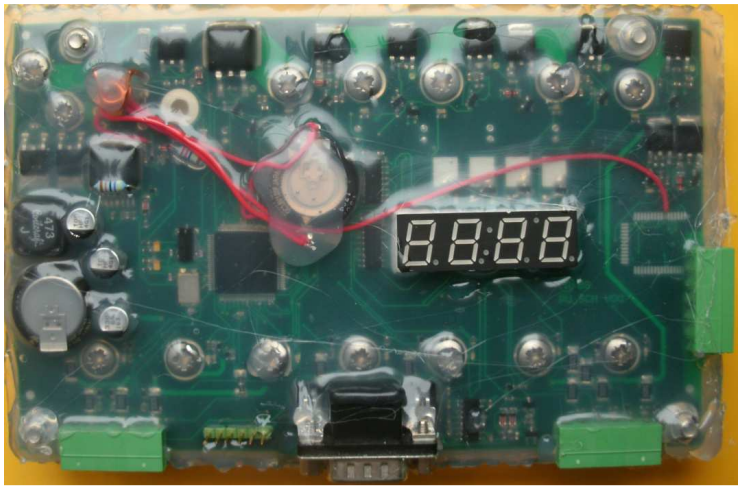
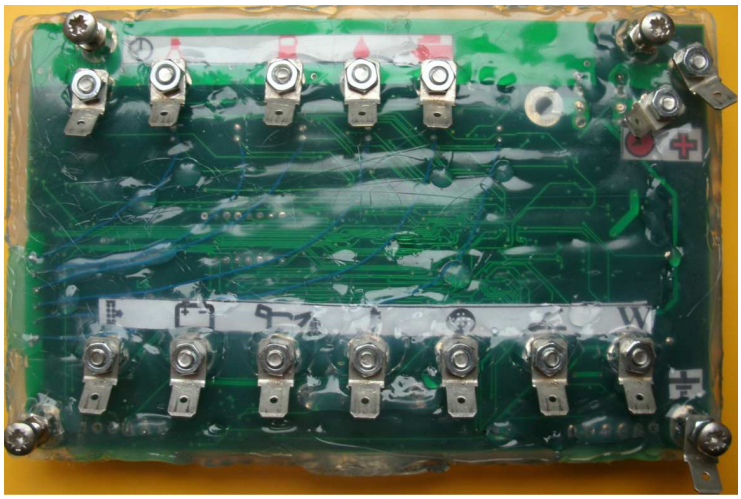
ELEKTRONIK
INGENIEUR
SERVICE

FRIEDRICH REIFFERT

Motorsteuerung für Arbeitsmaschinen

Ausgabedatum: 28.01.2016





Kontakt
Mobil: +49(0)173 -7 111 040
Fax: +49(0)3212-7 111 040
Mail: f.reiffert@web.de
Internet: http://www.eis-engineering.de/

Bankverbindung
Sparkasse Aachen
IBAN: DE54390500001070551849
BIC: AACSDE33XXX

Gerichtsstand
Aachen
USt-IdNr.
DE269083955

Inhalt

1 Zusammenfassung 2
2 Protokoll 3
3 Selbsttest 4
4 Technische Daten der Anschlüsse 6
4.1 Schaltausgänge 6
4.2 Signaleingänge 7
4.3 Betriebsspannung 8
5 Zubehör 8
5.1 Anschluss Protokollschnittstelle 8

1 Zusammenfassung

Die vorliegende Steuerung ist primär gedacht für Estrichpumpen, die besonders extreme Anforderungen an Betriebssicherheit, Wartung und Service stellen. Die Bedienelemente, die Sie für Ihre Maschine benötigen, können Sie nach Ihren Erfahrungen und Bedürfnissen bestimmen.

Estrichleger arbeiten in Kolonnen, meist im Akkord. Die Maschine darf während der Arbeit nicht ausfallen, eine Korrektur ist nach dem Aushärten des Estrichs nicht mehr möglich. Für optimale Betriebssicherheit habe ich die wichtigen Bauteile mit großen Leistungsreserven ausgestattet. Auch auf möglichst optimalen Service und einfache Reparaturmöglichkeit der Maschine wurde Wert gelegt. Und: die Steuerung führt bei jedem Einschalten eine Selbstdiagnose durch, so können Sie sicher sein, dass nicht sie die Fehlerursache ist.

