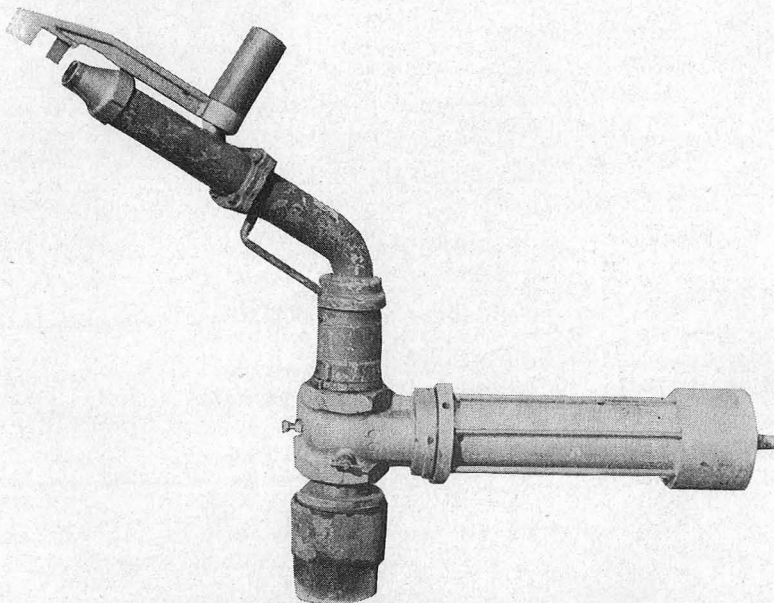


Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 682

Regnomat-System
– Steuerzentrale –
VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde
– Steuerarmatur –
VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Wriezen



Steuerarmatur mit Regner W 68/1

Bearbeiter: Dipl. Mel. Ing. W. Haß
DK-Nr. 631.347.2.001.4

L. Zbl. Nr. 5110 d
Gr. Nr. 4 *h*

Potsdam-Bornim 1973

1. Beschreibung

Das Regnomat-System des VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde und des VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Wriezen ist für die automatische Steuerung stationärer Klarwasserberegnungsanlagen vorgesehen.

Das Regnomat-System besteht aus den Automatisierungseinrichtungen Steuerzentrale und Steuerarmaturen.

Zum Gesamtsystem gehören weiterhin eine automatische Pumpstation, bestehend aus dem BMSR-Teil, der Vakuumanlage, der Druckkesselfüllpumpe und den Zwischen- und Hauptpumpen, dem Rohrnetz (Hauptleitung) von der Pumpstation zur Steuerzentrale, dem Rohrnetz im System, das als Ringnetz ausgeführt ist, die Versenkhydranten (s. Prüfbericht Nr. 681) und die Regner W 68/1 (s. Prüfbericht Nr. 651).

Das Regnomat-System bietet die Möglichkeit, mit Hilfe eines vorgewählten Beregnungsprogramms die Einsatzreihenfolge einzelner Regner oder Regnergruppen, die Beregnungsdauer sowie die Häufigkeit der Einzelgaben nach bestimmten Vorbereitungsarbeiten automatisch zu steuern.

Die **Steuerzentrale** jedes Teilsystems hat die Aufgabe, die erforderlichen Bedingungen für einen automatisierten Betrieb der Steuerarmaturen nach einem veränderbaren Programm, das die Beregnungsdauer je Steuersignal und die Anzahl der Steuersignale festlegt, zu gewährleisten.

Die Steuerzentrale besteht aus den Hauptbaugruppen BMSR-Teil, Absperrorgan (Motorventil), das die Zuleitung zum Beregnungssystem unterbrechen kann, die Druckentlastungseinrichtung (Magnet- oder Motorventil) und die Nachspeiseeinrichtung (Druckregler).

Der BMSR-Teil enthält die zur elektrischen Steuerung erforderlichen Elemente sowie die Instrumente zur Meßwerterfassung. Sie sind in zwei Schaltschränken in einem umbauten Raum angeordnet. Nach Ablauf des Beregnungsprogramms sowie bei unvorhergesehenen Havarien der Pumpstation erfolgt eine automatische Umschaltung von „Beregnungsbetrieb“ auf „Pausenbetrieb“.

Im BMSR-Teil wird das Beregnungsprogramm vorgewählt, wobei bei Beregnungsbetrieb durch periodisches Öffnen und Schließen des Absperrorgans Steuersignale (Druckabsenkungen) erzeugt werden. Die Druckentlastungseinrichtung hat dabei die Aufgabe, durch Öffnen und Schließen eine definierte Druckabsenkung und damit das ungestörte Weiterschalten der Steuerarmaturen zu sichern. Das periodische Öffnen und Schließen des Absperrorgans erfolgt automatisch nach Vorwahl der gewünschten Öffnungszeit (Beregnungszeit).

Die Nachspeiseeinrichtung hat die Aufgabe, nach Ablauf des gewählten Beregnungsprogramms bei geschlossenem Absperrorgan auftretende Leckverluste im Teilsystem auszugleichen und den Druck in einem bestimmten Bereich konstant zu halten, um die Einsatzbereitschaft der Anlage zu gewährleisten.

