

Überwachungs- und Steuergerät
für Vakuumpumpstände

(Control System for Vacuum
Pumping Stations)

H. Häglsperger

IPP 4/16

Oktober 1964

I N S T I T U T F Ü R P L A S M A P H Y S I K

G A R C H I N G B E I M Ü N C H E N

INSTITUT FÜR PLASMAPHYSIK

GARCHING BEI MÜNCHEN

IPP 4/16

H. Häglsperger

Control System for Vacuum
Pumping Stations
(in German)

Überwachungs- und Steuergerät für Vakuumpumpstände

ABSTRACT: Vacuum pumping stations require to be controlled during operation, especially over long running times. Also appropriate corrective measures must be taken whenever pumping is interrupted.

(Control System for Vacuum
Pumping Stations)

H. Häglsperger

A device is described with which it is possible to control, and automatically regulate everything necessary for a faultless pumping operation, as well as for baking out on ultrahigh-vacuum installations.

IPP 4/16

Oktober 1964

Die nachstehende Arbeit wurde im Rahmen des Vertrages zwischen dem Institut für Plasmaphysik GmbH und der Europäischen Atomgemeinschaft über die Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Plasmaphysik durchgeführt.

IPP 4/16 H. Häglsperger

Control System for Vacuum
Pumping Stations
(in German)

Der Einsatz von Vakuumpumpständen erfordert - insbe-
sondere bei langandauernder Überwa-
chung und bei langen Laufzeiten -
sichere Pumpbetriebsmaßnahmen.
ABSTRACT: Vacuum pumping stations require to
be controlled during operation, especially over
long running times. Also appropriate corrective
measures must be taken whenever pumping is inter-
rupted.

Mit zunehmender Zahl der im Institutsbereich einge-
setzten Vakuumpumpstände wird ein derartiges Gerät,
das die Pumpbetriebsmaßnahmen
darüberhinaus auch für das automatische
entwickelt.
A device is described with which it is possible
to control, and automatically regulate, every-
thing necessary for a faultless pumping operation,
as well as for baking out on ultrahigh-vacuum
installations.

Auf den Vakuumpumpständen wird ein derartiges Gerät,
dessen Entwicklung in Zusammenarbeit mit der Gruppe
Elektronik erfolgte, beschreiben.

Überwachungs- und Steuergerät 063

Der Einsatz von Vakuumpumpständen erfordert - insbesondere bei längeren Betriebszeiten - eine Überwachung derselben sowie das Einleiten geeigneter Maßnahmen beim Auftreten von Störungen während des Pumpbetriebes.

Mit zunehmender Zahl der im Institutsbereich eingesetzten Pumpstände erschien es sinnvoll, ein Standardgerät, das diesen Anforderungen entspricht, zu entwickeln.

2) Überwachung des Vorvakuumdruckes in Verbindung
Auf den folgenden Seiten wird ein derartiges Gerät, dessen Entwicklung in Zusammenarbeit mit der Gruppe Elektronik erfolgte, beschrieben.

- 4) Zusätzliche Überwachung der vom Ofensteuergerät eingeregelter Temperatur des Ausheizofens
- 5) Automatische Wiedereinschaltung des Vakuumpumpstandes nach Betriebsfall, vorwählbar in 2 Stufen:

Stufe I = nur Vorpumpe

Stufe I + II = Vorpumpe + Diffusionspumpe einschl. automatischer Wiedereinschaltung des Kühlwassers.

Eventuell benutzte Zusatzgeräte (z.B. Ofensteuergerät und dergl.) werden nicht mehr zugeschaltet. Das erneute Zuschalten dieser Geräte muß von Hand erfolgen.

- 6) Die Betätigung des Druckknopfes "Schnellkühlung" ermöglicht das rasche Abkühlen einer mit Schnellkühlung versehenen Diffusionspumpe. Gleichzeitig wird ein eingebautes Zeitrelais betätigt, das nach ca. 10 Minuten den gesamten, noch im Betrieb befindlichen Teil des Pumpstandes (Vorpumpe, Kühlwasser) abschaltet.

Überwachungs- und Steuergerät EL 062E

Das Gerät (Abb. 1) dient der Überwachung und Steuerung von Vakuumpumpständen für den Fein-, Hoch- und Ultrahochvakuumbereich. Für letzteren ist zur überwachten Durchführung des Ausheizvorganges das Ofensteuergerät EL 063 E als Zusatzgerät (Abb. 2) erforderlich.