Auch die kaufmännischen Aspekte habe ich berücksichtigt. Die Motorlaufzeit wird sekundengenau festgehalten, unabhängig davon wird die Uhrzeit, wann die Maschine in Betrieb war, ebenfalls protokolliert. Auch Lichtmaschinen ohne Regler können benutzt werden.

Die von der Steuerung festgehaltenen Daten wie Betriebszeit und Protokoll können seriell mit einem PC, über Ethernet oder über WLAN ausgelesen werden. Wird eine Ethernetverbindung benutzt, so kann das Protokoll auch direkt vom Hersteller ausgelesen und ausgewertet werden!

Bei Kunden mit mangelhafter Zahlungsmoral ist es möglich, nach einer einstellbaren Motorlaufzeit die Maschine oder Teilfunktionen außer Betrieb zu nehmen. Die volle Funktion kann dann nach Zahlungseingang vom Kunden oder in der Servicewerkstatt wieder hergestellt werden.

- Die Steuerung besitzt keine beweglichen Teile
- Betriebsstundenzähler, sekundengenau
- Sie ist voll vergossen, um Schäden durch den alkalischen Estrich auszuschließen
- Sie zeigt alle elektrischen Signale an, so dass Messgeräte beim Service nicht nötig sind

- Beschädigte elektrische Kontakte können mit Ersatzteilen aus dem Baumarkt repariert werden!
- Die Steuerung führt bei jedem Einschalten einen Selbsttest durch und zeigt die Fehlerposition an, so dass man Fehler in der Steuerung sofort erkennt
- Die Steuerung protokolliert intern mit Datum und Uhrzeit alle elektrischen Signale
- Uhr mit 7 Tagen Gangreserve
- Das Protokoll ist nicht löschbar
- Was protokolliert wird, können Sie bestimmen
- Das Protokoll kann per PC oder Ethernet/WLAN ausgelesen werden
- Die Steuerung kann ohne Umbau in 12V oder 24V – Maschinen betrieben werden
- Eine einfache Lichtmaschine ohne Regler genügt für den Betrieb
- Anlasserschutz
- Spezialkontakt zum direkten Schalten des Anlassermagneten, das Hilfsrelais kann entfallen
- Steuerung toleriert mangelhafte Kontaktgabe bei Eingangssignalen, wie sie gerne mal bei alten Maschinen auftaucht
- Der Kontaktzustand kann ebenfalls protokolliert werden
- Kontaktlose Freigabe der Steuerung über Schlüsselschalter möglich

