



## Ölfeuerungsautomaten

## LAL...

### Ölfeuerungsautomat

- Für Ölzerstäubungsbrenner mittlerer bis großer Leistung
- Für mehrstufige oder modulierende Brenner in intermittierender Betriebsweise
- Mit oder ohne Luftdruckkontrolle für kontrollierte Luftklappensteuerung
- Flammenüberwachung
  - mit Photowiderstandsfühler QRB
  - oder Blauflammenfühler QRC1
  - oder Photozellenfühler RAR9

LAL und dieses Datenblatt sind für Erstausrüster (OEM) bestimmt, die LAL in oder an ihren Produkten einsetzen!

### Anwendung

- Steuerung und Überwachung von Ölzerstäubungsbrenner
- Für mittlere bis große Leistung
- Für intermittierende Betriebsweise (Regelabschaltung mindestens 1 x pro 24 Stunden)
- Universell einsetzbar für stufenweise oder modulierend betriebene Brenner
- Für Warmluftherzeuger (WLE) geeignet

Die Flammenüberwachung wird mittels Photowiderstandsfühler QRB, Blauflammenfühler QRC1 oder Photozellenfühler RAR9 gewährleistet,

LAL1	- Gelbbrenner und Blaubrenner ohne Luftdrucküberwachung
LAL2	- Gelbbrenner mit Luftdrucküberwachung
LAL3.25	- Für Spezialanwendungen, z.B. Brenner von Müllverbrennungsanlagen, siehe <i>Typenübersicht</i> und <i>Hinweise</i>

## Ergänzende Dokumentationen

Produkttyp	Dokumentationsart	Dokumentationsnummer
LOK16 (Automaten für Brenner im Dauerbetrieb)	Datenblatt	N7785

## Warnhinweise



**Folgende Warnhinweise müssen beachtet werden, um Personenschäden, Sachschäden und Umweltschäden zu vermeiden!**

**Nicht zulässig sind: Öffnen des Geräts, Eingriffe oder Veränderungen!**

- Alle Tätigkeiten (Montage, Installation, Service usw.) müssen durch dafür qualifizierte Fachkräfte erfolgen
- Schalten Sie vor sämtlichen Arbeiten im Anschlussbereich die Spannungsversorgung der Anlage allpolig ab. Sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest. Bei nicht abgeschalteter Anlage besteht die Gefahr durch elektrischen Schlag
- Sorgen Sie durch geeignete Maßnahmen für den Berührungsschutz an den elektrischen Anschlüssen
- Überprüfen Sie nach jeder Tätigkeit (Montage, Installation, Service usw.) die Verdrahtung auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und führen Sie die Sicherheitsüberprüfung gemäß Kapitel *Inbetriebnahmehinweise* durch
- Betätigen Sie den Entriegelungstaster nur von Hand (Betätigungskraft  $\leq 10$  N), ohne Zuhilfenahme irgendwelcher Werkzeuge oder scharfkantiger Gegenstände
- Entriegelungstaster am Gerät oder Fernentriegelung (Eingang 21) nicht länger als 10 Sekunden betätigen, da eine längere Entriegelungsdauer zur Zerstörung des Blockierrelais im Gerät führt
- Nach einem Sturz oder Schlag dürfen diese Geräte nicht mehr in Betrieb genommen werden, da Sicherheitsfunktionen auch ohne äußerlich erkennbare Beschädigungen beeinträchtigt sein können
- Aus sicherheitstechnischen Gründen – Eigentest des Flammenüberwachungskreises usw. – muss mindestens eine Regelabschaltung pro 24 Stunden sichergestellt sein

## Montagehinweise

- Beachten Sie die jeweils geltenden nationalen Sicherheitsvorschriften
- Verbinden Sie die Erdungslasche im Klemmschalter mit der Masse des Brenners, mittels einer Schraube mit Lockerungsschutz



### Hinweis!

Bei WLE-Anwendungen (Warmluftzeuger) oder bei Ölbrennern mit einem maximalen Durchsatz von  $>30$  kW/h ist das Entfernen der Drahtbrücke **B** nicht zulässig.

## Installationshinweise

- Verlegen Sie die Hochspannungszündkabel immer separat mit möglichst großem Abstand zum Gerät und zu anderen Kabeln
- Phasenleiter und Neutralleiter bzw. Mittelpunktleiter dürfen nicht vertauscht angeschlossen werden
- Installieren Sie Schalter, Sicherungen und Erdung gemäß den örtlich gültigen Vorschriften
- Überschreiten Sie die maximal zulässige Strombelastung der Anschlussklemmen nicht
- Die Isolierung interner Verdrahtung, die der Netzspannung ausgesetzt ist, muss den im sachgemäßem Gebrauch auftretenden elektrischen Beanspruchungen standhalten

## Elektrischer Anschluss der Flammenfühler

Wichtig ist eine möglichst störungsfreie und verlustlose Signalübertragung:

