

zungssystem, Vorschläge auf diesem Gebiet. RGW — Ständige Kommission für Landwirtschaft, ständige Arbeitsgruppe für Bewässerung und Melioration, Anlage 2 zum Beratungsprotokoll Varna 1966, 162 S.

- [11] MASJUK, A. A.: Avtomat dlja podderžanija postojannogo gorizonta vody v lotkach. Gidrotehnika i melioracija Moskva 20 (1968) H. 1, S. 33 bis 40
- [12] GARTUNG, A. A. / V. V. SAROV: Nastrojka segmentnyh zatvorovavtomatov s poplavkom na obsivke. Gidrotehnika i melioracija Moskva (1967) H. 9, S. 53 bis 58
- [13] PRESS, H.: Kulturlanderhaltung und Kulturlandgewinnung durch wasserwirtschaftliche und wasserbauliche Maßnahmen. P. Parey-Verlag Berlin und Hamburg 1959, S. 194 bis 203
- [14] SAL'NIKOV, M. P.: Poplavkovy reguljator urovna dlja zakrytych orositel'nyh sistem. Gidrotehnika i melioracija Moskva 18 (1966) H. 11, S. 14 bis 18
- [15] SEVRUK, B.: Die Automatisierung der Bewässerung. Fortschrittsbericht aus dem Forschungsinstitut für Bewässerungswirtschaft Bratislava 1965, 70 S.

- [16] TOLČINSKIJ, M. / J. SAFRAN: Avtomatičeskij sifon dlja poverchnostnogo orošenija. Gidrotehnika i melioracija Moskva 18 (1966) H. 9, S. 57 und 58
- [17] BOGDANOVIC, V. J.: Novy gidrant dlja zakrytych orositelnyh sistem. Gidrotehnika i melioracija Moskva 19 (1967) H. 9, S. 72/76
- [18] HAISE, HOWARD, R. u. a.: Remote control irrigation. Crops and soils 19 (1966) Nr. 6, S. 7 bis 9
- [19] FISCHBACH, P. / H. WITTMUSS: Automatic irrigation is here. Crops and soils 19 (1966) Nr. 2, S. 9 und 10
- [20] VINOKUR, E. JA., u. a.: Avtomatizirovannyj poliv doždevaniem. Gidrotehnika i melioracija Moskva 20 (1968) H. 1, S. 33 bis 40
- [21] KLATT, F.: Die Steuerung der Beregnung nach dem Beregnungsdiagramm. Zeitschrift für Landeskultur 8 (1967) H. 2, S. 89 bis 98
- [22] OKULOVA, Z. N. / V. G. BRJUKVIN: Opyt primenenija impul'snyh doždeval'nyh apparatov. Gidrotehnika i melioracija Moskva 19 (1967) H. 4, S. 42 bis 48

A 7376

Ing. H. FINKE, KDT*

Einführung des Translog-Systems im Wirtschaftszweig Meliorationen¹

Auf allen Gebieten der Industrie zeigt sich immer mehr die Tendenz zu größeren und komplizierten Anlagen. Leider ist auch damit eine größere Unübersichtlichkeit verbunden. Die Leistungen der Kraftwerke in der Energieerzeugung wuchsen, so daß demzufolge die räumliche Ausdehnung der Verbundnetze ständig zunahm. Es ist verständlich, daß auf Grund dieser Entwicklung die technischen Einrichtungen immer komplizierter wurden und sich somit strengere Forderungen als bisher an Überwachung und Steuerung der Prozesse ergaben, verbunden mit der Forderung nach höherer Qualität der erzeugten Güter. Um einen guten Überblick über derartig komplizierte Anlagen zu bekommen, wurde das Problem der Übersichtlichkeit vielfach dadurch gelöst, indem man die Steuer-, Meß- und Regelungsanlagen in einer zentralen Warte zusammenfaßte. Oft folgte die Signalisierung der aufgetretenen Störungen zeitlich so kurz aufeinander, daß sie vom Bedienungspersonal nicht mehr schnell genug übersehen werden konnte, ein Ausfall irgendeines Systems in der Anlage war die Folge. Trat in irgendeinem System eine Störung auf, so konnte diese schon nach kürzester Zeit Abweichungen mehrerer Größen vom Normalzustand auslösen. Um die richtigen Gegenmaßnahmen einzuleiten, ist eine schnelle Unterscheidung zwischen der eigentlichen Störungsursache und ihren Folgen erforderlich. Es mußte also möglich sein, die Steuerungs- und Überwachungsvorgänge in modernen Anlagen zu kontrollieren und auf die Störmeldungen Einfluß zu nehmen. Hierdurch machte sich der Einsatz von Geräten der Steuerungs- und Regelungstechnik erforderlich, die die menschlichen Fähigkeiten erreichen und überschreiten. Eine sichere Führung solcher komplizierten Prozeßsteuerungen und Regelungsanlagen kann nur durch die Automatisierung erreicht werden.