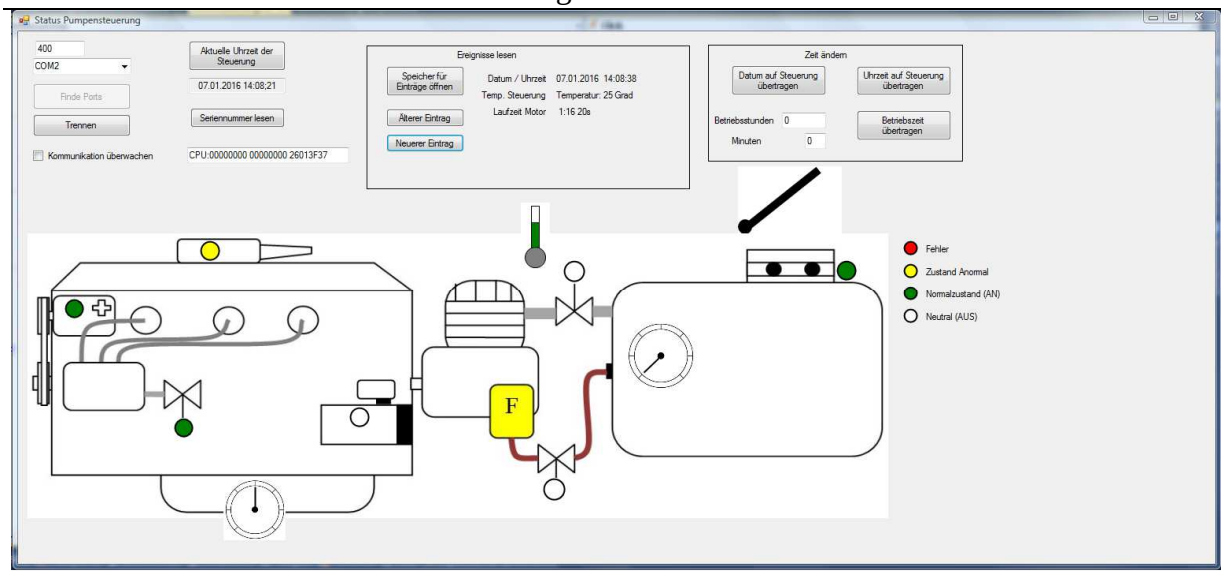
Elektrische Daten

Betriebsspannung		5V bis 24V Gleichstrom
Schaltausgang Anlasser	Kontaktfahne	5A permanent mehr als 60A für 0,2s
2 x Schaltausgang	Kontaktfahne	3A kurzzeitig 10A
2 x Schaltausgang Bipolar	Kontaktfahne	3A kurzzeitig 10A (zum Betrieb eines Gleichstrommotors mit umkehrbarer Drehrichtung)
D+	Kontaktfahne	Stromquelle 0,1A
6 x Signaleingang 12V/24V	Kontaktfahne	Schaltkontakte nach 12V oder Masse sind möglich
6 x Signaleingang 12V/24V	Gemeinsamer Stecker	Schaltkontakte nach 12V oder Masse sind möglich
Kommunikation	SUB-D	Anschluss zum Auslesen des Protokolls
12V für Uhr	Kontaktfahne	Dauerplus für den Betrieb der eingebauten Uhr. Stromverbrauch ca. 1Ah/10Jahre. Die Uhr verfügt über eine eingebaute Gangreserve für 7 Tage

