierungs-Eingang anliegt. Das Signal am Magnetisieren-Eingang und damit das Ein- oder Aus-schalten der Magnetplatte ist dominant. Nach einem Netzausfall und damit eines Resets des Steuergerätes muß die Magnetplatte neu eingeschaltet werden.

Entmagnetisieren:

Die Entmagnetisierung arbeitet unabhängig davon ob am Gleichrichterausgang ein Siebglied eingeschaltet ist. Die eingebaute Strommessung gewährleistet in allen Fällen eine vollständige Entmagnetisierung.

Bevor die Entmagnetisierung gestartet werden kann, muß die Magnet-platte ausgeschaltet sein.

Liegt das Signal am Entmagnetisieren-Eingang an und kein Signal am Magnetisieren-Eingang wird die Magnetplatte entmagnetisiert und die Entmagnetisierung-läuft-Meldung wird gesetzt.

Das Entmagnetisieren erfolgt durch Ablauf des Entmagnetisierungs-Verfahren bei dem die Entmagnetisierungs-Zyklen solange wiederholt werden, wie das Signal anliegt. Zum Auslösen der magnetisierung reicht also ein kurzer Steuerimpuls.

Bei einem Entmagnetisierungs-Zyklus werden an die Magnetplatte Spannungsimpulse, deren Dauer kürzer wird und deren Polung sich abwechselnd umkehrt, angelegt. Das heißt die Magnetplatte sieht eine Wechselspannung mit niedriger Frequenz, die zu der Zeitkonstante $\tau=L/R$ der Magnetplatte paßt. Die Breite des Spannungs-impulses mit dem ein Entmagnetisierungs-Zyklus gestartet wird, wird vom Steuergerät selber ermittelt, indem die Stromanstiegsgeschwindigkeit beim Einschalten gemessen wird.

Über ein Korrekturpoti kann die Impulsbreite zusätzlich verändert werden, damit Einflüsse wie die Bedeckung der Magnetplatte kompensiert werden können.

Ein Entmagnetisierungs-Zyklus beginnt indem zuerst der Spannungsimpuls mit der eingestellten Breite und der positiven Polung an die Magnetplatte angelegt wird. Dann wird der Trafo ausgeschaltet und die Spannungsquelle wird umgepolt, und der Spannungszipfel mit der gleichen Länge wird nochmal an die Magnetplatte angelegt, aber jetzt mit negativer Polung. (Die Anstiegsgeschwindigkeit des Stroms in den Elektromagneten hinein ist für die Steuerung ein Maß für die Anzahl und die Breite der Entmagnetisierungspulse.) Danach wird die Breite des Spannungsimpulses um eine oder mehrere Netzperioden verkürzt und wieder zuerst mit positiver und dann negativer Polung an die Magnetplatte angelegt, und so fort bis die Impulsbreite null ist. Damit ist ein Entmagnetisierungs-Zyklus beendet.

Wird das Signal am Entmagnetisieren-Eingang weggenommen wird der gerade laufende Entmagnetisierungs-Zyklus noch beendet und dann auch erst die Entmagnetisierung-läuft-Meldung zurückgesetzt.

Strommessung:

Das Steuergerät mißt den Laststrom der Magnetplatte während dem Magnetisieren und dem Entmagnetisieren. An einem Trimm-Potentiometer kann die Unterstromschwelle eingestellt werde. Wenn diese Schwelle unterschritten wird, setzt das Steuergerät die Ok-Meldung zurück.

Die Stromschwelle wird nicht an die momentane Spannungshöhe an-gepaßt, weil die Höhe des Lastromes ein Maß für die Magnetkraft der Platte ist. Denn nimmt bei Unterspannung der Lastrom wegen der geringeren Spannung ab, nimmt auch die Magnetkraft ab. Deshalb stellt die Unterstromschwelle die Grenze da, wo die Magnetkraft der Platte nicht mehr ausreicht für einen ordnungsgemäßen Betrieb.

2. Technische Beschreibung:

2.1. Versorgungsspannung:

Die Steuerung wird von extern versorgt, im Normalfall mit der stabilisierten +24v Spannung der Maschinensteuerung. Spannungsbereich: 24 V dc. +10%, -10%, 5% Restwelligkeit.