Für die Landwirtschaft sind die Meliorationen von größter Bedeutung. Im Bezirk Rostock werden jährlich 8 bis 10 Entwässerungsanlagen und 3 bis 5 Bewässerungsanlagen projektiert, die zur Ausführung gelangen. Diese Anlagen wurden bisher über kontakthaltende Bauelemente, die in Gußverteilungen montiert und verdrahtet wurden, gesteuert. Die Praxis hat ergeben, daß diese Anlagen sehr störanfällig sind und mit einem hohen Wartungsaufwand betrieben werden

müssen. So wurden z. B. Kontaktbrände bei den Relais und festgebrannte Lager bei den Pumpen sowie verklemmte Schwimmerschalter u. dergl. m. festgestellt. Das Auswechseln der Lager an den Pumpen sowie der zerstörten Relais verursachte zumeist einen längeren Produktionsausfall. Im VE Meliorationskombinat Rostock, vormals VEB Meliorationsprojektierung Bad Freienwalde, Zweigstelle Rostock, wurde deshalb eine SAG mit dem Auftrag gebildet, eine Steuerschaltung zu entwickeln, um den hohen Wartungsaufwand und die Störanfälligkeit zu senken. Die Aufgabenstellung sah vor, die Steuerschaltung auf kontaktloser Basis zu entwickeln. In unserer Republik wird eine Vielzahl von kontaktlosen Bausteinsystemen gefertigt. Für diese Aufgabe sollte jedoch zwischen 3 Systemen entschieden werden:

1. Mikro-Modul-Bausteine (Hermisdorf)
2. URS-System (Intron, Leipzig)
3. Translog-System (EAW Berlin)

Das Translog-System

erwies sich als das geeignetste, da es sich unter härtesten Umweltbedingungen bewährt hat. Das Translog-System enthält in seinem Aufbau Widerstände, Kondensatoren, Dioden und Transistoren, die mit Kunstharz gegen atmosphärische Einflüsse vergossen und durch eine Metallkappe der Berührung entzogen sind. Diese Bausteine lassen sich in jeder beliebigen Lage montieren, ohne daß die Funktion des Systems beeinträchtigt wird. Durch die geringe Anzahl der Bauelemente je Baustein bleibt bei Ausfall eines Bauteils der entstehende Schaden in normalen Grenzen.

Es stehen eine Reihe von Ein- und Ausgangsgliedern zur Verfügung. Stromversorgungsgeräte für Spannungen von 12, 24 und 60 V werden vom Hersteller geliefert. Weitere Vorteile dieses Systems sind:

Geringer Platz- und Leistungsbedarf, geringe Lagerhaltung, niedrige Ausfallraten und billiger Austausch der kleinen Baueinheiten, hohe Arbeitgeschwindigkeit und Wartungsfreiheit.

Die Nutzungsdauer dieser Bausteine ist theoretisch nahezu unbegrenzt, da sie nicht von den sich im Baustein vollziehenden Schalthandlungen abhängt und somit nicht dem Verschleiß unterliegt. Es kann kein Kontaktbrand entstehen,

* VE Meliorationskombinat Rostock

¹ Aus einem Vortrag auf dem KDT-Symposium „Automatisierung in der sozialistischen Landwirtschaft“ am 23. und 24. Mai 1968 in Halle/Saale

wie es sonst bei den Relais vorkommen kann. Die Funktion dieser Bausteine ist unempfindlich gegen Stoß und Erschütterung. Beim Translog-System haben Prüfungen eine Rüttelfestigkeit bis zu 10 g ergeben. Nachteile, wie Temperaturabhängigkeit und relativ großer Streubereich der Kennwerte, werden durch entsprechende Stabilisierungsmaßnahmen unwirksam gemacht. Durch kurze Leitungsführung, Abschirmung, niederohmige Eingangskreise und galvanische Trennung wird das Problem der Störsignalbeeinflussbarkeit voll gelöst.