- Verlegen Sie die Fühlerleitung nicht mit anderen Leitern
  - Leitungskapazitäten verringern die Größe des Flammensignals
  - verwenden Sie ein separates Kabel
- Beachten Sie die zulässige Länge der Fühlerleitungen, siehe *Technische Daten*

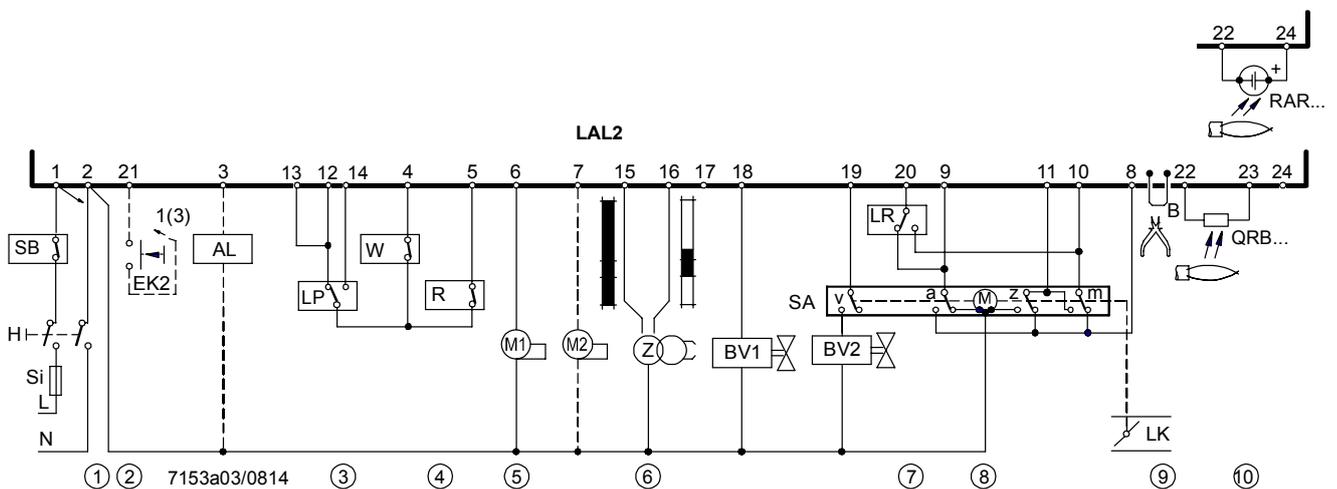
## Inbetriebnahmehinweise

Führen Sie bei der Erstinbetriebnahme bzw. Wartung folgende Sicherheitsüberprüfungen durch:

	Durchzuführende Sicherheitsüberprüfung	Erwartete Reaktion
a)	Brennerstart mit abgedunkeltem Flammenfühler	Störabschaltung am Ende der Sicherheitszeit (TSA)
b)	Brennerstart mit fremdbelichtetem Flammenfühler	Störabschaltung nach spätestens 40 Sekunden
c)	Mit Drahtbrücke «B»: Brennerbetrieb mit Simulation Flammenabriss, hierzu den Flammenfühler im Betrieb abdunkeln und in diesem Zustand belassen	Störabschaltung
d)	Ohne Drahtbrücke «B»: Brennerbetrieb mit Simulation Flammenabriss, hierzu den Flammenfühler im Betrieb abdunkeln und in diesem Zustand belassen	Repetition gefolgt von Störabschaltung am Ende der Sicherheitszeit (TSA)
e)	Brennerstart mit Unterbruch Luftdruckwächter	Startverhinderung/Störabschaltung in der Vorlüftzeit
f)	Brennerbetrieb mit Simulation Luftdruckausfall	Sofortige Störabschaltung

## Projektierungshinweise

- Installieren Sie Schalter, Sicherung, Erdung usw. nach den örtlichen Vorschriften
- Maßgebend für den Anschluss von Ventilen und anderen Komponenten ist das Schema des Brennerherstellers



- ① Sicherheitsbegrenzer (manuell rückstellbar) in die Phasenzuleitung schalten (Beispiel Sicherheitsbegrenzer (SB))
- ② Fernentriegelung  
Beim Anschluss des Entriegelungstasters (EK2) zwischen Klemme 21 nach
  - Klemme 3, nur Fernentriegelung
  - Klemme 1, Fernentriegelung und Fernnotausschaltung
- ③ Bei LAL1 erforderliche Schaltleistung
  - der Schaltgeräte zwischen Klemme 4 und 5 (siehe Technische Daten)Bei LAL2 / LAL3 erforderliche Schaltleistung
  - der Schaltgeräte zwischen Klemme 12 und Luftdruckwächter (LP) (siehe Technische Daten)
  - des Luftdruckwächters (LP) (siehe Technische Daten)
- ④ Kontrollkontakte weiterer Apparate der Brennereinrichtung sind – bei Serienschaltung – wie folgt in die Schaltung einzubeziehen
  - zu Klemme 4 oder 5 → Kontakte, die vom Start bis zur Regelabschaltung geschlossen sein müssen → sonst kein Start bzw. Betriebsabbruch
  - zu Klemme 12 (nicht LAL1) → Kontakte, die nur beim Start geschlossen sein müssen → sonst kein Start
  - zu Klemme 14 (nicht LAL1) → Kontakte, die spätestens beim Beginn der kurzen Vorzündung bzw. langen Vorzündung geschlossen sein müssen und bis zur Regelabschaltung geschlossen bleiben → sonst Störabschaltung
- ⑤ Maximale Strombelastung, siehe *Technische Daten*
- ⑥ Zündung (Z) an Klemme 15 → kurze und lange Vorzündung
  -  Bei Verwendung in Applikationen mit kurzer Vorzündung muss die Ölversorgung mit 2 in Reihe geschalteten Absperrventilen ausgestattet sein.  
  