Beim Betrieb der automatischen Anlage lassen sich die Betriebszustände „Beregnungsbetrieb“ und „Pausenbetrieb“ unterscheiden.

Die **Steuerarmatur** ist zum selbsttätigen Zu- und Abschalten von Regnern mit Hilfe eines hydraulisch arbeitenden Absperrorgans bestimmt. Steuerarmatur und Regner bilden eine Montagegruppe, die auf den Versenkhydranten aufgesetzt wird.

Die Steuerarmatur besteht aus den Hauptbaugruppen: Absperrorgan, Stellenantrieb und dem Schrittschaltwerk mit Steuereinrichtung. Der Beregnungszyklus

der Steuerarmatur, der konstruktiv zwischen 2 und 40 Signalen festgelegt werden kann, wird durch die Anzahl der Regner oder Regnergruppen bestimmt, die nacheinander in Betrieb gehen sollen.

Die Reihenfolge für das Öffnen und Schließen des Absperrorgans der Steuerarmaturen kann von außen mit Hilfe eines Speziälschlüssels durch die Einstellung der in den Schrittschaltwerken befindlichen Klinkenräder beliebig vorgewählt werden. Nach einer bestimmten Anzahl von Steuersignalen, die durch Druckabsenkungen erzeugt werden, gibt die Steuerarmatur den Wasserdurchfluß frei und unterbricht ihn beim nächsten Impuls wieder. Die hydraulischen Steuersignale werden im Druckrohrnetz übertragen.

Vor der Aufnahme des Beregnungsbetriebes im Teilsystem ist das Druckrohrnetz zu entlüften und die Steuerarmaturen zu programmieren. Bei unvorhergesehenem Eindringen von Luft in das Rohrnetz durch Havarien in der Pumpstation oder durch Rohrschäden besteht nach Beseitigung der Mängel die Notwendigkeit der erneuten Entlüftung der Rohrleitungen und der Neuprogrammierung der Steuerarmaturen.

Technologie

Bei Verwendung des Regnomat-Systems hat das Bedienungspersonal nach Inbetriebnahme im wesentlichen nur Kontrollfunktionen auszuüben, die auch durch weibliche Arbeitskräfte ausgeführt werden können. Die Automatisierung des Beregnungsbetriebes schafft die Voraussetzungen dafür, daß die Anlage im Tag- und Nachtbetrieb ununterbrochen eingesetzt werden kann.

Die Betreuung eines oder mehrerer Teilsysteme bei Beregnungsbetrieb ist von einer AK möglich. Die Beregnungstechnologie untergliedert sich in die Arbeitsabschnitte: Inbetriebnahme, Beregnungsbetrieb und Außerbetriebnahme. Für ein Teilsystem läßt sich folgende Technologie zusammenfassen:

Inbetriebnahme des Teilsystems

- Inbetriebnahme der Steuerzentrale
- Ausfahren der Versenkhydranten
- Aufsetzen der Montagegruppen (Steuerarmatur und Regner)
- Entlüften der Rohrleitung an den Hochpunkten
- Justieren des Druckwertes der Steuerzentrale für den Pausenbetrieb
- Programmieren aller Steuerarmaturen

Beregnungsbetrieb

- Kontrolle der Steuerzentrale
- Kontrolle des Druckbandschreibers, der Leckverluste des Teilsystems
- Vorwahl der Beregnungszeit je Steuersignal
- Vorwahl der Anzahl der Steuersignale
- Einschalten des Beregnungsprogramms

Pausenbetrieb

- Kontrolle der Steuerzentrale

Außerbetriebnahme

- Entleeren des Rohrnetzes des Teilsystems durch die Druckentlastung der Steuerzentrale
- Abnehmen der Montagegruppen (Steuerarmatur und Regner)
- Versenken der Hydranten mit Hilfe der Versenkvorrichtung
- Entleeren der Rohrleitung an den Tiefpunkten im Teilsystem bei der Winterfestmachung.

Die ortsfeste Beregnungsanlage mit automatisiertem Beregnungsbetrieb bietet die Möglichkeit, kleine Regengaben mit geringem Arbeitszeitaufwand auszubringen.

Auf Grund der konstruktiv ausgewählten Taktzahl der Steuerarmaturen von 40 (39 Leerschaltungen und 1 Öffnung) in einem Beregnungszyklus müssen in Teilsystemen mit mehr als 40 Regnern dementsprechend mehr Regner gleichzeitig arbeiten, wobei die Pumpenleistung entsprechend ausgelegt werden muß. Es sind verschiedene Kombinationen möglich.

