

Elektronische Lasteinheit EL20012



Technische Daten

Versorgungsspannung :	230V~
Frequenz :	47...63Hz
Netzschalter :	Wippschalter beleuchtet auf Frontplatte Steuereinheit, schaltet auch das Magnetventil für das Kühlwasser ein
Netzstecker :	Einbaustecker STASEI2 auf Rückwand Steuereinheit
Gehäuse :	19 ^c /10HE/Tiefe: 450mm solides Stahl-Gehäuse als 19 ^c -Einschub
Grenzwerte der Lastspannung :	4...250V=
Grenzwerte der Lastleitwertes :	20 μ S...30S
interne Strombegrenzung :	bei ca. 510A
interne Leistungsbegrenzung :	bei ca. 12,1kW
Übertemperaturabschaltung :	bei ca. 40°C an den Kühlkörpern
Kühlung :	Wasserkühlung
Max. Kühlwassertemperatur :	15°C, bei höheren Temperaturen ist die Leistung entsprechend Diagramm 1) zu verringern
Powerderating ab 15°C Wassertemperatur :	-5,55%/K (-666W/K)
Verunreinigungen im Kühlwasser :	<0,3mm
minimaler Kühlwasserdruck :	>3 bar
maximaler Kühlwasserdruck :	<8 bar
Durchflussmenge :	>12 l/min
Lastspannung :	1. Bereich : 0...100V= 2. Bereich : 0...200V=
Lastleitwert :	1. Bereich : 0...5S 2. Bereich : 0...50S
Startwert Leitwert-Rampe :	0...5S (1.Bereich), 0...50S (2.Bereich)
Endwert Leitwert-Rampe :	0...5S (1.Bereich), 0...50S (2.Bereich)
Steilheit Leitwert-Rampe :	0...5S/s
Genauigkeit der Spannungsregelung :	< 0,2%FS des eingestellten Bereiches
Genauigkeit der Leitwertregelung :	< 0,2%FS des eingestellten Bereiches
maximale Verlustleistung :	12kW
Umgebungstemperaturbereich :	0...50°C
Ausregelzeit :	< 2ms (0 \Rightarrow 500A)
Anstiegszeit :	ca. 0,3A/ μ s
Anzeigen in Lasteinheit :	- 4-stelliges LED-DVM für Lastspannung Auflösung : 0,1V - 4-stelliges LED-DAM für Laststrom Auflösung : 0,1A
Anschlüsse an der Lasteinheit :	- Netzstecker für Netzanschluß Steuereinheit - Steckverbinder HAN-D40M für Anschluß SPS - Steckverbinder HAN-D40F für Anschluß Bedienpult - Wasseranschluß
Kühlwasserventil :	wird mit der Netzspannung eingeschaltet

Anzeigen auf Bedienpult :

- 4 LED für aktive Potis
- LED Stand-by-Betrieb
- LED Lastschütz
- LED Kühlwasserventil
- LED Durchflußwächter
- LED U/G
- LED U/Rampe
- LED U1
- LED U2
- LED G1
- LED G2
- LED Start-Rampe
- LED Reset-Rampe
- LED Kühlwasser-Fehler

Bedienelemente auf Bedienpult :

- Poti zur Einstellung Spannungs-Sollwert
- Poti zur Einstellung Leitwert-Sollwert =
Startwert-Rampe
- Poti zur Einstellung Endwert-Rampe
- Poti zur Einstellung Steilheit-Rampe
- Kippschalter zur Umschaltung U/G und U/Rampe
- Kippschalter zur Umschaltung Spannungsbereiche
- Kippschalter zur Umschaltung Leitwertbereiche
- Druckschalter Lastschütz ein/aus,
- Druckschalter Stand-by ein/aus
- Druckschalter Start-Reset-Rampe