Von dem Gerät EL 062 E werden folgende Funktionen ausgeführt:

- 1) Phasenüberwachung 3-phasig
- 2) Überwachung des Vorvakuumdruckes in Verbindung mit einem LKB-Vakuummeter
- 3) Kühlwasserüberwachung über Kühlwasserkontrollschalter
- 4) Zusätzliche Überwachung der vom Ofensteuergerät eingeregelter Temperatur des Ausheizofens
- 5) Automatische Wiedereinschaltung des Vakuumpumpstandes nach Netzausfall, vorwählbar in 2 Stufen:

Stufe I = nur Vorpumpe

Stufe I + II = Vorpumpe + Diffusionspumpe einschl. automatischer Wiedereinschaltung des Kühlwassers.

Eventuell benützte Zusatzgeräte (z.B. Ofensteuergerät und dergl.) werden nicht mehr zugeschaltet. Das erneute Zuschalten dieser Geräte muß von Hand erfolgen.

- 6) Die Betätigung des Druckknopfes "Schnellkühlung" ermöglicht das rasche Abkühlen einer mit Schnellkühlung versehenen Diffusionspumpe. Gleichzeitig wird ein eingebautes Zeitrelais betätigt, das nach ca. 10 Minuten den gesamten, noch im Betrieb befindlichen Teil des Pumpstandes (Vorpumpe, Kühlwasser) abschaltet.

Anschlußmöglichkeiten an der Klemmleiste:

- | | | |
|-------------|---|--|
| 1 R | } | Netz (15 A) |
| 2 S | | |
| 3 T | | |
| 4 MP | | |
| 5 SL | | |
| 6 R | } | Vorpumpe 1 (2 A) |
| 7 S | | |
| 8 T | | |
| 9 MP | | |
| 10 SL | | |
| 11 R | } | Vorpumpe 2 (2 A)
(z.B. Roots pumpe) |
| 12 S | | |
| 13 T | | |
| 14 MP | | |
| 15 SL | | |
| 16 Diff I | } | Diff. I - III je Anschluß 2 A |
| 17 Diff II | | |
| 18 Diff III | | |
| 19 MP | | |
| 20 SL | | |
| 21 | } | Kühlwasserkontrollschalter
(bei Anschluß von 2-3 Pumpen
Pumpenkühlung in Reihe legen) |
| 22 | | |
| 23 |) | Magnetventil für Schnellkühlung |
| 24 | } | Anschluß für Vorpumpenabschaltung
während des Pumpbetriebes, sonst
Brücke. |
| 25 | | |

1. Automatik Stufen I + II auf "ein".

2. Schalter für Hupe und Klingel auf "ein".

- | | | |
|---------|---|--|
| 26 | } | Magnetventil für Kühlwasser |
| 27 | | |
| 28 | } | Netzanschlußkasten für Vorvakuum-
ventil (Leybold Nr. 17471 bzw.
17472 bzw. 17473) |
| 29 MP | | |
| 30 SL | | |
| 31 | } | Thermokontakt (Thermostat mit
Ruhekontakt, wenn kein Thermo-
stat angeschlossen, überbrücken) |
| 32 | | |
| 33 | } | Belüftungsventil für Vorpumpe
Leybold Nr. 17425 |
| 34 MP | | |
| 35 SL | | |
| 36 ZI | } | Zusatzgeräte je Anschluß 2 A |
| 37 ZII | | |
| 38 ZIII | | |
| 39 | } | Ausgang für Warnsignal
(Kontakt, wenn keine Störung
vorhanden) |
| 40 | | |
| 41 | } | LKB - Relaisausgang |
| 42 | | |
| 43 | } | Ausgang für Warnsignal
(Kontakt, wenn Störung auftritt,
wird zusammen mit Schalter für
Hupe abgeschaltet) |
| 44 | | |

Arbeitsweise des Gerätes abhängig vom jeweiligen Betriebszustand

A) Einschalten des Pumpstandes:

1. Automatik Stufen I + II auf "ein".
2. Schalter für Hupe und Klingel auf "ein".

3. LKB-Überbrückung auf "aus", wenn LKB ange-
schlossen.

4. Kühlwasser aufdrehen.

5. Einschalten des Hauptschalters. Das Steuergerät
übernimmt von jetzt an alle Funktionen (Einschal-
ten des Kühlwassermagnetventils, Einschalten der
Diff.-Pumpe). Wenn keine Störung vorhanden ist,
pumpt der Pumpstand den Rezipienten selbsttätig
auf das erreichbare Endvakuum ab.

