

AiFUZZY-715

LCD-Temperaturregler für die Hutschienenmontage (DIN-Schiene 35 mm)

Multifunktionsregler mit FUZZY-PID-Regelung

Bedienungs- und Installationsanleitung (Deutsch)

Ausführung (Typ): AiFUZZY-715 · H3 · N · Q1 · R1 · N · N · N

Bestellbezeichnung: AiFuzzy715 · 715-NQ1R1N-N

Hauptausgang (OUT): Q1 – SSR-Ansteuerspannung 12 V DC / 50 mA

Alarmausgang (AL1): R1 – Relais, Schließer, 250 V AC / 3 A

Versorgung: 100–240 V AC, 50/60 Hz

Grundlage: Herstelleranleitung „AiFUZZY-715/775 Technical Manual“, Version EN-V9-01

Hersteller: Coilliot · E-Mail: support@coilliot.com · Web: <https://coilliot.com>

Diese deutsche Anleitung ist eine sinngemäße, für die Praxis aufbereitete Übersetzung der englischen Herstelleranleitung. Sie beschreibt vollständig die Modelle AiFUZZY-715 und AiFUZZY-775. Im Zweifel gilt die Originalanleitung des Herstellers.

Inhaltsverzeichnis

- 1 Sicherheitshinweise
- 2 Produktbeschreibung und Leistungsmerkmale
- 3 Technische Daten
- 4 Typenschlüssel – Ihre Geräteausführung
- 5 Montage und Abmessungen
- 6 Elektrischer Anschluss
- 7 Bedienfeld, Anzeigen und Tasten
- 8 Bedienung: Menüstruktur, Sollwert, Parameter
- 9 Schnellinbetriebnahme (Schritt für Schritt)
- 10 Selbstoptimierung (Auto-Tuning)
- 11 Parameterliste – Feldparameter
- 12 Parameterliste – Funktionsparameter (LoC = 800)
- 13 Parameterliste – Regelparameter (LoC = 801)
- 14 Sonderfunktionen im Detail
- 15 Anwendungsbeispiele
- 16 Fehleranzeige und Fehlersuche
- 17 Programmregler AiFUZZY-775 – Programmsteuerung
- 18 Wartung, Entsorgung

Schreibweise in dieser Anleitung

Tasten werden so dargestellt: **[F]** Parameter-/Bestätigungstaste, **[<]** Stellen-/Verschiebetaste, **[v]** Wert verringern, **[^]** Wert erhöhen.

Parameterkürzel (z. B. **HIAL**) entsprechen der Anzeige im Display. Durch die 7-Segment-Anzeige sehen manche Buchstaben etwas anders aus (z. B. „LoC“, „CntL“).

1 Sicherheitshinweise

WARNUNG - Gefährliche Spannung!

Das Gerät wird mit 100–240 V AC betrieben. Installation, Anschluss und Inbetriebnahme dürfen nur durch eine Elektrofachkraft unter Beachtung der geltenden Vorschriften erfolgen. Vor allen Arbeiten an den Klemmen die Anlage allpolig spannungsfrei schalten, gegen Wiedereinschalten sichern und Spannungsfreiheit feststellen.

- **Klemmen nicht bei eingeschalteter Spannung berühren.** Es besteht Stromschlaggefahr.
- **Keine Fremdkörper:** Metallteile, Leiterreste, Späne aus der Installation, Feuchtigkeit oder sonstige Fremdkörper dürfen nicht in das Gerät, die Service-Schnittstellen oder zwischen Steckerstifte gelangen. Folge können Stromschlag, Kurzschluss oder Fehlfunktion sein.
- **Keine explosionsgefährdeten Bereiche:** Das Gerät nicht in Umgebungen mit brennbaren oder explosiven Gasen einsetzen.
- **Nicht öffnen, verändern oder reparieren.** Innenliegende Teile nicht berühren – Gefahr von Stromschlag, Brand und Geräteschaden.
- **Offenes Einbaugerät:** Das Gerät ist ein offenes Einbaugerät und muss in einen geeigneten, geschlossenen Schaltschrank / Verteiler eingebaut werden. Nicht in Schaltschränken einsetzen, in denen Brandgefahr besteht.
- Sind mehrere Trennschalter vorhanden, vor Prüf- und Reparaturarbeiten **alle** ausschalten, sodass das Gerät vollständig spannungsfrei ist.
- **Relaislebensdauer beachten:** Werden Ausgangsrelais über ihre Lebensdauer hinaus betrieben, können Kontakte verschweißen oder abbrennen. Relais nur innerhalb der Nennlast und der elektrischen Lebensdauer betreiben. Die Lebensdauer hängt stark von Last und Schalzhäufigkeit ab.

Wichtig für sicherheitsrelevante Anwendungen

Ein Temperaturregler ersetzt **keinen** Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) bzw. Temperaturwächter. Bei Anwendungen, bei denen eine Übertemperatur zu Brand, Personen- oder Sachschäden führen kann (z. B. Heizstäbe, Öfen, Warmwasserbereitung), ist zusätzlich eine vom Regler unabhängige, zugelassene Sicherheitsabschaltung vorzusehen. Ein SSR (Halbleiterrelais) kann im Fehlerfall durchlegieren und die Last dauerhaft einschalten.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der AiFUZZY-715 dient zum Messen, Anzeigen und Regeln von Temperaturen bzw. Prozessgrößen (über Normsignale) in Innenräumen, eingebaut in einen Schaltschrank auf einer 35-mm-Hutschiene. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Umgebungsbedingungen

- Nur in trockenen Innenräumen, geschützt vor Staub, Feuchtigkeit, Betauung und aggressiven Gasen einsetzen.
- Wärmequellen im Schaltschrank (Netzteile, Schütze, SSR mit Kühlkörper) auf Abstand halten. Das gilt besonders für Thermoelemente mit interner Vergleichsstellenkompensation (siehe Kapitel 14.9).
- Signalleitungen (Fühler) getrennt von Netz- und Lastleitungen verlegen, um Störeinkopplungen zu vermeiden.

2 Produktbeschreibung und Leistungsmerkmale

Der AiFUZZY-715 ist ein kompakter, universeller Temperatur- und Prozessregler im Hutschienegehäuse mit farbigem LCD-Display. Er misst über Thermoelemente, Widerstandsthermometer (Pt100/Cu50) oder Normsignale (Strom/Spannung) und regelt wahlweise per Zweipunkt (EIN/AUS) oder per selbstoptimierendem FUZZY-PID-Algorithmus.

Leistungsmerkmale

- Farbiges LCD-Display mit gut ablesbarer Darstellung (Istwert weiß, Sollwert grün, Statusanzeigen orange).
- Verschiedene Befestigungsarten laut Hersteller: Hutschiene (DIN 35 mm), Wandmontage, Magnethalterung u. a.
- **Universaleingang:** Thermoelemente, Widerstandsthermometer, lineare Spannungs- und Stromsignale – per Parameter frei wählbar.
- **AiFUZZY-Regelalgorithmus:** Kombination aus Fuzzy-Logik und adaptiver PID-Regelung. Laut Hersteller ohne Über- und Unterschwingen, auch bei trägen Strecken mit großer Totzeit und bei Störgrößen.
- Verschiedene Regelausgänge (je nach Bestückung): Relais, SSR-Ansteuerung, 4–20 mA, 0–5 V u. a.
- Messgenauigkeit Klasse 0,25.
- Frei konfigurierbare Alarmausgänge und Alarmarten, bis zu 2 Alarmausgänge.
- Neben reinem Heizen oder Kühlen auch Heizen/Kühlen mit zwei PID-Ausgängen und automatischer Umschaltung möglich (erfordert bestückten AUX-Ausgang).
- Optionale Kommunikation: RS485, Funk (AiFUZZY-RF4), WLAN; Protokoll MODBUS-RTU (erfordert bestücktes COMM-Modul).
- Robustes Netzteil, geschützt gegen Überspannung, Überstrom, Surge und elektromagnetische Störungen.
- Vollständig galvanisch getrennte Ein- und Ausgänge, industrietaugliche EMV.

Hinweis zu Ihrer Ausführung (715-NQ1R1N-N): Ihr Gerät ist bestückt mit **SSR-Ansteuerausgang (Q1)** als Regelausgang und **Alarmrelais (R1)**. Es sind **kein** Zusatzeingang (MIO), **kein** AUX-Ausgang und **kein** RS485-/Funk-/WLAN-Modul bestückt. Funktionen, die diese Module benötigen (z. B. Heizen/Kühlen, Sollwertumschaltung per Kontakt, Modbus über COMM-Klemmen), sind bei dieser Ausführung nicht nutzbar. Siehe Kapitel 4.

3 Technische Daten

Merkmal	Wert
Montage	Hutschiene DIN 35 mm / Schalttafel
Versorgungsspannung	100–240 V AC, 50/60 Hz (Ausführung „N“) · optional 12–24 V DC (Ausführung „D“)
Zulässige Spannungsschwankung	85 % ... 110 % der Nennspannung
Leistungsaufnahme	ca. 5 VA bei 100–240 V AC · ca. 3,5 VA bei 24 V DC
Anzeige	LCD mit 7-Segment-Darstellung: PV (Istwert) weiß, SV (Sollwert) grün, Statusanzeigen orange
Eingänge Thermoelement	K, S, R, E, J, T, B, N, WRe3-WRe25, WRe5-WRe26 u. a.
Eingänge Widerstandsthermometer	Cu50, Pt100
Eingänge Strom	0–20 mA, 4–20 mA
Eingänge Spannung	0–5 V, 1–5 V, 0–10 V, 2–10 V, 0–20 V, 0–20 mV, 0–60 mV, 0–75 mV, 0–100 mV, 0–500 mV, 100–500 mV u. a.
Messbereiche	K: –50 ... +1300 °C · S: –50 ... +1700 °C · R: –50 ... +1700 °C · T: –200 ... +350 °C E: 0 ... 800 °C · J: 0 ... 1000 °C · B: 200 ... 1800 °C · N: 0 ... 1300 °C Cu50: –50 ... +150 °C · Pt100: –200 ... +600 °C Linear: –9990 ... +32000, frei skalierbar
Dezimalpunkt	0000 / 000.0 / 00.00 / 0.000 (Parameter dP)
Messgenauigkeit	Klasse 0,25
Abtastrate	10 Messungen/s · Ansprechzeit ≤ 0,5 s bei Filter InF = 0
Regelarten	1. Zweipunkt EIN/AUS mit einstellbarer Hysterese 2. AiFUZZY: Fuzzy-PID mit Selbstoptimierung 3. Istwert-Ausgabe (PV-Transmitter) 4. Sollwert-Ausgabe (SV-Transmitter)
Zykluszeit Regelung	0,1 ... 300,0 s einstellbar
Relaisausgang (R-Modul)	250 V AC / 3 A bzw. 30 V DC / 3 A
SSR-Ansteuerspannung (Q-Modul)	12 V DC / 50 mA (bzw. 9 V DC / 50 mA) zur Ansteuerung eines Halbleiterrelais (SSR)
Thyristor-Ausgang (W-Modul)	100–240 V AC / 0,2 A dauerhaft; 2 A für 20 ms (Wiederholperiode 5 s)
Thyristor-Zündausgang (K-Modul)	Zündung von 5–500-A-TRIACs, zwei antiparallelen Thyristoren oder Thyristor-Leistungsmodulen
Stromausgang (X-Modul)	0–20 mA oder 4–20 mA frei definierbar (Bürdenspannung ≥ 10,5 V)
Abmessungen	B × H × T: 50 × 75 (+7 mm Rastlasche) × 32 mm (Frontansicht 50 × 75 mm, Gehäusebreite 32 mm)
Umgebung	Innenraum, Schaltschrankbau (Temperaturbereich im Original nicht angegeben)

Angaben laut Herstelleranleitung EN-V9-01. Nicht jede Ausgangsart ist in jedem Gerät bestückt – maßgeblich ist der Typenschlüssel (Kapitel 4).