Allgemeine Beschreibung

- ◆ Bei der elektronischen Lasteinheit EL20012 handelt es sich um eine Präzisionslast mit Regelung auf konstante Spannung oder konstanten Leitwert oder Leitwertrampe.
- ◆ In der Betriebsart U/G wird automatisch von Konstantleitwertregelung auf Konstantspannungsregelung umgeschaltet, sobald die Spannung an der Lasteinheit über den eingestellten Sollwert ansteigt und umgekehrt, damit erfolgt automatisch eine Spannungsbegrenzung
- ◆ In der Betriebsart U/Rampe kann eine Leitwert-Rampe gefahren werden, von dieser Rampe können der Startwert, die Steilheit und der Endwert eingestellt werden, die Umschaltung von Leitwertrampe auf Konstantspannungsregelung erfolgt automatisch, sobald die Spannung an der Lasteinheit über den eingestellten Sollwert ansteigt und umgekehrt, damit erfolgt automatisch eine Spannungsbegrenzung.
- ◆ Der Start der Leitwert-Rampe erfolgt im Intern-Betrieb auf Betätigung des Druckschalters Start-Reset-Rampe und im Extern-Betrieb durch High-Setzen des 24V-Signales Start-Reset-Rampe/ext, nach Erreichen des Endwertes verbleibt die Lasteinheit auf dem Endwert bis, im Intern-Betrieb der Druckschalter Start-Reset-Rampe erneut betätigt wird oder im Extern-Betrieb das 24V-Signal Start-Reset-Rampe/ext auf Low gesetzt wird, daraufhin geht die Lasteinheit auf den eingestellten Startwert der Rampe zurück.
- ◆ In der Schalterstellung Start wird der Anfangswert der Rampe an die Lasteinheit ausgegeben.
- ◆ In der Schalterstellung Reset wird der Endwert der Rampe an die Lasteinheit ausgegeben.
- ◆ Die Einstellung der Sollwerte für Lastspannung, Lastleitwert = Startwert Rampe, Endwert Rampe und Rampensteilheit erfolgt im Intern-Betrieb über je ein 10-Gang-Wendelpoti und im Extern-Betrieb über je eine potentialfreie Schnittstelle 0...20mA , 0...Maximalwert.
- ◆ Die Steuerung der Lasteinheit bei Intern-Betrieb erfolgt über ein separates Bedienpult mit ca. 5m Leitung.
- ◆ Die Umschaltung zwischen Intern- und Extern-Betrieb erfolgt automatisch beim Anstecken des Bedienpultes an die Lasteinheit.
- ◆ In der Betriebsart Konstantspannungsregelung kann zwischen den Bereichen 0...100V und 0...200V umgeschaltet werden.
- ◆ In der Betriebsart Konstantleitwertregelung kann zwischen den Bereichen 0...5S und 0...50S umgeschaltet werden.
- ◆ Die Bereiche für Lastspannung und Lastleitwert gelten auch im Rampen-Betrieb
- ◆ Die Umschaltung zwischen U/G- und U/Rampen-Betrieb und die Umschaltung der Bereiche für die Lastspannung und den Lastleitwert erfolgt im Intern-Betrieb über je einen Kippschalter und im Extern-Betrieb über je ein 24V-Signal.
- ◆ Die Zuschaltung der Netzspannung erfolgt im Extern-Betrieb über den Netzschalter an der Steuereinheit der Lasteinheit **und** über ein 24V-Signal (Netzrelais ein), im Intern-Betrieb erfolgt die Zuschaltung der Netzspannung nur über den Netzschalter an der Steuereinheit der Lasteinheit, das Netzrelais in der Steuereinheit der Lasteinheit wird beim Anstecken des Bedienpultes an die Lasteinheit überbrückt.
- ◆ Ein Lastschütz in der Plusleitung ermöglicht die Trennung der Lasteinheit von der Quelle
- ◆ Der Lastschütz wird im Intern-Betrieb über einen Druckschalter ein- und ausgeschaltet und im Extern-Betrieb über ein 24V-Signal.
- ◆ Die elektronische Lasteinheit kann im Intern-Betrieb durch Betätigung des Druckschalters Stand-by und im Extern-Betrieb durch ein 24V-Signal in den Stand-by-Betrieb gefahren werden, in dieser Betriebsart ist die Lasteinheit hochohmig.
- ◆ Die Werte für Lastspannung und Laststrom können an jeweils einem 4-stelligen DVM bzw DAM abgelesen werden.

- Die Kühlung der Lasteinheit erfolgt mit Wasser, die Steuerung des Kühlwasserkreislaufs erfolgt über ein Ventil, das mit der Netzspannung eingeschaltet wird und damit den Kühlwasserkreislauf in Gang setzt. Zusätzlich wird der Kühlwasserkreislauf mit einem Durchflusswächter überwacht und beim Aussetzen des Kühlwasserdurchflusses wird die Lasteinheit abgeschaltet und die LED Kühlwasser-Fehler leuchtet.
- Sollte während des Betriebes die Kühlkörpertemperatur über 40°C ansteigen so wird die Lasteinheit ebenfalls abgeschaltet und die LED Kühlwasser-Fehler leuchtet. Im Externbetrieb erfolgt die Rückmeldung der Übertemperaturabschaltung an den Rechner durch Schließen eines Sicherheitskontaktes.