6. Einschalten der Zusatzgeräte von Hand.

B) Auftreten von Störungen im vollen Betriebszustand:

1. Phasen- oder Netzausfall:

Der Pumpstand wird vollkommen abgeschaltet, das
Vorvakuumentil schließt den Rezipienten ab, die
Vorpumpe wird belüftet.
Signal: Hupe (nur bei Phasenausfall)

1a) Netz wieder in Ordnung:

Bei Automatik Stufe I: Vorpumpe wird wieder ein-
geschaltet, alles übrige bleibt weg.
Bei Automatik Stufe I + II: Der gesamte Pump-
stand außer den Zusatzgeräten wird wieder ein-
geschaltet.

2. Kühlwasserausfall oder Kühlwassermangel:

Bei Kühlwasserausfall oder -mangel werden die Dif-
fusionspumpenanschlüsse stromlos und die Zusatzge-
räte abgeschaltet.

Signal: Klingel

Über die Klemmen "Thermokontakt" kann eine zusätzliche
Überwachung des Kühlwassers durchgeführt werden. Dazu

2a) Kühlwasser wieder in Ordnung:

Kein automatisches Wiedereinschalten der Diffusionspumpen und Zusatzgeräte.

3. Druckanstieg im Vorvakuum:

Das Vorvakuum wird nur überwacht, wenn LKB-Gerät angeschlossen und nicht überbrückt ist. Übersteigt der Vorvakuumdruck einen am LKB-Gerät einzustellen- den Wert, werden ebenfalls die Diffusionspumpenan- schlüsse stromlos und die Zusatzgeräte abgeschaltet.
Signal: Klingel

3a) Druck wieder in Ordnung:

Bei beliebig eingestellter Automatik: Diffusions- pumpen werden wieder eingeschaltet, Zusatzge- räte bleiben weg.

C) Schnellkühlung

Erforderlich ist ein gesonderter Kühlwasserkreis- lauf mit eigenem Magnetventil ohne Überwachung durch Kühlwasserkontrollschalter. Die Schnellkühlung kann nur eingeschaltet werden, wenn die Diffusionspumpen- Heizung ausgeschaltet ist. Das eingebaute Thermore- lais schaltet dann nach ca. 10 Min. den gesamten, noch in Betrieb befindlichen Teil des Pumpstandes ab. Dieser verzögerte Ausschaltvorgang kann, wenn erfor- derlich, auch ohne Vorhandensein einer Schnellkühl- Einrichtung an der Diffusionspumpe zum Abschalten des Pumpstandes benutzt werden. Ein erneutes Einschalt- ten des Pumpstandes ist jedoch erst nach einer Warte- zeit von weiteren 10 Minuten möglich.

D) Temperaturüberwachung des Ausheizofens:

Über die Klemmen "Thermokontakt" kann eine zusätzliche Überwachung des Ausheizofens durchgeführt werden. Dazu