4 Typenschlüssel - Ihre Geräteausführung

Die Ausführung des Reglers ergibt sich aus dem Typenschlüssel. Die Module werden werkseitig nach Bestellung auf die Platine gelötet und die zugehörigen Parameter voreingestellt. Ein nachträglicher Umbau durch den Anwender ist nicht vorgesehen.

Aufbau: ① Modell – ② Baugröße ③ MIO ④ OUT ⑤ ALM ⑥ AUX ⑦ COMM – ⑧ Versorgung

Ihre Ausführung

AiFUZZY-715 ① Modell	H3 ② Baugröße	N ③ MIO	Q1 ④ OUT	R1 ⑤ ALM	N ⑥ AUX	N ⑦ COMM	N ⑧ Versorgung
--------------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------------

Vollständige Typenbezeichnung: AiFUZZY-715-H3NQ1R1NN-N

Bezeichnung auf der Rechnung: „AiFuzzy715 / 715-NQ1R1N-N“ (Kurzform ohne Baugröße H3 und ohne eine der beiden „N“-Stellen für AUX/COMM – beide „nicht bestückt“, daher identische Ausführung)

Pos.	Steckplatz	Code	Bedeutung bei Ihrem Gerät
①	Modell	715	AiFUZZY-715 – LCD-Multifunktions-Temperaturregler für Hutschiene (ohne Programmfunktion)
②	Baugröße	H3	Hutschienengehäuse 50 × 75 × 32 mm
③	MIO – Zusatzeingang	N	nicht bestückt
④	OUT – Hauptausgang	Q1	SSR-Ansteuerspannung 12 V DC / 50 mA (für externes Halbleiterrelais)
⑤	ALM – Alarmausgang	R1	Relais, Schließer, 250 V AC / 3 A, 30 V DC / 3 A – Alarm AL1
⑥	AUX – Hilfsausgang	N	nicht bestückt (kein Heizen/Kühlen-Betrieb möglich)
⑦	COMM – Kommunikation	N	nicht bestückt (keine RS485-Klemmen A/B aktiv)
⑧	Versorgung	N	100–240 V AC

Übersicht aller Modulcodes

Code	Beschreibung
N	Kein Modul bestückt
I2	Schalt-/Frequenzeingang (externer Kontakt, z. B. Sollwertumschaltung SP1/SP2)
I3	Analogeingang 4–20 mA / 0–20 mA
I4	Analogeingang 4–20 mA / 0–20 mA mit 24-V-Speisung (24 V DC / 30 mA) für 2-Leiter-Transmitter
R1	Relais, 1 Schließer, 250 V AC / 3 A, 30 V DC / 3 A
Q1	SSR-Ansteuerspannung 12 V DC / 50 mA
W1	Thyristor-Schaltausgang (kontaktlos), Schließer, 100–240 V AC / 0,2 A, „brandsicher“
W2	Thyristor-Schaltausgang (kontaktlos), Öffner, 100–240 V AC / 0,2 A, „brandsicher“
X2	Stromausgang 0–20 / 4–20 mA, galvanisch getrennt, programmierbar

X5	Spannungsausgang 0–5 / 1–5 V, galvanisch getrennt, programmierbar
X8	Spannungsausgang 0–10 / 2–10 V, galvanisch getrennt, programmierbar
K1	Thyristor-Zündausgang Nulldurchgang (5–500 A TRIAC oder 2 antiparallele Thyristoren)
K5	Phasenanschnitt-Zündausgang 220 V AC (nur 50 Hz)
K6	Phasenanschnitt-Zündausgang 380 V AC (nur 50 Hz)
Q7	Eingebautes SSR, schaltet die Versorgungsspannung des Geräts direkt auf den Ausgang (z. B. 230 V), für Kleinlasten bis ca. 1,5 A / 220 V (Sonderausführung)
S	RS485, galvanisch getrennt
S2	RS232, galvanisch getrennt
S4	RS485, galvanisch getrennt, mit eigener isolierter Versorgung
S5	Funkmodul AiFUZZY-RF4 („drahtloses RS485“) für Mehrgeräte-Kommunikation
S6 / S61	WLAN-Modul mit interner (S6) bzw. externer Antenne (S61)
V5	Spannungsausgang 5 V DC, nicht isoliert, max. 50 mA (Speisung externer Transmitter)
V12 / V24	Spannungsausgang 12 V bzw. 24 V DC, isoliert, max. 50 mA
D	(Position ®) Versorgung 12–24 V DC

5 Montage und Abmessungen

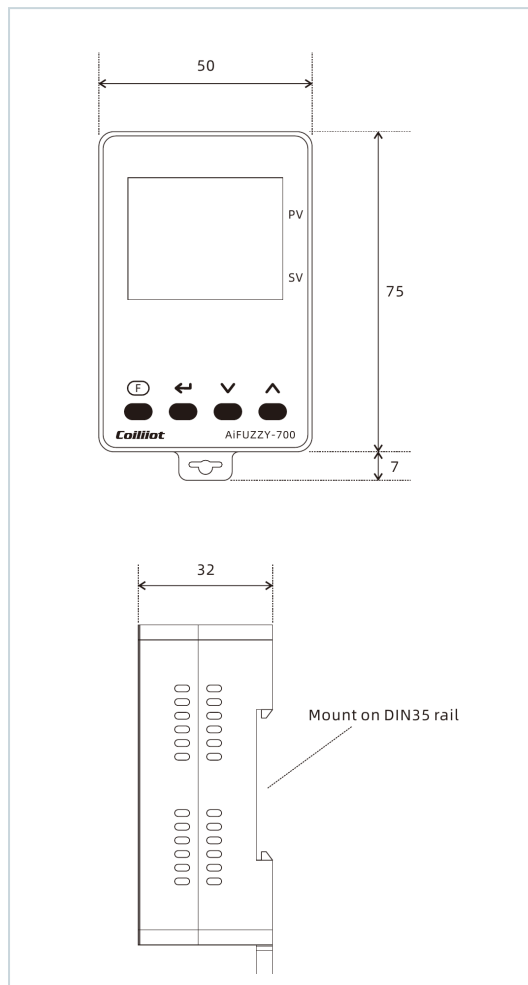


Abb. 5.1 – Abmessungen in mm (Quelle: Herstelleranleitung)

Maße

- Breite (Front): 50 mm
- Höhe: 75 mm + 7 mm Rastlasche
- Gehäusetiefe/-breite seitlich: 32 mm
- Befestigung: Hutschiene TS 35 (DIN EN 60715)

Montage auf der Hutschiene

1. Anlage spannungsfrei schalten.
2. Gerät mit der oberen Nut auf die Hutschiene einhängen.
3. Gerät unten gegen die Schiene drücken, bis die Rastlasche hörbar einrastet.
4. Demontage: Rastlasche mit einem Schraubendreher nach unten ziehen und das Gerät nach vorne abnehmen.

Einbauhinweise

- Ausreichend Abstand zu wärmeerzeugenden Bauteilen (SSR mit Kühlkörper, Netzteile, Schütze) einhalten.
- Für Belüftung sorgen, Lüftungsschlitze nicht abdecken.
- Fühlerleitungen getrennt von Last- und Netzleitungen führen.

6 Elektrischer Anschluss

Vor dem Anschluss: Spannungsfreiheit herstellen. Nur durch eine Elektrofachkraft. Absicherung der Versorgungsleitung und der Lastkreise gemäß Leitungsquerschnitt und Last vorsehen. Maximale Schaltleistungen der Ausgänge beachten.

Die Klemmen sind in zwei Klemmenblöcke aufgeteilt: **oben** der Messeingang, **unten** Ausgänge, Kommunikation und Versorgung.

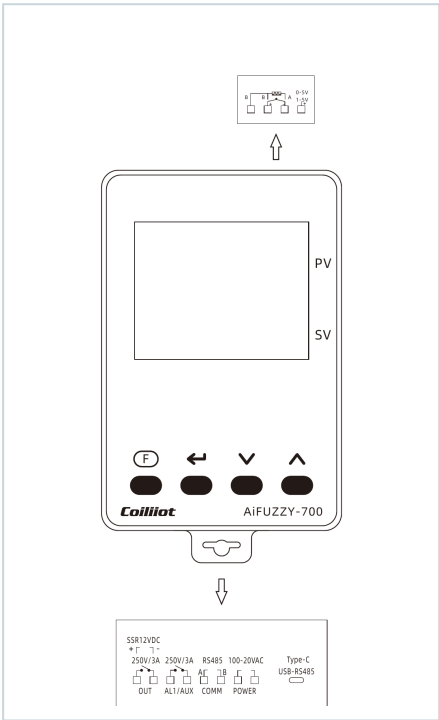


Abb. 6.1 – Lage der Klemmenblöcke (Quelle: Herstelleranleitung)

6.1 Oberer Klemmenblock – Messeingang

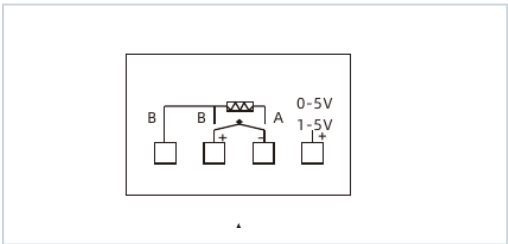


Abb. 6.2 – Eingangsklemmen

Klemmenbezeichnung	Verwendung
B	Pt100/Cu50: B-Leiter (3-Leiter-Anschluss)
B / +	Pt100/Cu50: B-Leiter · Thermoelement „+“ · mV-/Spannung < 1 V „+“
A / –	Pt100/Cu50: A-Leiter · Thermoelement „–“ · gemeinsamer Minus für alle Signale
+ (0–5 V / 1–5 V)	Spannungseingang > 1 V „+“ (0–5 V, 1–5 V ...)