Beschreibung der Betriebsarten

◆ **Betriebsart U/G (Konstantspannung/Konstantleitwert)**

In dieser Betriebsart schaltet die Lasteinheit automatisch von Konstantleitwertregelung auf Konstantspannungsregelung um, sobald die Spannung an der Lasteinheit über den eingestellten Sollwert ansteigt.

Für den **Konstantleitwertbetrieb** muß der Spannungs-Sollwert so eingestellt werden, daß er über der Reglerspannung liegt, jedoch nur so hoch, daß im Fehlerfall die Z-Dioden des Generators nicht überlastet werden also ca. 16V.

Der Sollwert für den Leitwert wird entsprechend den Erfordernissen eingestellt.

Die Abhängigkeit des Laststromes vom Sollwertstrom des Leitwertes kann mit Hilfe der folgenden Formeln ermittelt werden :

Leitwertbereich G1 (0...1S) : $I_L = 0,05 / V * I_{Soll-G} [mA] * U_L [V]$

Leitwertbereich G2 (0...30S) : $I_L = 1,5 / V * I_{Soll-G} [mA] * U_L [V]$

I_L = Laststrom, I_{Soll-G} = Sollwertstrom des Leitwertes, U_L = Lastspannung

Sollte bei dieser Einstellung die Generatorspannung über 16V ansteigen, z.B. durch zu hohe Drehzahl oder durch fehlerhafte Sollwertvorgabe für den Leitwert, dann wird mit Erreichen der 16V automatisch auf Konstantspannungsbetrieb umgeschaltet und die Lasteinheit zieht soviel Strom aus dem Generator, daß die Generatorspannung konstant auf 16V geregelt wird.

Für den **Konstantspannungsbetrieb** muß der Sollwert für den Leitwert auf Null gesetzt werden. Der Spannungssollwert wird entsprechen den Erfordernissen eingestellt, muß jedoch unterhalb der Reglerspannung liegen.

◆ **Betriebsart U/Rampe (Konstantspannung/Leitwertrampe)**

In dieser Betriebsart kann eine Leitwertrampe gefahren werden, bei der sich der Anfangs- und Endwert, sowie die Steilheit einstellen lassen. Sollte die Spannung an der Lasteinheit über den eingestellten Sollwert ansteigen, so schaltet die Lasteinheit automatisch auf Konstantspannungsbetrieb um.

Für die **Leitwertrampenbetrieb** muß genau wie beim Konstantleitwertbetrieb der Spannungs-Sollwert so eingestellt werden, daß er über der Reglerspannung liegt, jedoch nur so hoch, daß im Fehlerfall die Z-Dioden des Generators nicht überlastet werden also ca. 16V.

Die Bereiche für Bereiche für Lastspannung und Lastleitwert gelten auch im Rampenbetrieb! Die Werte für die Leitwertrampe werden entsprechend den Erfordernissen eingestellt.

Es ist möglich, durch entsprechende Wahl des Anfangs- und Endwertes, sowohl eine steigende, als auch eine fallende Leitwertrampe zu realisieren.

Die Steilheit der Rampe läßt sich im Bereich 0...5S/s einstellen, die Rampendauer ergibt sich aus folgender Formel : $|A-E| [S] / St [S/s] = t_{Rampe} [s]$

A = Anfangswert, E = Endwert, St = Steilheit, t_{Rampe} = Rampendauer

In der Schalterstellung Start wird der Anfangswert der Rampe an die Lasteinheit ausgegeben und kann verändert werden, in der Schalterstellung Reset wird der Endwert der Rampe an die Lasteinheit ausgegeben und kann ebenfalls verändert werden.

Sollte bei dieser Einstellung die Generatorspannung über 16V ansteigen, z.B. durch zu hohe Drehzahl oder durch fehlerhafte Sollwertvorgabe für den Leitwert, dann wird mit Erreichen der 16V automatisch auf Konstantspannungsbetrieb umgeschaltet und die Lasteinheit zieht soviel Strom aus dem Generator, daß die Generatorspannung konstant auf 16V geregelt wird.

Für den **Konstantspannungsbetrieb** müssen die Sollwerte für die Leitwertrampe auf Null gesetzt werden. Der Spannungssollwert wird entsprechen den Erfordernissen eingestellt, muß jedoch unterhalb der Reglerspannung liegen.