Technische Daten:

Steuerzentrale

Kommandoventil

Motorventil mit Drosselkegel und Elektroantrieb	Typ 5/MV 516.4 MAW 4
Nennweite	150 mm
Nenndruck	16 kp/cm ²
Öffnungszeit	2,67 min
Schließzeit	2,67 min

Druckentlastungseinrichtung

Magnetventil	Typ 627.42
Nennweite	10 mm
Nenndruck	25 kp/cm ²
Betriebsspannung	220 V
Frequenz	50 Hz

Nachspeiseeinrichtung

Druckventil	Typ 11.110.1
Nenndruck	16 kp/cm ²
Membrandurchmesser	225 mm
Nennweite	15 mm
Einstellbereich	1,2 ... 2,0 kp/cm ²

BMSR-Teil

● Elektromechanisches Impulszählwerk	
Typ	E 300.50
Stellenzahl	5
mögliche Steuersignale	1 ... 99.999
mögliche Beregnungszeit	5 u. 30 min

● **Betriebsmanometer**
 Typ 1/BN 20/2
 mit induktiver Kontakteinrichtung KE I 2/54, Klasse 1
 Durchmesser 160 mm
 Anzeigebereiche 0 ... 16 und 0 ... 2,5 kp/cm²
 mit elektronischem Schaltverstärker Typ 2.2545/11

● **Druckbandschreiber**
 Einfachlinienbandschreiber Typ 361.0 R
 Zeitrelais Typ RZW 220 V; 50 Hz
 Richtpreis der Steuerzentrale 28.000,- M

Steuerarmatur

Länge 685 mm
 Durchmesser 150 mm
 Masse 18,3 kg
 Nennweite des Absperrschiebers R 3"
 Nenndruck 10 kp/cm²
 minimaler Betriebsdruck 5,5 kp/cm²
 Auslegung des Impulszählwerkes entspr. Projekt 2 ... 40 Impulse

Arbeitsbereich

Öffnungsphase: Schaltbereich 2,2 ... 3,8 kp/cm²
 Öffnungsbereich 4,3 ... 5,6 kp/cm²
 Schließphase: Schließbereich 4,4 ... 1,8 kp/cm²
 Schaltbereich 2,5 ... 1,7 kp/cm²
 max. zulässiger Höhenunterschied in einem Teilsystem 15 m
 Druckbereich für das Programmieren 0 ... 2,0 kp/cm²
 Richtpreis der Steuerarmatur 600,- M

Regner W 68/1 (s. Prüfbericht Nr. 651)

Antrieb federbelasteter Schwinghebel
 Düsenweite 28 mm
 Wurfweite 47 - 53 m
 Masse 5,4 kg
 Richtpreis 265,- M

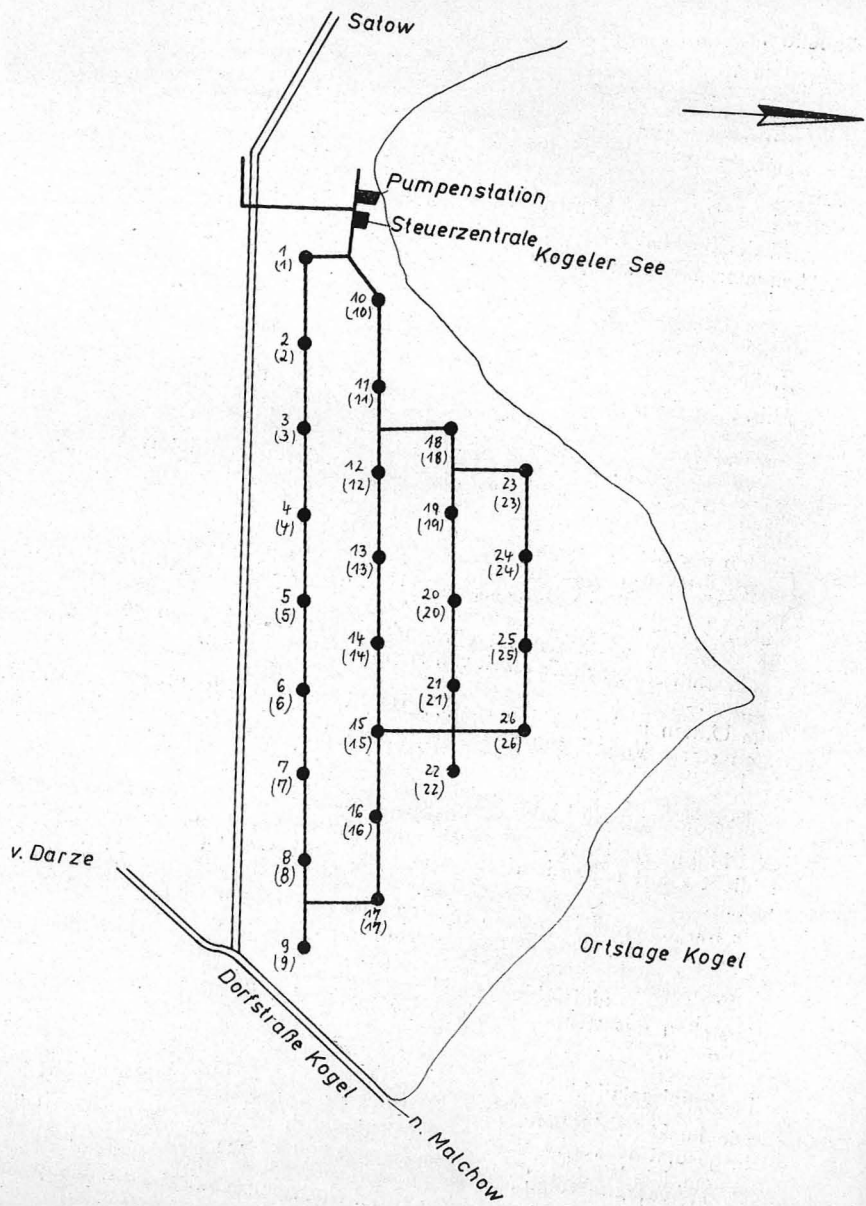
Montagegruppe (Steuerarmatur, Regner W 68/1)

Gesamtlänge 685 mm
 Gesamtbreite 150 mm
 Gesamthöhe 650 mm
 Gesamtmasse 23,7 kg

2. Prüfergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

Die Tabelle 1 und Abb. 1 geben eine Übersicht über das Teilsystem 10 der automatisierten, ortsfesten Klarwasserberegnungsanlage Satow-Kogel.



