



# KS 98 Applikation Regler mit Folgesteuerung

6 Folgeaggregate anschließbar

Automatische Stellgrößenkorrektur

Wiederanlaufsperr

Gleichmäßige Belastung der Aggregate

Kompensation gestörter Aggregate

Optional Betriebsstundenzähler pro Aggregat

## ANWENDUNGSGEBIETE

**Dampf- und Heißwasserkessel, Pumpenanlagen (O-Eintrag in Belüftungsbecken), Kompressoren (Druckluftanlagen), Kühlaggregate, Filterautomatik, Schalten großer Heizleistungen (MW)**

## ALLGEMEIN

Die Wirtschaftlichkeit von Anlagen mit großem Lastbereich wird vom Wirkungsgrad der beteiligten Aggregate bestimmt, der mit sinkendem Lastgrad jedoch beträchtlich abnimmt. Deshalb ist es günstiger, die angeforderte Leistung nicht durch ein einziges, sondern durch mehrere kleinere Aggregate konstanter Leistung bereitzustellen. Lediglich die Differenz zum aktuellen Bedarf wird durch eine geregelte Stufe geringerer Leistung ausgeglichen. Je nach Anwendung kann letztere auch entfallen, wenn der zulässige Toleranzbereich der konstant zu haltenden Prozeßgröße (Druck, Durchfluß, ...) hinreichend groß ist.

Die Aggregate werden durch eine geeignete Folgesteuerung nach Bedarf in einer festgelegten Reihenfolge zu- bzw. abgeschaltet und stellen so ihren Anteil mit optimalem Wirkungsgrad zur Verfügung.

Die Vorteile hinsichtlich reduzierter Betriebskosten liegen auf der Hand:

- Optimaler Wirkungsgrad (geringe Verlustleistung)
- Hohe Verfügbarkeit

- Selektive Abschaltung einzelner Aggregate zur Wartung ohne Produktionsunterbrechung
- Gleichmäßige Alterung durch zyklisches Vertauschen von Aggregaten

## ERMITTLUNG DES LEISTUNGSBEDARFS

Der aktuelle Leistungsbedarf wird durch einen PID-Regler ermittelt, dessen Stellgröße die geregelte Leistungsstufe ansteuert.

### Anforderung und Rücknahme

Das Überschreiten eines einstellbaren Grenzwertes durch die Stellgröße ist ein Indiz dafür, daß die angebotene Leistung der geregelten Stufe möglicherweise nicht ausreichen wird, um den Sollwert zu erreichen. Wenn der Sollwert noch nicht erreicht ist und der Istwert zu langsam auf den Sollwert zuläuft (einstellbare Grenzwerte), wird ein weiteres Aggregat angefordert (Impuls). Nicht verfügbare, z.B. zu Wartungszwecken abgeschaltete Aggregate werden dabei automatisch übersprungen.

### Automatische Stellgrößenkorrektur

Bei Zu- und Abschalten einer festen Stufe wird die geregelte Stellgröße automatisch um den Leistungsanteil der betreffenden Stufe korrigiert. Dadurch wird ein linearer Verlauf der Stellgröße über den gesamten Lastbereich erzielt.

## Anfahrverzögerung

Je nach Art der verwendeten Aggregate steht die volle Leistung der zuzuschaltenden Stufe erst nach Abschluß der Betriebsvorbereitungszeit zur Verfügung. Deshalb wird die beschriebene automatische Stellgrößenkorrektur bei Anforderung/Abgabe erst nach Ablauf dieser einstellbaren Zeit eingeleitet. Zwischenzeitlich bleibt die Stellgröße des Reglers auf dem aktuellen Niveau, um Istwerteinbrüche zu verhindern.

## Parameterumschaltung

Prozesse der beschriebenen Art haben häufig eine nichtlineare Dynamik. Es bietet sich daher an, für jede Laststufe die optimalen PID-Parameter zu ermitteln und diese automatisch umzuschalten.

## Betriebsstundenzähler

Optional kann für jedes Aggregat ein Betriebsstundenzähler eingerichtet werden. Über eine entsprechende Bedienseite können die aufgelaufenen Betriebsstunden abgerufen werden.

## STEUERUNGSFUNKTIONEN

### Wiederanlaufsperr

Zum Schutz der Aggregate ist sichergestellt, daß die erneute Anforderung einer zuvor abgeschalteten Stufe erst nach Ablauf einer einstellbaren Zeit erfolgen kann.

## Zyklisches Vertauschen der Aggregate

Um eine gleichmäßige Belastung und Alterung zu gewährleisten, ist das Vertauschen der beteiligten Aggregate in regelmäßigen Zeitabständen erforderlich. Dieser Vorgang kann sowohl manuell durch Bedienung als auch automatisch nach Ablauf einer einstellbaren Zeit erfolgen (z.B. nach 500 Stunden).

Durch diese Methodik wird mit jedem Zyklus das am längsten beanspruchte Aggregat an das Ende der Kette gelegt und damit nur noch angefordert, wenn die volle Leistung erforderlich ist. Nach einem vollen Umlauf wird die ursprüngliche Reihenfolge wieder eingenommen.

Das vorliegende Beispiel geht davon aus, daß nur ein geregeltes Aggregat vorhanden ist. Je nach Anwendungsfall ist es jedoch möglich, daß z.B. jede Leistungsstufe auch über einen regelbaren Leistungsanteil verfügt. In diesem Fall muß nicht nur die Grundstufe, sondern auch die Stellgröße für den variablen Teil umgeschaltet werden.