6.2 Unterer Klemmenblock – Ausgänge und Versorgung

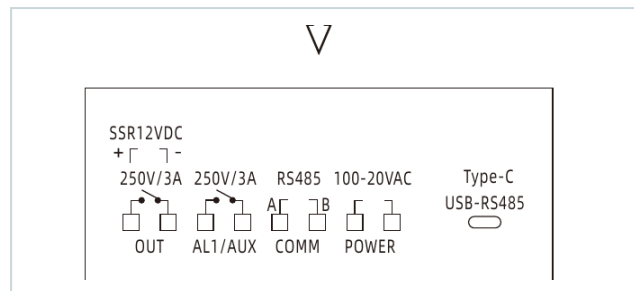


Abb. 6.3 – Klemmen unten (im Original ist „100-20VAC“ ein Druckfehler; gemeint ist 100-240 V AC)

Klemmen	Funktion	Bei Ihrer Ausführung (Q1 / R1)
OUT	Hauptregelausgang	SSR-Ansteuerung 12 V DC: linke Klemme „+“, rechte Klemme „-“ → an den Steuereingang (DC-Input) des SSR
AL1/AUX	Alarmausgang AL1	Relais-Schließer , potenzialfrei, max. 250 V AC / 3 A ohmsche Last
COMM A / B	RS485	nicht bestückt (COMM = N) – nicht belegen
POWER	Versorgung	100-240 V AC (L und N)
Type-C	USB-RS485 (Serviceschnittstelle)	laut Anschlussbild vorhanden; Nutzung und Funktion bei dieser Ausführung bitte beim Hersteller erfragen

6.3 Messeingänge anschließen

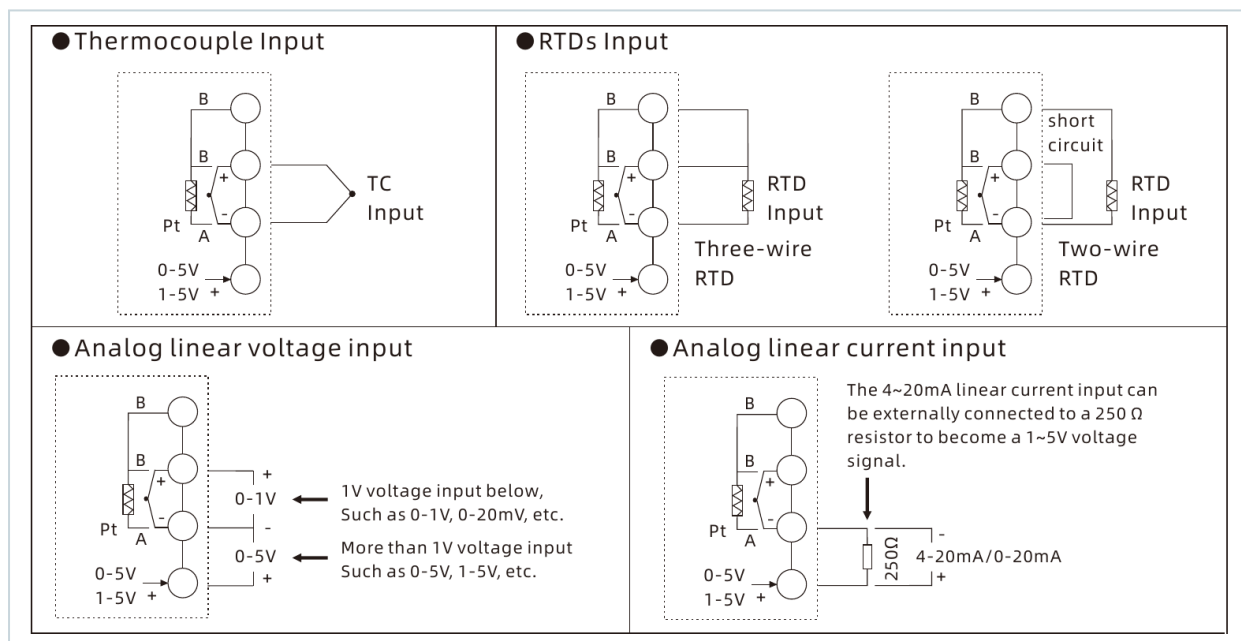


Abb. 6.4 – Anschluss Thermoelement, Pt100 (3-/2-Leiter), Spannung und Strom (Quelle: Herstelleranleitung)

Widerstandsthermometer Pt100 / Cu50

- **3-Leiter (empfohlen):** Der einzelne Leiter (meist rot) an A. Die beiden gleichfarbigen Leiter (meist weiß) an die beiden Klemmen B. Der Leitungswiderstand wird so kompensiert.
- **2-Leiter:** Fühler an A und B/+, zusätzlich eine Brücke zwischen den beiden B-Klemmen setzen. Hier geht der Leitungswiderstand als Messfehler ein (ca. +2,6 °C je Ohm bei Pt100). Er kann mit dem

Parameter **SC** korrigiert werden.

- Parameter **Int** = 21 (Pt100 –200,0...+600,0 °C), 22 (Pt100 –100...+300,00 °C) oder 20 (Cu50).

Thermoelement

- „+“-Schenkel an **B/+**, „–“-Schenkel an **A/–**. Auf die Polarität achten.
- Nur passende Ausgleichsleitung verwenden und direkt bis an die Geräteklemmen führen. Die Vergleichsstelle wird intern an den Klemmen kompensiert (Kapitel 14.9).
- Parameter **Int** entsprechend dem Typ einstellen (z. B. 0 = Typ K).

Spannungssignale

- Signale **unter 1 V** (0–20 mV, 0–100 mV, 0–1 V ...): „+“ an **B/+**, „–“ an **A/–**.
- Signale **über 1 V** (0–5 V, 1–5 V, 0–10 V ...): „+“ an die Klemme **+** (**0–5V/1–5V**), „–“ an **A/–**.

Stromsignale 4–20 mA / 0–20 mA

- Da Ihr Gerät kein MIO-Strommodul (I3/I4) besitzt, wird das Stromsignal über einen externen **250-Ω-Präzisionswiderstand** in 1–5 V (bzw. 0–5 V) umgewandelt. Den Widerstand zwischen **+** (**0–5V/1–5V**) und **A/–** klemmen und das Signal parallel anschließen: „+“ an Klemme **+**, „–“ an **A/–**.
- Parameter: **Int** = 33 (1–5 V Δ 4–20 mA) bzw. 34 (0–5 V Δ 0–20 mA). Skalierung mit **InL/InH**.
- 2-Leiter-Transmitter benötigen eine externe 24-V-Speisung (Gerät ohne I4-Modul).

6.4 Hauptausgang OUT – SSR-Ansteuerung (Modul Q1)

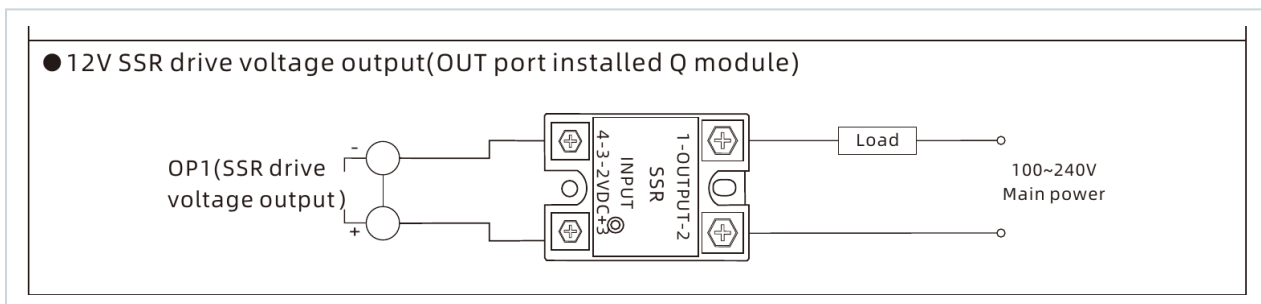


Abb. 6.5 – Ansteuerung eines SSR mit 12 V DC (Quelle: Herstelleranleitung)

- OUT „+“ an den Steuereingang „+“ (meist Klemme 3) des SSR, OUT „–“ an Steuereingang „–“ (meist Klemme 4).
- Laststromkreis über die Lastklemmen des SSR (meist 1 und 2) führen: Phase L → SSR → Verbraucher → N.
- Ein SSR mit DC-Steuereingang verwenden, dessen Eingangsbereich 12 V abdeckt (üblich: 3–32 V DC) und dessen Steuerstrom unter 50 mA liegt.
- Das SSR nach Laststrom mit ausreichender Reserve auswählen und auf einem passenden **Kühlkörper** montieren. SSRs erzeugen im eingeschalteten Zustand Verlustwärme (ca. 1–1,5 W je Ampere).
- Lastkreis passend absichern. Zum Schutz des SSR sind superflinke Halbleitersicherungen empfehlenswert.
- Parameter: **oUt** = **Ssr** (werkseitig voreingestellt), **CP** = 1–3 s (Werkseinstellung 2 s).

Ein SSR schaltet nur Wechselspannung (bei AC-SSR). Für dreiphasige Lasten können mehrere SSR-Steuereingänge parallel geschaltet werden, sofern der Gesamtsteuerstrom 50 mA nicht überschreitet. Alternativ ein dreiphasiges SSR verwenden.

6.5 Alarmausgang AL1 - Relais (Modul R1)

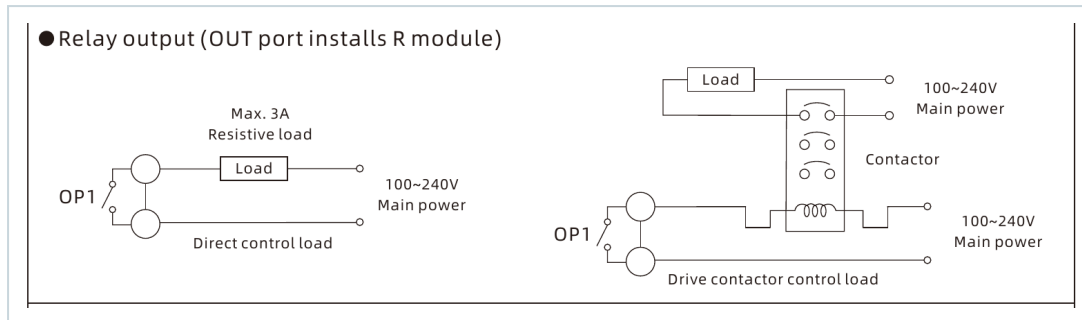


Abb. 6.6 – Relaisausgang: Last direkt bzw. über Schütz (Quelle: Herstelleranleitung)

- Potenzialfreier Schließerkontakt, max. 250 V AC / 3 A (ohmsche Last) bzw. 30 V DC / 3 A.
- Größere oder induktive Lasten (Schütz, Motor, Magnetventil) nur über ein Koppelrelais oder Schütz schalten. Bei induktiven Lasten eine RC-Löschglied/Varistor-Beschaltung vorsehen.
- Typische Anwendung: Übertemperatur-Meldung, Hupe/Leuchte, Abschalten eines Schützes über Kontakt im Steuerkreis.
- Welcher Alarm auf AL1 ausgegeben wird, legt der Parameter **ALtd** fest (Einerstelle), siehe Kapitel 12.