Beregnung Satow - Kogel ; System 10

Tabelle 1
Teilsystem 10

Bezeichnung	
Systemgröße	16,7 ha
Anzahl der Steuerzentralen	1
Anzahl der Versenkhydranten und Steuerarmaturen	26
Anzahl der Steuersignale / Berechnungszyklus	32
Höhenunterschiede im System bezogen auf die Steuerzentrale	8 m

2.1.1. Steuerzentrale

In Abb. 2 ist das Funktionsschema der Steuerzentrale dargestellt.

Kommandoventil

Die Öffnungs- und Schließzeiten des Kommandoventils (Motorventil NW 150) betragen jeweils 2,67 min. Beim Öffnen und Schließen des Kommandoventils werden kontinuierliche Druckänderungsverläufe erzeugt, die ein fehlerfreies Schalten der Steuerarmaturen ermöglichen. Der durch das Kommandoventil bedingte Druckverlust bei einem Durchsatz entsprechend einem Regner in Betrieb, einem Eingangsdruck von 8,5 kp/cm² und einer Durchflußmenge von 70 m³/h beträgt 0,1 kp/cm².

Das Kommandoventil schließt einwandfrei. Bei Havariefällen kann das Kommandoventil ohne Schwierigkeit von Hand betätigt werden. Der Öffnungsgrad ist ablesbar.

Beim Öffnen und Schließen (10 ... 25 % Öffnungsgrad) des Kommandoventils treten starke Vibrationen und Geräusche am Ventil auf. Eine Beeinträchtigung der Funktion wird durch diese Vibrationen nicht hervorgerufen.

Druckentlastungseinrichtung

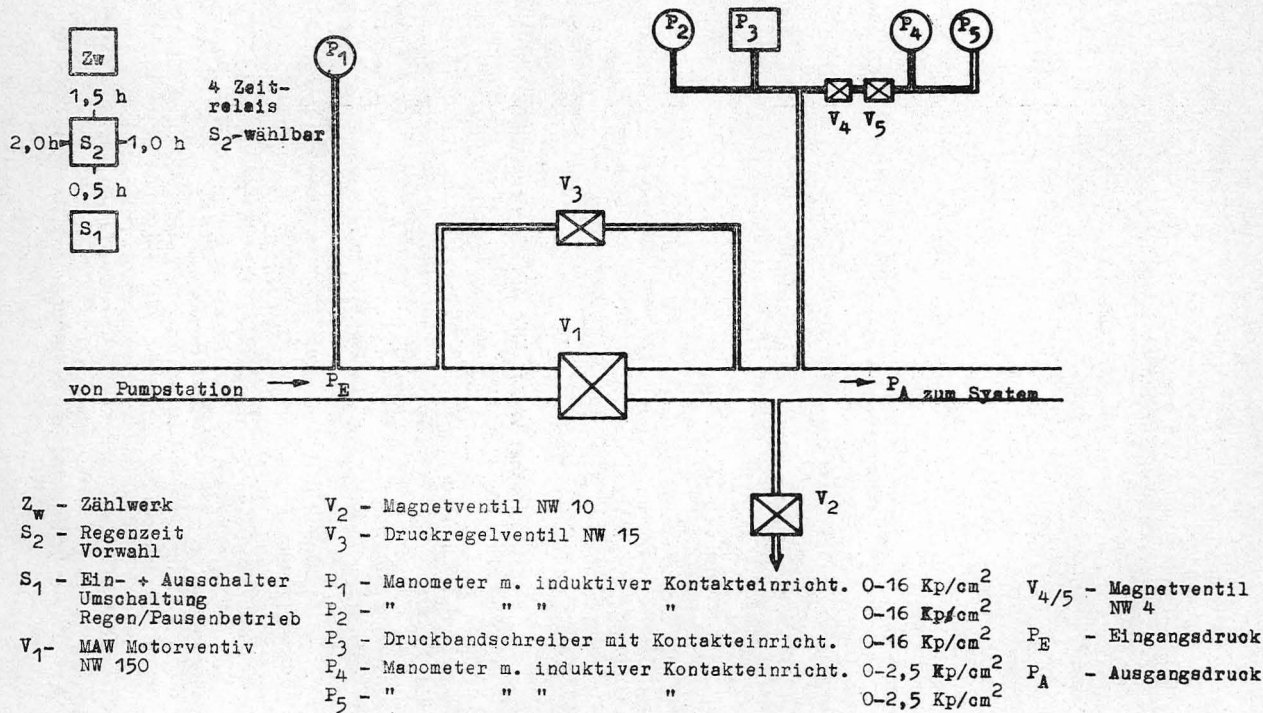
Das Magnetventil NW 10 in Kombination mit dem Druckregler NW 15 öffnet und schließt sofort mit vollem Querschnitt bei 10 % Öffnungsgrad des Kommandoventils.