## Störungen

Die Verfügbarkeit eines Aggregates wird durch ein Steuersignal erfaßt (Kontakt oder Logiksignal).

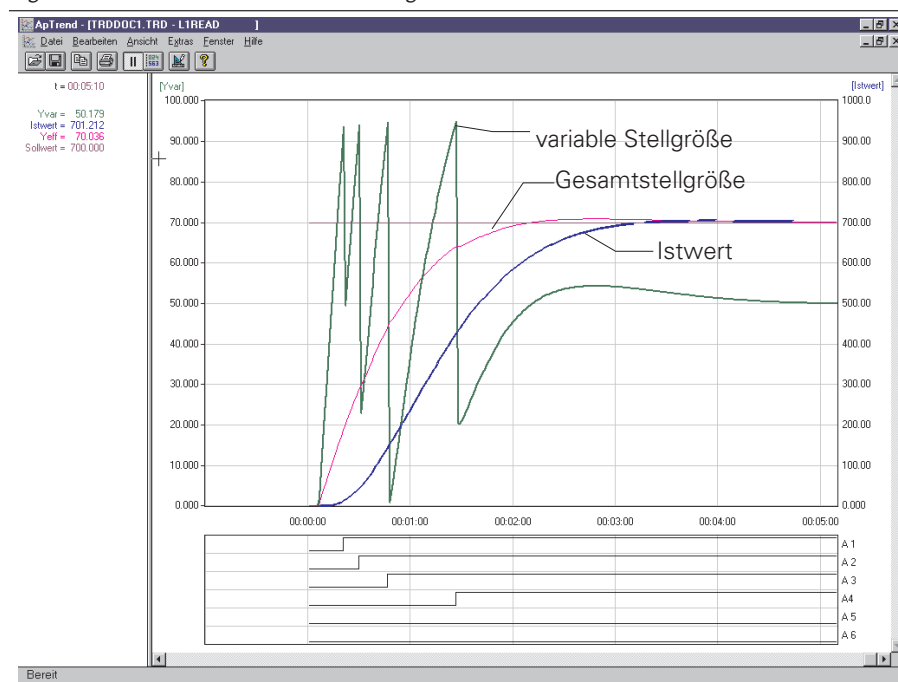
## Nicht aktive Aggregate

Nicht betriebsbereite Aggregate werden bei Anforderung automatisch übergangen. Bei Rücknahme werden nicht verfügbare Aggregate ebenfalls ignoriert.

## Aktives Aggregat

Bei Störung einer aktiven Stufe wird automatisch das nächste Aggregat in der vorgegebenen Reihenfolge angefordert. Eventuell entstehende Differenzen in der

Fig. 1 Zeitlicher Verlauf der Zustandsgrößen:



Leistungsbilanz werden bei der automatischen Stellgrößenkorrektur berücksichtigt.

## Erneute Betriebsbereitschaft

Die erneute Betriebsbereitschaft eines zuvor gestörten Aggregates bewirkt dessen Zuschaltung. Das ersatzweise aktivierte wird automatisch abgeschaltet.

## Bedienung

Die Bedienseiten werden über ein Menü aufgerufen. In der ständigen Anzeige ist die Reglerbedienung. Als Stellgröße Y wird die regelbare Stufe dargestellt. Einzelne Bedienseiten können ausgeblendet bzw. mit Paßwortschutz belegt werden.

Fig. 2 Reglerbedienung und Störungsanzeige:

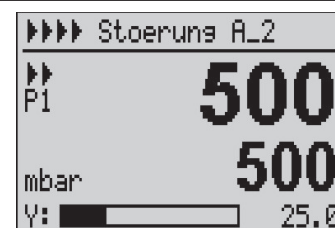


Fig. 3 Einstellung der Einzelleistungen:

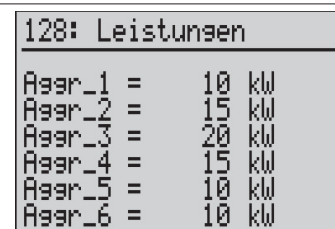
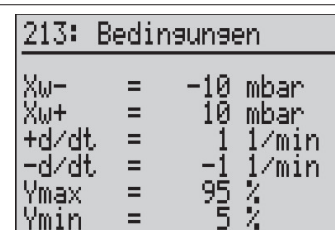


Fig. 4: Schaltbedingungen



## Beschreibung

Engineering „Folgesteuerung“ (einmalig erforderlich)

KS 98

KS 98 mit PROFIBUS-DP

KS 98 mit INTERBUS

## Bestell-Nr.

DIKS-ENG-98002

9407-963-11091

9407-963-31091

9407-963-41091



## Deutschland

PMA Prozess- und Maschinen- Automation GmbH  
Miramstr. 87, D - 34123 Kassel

Tel.: +49 - 561 - 505 1307

Fax: +49 - 561 - 505 1710

E-mail: mailbox@pma-online.de

Internet: http://www.pma-online.de

## Österreich

PMA Prozess- und Maschinen-Automation GmbH  
Zweigniederlassung Österreich  
Triester Str. 66, A-1100 Wien

Tel.: +43 - 1 - 60101-1865

Fax: +43 - 1 - 60101-1911

E-mail: et.pma-wien@telecom.at

Internet: http://www.pma-online.de