Stromverbrauch der Steuerung: 100mA Nenn, 1,5A max. für 50 msec beim Rel.betätigen.

- Spannungsbereich für Trafo des Netzteils: 200V (+-20%)
400V (+-20%)
440V (+-20%)
- Frequenz: 45-65Hz
- Absicherung: B-Doppel-Automat mit Nennstrom, vor dem Trafo.
- Die Trafoversorgungsspannung muß am Steuergerät angeschlossen werden.
-
- Eine Siebung hat den Nachteil eines schlechten Power Faktors. Der Strom in den Elektromagneten hinein ist ohne Siebung fast rechteckförmig und liegt in Phase zur Netzsspannung. Die Trafospannung muß mit Siebung um Division durch 1,414 verkleinert werden.

2.2. Ausgangsspannung:

- nur abhängig von Trafo und Gleichrichter und Siebung.
- Ausgangsstrom: nur abhängig von Trafo und Gleichrichter. Achtung Größe der Umpolrelais beachten.

2.3. Steuereingänge:

Die Steuereingänge sind völlig potentialfrei, das heißt sowohl zum Netz als auch untereinander.

Magnetisieren-Eingang: 12-48V(DC),

$U_{max}=+60V$, $I_{min}=1.3mA$ (bei 12V), $I_{max}=5.7mA$ (bei 48V)

Der Eingang ist per Opto-Koppler potential getrennt.

Liegt ein Signal am Magnetisieren-Eingang an wird die Magnetplatte eingeschaltet und die Magnetisierungs-Meldung gesetzt.

Liegt am Magnetisieren- und Entmagnetisieren-Eingang kein Signal an ist die Magnetplatte ausgeschaltet.

Liegt sowohl am Magnetisieren- als auch Entmagnetisieren-Eingang ein Signal an, ist der Magnetisieren-Eingang dominant, aber das Steuergerät setzt wegen des Ansteuerungsfehler die Ok-Meldung zu-rück, solange dieser Zustand andauert.

Entmagnetisieren-Eingang: 12-48V(DC)

$U_{max}=+60V$, $I_{min}=1.3mA$ (bei 12V), $I_{max}=5.7mA$ (bei 48V)

Der Eingang ist per Opto-Koppler potential getrennt.

Liegt ein Signal am Entmagnetisieren-Eingang an und kein Signal am Magnetisieren-Eingang wird die Magnetplatte entmagnetisiert und die Entmagnetisierung-l,,uft-Meldung wird gesetzt.

Das Entmagnetisieren erfolgt durch Ablauf des Entmagnetisierungs-Verfahren bei dem die Entmagnetisierungs-Zyklen solange wiederholt werden, wie das Signal anliegt.

Wird das Signal weggenommen wird der gerade laufende Entmagnetisierungs-Zyklus noch beendet und dann auch erst die Entmagneti-sierung-läuft-Meldung zur• ckgesetzt.

Mechanische-Sicherheit: potentialfreier Eingang für öffnerekontakt

$U_{Kontakt}= 24V$, $I_{Kontakt}= 10mA$

Der Öffnerekontakt der Mechanischen-Sicherheit (isolierte Draht-brücke) wird an zwei Klemmen am Steuergerät angeschlossen. Durch ein potentialfreies 24V-Netzteil im Steuergerät liegt an einer Klemme eine Spannung von 24V an, die mit dem öffnerekontakt auf die andere Klemme gebrückt wird. An dieser Klemme ist der Eingang eines Opto-Kopplers angeschlossen.

Mit diesem Öffnerekontakt wird die Position der Oberstempelform überwacht. Wenn die Oberstempelform verschoben ist, hat der Öffnerekontakt geöffnet und es liegt eine Störung vor, damit wird die Ok-Meldung zurückgesetzt.

2.4. Ausgänge:

Die Meldeausgänge sind völlig potentialfrei, das heißt sowohl zum Netz als auch untereinander.

Die Meldeausgänge sind folgendermaßen ausgeführt, das heißt bei den Open-Collector-Ausgängen ist sowohl der Kollektor-Anschluß als auch der Emitter-Anschluß auf eine eigene Klemme geführt.