Das Magnetventil ist wegen seiner geringeren Trägheit für die Gewährleistung der Funktion der Druckentlastungseinrichtung besser geeignet, als ein ebenfalls einsetzbares Motorventil.

Der Öffnungs- und Schließbefehl der Druckentlastungseinrichtung läßt sich durch Verstellen des wegeabhängigen Kontaktes des Kommandoventils dem System anpassen.

Nachspeiseeinrichtung

Die Funktion des Druckreglers NW 15 ist gewährleistet. Kontrollmessungen an insgesamt 19 Tagen ergaben durchschnittlich Leckverluste von 8,4 l/h und Teilsystem. Die Werte schwanken im Bereich von 1,7 ... 28,6 l/h. Die durch Schäden im System auftretende Erhöhung der Leckverluste kann während des Pausenbetriebes durch den in die Leitung der Nachspeiseeinrichtung eingebauten Woltmannzähler ermittelt werden.



Funktionsschema der Steuerzentrale

BMSR-Teil

Durch das elektromagnetische Impulszählgerät Typ E 300.50 lassen sich 1 ... 99.999 Steuersignale vorwählen. Durch das Einschalten entsprechender Zeitrelais sind Berechnungszeiten von 5 und 30 min einstellbar. Weitere Berechnungszeiten sind bei Ausrüstung der Steuerzentrale mit entsprechenden Zeitrelais möglich.

Die Schaltpunkte des BMSR-Teiles lassen sich durch den Einfach-Linien-Bandschreiber kontrollieren. Der Transport des Schriebes im Bandschreiber ist nicht funktionssicher. Die Schaltgenauigkeit im BMSR-Teil ist ausreichend.

Die Schaltvorgänge laufen entsprechend der Vorwahl automatisch und störungsfrei ab.

Die Funktionsabläufe in der Steuerzentrale bei Regenbetrieb sind im Abb. 3 dargestellt.

Bei Ausfall der Pumpstation und bei Druckabsenkung unter dem geforderten Sollwert schließt das Kommandoventil und bleibt geschlossen.

Ansteigende Leckverluste im System führen zu einem Druckabfall, so daß das System vor Wiederinbetriebnahme an den Hochpunkten entlüftet werden und eine Neuprogrammierung erfolgen muß.

Die Kontrolle über den erfolgten Druckabfall ist auf dem Druckbandschrieb möglich.

Bei Ausfall der Stromversorgung bleibt der momentane Zustand des Programmablaufes erhalten. Bei Wiederinbetriebnahme der Stromversorgung arbeitet die Steuerzentrale programmgemäß weiter. Bei Stromausfall oder Ausfall von Bauelementen des BMSR-Teiles läßt sich das Kommandoventil von Hand schließen und auf „Pausenbetrieb“ einstellen.

Nach Ablauf des vorgewählten Programms oder Umschalten auf „Pausenbetrieb“ arbeitet die Steuerzentrale im Betriebszustand „Pausenbetrieb“ weiter. Abb. 4 gibt eine Übersicht über die Funktionsabläufe in der Steuerzentrale bei Pausenbetrieb.

2.1.2. Steuerarmatur

Die Steuerarmatur mit dem Regner W 68/1 läßt sich ohne zusätzliche Hilfsmittel auf den Versenkhydranten montieren. Die ermittelten Leckverluste im Pausenbetrieb bei einem Druck von 0 ... 2,2 kp/cm² betragen durchschnittlich 1,1 l/h und bei Regenbetrieb bei einem Druck von 8 ... 10 kp/cm² durchschnittlich 3,0 l/h. Eine Außerbetriebsetzung des Systems ist bei längeren Berechnungspausen nicht erforderlich, da die Gefahr einer Vernässung im Bereich des Versenkhydranten nicht besteht. Von den 23 auf dem System 10 eingesetzten Steuerarmaturen traten nur bei 6 Steuerarmaturen meßbare Leckverluste auf.