6.6 Versorgung

- 100–240 V AC, 50/60 Hz an die Klemmen **POWER**. Eine Vorsicherung bzw. ein Leitungsschutzschalter ist vorzusehen.
- Ausführung „D“ (nicht Ihre Ausführung): 12–24 V DC.

7 Bedienfeld, Anzeigen und Tasten

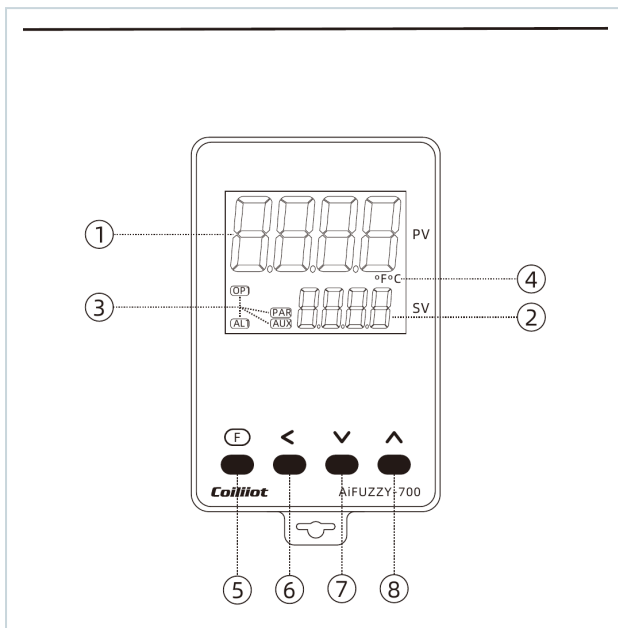


Abb. 7.1 – Frontansicht (Quelle: Herstelleranleitung)

Nr.	Element / Funktion
①	PV - Hauptanzeige: Istwert (Messwert), im Menü der Parametername
②	SV - Nebenanzeige: Sollwert, im Menü der Parameterwert
③	Statusanzeigen: OP1 = Hauptausgang aktiv · AL1 = Alarm 1 aktiv · AUX = Hilfsausgang aktiv · PAR = Sonderanzeige
④	Einheit °C/°F (nicht bei linearen Normsignalen)
⑤	[F] Parameter/Enter: Menü aufrufen, Wert bestätigen, zum nächsten Parameter
⑥	[<] Stellen-/Verschiebetaste: Ziffer wählen, Hand/Automatik, (lang) Auto-Tuning aufrufen, beim 775 Programmeingabe
⑦	[v] Wert verringern, zusätzlich RUN-Funktion (lang drücken)
⑧	[^] Wert erhöhen, zusätzlich STOP-Funktion (lang drücken)

Anzeigen im Betrieb

Anzeige	Bedeutung
PV / SV	Grundanzeige: oben Istwert, unten Sollwert
OP1 leuchtet	Regelausgang aktiv (SSR wird angesteuert). Bei PID-Regelung taktet die Anzeige entsprechend der Leistung.
AL1 leuchtet	Alarm 1 aktiv, Relais AL1 angezogen
„At“ blinkt unten	Selbstopoptimierung läuft
„StoP“ unten (abwechselnd)	Regler im STOP-Zustand, Regelausgang aus
„PV“-Zeichen blinkt	Heizratenbegrenzung (rAtE) aktiv
„orAL“ oben (abwechselnd)	Eingangsfehler: Fühlerbruch, Kurzschluss oder Messbereich überschritten (Kapitel 16)

8 Bedienung: Menüstruktur, Sollwert, Parameter

8.1 Menüstruktur

Die Parameter sind in drei Ebenen organisiert. Der Zugang zu den tieferen Ebenen erfolgt über den Code **LoC**:

Ebene	Zugang	Inhalt
Grundanzeige	nach dem Einschalten	Istwert PV / Sollwert SV
Feldparameter	[F] ca. 2 s halten	bis zu 8 frei wählbare Parameter (FP1–FP8) + LoC
Funktionsparameter	LoC = 800 , dann [F]	Alarmer, Eingang, Skalierung, Kommunikation, Sollwertgrenzen ...
Regelparameter	LoC = 801 , dann [F]	Regelart, Hysterese, PID, Ausgang, Ausgangsbegrenzung ...

Ablauf:

Grundanzeige → **[F]** 2 s → Feldparameter (falls keine definiert, erscheint direkt **LoC**) → **LoC** auf 800 bzw. 801 einstellen → **[F]** → erster Parameter der Ebene (**HIAL** bzw. **CntL**).
Ist LoC ≠ 800/801, führt **[F]** zurück in die Grundanzeige.

8.2 Parameter ändern

1. Im Menü steht oben der Parametername, unten der Wert.
2. Mit **[v]** Wert verringern, mit **[^]** Wert erhöhen. Gedrückt halten = schnelles Verstellen.
3. Mit **[<]** direkt zur gewünschten Ziffer springen (blinkende Stelle). Das geht bei großen Werten schneller.
4. Mit **[F]** den Wert speichern und zum nächsten Parameter wechseln.
5. **[<]** länger als 2 s halten: zurück zum vorherigen Parameter.
6. **[F]** 2 s halten: zurück in die Grundanzeige.

8.3 Sollwert einstellen

1. In der Grundanzeige muss unten der Sollwert stehen. Zeigt die untere Anzeige den Ausgangswert, mit **[F]** auf die Sollwertanzeige umschalten.
2. **[<]** kurz drücken, die Sollwertanzeige wird editierbar.
3. Mit **[<]**, **[v]**, **[^]** den Sollwert einstellen. Der Wert wird übernommen.

Der Sollwert ist auf den Bereich **SPL ... SPH** begrenzt. Er entspricht dem Parameter **Sp1**.

8.4 Regelung starten / stoppen (RUN / STOP)

- **STOP:** **[^]** ca. 2 s halten, bis unten „StoP“ erscheint. Der Regelausgang wird abgeschaltet.
- **RUN:** **[v]** ca. 2 s halten, bis unten „Run“ erscheint. Die Regelung läuft wieder.
- Alternativ über den Parameter **Srun** (Regelparameter). Mit **Srun = HoLd** werden die RUN/STOP-Tasten gesperrt (Regler läuft weiter).

Hinweis: Im STOP-Zustand ist nur der Regelausgang abgeschaltet. Das Gerät bleibt an Spannung. STOP ist keine sicherheitsgerichtete Abschaltung!

8.5 Bedienablauf im Überblick

Aktion	Tasten
Feldparameter / LoC aufrufen	F 2 s
Funktionsparameter	LoC = 800 → F
Regelparameter	LoC = 801 → F
Wert ändern / Ziffer wählen	V Λ / <
Speichern + weiter	F
Vorheriger Parameter	< > 2 s
Zurück zur Grundanzeige	F 2 s
Sollwert ändern	< kurz, dann V Λ
Auto-Tuning starten	< 2 s → „At“ → Λ auf „on“ → F
RUN / STOP	V 2 s / Λ 2 s

9 Schnellinbetriebnahme (Schritt für Schritt)

Beispiel für Ihre Ausführung: **Pt100-Fühler (3-Leiter), Heizlast über SSR, Übertemperaturalarm auf Relais AL1.**

Schritt 1 - Verdrahtung prüfen

- Versorgung 230 V AC an POWER.
- Pt100: roter Leiter an A, beide weißen an B (siehe 6.3).
- OUT +/– an Steuereingang des SSR, Last über SSR (siehe 6.4).
- AL1-Kontakt je nach Anwendung (Meldung / Schützabschaltung).

Schritt 2 - Eingang konfigurieren (LoC = 800)

Parameter	Wert	Erläuterung
Int	21	Pt100, –200,0 ... +600,0 °C (Werkseinstellung 0 = Thermoelement K!)
dP	0.0	Anzeige mit einer Nachkommastelle
dU	°C	Einheit Celsius
SC	0	Korrektur bei Abweichung zum Referenzthermometer
InF	1–3	Messwertfilter bei unruhiger Anzeige
SPL / SPH	z. B. 0 / 90	Einstellbarer Sollwertbereich, schützt vor Fehleingaben

Schritt 3 - Alarm konfigurieren (LoC = 800)

Parameter	Wert	Erläuterung
ALtd	1	AL1 = Grenzwert-Oberalarm HIAL (Werkseinstellung)
HIAL	z. B. 95.0	Alarm EIN, wenn PV > 95,0 °C
AHYS	2.0	Alarm AUS, wenn PV < HIAL – AHYS (93,0 °C)
ALL	0 oder 1	1 = AL1 selbsthaltend (Rücksetzen nur durch Aus-/Einschalten)

Schritt 4 - Regelung konfigurieren (LoC = 801)

Parameter	Wert	Erläuterung
CntL	FPId	Fuzzy-PID-Regelung (empfohlen)
orEv	onr	Umkehrwirkung = Heizen
oUt	Ssr	SSR-Ausgang (werkseitig passend eingestellt)
CP	2	Zykluszeit 2 s für SSR
HYS	2.0	Hysterese (auch für Auto-Tuning relevant)
oth	100	Max. Ausgangsleistung in %

Schritt 5 - Sollwert einstellen und Auto-Tuning

1. Sollwert auf den üblichen Arbeitspunkt einstellen (Kapitel 8.3).
2. Auto-Tuning starten (Kapitel 10). Warten, bis „At“ erlischt.
3. Regelverhalten beobachten. Die Regelgüte verbessert sich durch die Selbstlernfunktion im weiteren Betrieb.

Schritt 6 - Häufig genutzte Parameter als Feldparameter ablegen (optional)

Mit **FP1** ... **FP8** (Funktionsparameter) können z. B. **HIAL** und **At** in die Feldparameter übernommen werden. Sie sind dann ohne Code über **F** 2 s erreichbar.

10 Selbstoptimierung (Auto-Tuning)

Bei Regelart Fuzzy-PID (**CntL** = **FPId**) ermittelt der Regler die optimalen PID-Parameter selbstständig, um ohne Überspringen präzise zu regeln.

Starten

1. In der Grundanzeige  ca. 2 s halten – der Parameter **At** erscheint.
2. Mit  den Wert unten von **oFF** auf **on** ändern.
3. Mit  bestätigen. Unten blinkt „At“.
4. Der Regler führt zwei Schwingungsperioden im EIN/AUS-Betrieb durch und berechnet daraus P, I, d und CP. Danach wechselt **At** automatisch auf **oFF**.