Schutzschaltungen

Die elektronische Lasteinheit verfügt über verschiedene interne Schutzschaltungen, die eine Überlastung bzw. Zerstörung sowohl der Lasteinheit selbst, als auch des angeschlossenen Generators verhindern sollen.

- ◆ **Strombegrenzung**

Diese Schutzschaltung begrenzt, unabhängig von äußeren Vorgaben, den Laststrom auf maximal 510A.

- ◆ **Leistungsbegrenzung**

Diese Schutzschaltung begrenzt, unabhängig von äußeren Vorgaben, die Verlustleistung in der Lasteinheit auf maximal 12,1kW.

- **Übertemperaturabschaltung**

Diese Schutzschaltung schaltet die Lasteinheit bei Erreichen einer Temperatur von ca. 40°C an einem der Endstufenkühlkörper ab, d.h. die Lasteinheit wird hochohmig. Das Ansprechen dieser Schutzschaltung wird durch Öffnen des Sicherheitskontaktes an die SPS zurückgemeldet. Nach Abkühlung auf ca. 30°C schaltet sich die Lasteinheit selbständig wieder ein.

Nach dem Ansprechen der Übertemperaturschutzschaltung sollte die Lasteinheit eingeschaltet bleiben (Netzspannung zugeschaltet), da sonst der Kühlwasserkreislauf nicht mehr arbeiten und sich somit die Abkühlphase wesentlich verlängert.

- **Durchflußwächter für Kühlwasser**

Der Durchfluß des Kühlwassers wird mit einem Durchflußwächter überwacht und beim Aussetzen des Kühlwasserdurchflusses wird die Lasteinheit abgeschaltet.

- **Verpolschutz**

Der Verpolschutz erfolgt durch die Inversdioden der Power-MOS-Fet in der Endstufe der Lasteinheit, diese sind in der Lage einen Inversstrom in Höhe des Last-Nennstromes zu führen.

- **Schutz vor transienten Überspannungen**

Zwischen die Lasteingänge sind Suppressordioden geschaltet, die transiente Überspannungen auf ca. 240Vs begrenzen.

Diese Suppressordioden wirken jedoch nur bei transienten Überspannungen, d.h. kurzzeitige Spannungsspitzen, das Anlegen einer Gleichspannung >240V führt zur sofortigen Zerstörung der Suppressordioden!

Beschreibung der Signale

Bezeichnung : Netzspannung	Externbetrieb : Netzschalter an der Steuereinheit und Signal Netzrelais Low = Netzrelais aus, High = Netzrelais ein	Internbetrieb : Netzschalter an der Steuereinheit, Netzrelais wird beim Anstecken des Bedienpultes geschaltet
Umschaltung intern/extern	Umschaltung erfolgt automatisch beim Anstecken des Bedienpultes	
Lastschütz/ Kühlwasserverventil	Signal Lastschütz/ext Low = Lastschütz aus, Ventil gesperrt High = Lastschütz ein, Ventil offen	Druckschalter Lastschütz-ein/aus
Stand-by	Signal Stand-by/ext Low = Stand-by ein High = Stand-by aus	Druckschalter Stand-by-ein/aus
Umschaltung U/G - U/Rampe	Signal U/G - U/Rampe/ext Low = U/G, High = U/Rampe	Kippschalter U/G - U/Rampe
Umschaltung Bereiche U1 - U2	Signal U1 - U2/ext Low = U1, High = U2	Kippschalter U1 - U2
Umschaltung Bereiche G1 - G2	Signal G1 - G2/ext Low = G1, High = G2	Kippschalter G1 - G2
Start-Reset-Rampe	Signal Start-Reset-Rampe/ext Low = Reset, High = Start	Druckschalter Start-Reset-Rampe
Sollwert-U Bereich1: 0...100V Bereich2: 0...200V	externe Spannung 0...20mA 0...20mA , 0...100V 0...20mA , 0...200V	Poti 0...100V 0...200V
Sollwert-G = Startwert-Rampe Bereich1: 0...1S Bereich2: 0...30S	externe Spannung 0...20mA 0...20mA , 0...1S 0...20mA , 0...30S	Poti 0...1S 0...30S
Endwert-Rampe Bereich1: 0...1S Bereich2: 0...30S	externe Spannung 0...20mA 0...20mA , 0...1S 0...20mA , 0...30S	Poti 0...1S 0...30S
Steigung-Rampe 0...5S/s	externe Spannung 0...20mA 0...20mA , 0...5S/s	Poti 0...5S/s
Fehler	Signal Fehler Sicherheitskontakt geöffnet	LED Fehler