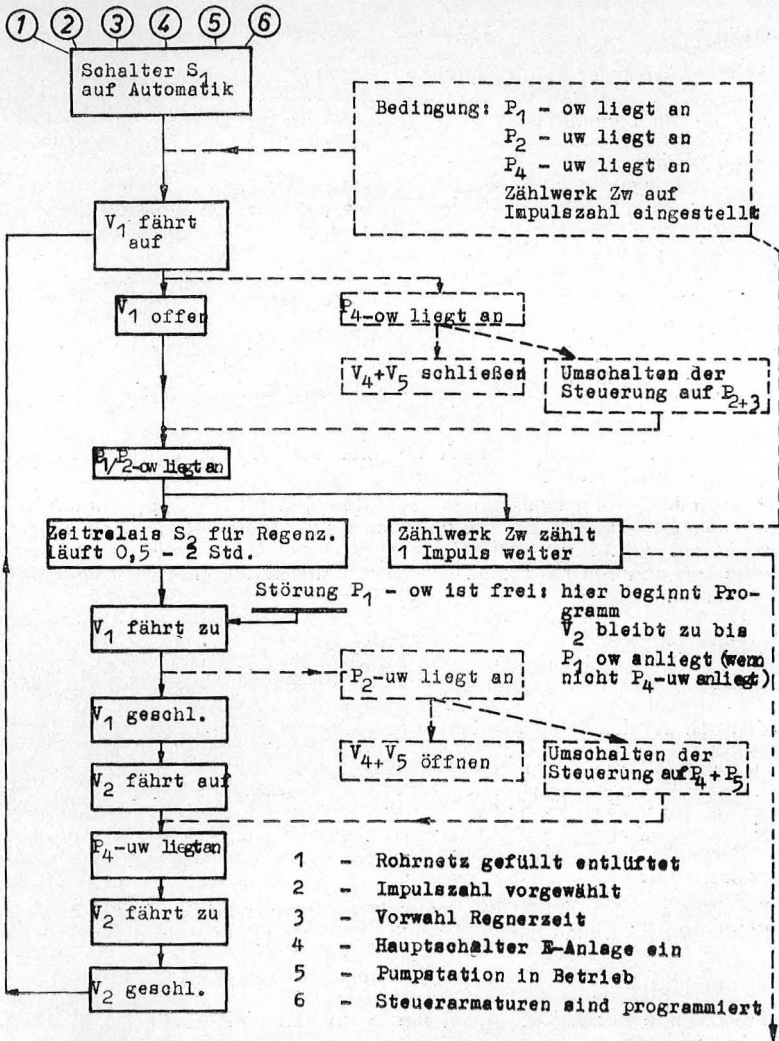
An den übrigen 17 Steuerarmaturen lagen die Leckverluste im Bereich von 0 ... 0,5 l/h. Die Undichtheit ist auf nicht vollständiges Schließen des Keilovalschiebers zurückzuführen.

Nach ca. 2 200 Schaltungen je Steuerarmatur schalten die Steuerarmaturen fehlerfrei unter der Voraussetzung, daß das Rohrnetz einwandfrei entlüftet ist.

Der Öffnungs- und Schaltbereich der Steuerarmatur wurde auf dem Prüfstand ermittelt.

Der Öffnungsbereich liegt bei 4,3 ... 5,6 kp/cm², der Schaltbereich liegt bei 2,5 ... 1,7 kp/cm². In diesen Schaltbereichen ist die Funktionssicherheit der Steuerarmatur bei Höhenunterschieden kleiner als 15 m gewährleistet. Die im System 10 vorhandenen Höhenunterschiede von 8 m bieten eine ausreichende Reserve im Arbeitsbereich.

In Tabelle 2 ist der Wasserdurchsatz der Montagegruppe (Steuerarmatur, Regner W 68/1) dargestellt.



Es gilt: P_4 -ow P_2 -ow P_4 -ow P_3 -ow P_1 -ow

- P_4 -ow muß bei Druckabsenkung erreicht werden
- P_2 -ow Umschalt­punkt für Manometer P_2 — P_4
- P_4 -ow " " " P_4 — $P_2 + P_3$
- P_3 -ow minimaler Betriebsdruck im System
- P_1 -ow " " von der Pumpenstation

Funktionsabläufe in der Steuerzentrale bei Regenbetrieb

Tabelle 2**Wasserdurchsatz der Montagegruppe**

Druck an der Steuerarmatur kp/cm ²	Wasserdurchsatz m ³ /h
5,5	63,4
6,0	63,6
7,0	68,5
10,0	80,0

Durch die Justierschraube am Keiloberschiebergehäuse treten keine Klemmerscheinungen auf, die zu Drucküberschreitungen in der Öffnungsphase der Steuerarmatur führen. Geringe Drucküberschreitungen sind unproblematisch. Das Schrittschaltwerk läßt sich einfach einstellen. Funktionsstörungen treten an diesem Bauelement nicht auf.

Die Steuerarmatur arbeitet nach längerer Betriebsruhe in der Berechnungsperiode einwandfrei.

Der durch Ausfall der Pumpstation bedingte Lufteinritt in das System macht eine Entlüftung der gesamten Anlage und eine Neuprogrammierung der Steuerarmaturen erforderlich. Durch den plötzlichen Austritt eingeschlossener und komprimierter Luft und den plötzlichen Druckabfall sind Schäden in der Steuerarmatur zu erwarten.

2.2. Einsatzprüfung

Die Prüfung des Regnomat-Systems erfolgte vom 28. 5. bis 18. 9. 1973. Das System 10 war insgesamt 1896 h in Betrieb, wovon 804 h auf den Regenbetrieb und 1092 h auf den Pausenbetrieb entfallen. In der Zeit der Prüfung wurden 2252 Steuersignale/Steuerarmatur gefahren und 90 Aus- und Einfahrzyklen je Versenkhydrant erreicht.