Abbrechen

 erneut ca. 2 s halten, **At** auf **oFF** setzen, mit  bestätigen.

Wichtige Hinweise

- **Sollwert:** Vor dem Start den am häufigsten genutzten Sollwert bzw. einen mittleren Wert einstellen. Bei gut isolierten Elektroöfen den höchsten genutzten Sollwert wählen. **Während des Tunings den Sollwert nicht ändern.**
- **Dauer:** je nach Strecke von Sekunden bis zu mehreren Stunden.
- **Hysterese HYS:** beeinflusst das Ergebnis. Kleinere Werte ergeben genauere Parameter. Zu kleine Werte können durch Messwertschwankungen zu Fehlschaltungen und falschen Parametern führen. Empfohlen: **HYS = 2,0**.
- Die ermittelten Werte hängen vom Sollwert ab. Bei stark abweichendem Arbeitspunkt ggf. erneut optimieren.
- Unmittelbar nach dem Tuning ist das Ergebnis evtl. noch nicht optimal. Durch die Selbstlernfunktion verbessert sich die Regelung im Betrieb.
- Mit **At = FoFF** wird das Auto-Tuning über die Tasten gesperrt.
- Bei Geräten mit Heiz-/Kühlausgang (nicht Ihre Ausführung) werden beide PID-Sätze getrennt optimiert.

Praxistipp: Das Auto-Tuning unter realen Betriebsbedingungen durchführen (Last angeschlossen, Behälter befüllt, Fühler in Endposition). Während des Tunings kann der Istwert deutlich um den Sollwert schwingen. Prüfen, ob die Anlage das zulässt.

11 Parameterliste - Feldparameter

Aufruf: In der Grundanzeige **F** ca. 2 s halten.

Code	Name	Beschreibung	Bereich / Werk
FP1–FP8	Benutzerdefinierte Feldparameter	Bis zu 8 Parameter aus Funktions- oder Regelparametern können hier abgelegt werden (Definition unter FP1–FP8 in den Funktionsparametern).	–
LoC	Passwort / Code	800 + F → Funktionsparameter 801 + F → Regelparameter andere Werte + F → zurück zur Grundanzeige	0...9999 / 0
StEP, PrG, Pidn	Programmsegment, Kurvengruppe, PID-Gruppe	Nur AiFUZZY-775 (Programmregler), siehe Kapitel 17.4	–

12 Parameterliste - Funktionsparameter (LoC = 800)

12.1 Alarme

Code	Name	Beschreibung	Bereich / Werk
HIAL	Grenzwert-Oberalarm	Alarm EIN bei $PV > HIAL$, AUS bei $PV < HIAL - AHYS$. Auf Maximalwert gesetzt = deaktiviert. Ausgabe über ALtd.	–999...3200 [–9990...32000] / 3200
LoAL	Grenzwert-Unteralarm	Alarm EIN bei $PV < LoAL$, AUS bei $PV > LoAL + AHYS$. Auf Minimalwert = deaktiviert.	dto. / –999
HdAL	Abweichungs-Oberalarm	Alarm EIN bei $PV - SV > HdAL$, AUS bei $PV - SV < HdAL - AHYS$. Maximalwert = deaktiviert.	dto. / 3200
LdAL	Abweichungs-Unteralarm	Alarm EIN bei $PV - SV < LdAL$, AUS bei $PV - SV > LdAL + AHYS$. Minimalwert = deaktiviert. Über SSCo auch als Grenzwertalarm nutzbar.	dto. / –999
LBA	Regelkreisüberwachung	Steht der Ausgang länger als LBA Sekunden auf otL bzw. otH und ändert sich PV dabei um weniger als 2 °C, wird ein Regelkreisfehler gemeldet (z. B. Fühler nicht im Medium, Heizung defekt, SSR defekt). 0 = aus.	0...9999 s / 0
ALtd	Alarmzuordnung	Legt fest, welcher Alarm auf welchen Ausgang geht (siehe 12.2).	0...9999 / 1
AHYS	Alarmhysterese	Verhindert Flattern des Alarms bei schwankendem Istwert.	0...200,0 / 2
Adon	Alarm-Einschaltverzögerung	Verzögerung in s, 0 = keine	0...999 s / 0
AdoF	Alarm-Ausschaltverzögerung	Verzögerung in s, 0 = keine	0...999 s / 0
Adt	Verzögerung aktiv für	0 = keine · 1 = AL1 · 2 = AL2 · 3 = AUX · 5 = AL1+AL2 · 7 = AL1+AL2+AUX (4, 6 nicht belegt)	0...7 / 0
ALL	Alarm-Selbsthaltung	Alarm bleibt bis zum Aus-/Wiedereinschalten aktiv. 0 = aus · 1 = AL1 · 2 = AL2 · 3 = AUX · 5 = AL1+AL2 · 7 = alle	0...7 / 0
ALE	Erstalarm-Unterdrückung	Unterdrückt Alarme beim Einschalten, bis die Alarmbedingung einmal entfallen ist. 0 = aus · 1 = HIAL · 2 = LoAL · 3 = HdAL · 4 = LdAL · 5 = HIAL+LoAL · 6 = HdAL+LdAL · 7 = alle	0...7 / 0

12.2 Alarmzuordnung ALtd

Jede Stelle von ALtd steht für einen Ausgang: **Einerstelle** = **AL1**, **Zehnerstelle** = AL2, **Hunderterstelle** = AUX (AU1), **Tausenderstelle** = AU2. Der Ziffernwert bestimmt die Alarmart:

Wert	Alarmfunktion	Wert	Alarmfunktion
0	kein Alarm	5	HIAL + LoAL (außerhalb Band)
1	HIAL Grenzwert oben	6	HdAL + LdAL (außerhalb Abweichungsband)

2	LoAL Grenzwert unten	7	HIAL + LoAL (innerhalb Band)
3	HdAL Abweichung oben	8	HdAL + LdAL (innerhalb Abweichungsband)
4	LdAL Abweichung unten	9	LBA Regelkreisfehler

Bei Ihrer Ausführung ist nur AL1 (Einerstelle) als Relais bestückt. Beispiele: ALtd = 1 → Übertemperatur (HIAL) auf AL1 · ALtd = 5 → AL1 bei Über- oder Untertemperatur · ALtd = 6 → AL1, wenn PV das Band SV + HdAL / SV + LdAL verlässt · ALtd = 9 → AL1 meldet Regelkreisfehler.
Originalbeispiel: ALtd = 961 → AL1 = HIAL, AL2 = HdAL+LdAL (außerhalb), AU1 = LBA.

12.3 Eingang und Anzeige

Code	Name	Beschreibung	Bereich / Werk
Int	Eingangsart	Siehe Tabelle 12.4	0...37 / 0 (TC K)
dP	Dezimalstellen	0 / 0.0 / 0.00 / 0.000. Bei Thermoelement/Pt100 nur 0 oder 0.0 (interne Auflösung 0,1). Bei Typ S wird dP = 0 empfohlen. Bei Int = 17, 18, 22 auch 0.00.	- / 0.0
InL	Skalierung Anfang	Anzeigewert für den Signalanfang bei linearen Eingängen, zugleich Ausgabebereich-Anfang bei PV-/SV-Ausgabe (CntL = Pvtr/Svtr)	-999...3200 [-9990...32000]
InH	Skalierung Ende	Anzeigewert für das Signalende bzw. Ausgabebereich-Ende	dto.
SC	Messwertkorrektur	PV angezeigt = PV gemessen + SC. Korrigiert Fühler-, Leitungs- oder Vergleichsstellenfehler. Normal 0. Falsche Werte verfälschen die Messung!	-199...400 [-1990...4000] / 0
InF	Messwertfilter	Größer = ruhigere Anzeige, aber langsamere Reaktion. Normal 1-3. Bei starken Störungen erhöhen, bis Schwankungen < 2-5 Digit. Für Kalibrierung 0 oder 1.	0...40 / 0
dU	Temperatureinheit	°C oder °F (nur Thermoelement/Pt100)	- / °C

12.4 Eingangsarten (Parameter Int)

Int	Eingang	Int	Eingang
0	TC K (-50,0...+1300 °C)	20	Cu50
1	TC S (-50...+1700 °C)	21	Pt100 (-200,0...+600,0 °C)
2	TC R (-50...+1700 °C)	22	Pt100 (-100...+300,00 °C)
3	TC T (-200...+350 °C)	25	0...75 mV
4	TC E (0...800 °C)	26	0...80 Ω
5	TC J (0...1000 °C)	27	0...400 Ω
6	TC B (200...1800 °C)	28	0...20 mV
7	TC N (0...1300 °C)	29	0...100 mV
8	WRe3-WRe25	30	0...60 mV
9	WRe5-WRe26	31	0...500 mV

10	Sondereingang (kundenspezifisch)	32	100...500 mV
12	F2 Strahlungspyrometer	33	1...5 V (4...20 mA mit 250 Ω)
15, 16	Reserve	34	0...5 V (0...20 mA mit 250 Ω)
17	TC K (0...300,00 °C)	35	0...10 V
18	TC J (0...300,00 °C)	36	2...10 V
		37	0...20 V

12.5 Kommunikation

Nur wirksam mit bestücktem COMM-Modul (S, S2 ...). Bei Ihrer Ausführung (COMM = N) ohne Funktion.