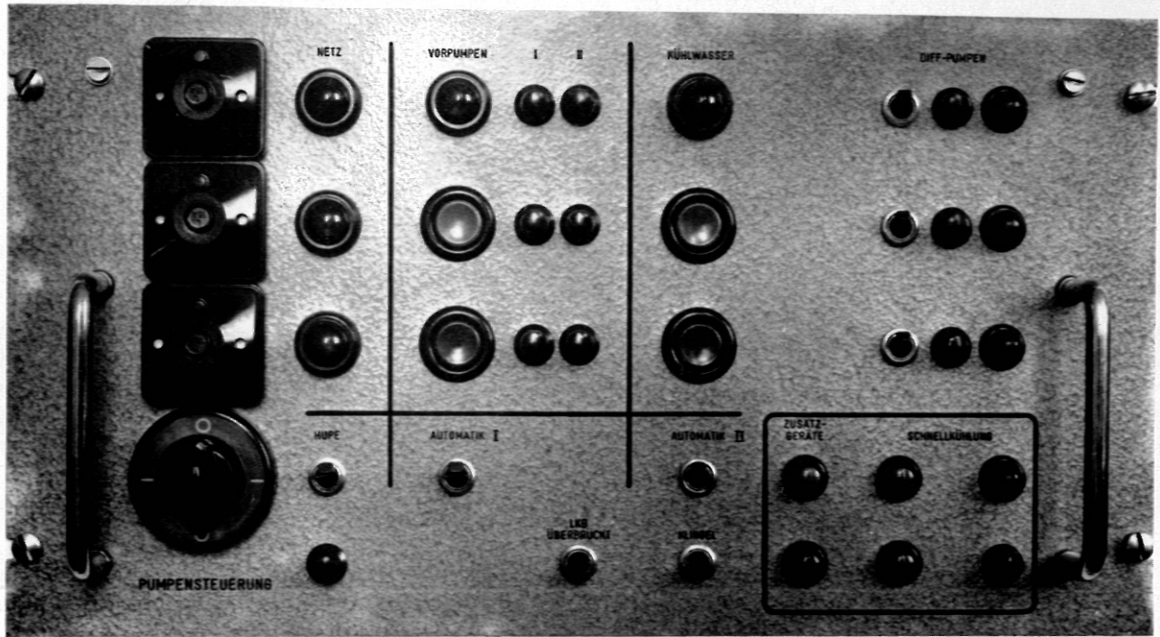


Abb. 1

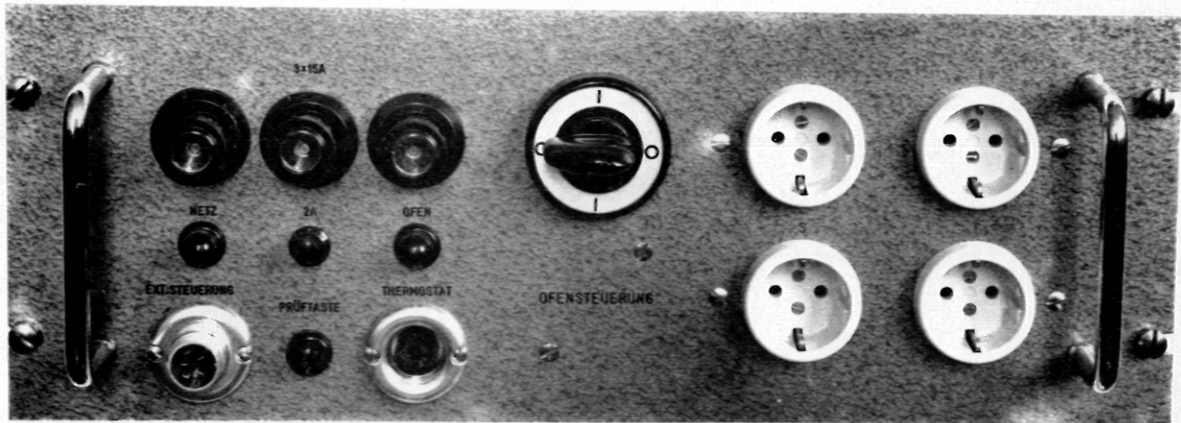


Abb. 2

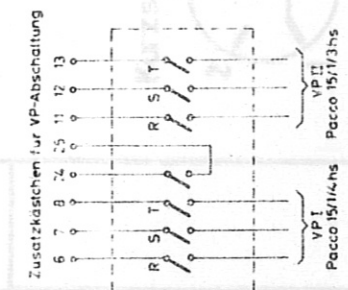
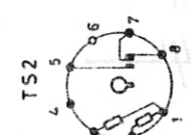
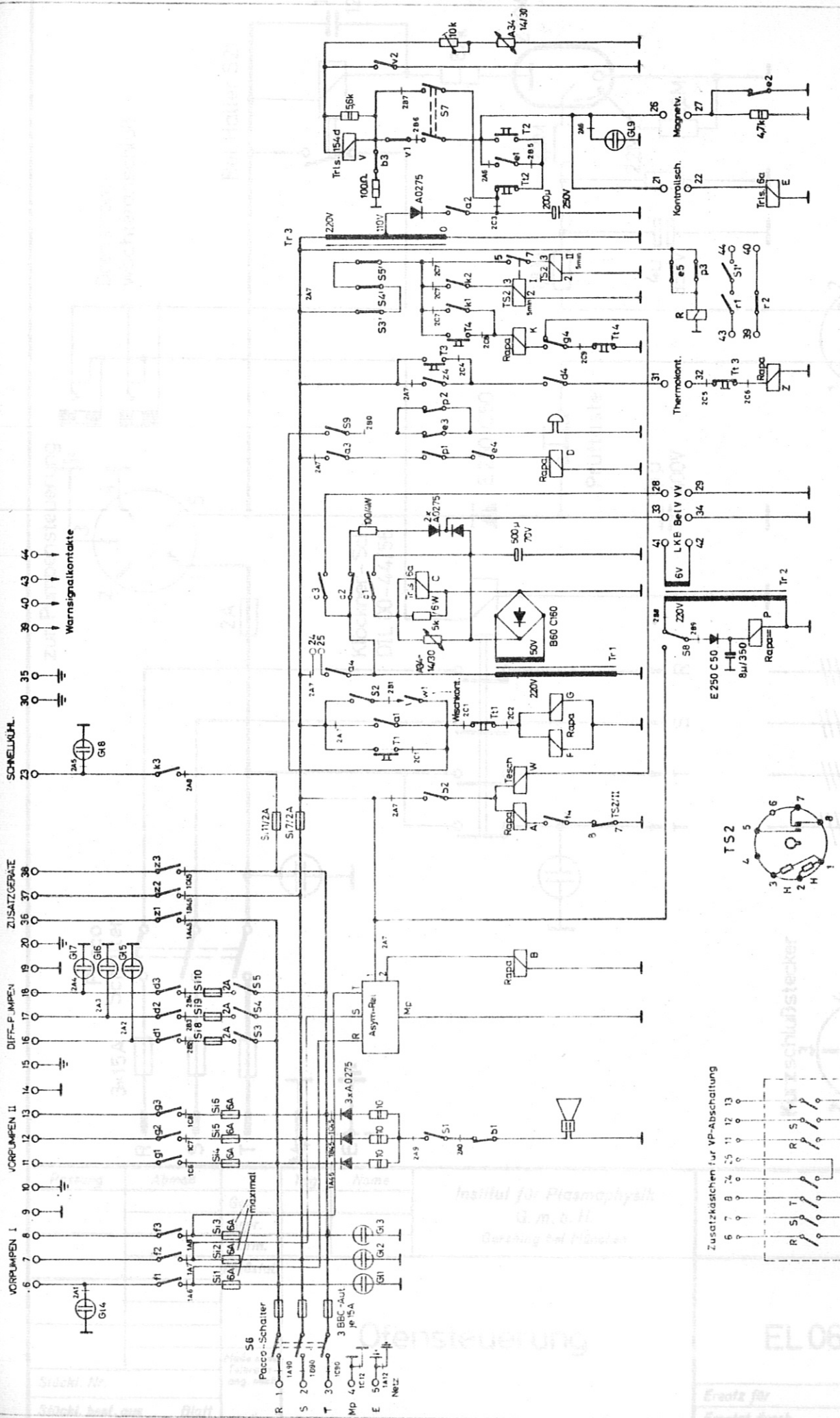
ist ein Thermostat mit Ruhekontakt im Ofen anzubringen, der den temperaturregelnden Thermostaten überwacht und bei Überschreiten einer bestimmten Grenztemperatur den Ofen abschaltet. Als Zusatzgerät für den Ausheizbetrieb ist es zweckmäßig, das zum Pumpensteuergerät passende Ofensteuergerät EL 063 E (Abb. 2) in Verbindung mit zwei Thermostaten der Type WBS 256 - 40 - B mit Ruhekontakt, 20° - 800° C, 15 VA der Fa. Bälz & Sohn KG, Heilbronn, zu verwenden. Dazu wird der Eingang "Externe Steuerung" des Ofensteuergerätes mit einer der Klemmen "Zusatzgeräte" verbunden.

E) Warnsignal - Ausgang

Die Klemmen 39 - 40 und 43 - 44 können zur Kontaktgabe benützt werden, um ein vom Überwachungsgerät ausgelöstes Signal elektrisch in einen anderen Raum weiterzuleiten. Eine Unterscheidung nach Art der Störung ist jedoch nicht möglich, es kann deshalb nur als Rufsignal dienen.

Anmerkung:

Beim Ausschalten der Automatik Stufe II ist für den Über-Nacht-Betrieb ohne Nachtwache gleichzeitig der Kippschalter "Klingel" in die Ausstellung zu bringen, da nach Eintritt einer Kühlwasser-Störung die Klingel nicht selbsttätig abgestellt wird.



Institut für Plasma-Physik G. B. H. Garmisch-Partenkirchen	
Name: _____ Vorname: _____ Matrikel-Nr.: _____ Studiengang: _____	Blatt: _____ Gesamtzahl der Blätter: _____
Pumpensteuerung	
EL062E <small>Erstellt von: _____ Erreicht durch: _____</small>	

EL063E

Erstellt für