Bedienelemente des Bedienpultes

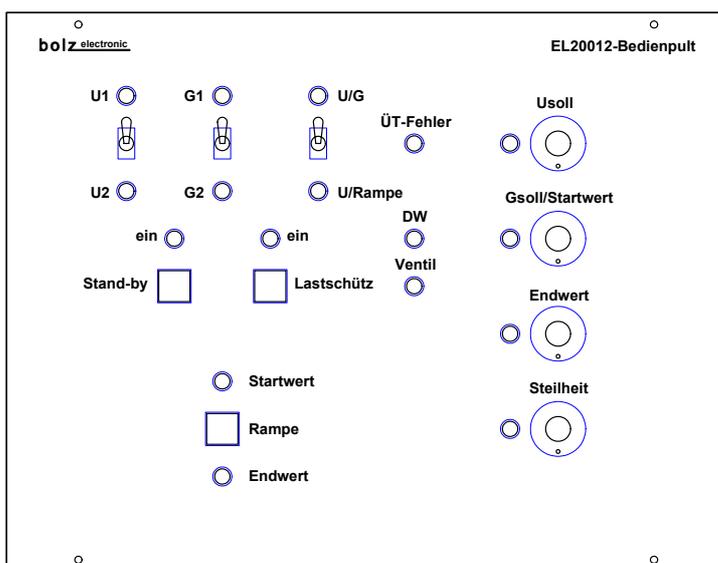
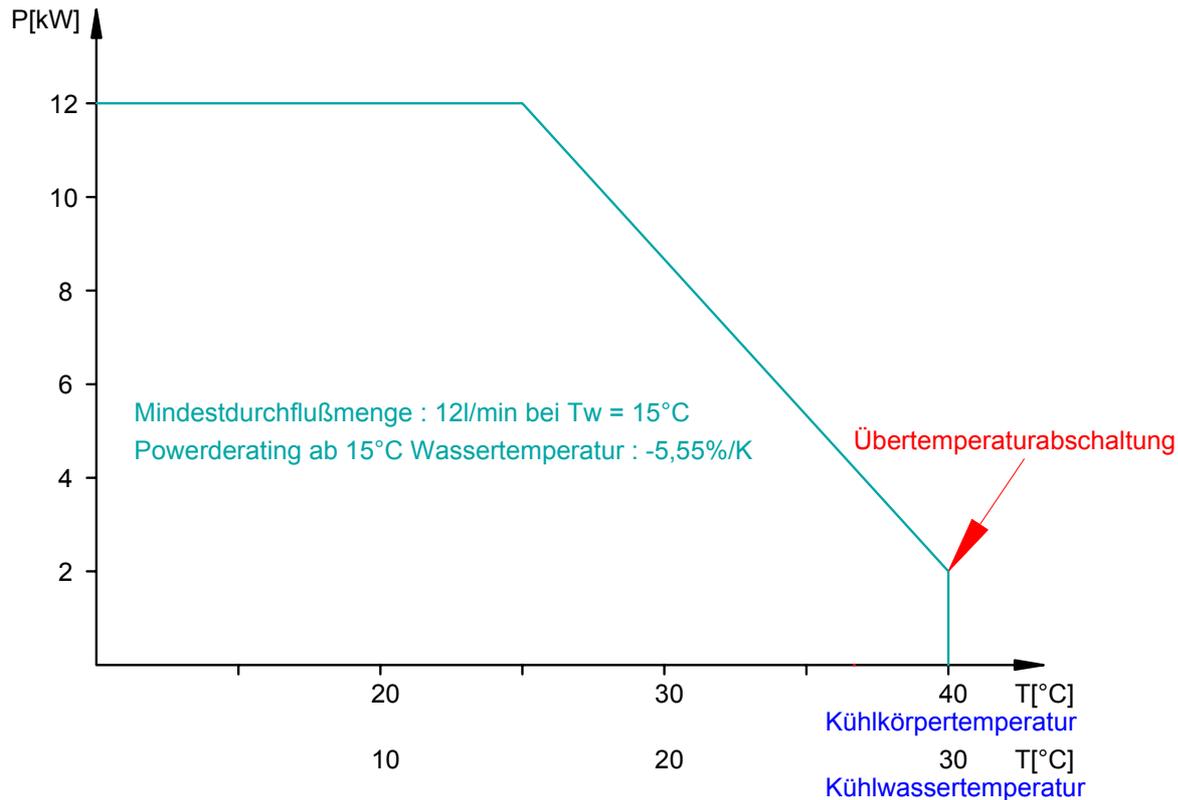