Code	Name	Beschreibung	Bereich / Werk
AdrS	Geräteadresse	Jedes Gerät an einer Busleitung benötigt eine eigene Adresse. Gültig 0...80.	0...100 / 1
bPS	Baudrate	1200...19200 bit/s	- / 9600
PArL	Parität	nonE = keine · odd = ungerade · EVEn = gerade	- / nonE
COMM	Protokoll	MBUS = MODBUS-RTU · FBUS = FTBUS (Herstellerprotokoll)	- / MBUS

12.6 Sonstige Funktionsparameter

Code	Name	Beschreibung	Bereich / Werk
Evt	Ereigniseingang	Nur mit I2-Modul (nicht Ihre Ausführung): nonE = aus · reSt = RUN (kurz) / STOP (> 2 s) · SP1.2 = Umschaltung Sollwert SP1/SP2 · Pid2 = Umschaltung PID-Satz 1/2	- / oFF
SSCo	Systemcode (Sonderfunktionen)	SSCo = A×1 + B×2 + C×4 + H×128 A = 1: HIAL/LoAL arbeiten als Abweichungsalarme (2 Sätze Abweichungsalarme) B = 1: HdAL/LdAL arbeiten als Grenzwertalarme (2 Sätze Grenzwertalarme) C = 1: Alarm- und Regelhysterese beidseitig statt einseitig D, E, F, G: Reserve, immer 0 H = 0: Feinregelung (interne Auflösung 10-fach, max. Anzeige 3200 bei linearen Eingängen) · H = 1: großer Anzeigebereich > 3200 <i>Beispiel:</i> HIAL und HdAL als Grenzwert-Oberalarme, beidseitige Hysterese → SSCo = 0 + 2 + 4 = 6	0...255 / 0
SPL	Sollwert-Minimum	Kleinster einstellbarer Sollwert	-999...3200 / -999

SPH	Sollwert-Maximum	Größter einstellbarer Sollwert	–999...3200 / 3200
Sp1	Sollwert 1	Normaler Sollwert SV = SP1	–999...3200
SP2	Sollwert 2	Mit I2-Modul per externem Kontakt umschaltbar (offen = SP1, geschlossen = SP2)	–999...3200 / 0
LoC2	Parametersperre	Schutz gegen Fehlbedienung. Stufen LCK1–LCK6 siehe Tabelle 17.5.	– / oFF
FP1–FP8	Feldparameter-Definition	Auswahl von bis zu 8 Parametern für die Feldebene. Unbenutzte = nonE.	– / nonE
Pont, PSyS, PrGd, PrSn	Programmparameter	Nur AiFUZZY-775, siehe Kapitel 17.4	–

13 Parameterliste - Regelparameter (LoC = 801)

Code	Name	Beschreibung	Bereich / Werk
CntL	Regelart	onoF : Zweipunktregelung EIN/AUS (für geringe Genauigkeitsanforderungen) FPIId : Fuzzy-PID-Regelung (empfohlen) Pvtr : Messanzeige/Transmitter – PV wird ausgegeben (mit Stromausgangsmodul) Svtr : SV wird als Ausgangswert ausgegeben (Hand-Stromgeber)	– / FPIId
HYS	Schalthysterese	Für EIN/AUS-Regelung. Heizen: AUS bei PV > SV, EIN bei PV < SV – HYS. Kühlen: AUS bei PV < SV, EIN bei PV > SV + HYS.	0...200,0 / 2
orEv	Wirkrichtung	onr : Umkehrwirkung – steigender Istwert senkt die Ausgangsleistung (Heizen) ond : Direktwirkung – steigender Istwert erhöht die Ausgangsleistung (Kühlen)	– / onr
dEzo	Totzone	Nur Heizen/Kühlen-Betrieb (AUX erforderlich). Positiv = Ruhezone, negativ = Überlappung.	–1999...9999 / 0
Srun	Betriebszustand	run : Regeln, RUN/STOP per Taste möglich StoP : gestoppt, RUN/STOP per Taste möglich HoLd : regelt, aber RUN/STOP-Tasten gesperrt (715). Nur über diesen Parameter einstellbar.	– / run
At	Auto-Tuning	oFF = aus · on = starten (danach automatisch oFF) · FoFF = aus und per Taste gesperrt	– / oFF
P	Proportionalbereich	In Einheiten des Istwerts (nicht in %). Wird durch Auto-Tuning ermittelt, kann auch manuell eingegeben werden.	1...3200 / 25
I	Nachstellzeit	In Sekunden. I = 0 schaltet den I-Anteil ab.	1...9999 s / 200
d	Vorhaltezeit	D-Anteil (Einheit laut Hersteller 0,1 s). d = 0 schaltet den D-Anteil ab.	0...3200 / 50
CP	Zykluszeit	Kleinere Werte = genauere Regelung. SSR, Thyristor, Stromausgang: 0,5–3 s (Werk 2 s). Relais bzw. Heiz-/Kühlbetrieb: 15–40 s (Werk 15 s), sonst hoher Kontaktverschleiß. Bei Relaisausgang min. 3 s. Faustregel: CP ≈ 1/5 ... 1/10 der Vorhaltezeit. Stellventile: 3–15 s. Bei CntL = onoF dient CP als Wiedereinschaltverzögerung (z. B. Verdichterschutz).	0,2...300,0 s / 2 (Relais: 15)
P2, I2, d2, CP2	PID-Satz 2	Kühl-PID im Heiz-/Kühlbetrieb (AUX erforderlich). Beim 775 zweiter PID-Satz.	wie P/I/d/CP
P3, I3, d3, CP3	PID-Satz 3	Nur AiFUZZY-775	–

oUt	Art Hauptausgang	Ssr : SSR-Ansteuerung / TRIAC / Nulldurchgangszündung rELy : Relais 0-20 : 0-20 mA (auch 0-5 V / 0-10 V) 4-20 : 4-20 mA (auch 1-5 V / 2-10 V) PHA : Phasenanschnitt (nur 50 Hz, nicht für Heizen/Kühlen)	- / laut Bestellung (Ssr)
Aut	Art AUX-Ausgang	Ssr / rELy / 0-20 / 4-20 (Kühlausgang). Bei Ihrer Ausführung nicht bestückt.	- / laut Bestellung
otL	Ausgang Minimum	0...100 %: minimale Ausgangsleistung (einseitige Regelung). -1...-110 %: aktiviert Heizen/Kühlen (OUT = Heizen, AUX = Kühlen), Wert begrenzt die Kühlleistung. Bei Ihrer Ausführung auf 0 lassen.	-110...+110 % / 0
otH	Ausgang Maximum	Maximale Leistung des Hauptausgangs 0...110 %. Bei SSR/Relais max. 100 %. Gilt, solange PV < otEr. Muss größer als otL sein.	0...110 % / 100
otEr	Grenze Leistungsbegrenzung	Unterhalb otEr gilt otH als Leistungsgrenze, oberhalb 100 %. <i>Beispiel</i> : Heizung soll unter 150 °C nur mit 30 % arbeiten → otEr = 150.0, otH = 30.	-999...3200 / 3200
rAtE	Aufheizrate	Begrenzt die Aufheizgeschwindigkeit in °C/min bis zum Sollwert (bei PV < SV). Während der Begrenzung blinkt „PV“. 0 = aus.	0...3200 °C/min / 0

Zur Parameterwahl bei Ihrer Ausführung (Q1 = SSR): oUt = Ssr, CP = 1-3 s, otL = 0, otH = 100. Die Parameter des AUX-Ausgangs (Aut, dEzo, P2 ...) haben keine Wirkung.

14 Sonderfunktionen im Detail

14.1 Alarmverzögerung (Adon / AdoF / Adt)

- Die Einschaltverzögerung wirkt auch nach dem Einschalten des Geräts.
- Ein Alarm wird erst ausgegeben, wenn die Alarmbedingung länger als die Einschaltverzögerung ansteht. Er wird erst zurückgenommen, wenn die Bedingung länger als die Ausschaltverzögerung entfallen ist.
- Wechselt der Zustand während der Verzögerung (EIN → AUS → EIN), beginnt die Zeitmessung ab dem letzten Wechsel neu.

14.2 Alarm-Selbsthaltung (ALL)

Bei aktivierter Selbsthaltung bleibt der Alarm nach dem Auslösen aktiv, unabhängig vom weiteren Temperaturverlauf. **Rücksetzen:** Gerät aus- und wieder einschalten. Liegt die Alarmbedingung dann nicht mehr vor, fällt der Alarm ab.

Typische Anwendung: Übertemperaturschutz, der z. B. über ein Schütz die Hauptlast abschaltet, bis der Bediener den Fehler quittiert.

14.3 Erstalarm-Unterdrückung (ALE)

Beim Einschalten einer Heizung liegt der Istwert weit unter dem Sollwert. Ein Unter- oder Abweichungsunteralarm würde sofort auslösen, obwohl kein Fehler vorliegt (bei Kühlung entsprechend Oberalarme). Mit ALE = 1...7 werden die gewählten Alarme gesperrt, bis die Alarmbedingung erstmals entfallen ist. Danach arbeiten sie normal.

14.4 Regelkreisüberwachung LBA

Ist der Ausgang dauerhaft auf Maximum (otH) oder Minimum (otL), prüft der Regler im Abstand von LBA Sekunden, ob sich der Istwert ausreichend ($\geq 2\text{ °C}$) ändert:

- Heizen (orEv = onr), Ausgang = otH: PV steigt innerhalb LBA um weniger als 2 °C → Alarm (z. B. Heizung/SSR defekt, Fühler außerhalb).
- Heizen, Ausgang = otL: PV fällt innerhalb LBA um weniger als 2 °C → Alarm (z. B. SSR durchlegiert).
- Kühlen (orEv = ond), Ausgang = otL: PV steigt um weniger als 2 °C → Alarm.

Ausgabe über ALtd = 9 an der entsprechenden Stelle. LBA deutlich größer als die normale Reaktionszeit der Strecke wählen, um Fehlalarme zu vermeiden.

14.5 Feinregelung

Die PID-Berechnung erfolgt mit 10-facher Auflösung der Anzeige (z. B. Anzeige 1 °C , intern $0,1\text{ °C}$). Bei linearen Eingängen gilt dies, solange der Anzeigebereich unter ca. 3000 Digit liegt. Größere Anzeigebereiche erfordern SScO, Bit H = 1.

14.6 Heizen/Kühlen mit zwei PID-Ausgängen

Bei negativem otL ($-1\ldots-110\%$) arbeitet der Regler zweiseitig: OUT = Heizen, AUX = Kühlen. **Bei Ihrer Ausführung nicht möglich, da AUX nicht bestückt ist.**

14.7 PV-/SV-Ausgabe (Transmitter)

Mit Stromausgangsmodul (X2) kann der Regler den Istwert ($\text{CntL} = \text{Pvtr}$) oder Sollwert ($\text{CntL} = \text{Svtr}$) als 0/4–20 mA ausgeben, Genauigkeit 0,2 % v. E. Beispiel: TC K 0...400 °C auf 4–20 mA → $\text{Int} = 0$, $\text{InL} = 0.0$, $\text{InH} = 400.0$, $\text{oUt} = 4-20$. **Erfordert X-Modul, bei Ihrer Ausführung nicht verfügbar.**

14.8 Phasenanschnitt (K5/K6)

Mit $\text{oUt} = \text{PHA}$ und K5/K6-Modul kann ein TRIAC oder zwei antiparallele Thyristoren per Phasenanschnitt angesteuert werden. Das ergibt eine stufenlose Leistungsstellung, nur bei 50 Hz. Phasenanschnitt erzeugt Netzrückwirkungen. **Bei Ihrer Ausführung nicht verfügbar.**

14.9 Vergleichsstellenkompensation bei Thermoelementen

- **Intern (Standard):** Das Gerät kompensiert anhand der Temperatur an den Anschlussklemmen. Die Ausgleichsleitung muss direkt bis zu den Klemmen geführt werden. Durch Bauteiltoleranzen, Eigenerwärmung und nahe Wärmequellen kann die Abweichung bis über 2 °C betragen.
- **Extern mit Cu50:** Für höhere Genauigkeit einen Cu50-Kupferwiderstand zusammen mit der Vergleichsstelle in einer Anschlussdose anordnen, entfernt von Wärmequellen. Die Abweichung liegt dann unter 0,3 °C. Toleranzen des Cu50 können mit SC korrigiert werden.
- **Konstante Vergleichstemperatur:** Ein Festwiderstand statt Cu50 (z. B. $60 \Omega \triangleq 46,6 \text{ °C}$) ermöglicht die Kompensation mit Thermostatbad. Kurzschluss statt Widerstand $\triangleq$ Eispunktkompensation (0 °C, Genauigkeit besser 0,1 °C).

