

RN 856
AT 8300001



Österreichisches
Forschungszentrum Seibersdorf
Ges.m.b.H.
ASTRA-Reaktor-Institut

RBS-Bericht Nr. 3

=====

Steuerung des ASTRA-Nachkühlsystems

(Revision)

Nov. 1982

A. Nedelik

RBS - 3 (Rev.)

Steuerung des ASTRA-Nachkühlsystems

1. Allgemeines

Das ASTRA-Nachkühlsystem ist in Bericht RBS-Nr. 16 im Detail beschrieben.

Das System hat die Aufgabe, Wasser aus dem Verzögerungstank ins Reaktorbecken zu fördern, sobald der Füllstand unter 8,70 m absinkt.

2. Anforderungen an die Steuerung

- Die Maßnahme "Nachkühlen" kann automatisch oder händisch ausgelöst werden.
- Die automatische Anregung erfolgt durch zwei verschiedene Geber (Redundanz).
- Die Maßnahme "Nachkühlen" kann nur von Hand aus gestoppt werden, sobald der Reaktorbecken-Füllstand wieder mehr als 8,70 m beträgt. Solange die automatische Anregung durch einen der beiden Füllstandsgrenzwerte ansteht, kann die Pumpe auch von Hand aus nicht ausgeschaltet werden.
- Ein automatisches Abschalten der Nachkühlpumpe ist nicht vorgesehen. Wird die Pumpe nach Erreichen des Normal-Füllstandes nicht abgeschaltet, so fließt das geförderte Wasser über den Überlauf wieder in den Verzögerungstank zurück.
- Wird die Maßnahme "Nachkühlen" angeregt, so erfolgt gleichzeitig ein kurzzeitiges AUS-Signal (Wischkontakt) für die beiden Pumpen "Heiße Zelle" und "Ionentauscher". D. h. die betrieblichen Systeme werden weggeschaltet, um den Wasservorrat im Verzögerungstank für das Nachkühlsystem zu reservieren.

- Die Steuerung für das Nachkühlssystem wird vom gleichen Netz versorgt, wie die Nachkühlpumpe, d. h. vom Netz B oder von einem externen Notstromaggregat aus.

3. Anregekanäle

Zur Überwachung des Füllstandes im Reaktorbecken besitzt das Nachkühlssystem zwei Meßfühler:

- Ein Differenzdruck-Meßumformer mißt die statische Wassersäule im Reaktorbecken. Tiefster, noch zu messender Füllstand (gegeben durch den Montageort des Meßumformers) ist Kernmitte. Im Ausgangskreis dieses Meßumformers liegt eine Grenzwerteinheit (Rheosist), die so eingestellt ist, daß bei einem Füllstand $L \leq 8,70$ m die Nachkühlpumpe eingeschaltet wird (Analog-Grenzwert).

Anmerkung: Bei Stromausfall schließt dieser Grenzwert-Kontakt, d. h. er fällt in Anregerichtung. Bei Spannungswiederkehr würde nun fälschlich das Nachkühlssystem angeregt, da die Rückstellzeit der Grenzwerteinheit etwas länger ist als die Ansprechzeit des Pumpenschütz.

Aus diesem Grund wird bei Netzausfall ein einschaltverzögertes Zeitrelais wirksam, das erst ca. 5 Sekunden nach Wiederkehr der Spannung den Normalzustand für die elektronische Grenzwertschaltung wiederherstellt.

- Ein Druckschalter überwacht ebenfalls den Wasserstand im Becken. Sein Ansprechdruck ist ebenfalls auf 8,70 m Wassersäule (bezogen auf Tankboden) eingestellt (Binär-Grenzwert).

Die Abb. 1 zeigt, daß die Grenzwert-Kontakte den EIN-Impuls für die Nachkühlpumpe geben, daß sich danach jedoch der Schütz mit einem Selbthaltekontakt hält.

4. Funktionsüberwachung

Die Rückmeldung über das Funktionieren des Systems erfolgt durch einen Strömungswächter in der Zuleitung zu den Sprühdüsen (große Schieberkammer). Die zugehörige Anzeige befindet sich in der Alarm-Tafel/Reaktorwarte ("Nachkühlsystem fördert").

5. Spannungsversorgung

Die redundante Spannungsversorgung für wichtige Verbraucher im ASTRA-Reaktor wird im Bericht RBS-Nr. 17 beschrieben.

Das Nachkühlsystem ist (neben der Personenschleuse) einer der vorrangig versorgten Drehstromverbraucher.

Die Anspeisung erfolgt über Netz B. Wie in RBS-Nr. 17 dargestellt, ist bereits diese Anspeisung mehrfach redundant; um jedoch auch eine räumlich getrennte Versorgung zu ermöglichen, kann auch ein externes Notstromaggregat zur Versorgung eingesetzt werden.

6. Wiederholungsprüfungen

Die Funktionsüberprüfung des Systems wird in periodischen Abständen durchgeführt. Die Nachkühlung wird durch Absenken des Füllstandes im Reaktorbecken ausgelöst ("scharfer" Test).

Die Funktionskontrolle erfolgt durch

- Anzeige des Strömungswächters am Lampentableau
- Kontrolle des Pumpenlaufs vor Ort
- Beobachtung des Füllstandes/Reaktorbecken (dabei kann auch die Fördermenge der Nachkühlpumpe überprüft werden).