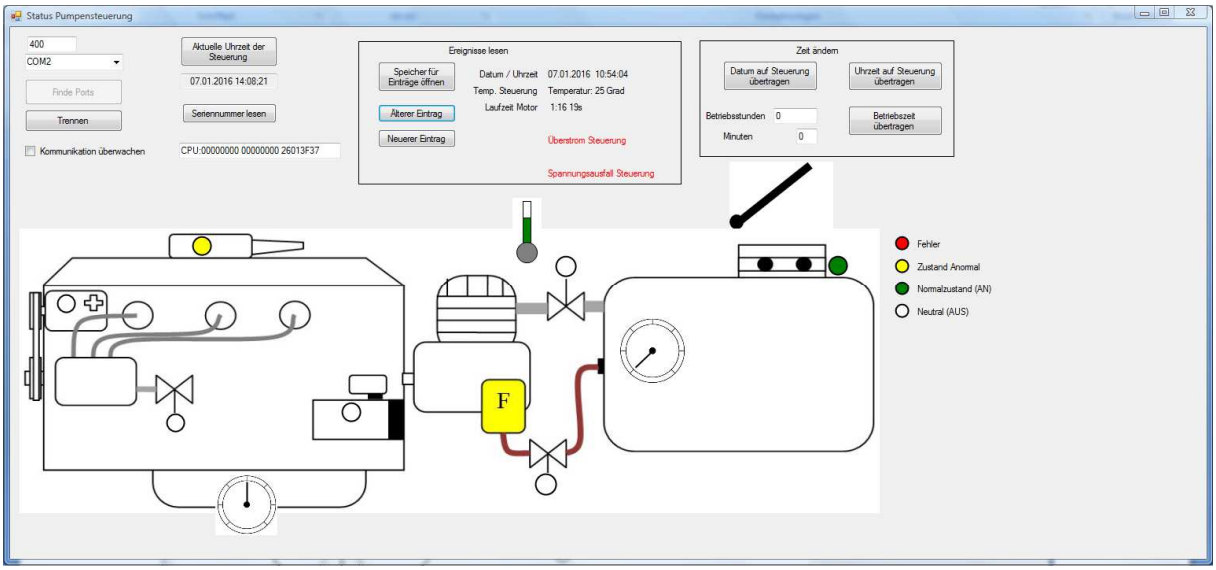
2 Protokoll

Das Protokoll der Steuerung kann über die mitgelieferte PC-Software ausgelesen werden. Die Betriebszeit kann nur mit Passwort passend zur Seriennummer und nur für diese Steuerung manipuliert werden. Das gilt auch für die Beschränkung aufgrund von Zahlungsproblemen.

Die folgende Abbildung zeigt einen arbeitenden Dieselmotor, dessen Luftfilter nicht mehr gängig ist. Die schematische Maschinenzeichnung, und welche Signale protokolliert werden, kann auf Ihre Wünsche angepasst werden.



Ein Kurzschluss, der die Schmelzsicherung in der Maschine und die elektronische Sicherung der Steuerung auslöst, stellt sich wie folgt dar. Der angezeigte Öldruck ist kein Fehler, die Maschine ist noch nicht zum Stillstand gekommen.



3 Selbsttest

Die Steuerung prüft nach dem Einschalten der Betriebsspannung ihre Funktion, sie benötigt dafür 1/10s. Danach weiß der Service, dass die Steuerung fehlerfrei arbeitet. Der Selbsttest umfasst alle Signaleingänge und alle Schaltausgänge. Fehler werden durch eine blinkende LED auf der Leiterplatte an dem betreffenden Anschluss signalisiert. Eine Wareneingangsprüfung besteht also lediglich daraus 12V an die Steuerung anzulegen. Blinkt eine der gelben LED’s ist die Steuerung defekt, sonst nicht!

Der Selbsttest kann auch bei verdrahteter Steuerung in der Maschine stattfinden, wenn die Signaleingänge der Steuerung mit schließenden Kontakten versehen sind (Abbildung 3). Ein geschlossener Kontakt am Steuerungseingang - der offen sein sollte - wird als Fehler

gewertet. Will man die reine Steuerungsfunktion überprüfen, so müssen alle Signaleingänge der Steuerung unbeschaltet, oder wie in Abbildung 3 verdrahtet sein. Zeigt die Steuerung dennoch einen Fehler an, so ist sie defekt und muss ausgetauscht werden. Die Schaltausgänge werden sowohl beim Einschalten als auch im Betrieb ständig überwacht, sie müssen für den Selbsttest nicht extra abgeklemmt werden. Fehlerhafte Schaltausgänge oder Signaleingänge werden durch permanentes Blinken der zugehörigen LED angezeigt.

Kurz gesagt:

- Wo es innerhalb der ersten 5 Sekunden nach Einschalten der Steuerung nicht blinkt oder leuchtet ist die LED der Steuerung defekt.
- Bei allem was danach noch blinkt ist die Maschine defekt. Wenn die Maschine nicht angeschlossen ist, dann haben Sie eine defekte Steuerung.

Im Einzelnen:

Beim Programmieren wird der Steuerung mitgeteilt, welche Kontaktart sie an einem Signaleingang vorfinden soll. Findet sie den Kontakt nicht so vor wie er programmiert ist, so blinkt die Steuerung mit der zugehörigen LED 6-mal bevor sie die richtige Kontaktspannung anzeigt. Findet sie einen Fehler, so blinkt sie immer weiter, um den Fehler anzuzeigen. Folgende Kontaktarten sind möglich:

1) Offener Relaiskontakt
2) Relaiskontakt geschlossen zur Masse
3) Relaiskontakt geschlossen zu 12V (Betriebsspannung)

Der Selbsttest von Signaleingängen ist nur vollständig möglich wenn der Signaleingang während der Prüfung keinen Kontakt zur Betriebsspannung oder Masse hat. Das ist bei der Prüfung - etwa im Wareneingang - immer der Fall. Bei einer in der Maschine angeschlossenen Steuerung jedoch nicht unbedingt. Da die Steuerung nicht weiß ob sie eingebaut und verdrahtet ist wird wie folgt signalisiert.