14.10 Kommunikation (nur mit COMM-Modul)

Mit RS485-Modul lassen sich mehrere Geräte an einem PC/SPS/Gateway betreiben (MODBUS-RTU). PCs ohne RS485 benötigen einen USB-RS485- oder RS232-RS485-Wandler. Jedes Gerät benötigt eine eigene Adresse (AdrS). Bis zu 60 Geräte je Schnittstelle, mit Repeater bis zu 80. **Bei Ihrer Ausführung ist kein COMM-Modul bestückt.** Die Registerbelegung für MODBUS ist in der vorliegenden Herstelleranleitung nicht enthalten und muss beim Hersteller angefragt werden.

15 Anwendungsbeispiele

15.1 Heizstab / Heizregister über SSR mit Übertemperaturabschaltung

- Fühler: Pt100 3-Leiter (Int = 21) im Medium.
- OUT (Q1) → SSR mit Kühlkörper → Heizstab (1- oder 3-phasig).
- AL1 (R1) im Steuerkreis eines Leistungsschützes vor dem SSR: ALtd = 1, HIAL = Maximaltemperatur, ALL = 1 (Selbsthaltung). Bei Übertemperatur fällt das Schütz ab, auch wenn das SSR durchgelegt ist.
- Regelung: CntL = FPIId, CP = 2 s, anschließend Auto-Tuning.
- Optional LBA (z. B. 600 s, ALtd = 9 statt 1), wenn statt Übertemperatur der Regelkreis überwacht werden soll.

Die Abschaltung über den Regleralarm ersetzt keinen zugelassenen Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB). Wo erforderlich, einen separaten STB vorsehen.

15.2 Zweipunktregelung (z. B. Frostschutz-Heizung, Rinnenheizung)

- CntL = onoF, orEv = onr, HYS = 1,0...2,0 K.
- Das SSR schaltet ein bei $PV < SV - HYS$ und aus bei $PV > SV$.

15.3 Kühlen (z. B. Lüfter, Kühlaggregat über SSR)

- orEv = ond (Direktwirkung).
- Bei Verdichtern: CntL = onoF und CP als Wiedereinschaltsperr (z. B. 180 s) nutzen.

15.4 Sanfter Anlauf / Leistungsbegrenzung

- Begrenzte Aufheizgeschwindigkeit: rAtE = z. B. 5 °C/min.
- Reduzierte Leistung im Kaltbereich: otEr = 150, otH = 30 → bis 150 °C max. 30 % Leistung.

15.5 Normsignal-Anzeige (z. B. Druck 0-10 bar, 4-20 mA)

- 250-Ω-Widerstand zwischen „+ (0-5V/1-5V)“ und „A/-“, Signal anschließen.
- Int = 33, dP = 0.00, InL = 0.00, InH = 10.00.
- AL1 als Grenzwertkontakt (HIAL / LoAL).

16 Fehleranzeige und Fehlersuche

16.1 Eingangsfehler „orAL“

Zeigt die obere Anzeige abwechselnd „orAL“, ist das Messsignal fehlerhaft oder außerhalb des Messbereichs.

1. Prüfen, ob der Parameter **Int** zum angeschlossenen Fühler passt (Werkseinstellung ist Thermoelement K!).
2. Stimmt die Einstellung, Fühler und Verdrahtung prüfen: Leiterbruch, Kurzschluss, lose Klemme, falsche Belegung, Polarität.

16.2 Fehlersuche

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Anzeige	Keine Versorgung	Spannung an POWER, Vorsicherung prüfen
„orAL“	Int falsch, Fühlerbruch/-kurzschluss	Int einstellen, Fühler/Leitung messen (Pt100 $\approx$ 100 Ω bei 0 °C, $\approx$ 109,7 Ω bei 25 °C)
Anzeige falsch / Offset	2-Leiter-Leitungswiderstand, falscher Fühlertyp, SC verstellt	3-Leiter verwenden, Int prüfen, SC korrigieren
Anzeige springt / unruhig	Störeinkopplung, Leitungsführung	Fühlerleitung getrennt verlegen/abschirmen, InF erhöhen
TC: Abweichung einige °C	Vergleichsstelle, falsche Ausgleichsleitung, Wärmequelle nahe Klemmen	Passende Ausgleichsleitung bis an die Klemmen, Abstand zu Wärmequellen, ggf. SC
OP1 leuchtet, Last heizt nicht	SSR falsch gepolt/defekt, Lastkreis unterbrochen	12 V DC an OUT messen, Polarität, Lastsicherung, SSR prüfen
Last heizt ständig, OP1 aus	SSR durchlegiert	SSR tauschen, Übertemperaturschutz prüfen
Regler schwingt / überschwingt	PID nicht angepasst	Auto-Tuning am Arbeitspunkt durchführen, CP prüfen
Kein Ausgang, „StoP“ unten	Regler gestoppt	 2 s (RUN) bzw. Srun = run
Sollwert lässt sich nicht einstellen	SPL/SPH-Grenzen, Sperre	SPL/SPH, LoC2 prüfen
Alarm beim Einschalten	Unter-/Abweichungsalarm im Anfahrbetrieb	ALE aktivieren, Adon einstellen
Alarm bleibt dauerhaft	Selbsthaltung ALL aktiv	Gerät aus/ein oder ALL = 0
Kein Zugang zu Parametern	Falscher Code	LoC = 800 bzw. 801

17 Programmregler AiFUZZY-775 – Programmsteuerung

Gilt nur für das Modell AiFUZZY-775. Ihr Gerät (AiFUZZY-715) hat keine Programmsteuerung. Dieses Kapitel ist der Vollständigkeit halber enthalten, weil die Herstelleranleitung beide Modelle gemeinsam beschreibt. Der AiFUZZY-775 enthält alle Funktionen des 715. Mit PrSn = 0 arbeitet er wie ein 715.

17.1 Leistungsmerkmale AiFUZZY-775

- Programmsteuerung mit 80 Segmenten, beliebige Auf- und Abwärtsrampen des Sollwerts.
- Programmierbare Befehle: Sprung, Lauf (RUN), Pause (HOLD), Stopp. Programme können während des Laufs geändert werden.
- Verhalten nach Netzausfall wählbar, Istwert-Start und Bereitschaftsfunktion (rdy).
- 3 PID-Parametersätze. Jedem Temperaturabschnitt kann per Programm ein Satz zugeordnet werden – für Prozesse, die in unterschiedlichen Temperaturphasen unterschiedliche PID-Werte benötigen.
- Nicht benötigte Segmente können ausgeblendet werden (PrSn).
- Gruppierung der 80 Segmente in 4 oder 8 Kurven. 4 bzw. 8 Temperaturprofile können vorprogrammiert und im Betrieb schnell ausgewählt werden.

17.2 Begriffe

Begriff	Bedeutung
Segment (StEP)	Programmschritt 1...80. „Aktuelles Segment“ = gerade ausgeführter Schritt.
Segmentzeit	Gesamtlaufzeit eines Segments in Minuten oder Stunden.
Laufzeit	Bereits abgelaufene Zeit im aktuellen Segment. Erreicht sie die Segmentzeit, springt das Programm automatisch ins nächste Segment.
Sprung	Das Programm kann gemäß Programmierung zu jedem Segment 1...80 springen, z. B. für Zyklen.
RUN / HOLD	RUN: Zeit läuft, Sollwert folgt dem Profil. HOLD: Zeit angehalten, Sollwert bleibt konstant, geregelt wird weiter. HOLD kann auch als Befehl ins Programm geschrieben werden.
STOP	Programm stoppt, Laufzeit wird gelöscht, Ereignisausgänge zurückgesetzt, Regelausgang aus. Nach STOP steht StEP wieder auf dem Startsegment (änderbar). Nach dem letzten Segment (PrSn) stoppt das Programm automatisch. STOP kann auch programmiert werden.
Netzausfallverhalten	5 wählbare Varianten, Parameter Pont.
Istwert-Start	Beim Start weicht der Istwert oft stark vom Sollwert ab. Der Regler verschiebt die Laufzeit automatisch so, dass der Programmsollwert dem aktuellen Istwert entspricht. <i>Beispiel:</i> Programm 25 → 625 °C in 600 min, Istwert 100 °C → Start bei Minute 75, also 100 → 625 °C in 525 min.
Bereitschaft (rdy)	Alarmer werden gesperrt und der Istwert wird zuerst an den Sollwert herangeführt, bis er innerhalb $SV - LdAL \dots SV + HdAL$ liegt. Erst dann läuft das Programm (Zeit an). Das erhält die Programmtreue, verlängert aber die Gesamtdauer. Istwert-Start hat Vorrang vor rdy.

Kurvenglättung	Der Regler rundet Übergänge zwischen Rampen und Haltezeiten automatisch ab, abhängig von der Totzeit $t = d + CP$. So wird Überspringen vermieden. Dadurch entsteht beim Aufheizen eine konstante negative, beim Abkühlen eine konstante positive Abweichung, proportional zu Totzeit und Rampensteilheit. Das ist normal.
----------------	---

17.3 Bedienung

Programm eingeben

Voraussetzung $PrSn \geq 1$. In der Grundanzeige (unten Sollwert) $\left[\leq \right]$ drücken → Programmeingabe. Angezeigt wird zuerst der Sollwert des aktuellen Segments. Mit $\left[F \right]$ zum nächsten Wert. Die Reihenfolge ist immer: **Sollwert - Zeit - Sollwert - Zeit ...** (SP1, t-1, SP2, t-2 ...). Werte mit $\left[< \right]$ $\left[v \right]$ $\left[\wedge \right]$ ändern. $\left[F \right]$ 2 s → zurück zur Grundanzeige.

Programm starten (RUN)

Im STOP-Zustand (unten abwechselnd „StoP“) $\left[v \right]$ ca. 2 s halten, bis „Run“ erscheint.

Pause (HOLD)

Ist in PSyS das Bit $F = 1$, führt $\left[v \right]$ 2 s während des Laufs in den HOLD-Zustand (unten „HoLd“). Bei $F = 0$ ist HOLD nur über den Parameter Srun erreichbar. Im HOLD wird weiter auf den aktuellen Sollwert geregelt, die Zeit steht. $\left[v \right]$ 2 s → weiter mit RUN.