Die Überprüfung der Pumpen-Fördermenge geschieht am einfachsten durch Messung jener Zeit ΔT , welche zum Auffüllen des Reaktorbeckens um ΔH notwendig ist.

Die Fördermenge Q ergibt sich damit zu

$$Q \text{ [m}^3\text{/h]} = 3600 \cdot \frac{12,28 \cdot \Delta H[\text{m}]}{\Delta T[\text{s}]}$$

7. Wichtige Zahlenwerte

Reaktorbecken:

Querschnittsfläche des oberen Beckenteils 12,28 m²

⊗

Verzögerungstank:

Durchmesser 7,58 m

Höhe des zylindrischen Teils 2,60 m

Volumen des zylindrischen Teils 117,3 m³

Lagertank:

Durchmesser 7,58 m

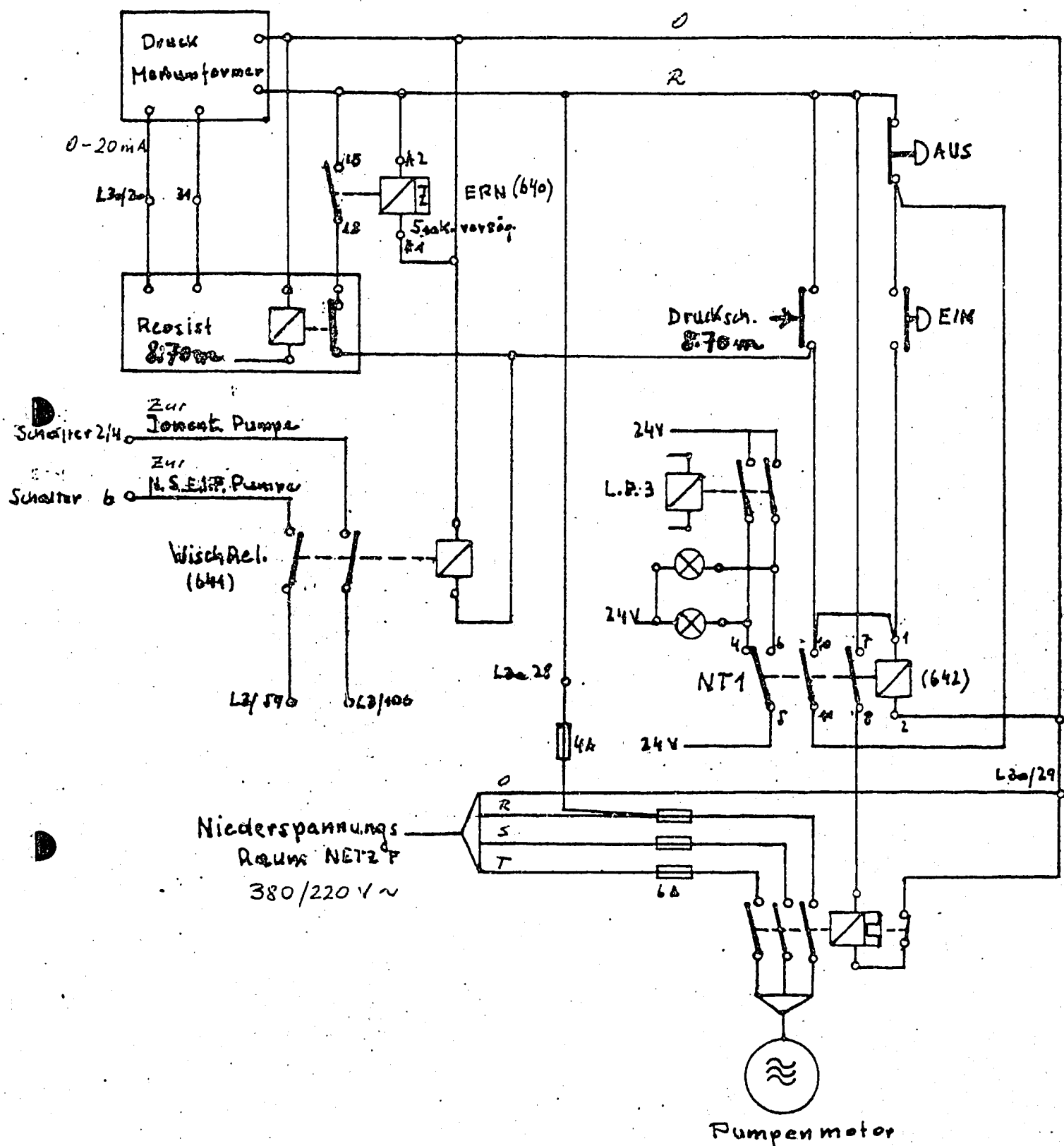
Höhe 2,35 m

Volumen 106,0 m³

⊗

Fördermenge/Nachkühlpumpe (bei Füllstand 8,70 m):

Fördermenge 16,4 m³/h



	Datum	Name	
Gezeichnet	12. 11. 24	V. ...	
Geprüft			
Normgepr.			
Maßstab			

NACHKÜHLUNG
(Steuerung)

Abb. 1

Ersatz für