Auf Grund dieser Vorteile entschied sich die SAG, eine Steuerschaltung für ein Vierkammerschöpfwerk mit dem Translog-System zu entwickeln. Im Vierkammerschöpfwerk gelangen 4 Pumpen zur Aufstellung, die paarweise betrieben werden, d. h. 2 Pumpen setzt man bei Mittelwasserstand in Betrieb (Paar I). Sollten diese beiden Pumpen den Mittelwasserstand nicht senken, so schalten sich nach Erreichen des Hochwasserstands die beiden anderen Pumpen zu (Paar II). Nach Absinken des Wasserspiegels auf Normalwasserstand werden beide Paare abgeschaltet. Die Steuerung beider Paare erfolgt über Tauchelektroden wasserstandsabhängig. Für jedes Paar ist an der Saugseite ein Rechen vorgesehen. Der Putzvorgang des Rechens erfolgt automatisch mit Hilfe eines E-Motors. Bei Erreichen des Mittelwasserstands kommt über Tauchelektroden zunächst der Rechenmotor in Betrieb und der Putzvorgang beginnt. Über ein Zeitglied wird zeitabhängig nach ≈ 2 min das Paar I ein- und der Rechenmotor abgeschaltet sowie später in gleicher Weise das Paar II gesteuert. Die Abschaltung der beiden Paare erfolgt über Tauchelektroden wasserstandsabhängig.

Um die Schalthäufigkeit auf ein Minimum zu senken, ist am Rechen eine Wasserspiegeldifferenzschaltung vorgesehen. Diese Schaltung besteht aus einzelnen Tauchelektroden, die im Abstand von 50 cm von der Wasserspiegeloberfläche bis zum Normalwasserstand angeordnet sind. Wird während des Pumpbetriebes Buschwerk und Kraut angeschwemmt, so entsteht vor dem Rechen ein Wasserstau, hinter dem Rechen dagegen senkt sich der Wasserspiegel ab. Tritt eine Wasserspiegeldifferenz von 50 cm auf, so wird über die Tauchelektroden ein Steuerimpuls für den Rechenmotor ausgelöst und der Putzvorgang beginnt. Ist die Wasserspiegeldifferenz wieder ausgeglichen, schaltet sich der Rechenmotor ab. Hierbei wird der Pumpvorgang nicht unterbrochen und ein dauerndes Ein- und Ausschalten durch die Wasserspiegeldifferenz verhindert.

Die Temperaturüberwachung der Pumpenlager wird durch Thermistoren vorgenommen. Diese Thermistoren sind in Bohrungen, die sich in der Lagerschale befinden, eingegossen. Jede unzulässige Erwärmung wird optisch signalisiert und gleichzeitig die Pumpe abgeschaltet.

Nach Absinken der Temperatur ist ein Wiedereinschalten der Pumpen nur nach Löschen des Störsignals möglich. Die Translog-Bausteine werden in Freiluftplasteschränken im Pumpenhaus montiert und verdrahtet. Durch den Einsatz von Plasteschränken und kontaktlosen Bauelementen konnten die Baukosten um 50 % gesenkt und die Projektierungszeit um 20 % verkürzt werden. Da diese Aufgabe für den bauausführenden Betrieb ein neues Gebiet bedeutet, ist es erforderlich, daß der Projektant selbst die Bauleitung übernimmt. Er wird dadurch gleichzeitig praktische Erfahrungen sammeln, die in anderen Steuerschaltungen ihren Niederschlag finden werden.