Während der Prüfung traten folgende Mängel und Schäden am Regnomatsystem auf:

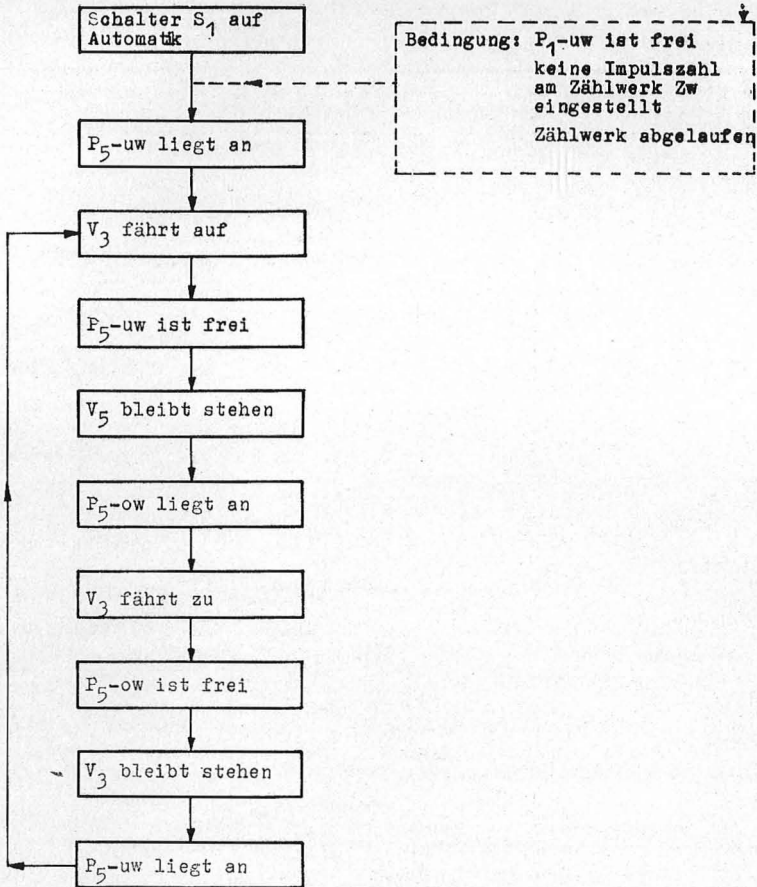
Steuerzentrale:

- Transport des Druckbandschriebes erfolgt unregelmäßig und setzt aus.
- Starke Vibration am Kommandoventil bei einem Öffnungsgrad von 0... 25 %.

Steuerarmatur

- Schutzkappe der Kolbenstange, die in die Grundplatte eingeklebt ist, geht leicht verloren.
- Wandstärke des Schutzrohres des Schaltmechanismus ist zu gering.
- Die für die Justierung der Steuerarmatur notwendige Demontage der Schutzkappe läßt sich schwer oder nicht ohne Beschädigungen am Verschlußelement durchführen.
- Die Programmmzahl läßt sich nicht eindeutig ablesen.

Verschleißerscheinungen traten am Keiloberschieber nicht auf. Im Inneren der Steuerarmatur lagern sich Verunreinigungen des Berechnungswassers nicht ab.



Es gilt: $P_5\text{-uw} < P_5\text{-ow} < P_1\text{-uw}$

P₁-uw Mindestdruck von Pumpstat. um Nachsp. vorzunehmen

P₅-uw Schaltpunkt für das Auffahren der Umführung

P₅-ow " " " Zufahren " "

Wert darf so hoch liegen, daß Transportklinke nicht ausrastet

Mindestsicherheitsabstand von P₄-uw bis Schließpunkt der Steuerarmatur 0,2 at

Funktionsabläufe in der Steuerzentrale bei Pausenbetrieb

Bei längerem Betrieb treten an den Dichtflächen zwischen Zylinder und Kolben keine Beschädigungen auf, die den Kolbenantrieb beeinträchtigen.

An allen Schraubverbindungen, Sechskantmuttern, Sicherungsblechen und an den Druckfedern der Steuerarmatur sind starke und an der Zugfeder im Schaltmechanismus geringe Korrosionserscheinungen zu verzeichnen.

Der an den Schraubverbindungen der Steuerarmatur auftretende Rostansatz erschwert zusammen mit dem anhaftenden Boden das Abnehmen der Steuerarmatur vom Versenkhydranten.

Der Transport der Steuerarmaturen mit Regner ist mit dem Transportgestell möglich. Beim Aufsetzen der Steuerarmatur treten erschwerte Arbeitsbedingungen ein, die den Einsatz von Frauen unmöglich machen.

Für die Steuerarmatur liegt eine Bedienungsanleitung mit einem entsprechenden Pflege- und Wartungsplan vor. Für die Steuerzentrale ist keine Bedienungsanleitung vorhanden.

Das Regnomat-System besitzt Schutzgüte. Die Beauftragungen und Hinweise aus den Schutzgütegutachten sind zu beachten.

3. Auswertung

Das Regnomat-System ist für die Automatisierung des Beregnungsbetriebes in ortsfesten Klarwasserberegnungsanlagen einsetzbar und gewährleistet unter Praxisbedingungen eine ausreichende Funktionssicherheit.

Mit den von der Steuerzentrale ausgehenden hydraulischen Steuersignalen können alle Steuerarmaturen geschaltet werden. Eine Steuerung von Regen- und Pausenbetrieb ist automatisch und manuell möglich. Bei unvorhergesehenen Havarien an der Pumpstation wird automatisch der Pausenbetrieb eingeleitet.