Bild 1 : Bedienpult der Elektronischen Lasteinheit EL2009

S U :	Umschaltung der Spannungsbereiche U1 / U2
LED U1 :	Spannungsbereich U1 (0...100V) aktiv
LED U2 :	Spannungsbereich U2 (0...200V) aktiv
S G :	Umschaltung der Leitwertbereiche G1 / G2
LED G1 :	Leitwertbereich G1 (0...1S) aktiv
LED G2 :	Leitwertbereich G2 (0...30S) aktiv
S UG/Rampe :	Umschaltung zwischen U / G - und U / Rampe - Betrieb
LED UG :	U / G - Betrieb aktiv
LED Urampe :	U / Rampe - Betrieb aktiv
S Stand-by :	Aktivieren des Stand-by-Betriebes (Lasteinheit hochohmig)
LED Stand-by :	Stand-by-Betrieb aktiviert (Lasteinheit hochohmig)
S Lastschütz :	Lastschütz ein- bzw. ausschalten
LED Lastschütz :	Lastschütz eingeschaltet
S Rampe Start/Reset :	Starten und Zurücksetzen der Leitwertrampe
LED Rampe Startwert :	Rampe wurde zurückgesetzt, Lasteinheit befindet sich auf Rampen-Startwert
LED Rampe Endwert :	Rampe wurde gestartet, Lasteinheit befindet sich auf Rampen-Endwert
LED ÜT-Fehler :	Lasteinheit hat wegen eines Fehlers im Kühlwasserkreislauf abgeschaltet
LED Ventil :	Kühlwasserventil ist eingeschaltet
LED DW :	Durchflußwächter Kühlwasserdurchfluß ist vorhanden
P Usoll :	Poti für Spannungs-Sollwert
LED Usoll :	Poti für Spannungs-Sollwert ist aktiv
P Gsoll :	Poti für Leitwert-Sollwert wenn nur LED7 und 8 leuchten Rampen-Startwert wenn LED7-10 leuchten
LED Gsoll :	Poti für Leitwert-Sollwert bzw. Rampen-Startwert aktiv
P Endwert :	Poti für Rampen-Endwert
LED Endwert :	Poti für Rampen-Endwert aktiv
P Steilheit :	Poti für Rampen-Steilheit
LED Steilheit :	Poti für Rampen-Steilheit aktiv

Steckverbinder X4 - Bedienpult-Anschluß : Typ HAN-D40F (Buchsen an der Lasteinheit)

A1 :	Spannungs-Sollwert +
A2 :	Spannungs-Sollwert -
A3 :	Leitwert-Sollwert +
A4 :	Leitwert-Sollwert -
A5 :	Endwert-Sollwert +
A6 :	Endwert-Sollwert -
A7 :	Steilheit-Sollwert +
A8 :	Steilheit-Sollwert -
A9 :	Signal U1-U2/int
A10 :	Signal G1-G2/int
B1 :	Signal Lastschütz/int
B2 :	Signal U/G - URampe/int
B3 :	Signal Stand-by/int
B4 :	Signal Start-Reset-Rampe/int
B5 :	Signal int/ext/Netzrelais
B6 :	Fehler
B7 :	Hilfsspannung für int/ext-Umschaltung
B7 :	GND/SPS
B9 :	+24V
B10 :	+15VX
C1 :	GNDX
C2 :	-15VX
C3 :	+15V
C4 :	GND/F-

Diagramm 1)

Sicherheitshinweise

- ◆ Der Anschluß der Lasteinheit an den Prüfstand darf nur durch unterwiesenes Fachpersonal erfolgen.
- ◆ Beim Anschluß der Lasteinheit ist unbedingt folgendes zu beachten :
 - Es dürfen keine Kurzschlüsse zwischen geerdeten Gehäuseteilen und Stromschienen entstehen, da dies zur Zerstörung der Lasteinheit führen kann.
 - Es dürfen keine Kurzschlüsse zwischen den Kühlaggregaten und den Stromschienen entstehen, da dies zur Zerstörung der Lasteinheit führen kann.
 - Geräteinterne Bauteile und Leitungen dürfen nicht beschädigt werden.
 - Bei Anschlußarbeiten an der Lasteinheit ist diese sowohl vom Netz, als auch vom Generator und von der SPS zu trennen.
 - Es ist dafür zu sorgen, daß die Werte für die Wasserkühlung eingehalten werden.
- Da die Lasteinheit mit einer Lastspannung bis 200VDC betrieben werden kann, sind unbedingt Sicherheitsvorschriften für Arbeiten mit hohen Spannungen zu beachten.