Tabelle 1 Steuerung ist verdrahtet (Servicefall)

Programmierte Kontaktart	Prüfanzeige	Fehleranzeige	Normalbetrieb	Fehlerursachen
Relaiskontakt offen	Leuchtet	Blinkt permanent	Leuchtet wenn Signaleingang 12V hat	Kontakt ist geschlossen obwohl er nicht soll; Steuerungsfehler
Relaiskontakt geschlossen zur Masse	Blinkt 6-mal	Blinkt permanent	Leuchtet wenn Signaleingang 12V hat	Verdrahtungsfehler: Kontakt geschlossen, jedoch zu 12V; Steuerungsfehler
Relaiskontakt geschlossen zu 12V	Blinkt 6-mal.	Blinkt permanent	Leuchtet wenn Signaleingang 12V hat	Verdrahtungsfehler: Kontakt geschlossen, jedoch zu Masse; Steuerungsfehler

Tabelle 2 Steuerung nicht verdrahtet (Wareneingang)

Programmierte Kontaktart	Prüfanzeige	Fehleranzeige	Normalbetrieb	Fehlerursache
Relaiskontakt offen	Leuchtet	Blinkt permanent	Leuchtet nicht	Steuerungsfehler
Relaiskontakt geschlossen zur Masse	Blinkt 6-mal	Blinkt permanent	Leuchtet nicht	Steuerungsfehler
Relaiskontakt geschlossen zu 12V	Blinkt 6-mal	Blinkt permanent	Leuchtet nicht	Steuerungsfehler

4 Technische Daten der Anschlüsse

Alle Kontakte für Motor und Maschinenteil sind als Flachstecker ausgeführt, Abbildung 1. Die Bedienelemente (Taster/Schalter) werden gruppenweise über Stecker Phoenix Mini Combicon RM 3,81 angeschlossen, Abbildung 2. Der Anschluss von 5 Leuchtdioden ist möglich, Vorwiderstände sind nicht erforderlich, der Strom kann im Programm eingestellt werden.

Abbildung 1 Elektrische Kontakte

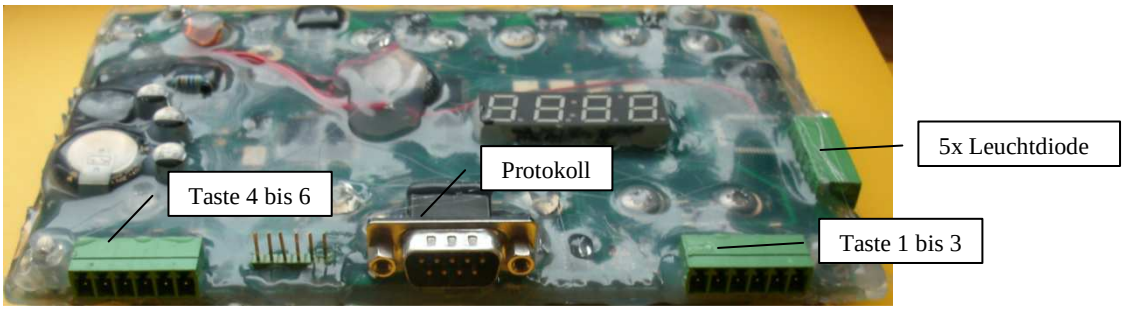


Abbildung 2 Anschluss Bedienelemente

4.1 Schaltausgänge

Alle Schaltausgänge sind niederohmige Halbleiterschalter. Jeder Schaltausgang wird durch einen unabhängigen analogen Schaltkreis direkt an der Klemme auf seine Funktion überwacht. Daher kann jeder Schaltausgang auch als Analogeingang der Steuerung genutzt

werden. Das Signal der Funktionsüberwachung wird angezeigt: 12V = LED des Schaltausgangs leuchtet, <10V LED des Schaltausgangs leuchtet nicht.