Die während des Pausenbetriebes auftretenden Leckverluste liegen im Bereich der Forderungen und werden mit Hilfe der Steuerzentrale kompensiert, um den erforderlichen Druck im Rohrnetz aufrecht zu erhalten. Vor der ersten Inbetriebnahme des Systems muß eine Entlüftung des Rohrnetzes und eine Programmierung der Steuerarmaturen erfolgen.

Mit Hilfe der Druckbandschreiber läßt sich der Beregnungsbetrieb überwachen. Die technischen Kennwerte der Steuerzentrale entsprechen den der agrotechnischen Forderungen. Die Impulsvorwahl übertrifft weitaus die Forderung von max. 1000. Die Betriebsausfälle der Armaturen sind gering.

Die geforderte Betriebssicherheit von $\geq 95\%$ wird erreicht.

Die Anlage ermöglicht keine Kontrolle über die Entleerung aller wasserführenden Leitungen und Armaturen der Steuerzentrale. Bei Ausfall des Heizsystems im BMSR-Teil ist keine automatische Warneinrichtung vorhanden. Eine 2wöchige Kontrolle bietet nicht die notwendige Sicherheit.

Der mit 28 000,- M ausgewiesene Anlagenpreis je Steuerzentrale übersteigt den vorgegebenen Preis um das 2,8fache. Die agrotechnische Forderung nach einem Mindestpreis von 10 000,- M wird nicht erfüllt.

Die ermittelten Leckverluste von durchschnittlich 3,0 l/h bei Regenbetrieb und 1,1 l/h bei Pausenbetrieb sind gering und liegen unterhalb der zulässigen Grenzen.

Die Schaltgenauigkeit, Dichtigkeit und die Druckkennwerte entsprechen der ATF. Bei einer geforderten Durchflußmenge an der Steuerarmatur von $65 \text{ m}^3/\text{h}$ ist ein Druck größer $5,5 \text{ kp/cm}^2$ notwendig.

Die Masse der Steuerarmatur von 15 kg überschreitet den geforderten Wert um 3,3 kg.

Keilvalschieber und Kolbenantrieb gewährleisten eine ausreichende Betriebssicherheit, wenn eine sachgemäße Bedienung, Wartung und Pflege der Steuerarmatur durch ein qualifiziertes Bedienungspersonal durchgeführt wird. Auf Grund der Erfahrungen während der Prüfung ist zur Stabilisierung der Druckkennwerte der Steuerarmatur eine turnusmäßige Durchsicht etwa alle 2 Jahre notwendig.

Die Technologie der automatisierten Berechnungsanlage ermöglicht den Tag- und Nachtbetrieb und gewährleistet somit einen hohen Ausnutzungsgrad der Zeit je Berechnungsturnus von ca. 97 % in Abhängigkeit von der Dauer einer Regen- gabe. Für einen einwandfreien Betrieb des Regnomat-Systems ist eine hohe Betriebssicherheit der Pumpstation unbedingt erforderlich.

Durch eine Erhöhung der Blechdicke des Schutzrohres der Steuerarmatur von 0,7 mm auf 1,0 mm wird die Gefahr der Beschädigung des Antriebsmechanismus gemindert und die Montagefähigkeit verbessert.

Das Regnomat-System (Steuerzentrale, Steuerarmatur) besitzt Schutzgüte.

Eine Bedienungsanleitung für das Regnomat-System mit technologischen Hinweisen liegt nicht vor, ist jedoch zukünftigen Betreibern zur Verfügung zu stellen.

Mit dem Regnomat-System steht der Praxis ein Verfahren der automatischen Beregnung zur Verfügung, das eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um ein Vielfaches gegenüber modernen teilbeweglichen Beregnungsverfahren ermöglicht.

4. Beurteilung

Das Regnomat-System, bestehend aus Steuerzentrale und Steuerarmatur des VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde und des VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Wriezen, ist für die Automatisierung des Beregnungsbetriebes in ortsfesten Klarwasserberegnungsanlagen einsetzbar.

Die Kennwerte der ATF werden mit Ausnahme der zu hohen Anlagekosten erfüllt. Die erreichte Einsatzsicherheit gewährleistet eine Automatisierung des Beregnungsbetriebes.

Im Vergleich zu den nicht automatisierten ortsfesten Beregnungsanlagen zeichnet sich das Regnomat-System durch einen geringen Arbeitskräfteaufwand, eine hohe Flächenleistung und Arbeitsproduktivität aus.

Für einen störungsfreien Betrieb des Regnomat-Systems in einer ortsfesten Beregnungsanlage ist eine hohe Betriebssicherheit der automatisierten Pumpstation zu gewährleisten.

Die gegenwärtig hohen Anlagenkosten der automatisierten Anlage müssen durch Bereitstellung kostengünstigerer Bauelemente einschließlich der Automatisierungselemente sowie weitere Rationalisierungsmaßnahmen gesenkt werden.

Das Regnomat-System ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR unter den Bedingungen der industriemäßigen Pflanzenproduktion „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 13. 12. 1973

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. J. Kremp

gez. W. Haß

Dieser Prüfbericht wurde bestätigt:

Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
– Der Vorsitzende –

Berlin, den 7. 5. 1974

gez. Dr. Seemann

FG 39-74 9,5 IV 1 18 1190