Stopp

$\left[\wedge \right]$ ca. 2 s halten, bis „StoP“ erscheint. Zeit wird zurückgesetzt, StEP auf das Startsegment, Regelausgang aus.

Anzeige im Programmbetrieb (Feldparameter)

$\left[F \right]$ 2 s zeigt u. a. das aktuelle Segment sowie Segmentzeit (oben) und bereits abgelaufene Zeit (unten). Beispiel: oben 60.0 / unten 20.3 → Segmentzeit 60 min, davon 20,3 min abgelaufen.

Auto-Tuning während eines laufenden Programms hält die Programmzeit an, damit der Sollwert konstant bleibt.

17.4 Zusätzliche Parameter des AiFUZZY-775

Feldparameter

Code	Name	Beschreibung	Bereich / Werk
StEP	Aktuelles Segment	Zeigt das laufende Segment. Eine Änderung bewirkt einen sofortigen Sprung (z. B. StEP 3 → 8: sofort Segment 8). Einstellbereich durch PrGd/PrG begrenzt. Beispiel PrGd = 8, PrG = 2 → Segmente 11...20, nach STOP StEP = 11. Ohne Gruppierung (PrGd = 0, PrSn = 80): 1...80, nach STOP StEP = 1.	1...80 / 1
PrG	Kurvengruppe	Auswahl der auszuführenden Kurve. PrGd = 0: fest 0. PrGd = 4: 1...4. PrGd = 8: 1...8. Beispiel PrGd = 4, PrG = 2 → Segmente 21...40. Nach STOP StEP = 21.	0...8 / 0
-	Segmentzeit / Laufzeit	Oben Segmentzeit, unten abgelaufene Zeit (z. B. 30.0 / 10.0)	Anzeige

Pidn	PID-Gruppe	Aktuell verwendeter PID-Satz 1, 2 oder 3 – wird durch das Programm gesetzt	0...3 / 1
-------------	------------	--	-----------

Funktionsparameter

Code	Name	Beschreibung	Bereich / Werk
Pont	Verhalten nach Netzwiederkehr	Cont: am Unterbrechungspunkt fortsetzen (war vorher STOP, bleibt STOP) StoP: nach Netzwiederkehr stoppen run1: ab Startsegment neu starten (außer vorher STOP) dAST: bei anstehendem Abweichungsalarm stoppen, sonst am Unterbrechungspunkt fortsetzen HoLd: in HOLD gehen (war vorher STOP, bleibt STOP)	– / run1
PSyS	Programm-Betriebsart	$PSyS = A \times 1 + B \times 2 + C \times 4 + D \times 8 + E \times 16 + F \times 32$ A: 0 = Bereitschaft (rdy) aus · 1 = ein B: 0 = Rampenbetrieb · 1 = Plateaubetrieb C: 0 = Zeitbasis Minuten · 1 = Stunden (jeweils 0,1... 3200) D: 0 = Istwert-Start aus · 1 = ein E: als Programmgeber zeigt die obere Anzeige 0 = PV · 1 = aktuelles Segment F: 0 = Standard · 1 = RUN-Taste im Lauf schaltet auf HOLD <i>Beispiel:</i> rdy ein + Istwert-Start ein, Minuten, Rampe → $PSyS = 1 + 8 = 9$	– / 0
PrGd	Programmgruppierung	0 = keine Gruppierung 4 = 4 Kurven à 20 Segmente (1-20, 21-40, 41-60, 61-80) 8 = 8 Kurven à 10 Segmente (1-10, 11-20 ... 71-80)	0...8 / 0
PrSn	Anzahl Segmente	Bei PrGd = 0: Anzahl genutzter Segmente. 0 = Programmfunktion aus (775 arbeitet als Festwertregler, Aufheizrate über rAtE). 1...80 = Programmregler. Bei PrGd = 4 oder 8 fest 80.	0...80 / 80
LoC2	Bediensperre	Siehe Tabelle 17.5	– / oFF

Regelparameter

Code	Beschreibung	Bereich / Werk
P2, I2, d2, CP2	PID-Satz 2 (beim 775 frei per Programm zuordenbar)	wie P/I/d/CP; 25 / 200 / 50 / 2
P3, I3, d3, CP3	PID-Satz 3	25 / 200 / 50 / 2
Srun = HoLd	Im Programmbetrieb: Regelung auf konstantem Sollwert, Zeit angehalten, unten blinkt „HoLd“. Aufhebung über RUN/STOP-Taste.	–
rAtE	Im Rampenbetrieb nur für das erste Segment wirksam, im Plateaubetrieb für jedes Segment.	0...3200 °C/min / 0

17.5 Bediensperre LoC2

LoC2	Feldparameter	Sollwert	Programmwerte (Zeit/Temp.)	RUN/STOP/HOLD-Tasten
oFF	✓	✓	✓	✓
LCK1	✓	✓	✓	✗
LCK2	✓	✗	✗	✓
LCK3	✓	✗	✗	✗
LCK4	✗	✓	✓	✓
LCK5	✗	✓	✓	✗
LCK6	✗	✗	✗	✗

✓ = änderbar/ausführbar · ✗ = gesperrt

17.6 Zeitwert t - Laufzeit oder Befehl

Jedes Segment besteht aus Sollwert SPxx und Zeit t-xx (Bereich –122,0 ... 3200):

- **t = 0,1 ... 3200:** Laufzeit des Segments.
- **t = 0,0:** HOLD – Programm hält hier an, Zeit steht (Fortsetzen mit RUN).
- **t = –121,0:** STOP – Programm stoppt.
- **t = –XXX.Y:** Sprung zu Segment XXX, kombiniert mit Befehl Y:

Y	Befehl
.1	PID-Satz 1 verwenden
.2	PID-Satz 2 verwenden
.3	PID-Satz 3 verwenden
.4	AL1 einschalten
.5	AL1 ausschalten
.6	AL1 und AL2 einschalten
.7	AL1 und AL2 ausschalten
.8	AL1 gibt einen 0,5-s-Impuls, Programm läuft weiter mit dem nächsten Segment (entfällt, wenn AL1 bereits aktiv ist)

Beispiele: t-1 = –0.1 → PID-Satz 1 verwenden (Pidn = 1), weiter mit Segment 1 bzw. dem Folgesegment · t-7 = –11.2 → bei Segment 7 Sprung zu Segment 11 mit PID-Satz 2 · t-5 = –1.4 → bei Segment 5 AL1 ein und Sprung zu Segment 1.

Maximal 2 aufeinanderfolgende Sprünge sind erlaubt. Bei 3 oder mehr Sprüngen in Folge setzt der Regler automatisch eine Pause, die per RUN aufgehoben werden muss. Ein Sprung auf das eigene Segment (z. B. t-6 = –6) ist sinnlos und führt zu einer nicht aufhebbaren Pause.

17.7 Rampenbetrieb (PSyS: B = 0)

Einheitliches Format **Temperatur – Zeit – Temperatur:** Von SPn ausgehend wird innerhalb t-n der Wert SPn+1 erreicht. Gleiche Sollwerte hintereinander ergeben eine Haltezeit, unterschiedliche eine Rampe.

Beliebige Steigungen sind möglich, Rampen und Haltezeiten lassen sich beliebig aneinanderreihen.

Beispiel (Aufheizen - Halten - Abkühlen - Halt - Zyklus):

Segment	SP	t	Wirkung
1	100	−0.1	PID-Satz 1 wählen, weiter
2	100	30.0	Rampe von 100 °C auf 400 °C in 30 min (10 °C/min)
3	400	60.0	400 °C 60 min halten
4	400	120.0	Abkühlen von 400 °C auf 160 °C in 120 min (2 °C/min)
5	160	0.0	HOLD bei 160 °C – Bediener setzt mit RUN fort
6	160	−1.0	Sprung zu Segment 1 (Zyklus)

Mit aktivierter Bereitschaft (rdy) und Abweichungs-Oberalarm HdAL = 5 °C wird nach dem Sprung von 160 °C auf 100 °C zunächst ohne Zeitablauf geregelt, bis $PV \leq 105$ °C ist. Danach läuft das Programm erneut ab Segment 1.

17.8 Plateaubetrieb (PSyS: B = 1)

Für Prozesse ohne definierte Rampe – einfachere Programmierung. Jedes Segment gibt Sollwert und Haltezeit vor. Die Aufheizgeschwindigkeit kann mit rAtE begrenzt werden (rAtE = 0: maximale Geschwindigkeit). Da die tatsächliche Aufheizdauer unbekannt ist, sollte rdy aktiviert werden, damit die Haltezeit erst bei erreichtem Sollwert beginnt.

17.9 Beispiel mit mehreren PID-Sätzen

Segment	SP	t	Wirkung
1	beliebig	−0.1	PID-Satz 1 (Pidn = 1), weiter
2	100	30.0	Rampe 100 → 400 °C in 30 min (10 °C/min)
3	400	60.0	400 °C 60 min halten
4	400	−0.2	PID-Satz 2 (Pidn = 2), weiter
5	400	80.0	Rampe 400 → 800 °C in 80 min (5 °C/min)
6	800	−0.8	AL1-Impuls 0,5 s, weiter
7	800	120.0	800 °C 120 min halten
8	800	−0.3	PID-Satz 3 (Pidn = 3), weiter
9	800	60.0	Rampe 800 → 1220 °C in 60 min (7 °C/min)
10	1220	60.0	1220 °C 60 min halten
11	1220	−121.0	STOP – Regelausgang aus. Neustart mit  2 s (RUN)

17.10 Auto-Tuning im Programmbetrieb

Beispiel: PID-Satz 1 bei 400 °C optimieren.

Segment	SP	t	Wirkung
1	beliebig	−0.1	PID-Satz 1 wählen (für Satz 2: −0.2, für Satz 3: −0.3)

2	400	100.0	Ziel 400 °C (t beliebig positiv)
3	400	-1.0	Sprung zu Segment 1 – Programm hält dauerhaft 400 °C

Anschließend At = on setzen.

17.11 Programmgeber

Mit Stromausgangsmodul (X2) und CntL = Svtr gibt der 775 den Programmsollwert als 4–20 mA / 0–20 mA aus. Er kann so als Sollwertgeber für andere Regler oder Leistungssteller dienen.

18 Wartung, Reinigung, Entsorgung

- **Wartung:** Das Gerät ist wartungsfrei. Klemmen in regelmäßigen Abständen auf festen Sitz prüfen (nur im spannungsfreien Zustand). Relaiskontakte unterliegen Verschleiß – Schaltspiele und Last beachten.
- **Reinigung:** Nur spannungsfrei mit einem trockenen oder leicht angefeuchteten Tuch. Keine Lösungsmittel.
- **Reparatur:** Das Gerät nicht öffnen. Defekte Geräte austauschen bzw. an den Lieferanten senden.
- **Entsorgung:** Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Bitte über die kommunalen Sammelstellen bzw. den Händler gemäß ElektroG entsorgen.