Ok-Meldung: Open-Collector-Ausgang, potentialfrei:

$I_{max}=50mA$, $U_{max}=70V$ (U_{ce})

Der Ausgangstransistor ist leitend im Ok-Zustand. Der Transistor ist gesperrt, wenn über- oder Unterstrom, Mechanische-Sicherheit, Ansteuerungsfehler oder eine Interne-Störung vorliegt.

Ein Ansteuersfehler liegt vor, wenn gleichzeitig am Magnetisieren- und Entmagnetisieren-Eingang ein Signal anliegt.

Bereit Meldung: Open-Collector-Ausgang, potentialfrei:

$I_{max}=50\text{mA}$, $U_{max}=70\text{V}$ (U_{ce})

Magnetisierungs-Meldung: Open-Collector-Ausgang, potentialfrei:

$I_{max}=50\text{mA}$, $U_{max}=70\text{V}$ (U_{ce})

Der Ausgangstransistor ist leitend, wenn die Magnetplatte eingeschaltet (magnetisiert) ist.

Entmagnetisierung-läuft-Meldung: Open-Collector-Ausgang,
potentialfrei: $I_{max}=50\text{mA}$, $U_{aus}=70\text{V}$ (U_{ce})

Der Ausgangstransistor ist leitend, solange das Signal am Entmagnetisieren-Eingang anliegt, oder nach Wegnahme des Entmagnetisieren-Signals der laufende Entmagnetisierungs-Zyklus noch nicht beendet ist.

2.6. Einstellungen:

Ausführung: Trimm-Potentiometer mit Schlitz für die Entmagnetisier Pulsbreiten Korrektur. (Option)

Anordnung: von aussen am Steuergerät zugänglich, aber mit steckbarer Kappe abdeckt, als Schutz gegen Verdrehen.

(Startwert-Entmagnetisierung: Einstellung der Impulsbreite mit der der Entmagnetisierungs-Zyklus begonnen wird. Je größer der Startwert desto länger dauert ein Entmagnetisierungs-Zyklus. Wird im Programm des Micro-Controllers festeingestellt. Als Option Selbstanpassung durch Messung des Abklingens des Stromes möglich.
Einstellbereich: 0...32 Netzperioden)

Unterstromschwelle: Einstellung der Schwelle für den minimalen Strom durch die Magnetplatte beim Magnetisieren.
Einstellbereich: 0...55A (bei U_{nenn})

(Stromflußwinkel Rem.-setz-Zipfel: Im Programm des Micro-Controllers sind die Stromflußwinkel der Remanenz-setz-Zipfel für das Magnetisieren und Entmagnetisieren fest eingestellt, wenn immer der selbe Transformator verwendet wird.)

2.7. Ausführung der Gesamtgerätes:

Offener Aufbau auf verzinkter Montageplatte, Schutzart IP00, für Einbau in Schaltschrank.

Externer Kühlkörper für Gleichrichter mit Kühlbech außen auf dem Blechschrank.

Die Trafos sind auf der Montageplatte montiert und sind sehr verlustarm auszulegen, wodurch zwar der Einschaltstromstoß besonders hoch wird, der spielt jedoch durch das TSR Einschaltverfahren keine Rolle mehr.

Maße: 371x820mm,
mit Lochmaß und Aussparungen nach verbindlicher Zeichnung

Umgebungstemperatur: 0...60°C im Blechschrank für das Steuerteil von FSM Elektronik, bei einer Luft-Umgebungstemperatur außerhalb des Blechschrankes von max. 45 Grd C.

Verschmutzungsgrad: 3

2.8. Anschlüsse:

Alle Anschlüsse sind Schraubklemmen mit der Schutzart IP20

Versorgungsnetz: direkt an den 2 Doppel-Sicherungsautomaten,
Nennquerschnitt 16qmm (nach EN 50027)

Ausgangsklemmen zur Magnetplatte: direkt am Steuergerät,
klemmbarer Querschnitt 10- 50 qmm (flexibel)

Steuer-Eingänge: direkt am Steuergerät,
klemmbarer Querschnitt 0.2-2.5qmm (flexibel)

Steuer-Ausgänge: direkt am Steuergerät,
klemmbarer Querschnitt 0.2-2.5qmm (flexibel)