Ob eine Steuerschaltung mit den herkömmlichen Relais oder mit den elektronischen Bauelementen aufzubauen ist, hängt von der ökonomisch günstigeren Lösung der beiden Systeme ab. Ihre Vor- und Nachteile sind dabei genau miteinander zu vergleichen. Es ist keinesfalls so, daß das Relais nun völlig verdrängt wird, sondern es wird infolge seiner Weiterentwicklung und in Verbindung mit den kontaktlosen Bauelementen alle Probleme der Steuerungstechnik lösen. Zur Zeit liegt der Preis der kontaktlosen Bauelemente noch höher als

bei den Relais. Steuerungen mit kontaktlosen Bauelementen sind etwa 20 % teurer als die der Relais. Es kann also nicht nur der Anschaffungspreis zur Bewertung einer Steueranlage ausschlaggebend sein. Es müssen auch Ausfall, Wartung und Fehlerbeseitigung einer Anlage in Betracht gezogen werden. Bei Ausfall einer Anlage können für die Beseitigung von Störungen mehr Kosten entstehen als der Differenzbetrag zwischen den Relais- und den kontaktlos gesteuerten Anlagen ausmacht. Weitere entscheidende Faktoren bei der Automatisierung einer Anlage sind Zuverlässigkeit und hohe Arbeitsgeschwindigkeit.

Das Translog-System hat eine Arbeitsfrequenz von ≈ 10 kHz, d. h. 10 000 Schaltungen je s, während Relais eine Schalthäufigkeit von 5 Schaltungen je s aufweisen. Außerdem sind die kontaktlosen Bauelemente völlig wartungsfrei und durch ihre geringen Abmessungen sehr raumsparend. Eine kontaktlos gesteuerte Anlage muß also einen geringen Aufwand an Apparaten und die beste Auslastung aufweisen. Zuverlässiger Schutz und größte Betriebssicherheit der Anlage gegen Störungen müssen gewährleistet sein. Weitere Faktoren zur Beurteilung der Steuerungsanlage sind die Einsparung von Arbeitskräften und Ablösung der Arbeitskräfte auf gesundheitsschädigenden Arbeitsplätzen sowie zentrale Steuerung und Überwachung der Arbeitsprozesse.

Aufgaben der Automatisierung

Die Automatisierung ist ein Entwicklungsprozeß, der sich an die Mechanisierung technischer Prozesse anschließt. Durch die Automatisierung wird der Mensch von einem großen Teil geistiger Arbeit entlastet. Es obliegen ihm dadurch hauptsächlich nur noch Beobachtungsaufgaben, d. h., daß der Mensch weder ständig noch in einem erzwungenen Rhythmus dem Arbeitsprozeß beiwohnen muß. Jedoch wird selbst der vollendetste Automat nicht in der Lage sein, dem Menschen die schöpferische Tätigkeit abzunehmen. Der Automat kann wohl schneller, besser und zuverlässiger arbeiten als der Mensch und unterliegt auch nicht der Monotonie. Er kann aber nur das tun, was der Mensch einmal vor ihm erfunden und in ihn hineingegeben hat. Hiernüt verbunden wird von den Menschen ein hoher Grad an Intellekt, Aufmerksamkeit, Denkvermögen und schnelle Reaktionsfähigkeit gefordert, was nur durch eine entsprechende Ausbildung erreicht werden kann.

Nutzen der Automatisierung:

1. Verbilligung des Produktes,
2. Erhöhung der Arbeitsproduktivität,
3. Erhöhung der Qualität des Produktes,
4. Befreiung des Menschen von untergeordneter und gesundheitsschädigender Tätigkeit,
5. Sauberkeit und Keimfreiheit bei medizinischen Artikeln, bei Nahrungs- und Genußmitteln.

Die Anforderungen an die Automatisierung sind:

Geringstmöglicher apparativer Aufwand, bestmögliche Auslastung der Anlage, größte Betriebssicherheit und Schutz der Anlage gegen Havarien, zentrale Steuerung, Regelung und Überwachung der Produktion.

Grundsätze für die Automatisierung:

1. Die zu automatisierende Einrichtung muß in ihrem Verhalten möglichst durch einen Algorithmus beschreibbar sein. Ersatzweise muß die Möglichkeit bestehen, durch systematische Verstellung einzelner Parameter an einem Modell oder an der Anlage selbst und durch Erfassung der Auswirkungen schrittweise das gewünschte Verhalten zu erzwingen.
2. Die zu automatisierende Einrichtung und die Automatisierungseinrichtung muß immer als eine Einheit betrachtet werden, trotz der gerätemäßigen Trennung.
3. Die zu automatisierende Einrichtung muß bereits mechanisiert sein oder mechanisiert werden.
4. Die zu automatisierende Einrichtung muß in technologischer Hinsicht automatizierbar sein.
5. Die Automatisierung muß ökonomisch gerechtfertigt sein. A 7377