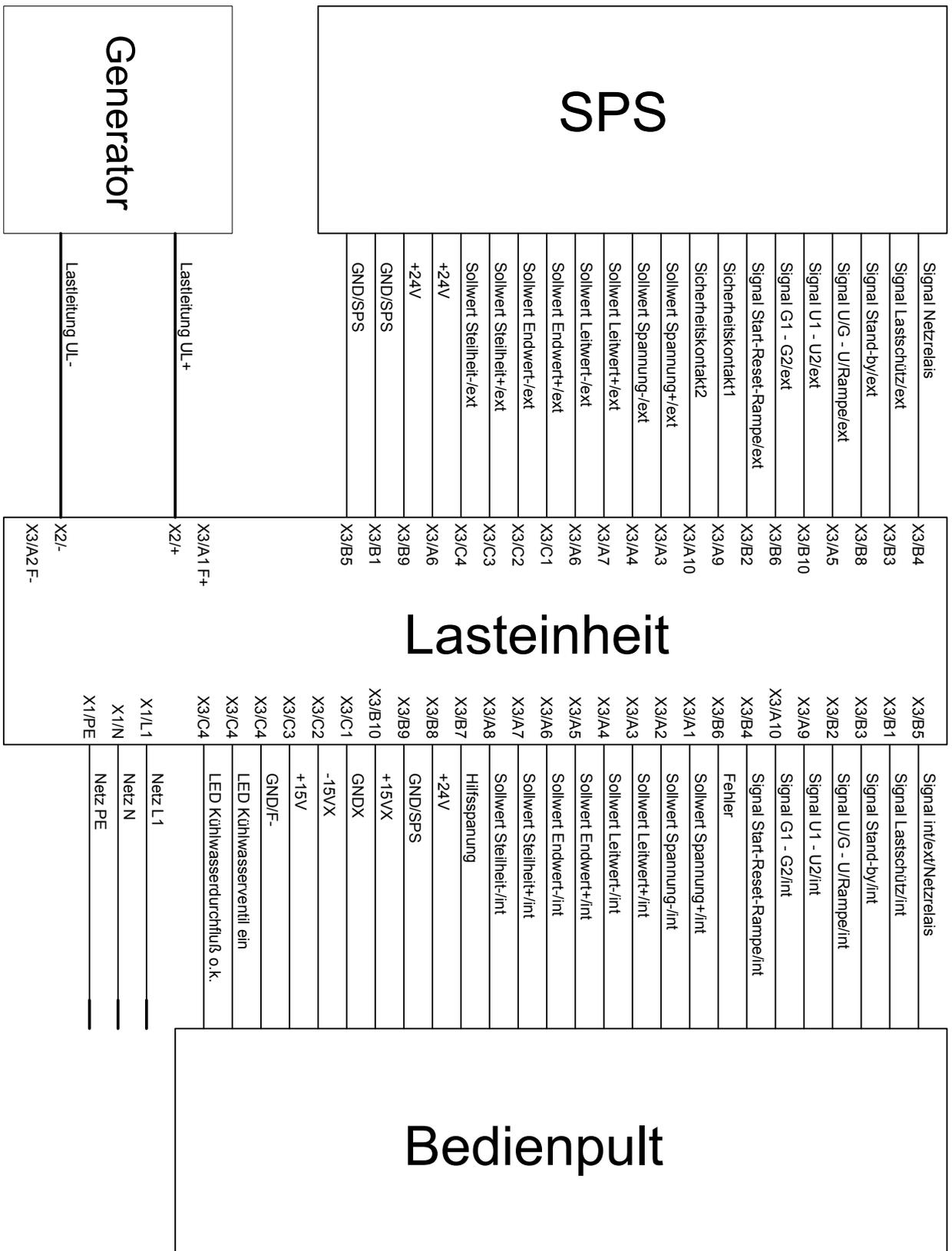
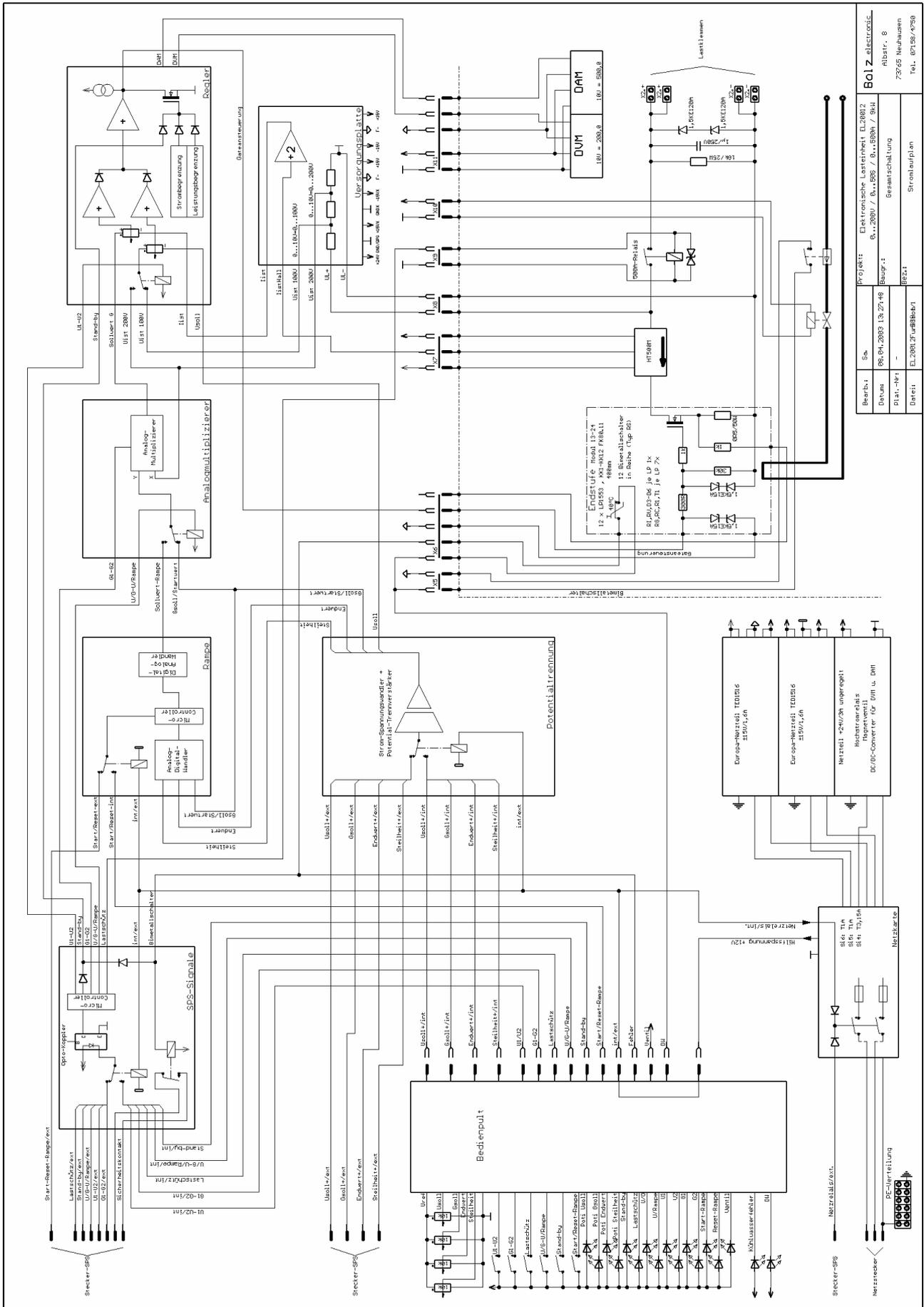


Bild 2 : Blockschaltbild, Anschluß der Lasteinheit am Prüfstand



Beerb.-I	5a	Elektronische Lastfunkt. EL20012	Proj.9811	Bolz electronic
Datum	08.04.2003 13.27.48	02.2001 / 02.2002 / 01.2003a / 3011	Baugr.:	Albstr. 8
Plat.-Nr.	-	Gesamtschaltung	8024	73765 Neuhausen
Dat.-I	EL20012.tbl/Blick1	Stromlaufplan		Tel. 07158/4798

© hpw sntsrn 1991