Absicherung

- Elektronisch in der Steuerung
- Alle Schaltausgänge sind kurzschlussfest
- Die Summe aller Ströme darf 9A nicht überschreiten
- Eine Schmelzsicherung außerhalb der Steuerung ist vorzusehen (Verhinderung von Kabelbrand bei Versagen der Halbleiterschalter)

Tabelle 3 Schaltausgang Anlasser

Typ	Maximalspannung	Maximalstrom	Dauerstrom maximal	Innenwiderstand	Signalrückmeldung
High-Side	60V	80A	5A	0,023Ω	Analog 0..36V 10Bit

Tabelle 4 Schaltausgang Bipolar

Typ	Maximalspannung	Maximalstrom	Dauerstrom maximal	Innenwiderstand	Signalrückmeldung
High-Side	60V	60A	3A	0,016Ω	Analog 0..36V 10Bit
Low-Side	55V	70A	3A	0,01Ω	

Tabelle 5 Schaltausgang High-Side

Typ	Maximalspannung	Maximalstrom	Dauerstrom maximal	Innenwiderstand	Signalrückmeldung
High-Side	60V	60A	3A	0,016Ω	Analog 0..36V 10 Bit

Tabelle 6 Schaltausgang D+

Typ	Maximalspannung	Dauerstrom	Signalrückmeldung
Stromquelle	60V	0,1A	Digital

4.2 Signaleingänge

Alle Signaleingänge haben einen Innenwiderstand von 1000Ω. Daraus ergibt sich eine Kontaktbelastung eines daran angeschalteten Schaltkontakts von 12mA. Eventuelle Verzunderungen der Schaltkontakte werden damit korrigiert. Jeder Signaleingang zeigt mit einer Leuchtdiode seine Spannung an. Spannung größer 5V: LED leuchtet. Spannung kleiner 2V: LED leuchtet nicht. Abbildung 3Anschluss Schaltkontakt zeigt die beiden möglichen Beschaltungen. Die Schaltung mit S1 ist aus Sicherheitsgründen nicht empfehlenswert, weil sich Kabel an Maschinenteilen durchscheuern können und so ein Fehlsignal erzeugen.

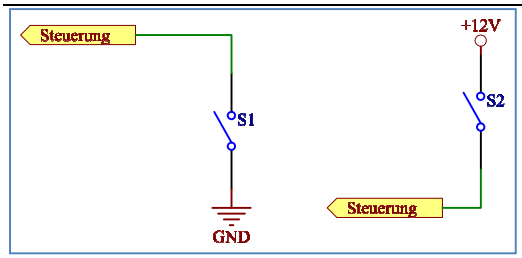


Abbildung 3Anschluss Schaltkontakt

4.3 Betriebsspannung

Minimalspannung 5V
Typische Betriebsspannung 12V/24V
Maximale Betriebsspannung 55V (1 Minute)
Unterbrechung der Betriebsspannung kleiner 0,5s werden toleriert

5 Zubehör

5.1 Anschluss Protokollschnittstelle

Hier eine kleine Liste der LAN-Baugruppen, die an die Protokollschnittstelle passen. Diese können dann benutzt werden, wenn ein Anschluss eines PC nicht möglich oder gewünscht ist. Ein WLAN- Anschluss wäre zum Beispiel für eine Service-Werkstatt, die schon über WLAN verfügt, praktischer.

Mit PC
Schnittstellenwandler USB-RS232
Erhältlich in jedem Shop für Computerzubehör für ca. 10€

Mit WLAN
LANTRONIX: WP2001000-01G SERIELL-WIFI MODUL, 802.11B/G
Best.-Nr: WP2001000-01G

Mit Ethernet
Weidmüller: Typ: IE-CS-2TX-1RS232/485
Best.-Nr: 1242080000
LANTRONIX: WP500100S-01 SERIELL-ETHERNET MODUL, DUAL
Best.-Nr: WP500100S-01
Phoenix Contact: PSI-DATA/BASIC-MODEM/RS232 - Modem 2313067
Best.-Nr: 2313067