Beachten Sie hierzu:  
EN 298: 2012, Kapitel 7.101.3.3 *Vorlüftzeit bei Feuerungsautomaten für Ölbrenner und die zugehörigen Anwendungsnormen.*
- ⑦ Anschluss Brennstoffventil (BV) an Klemme 20, siehe «Anschlussbeispiele»
- ⑧ Bei Brennern ohne Luftklappe bzw. mit einer nicht vom LAL gesteuerten und überwachten Luftklappe, muss Klemme 8 mit Klemme 6 verbunden werden
- ⑨ Drahtbrücke «B» an der Unterseite der LAL deutlich markiert  
Mit Drahtbrücke «B» lösen die LAL bei Flammenausfall während des Betriebs die Störabschaltung aus. Für Startrepetition muss die Drahtbrücke «B» an der Steckerpartie des LAL weggeschnitten werden, das Auftrennen allein ist nicht zulässig!
  -  **Hinweis!**  
Bei WLE-Anwendungen (Warmflurterzeuger) oder bei Ölbrennern mit einem maximalen Durchsatz von >30 kW/h ist das Entfernen der Drahtbrücke **B** nicht zulässig.
- ⑩ Zulässige Länge und Verlegung der Fühlerleitungen, siehe *Flammenüberwachung*



**Angewandte Richtlinien:**

- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU
- Elektromagnetische Verträglichkeit EMV (Störfestigkeit) \*) 2014/30/EU

\*) Die Erfüllung von EMV-Emissionsanforderungen muss nach dem Einbau des Feuerungsautomaten in das Betriebsmittel geprüft werden

Die Übereinstimmung mit den Vorschriften der angewandten Richtlinien wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen/Vorschriften:

- Feuerungsautomaten für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe DIN EN 298
- Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen Teil 2-5: DIN EN 60730-2-5  
Besondere Anforderungen an automatische elektrische Brenner-Steuerungs- und Überwachungssysteme

**Die jeweils gültige Ausgabe der Normen können der Konformitätserklärung entnommen werden!**



**Hinweis zu DIN EN 60335-2-102**

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gasgeräte, Ölgeräte und Feststoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen. Die elektrischen Anschlüsse des LAL und des AGM entsprechen den Anforderungen der EN 60335-2-102.



EAC-Konformität (Eurasien Konformität)



ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015  
OHSAS 18001:2007



China RoHS  
Gefahrenstofftabelle:  
<http://www.siemens.com/download?A6V10883536>

**Zertifiziert mit Stecksocket und Flammenfühler:**

Typ							
						Nur mit QRB	
LAL 1.25	●	●	●	●	●	---	---
LAL 2.14	●	●	●	●	●	●	---
LAL 2.25	●	●	●	●	●	●	●
LAL 2.65	●	●	●	●	●	●	---
LAL 3.25	●	●	●	---	●	●	●

## Lebensdauer

---

Der Feuerungsautomat LAL hat eine Auslegungslebensdauer\* von 250.000 Brennerstartzyklen, was bei normalem Heizungsbetrieb einer Nutzungsdauer von ca. 10 Jahren entspricht (ab dem auf dem Typenschild spezifizierten Herstelldatum).

Grundlage hierfür sind die in der Norm EN 298 festgelegten Dauertests. Eine Zusammenstellung der Bedingungen hat der Europäische Verband der Regelgerätehersteller (Afecor) veröffentlicht ([www.afecor.org](http://www.afecor.org)).

Die Auslegungslebensdauer gilt für eine Verwendung des Feuerungsautomaten nach den Vorgaben des Datenblatts. Bei Erreichen der Auslegungslebensdauer hinsichtlich der Anzahl der Brennerzyklen oder der entsprechenden Nutzungszeit ist der Feuerungsautomat durch autorisiertes Personal auszutauschen.

\* Die Auslegungslebensdauer ist nicht die Gewährleistungszeit, die in den Lieferbedingungen beschrieben ist.

## Entsorgungshinweise

---

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

Die örtliche und aktuell gültige Gesetzgebung ist unbedingt zu beachten.

## Ausführung

---

LAL	<ul style="list-style-type: none"><li>• Steckbar</li><li>• Austauschbare Apparatesicherung, inklusive Reservesicherung</li></ul>
LAL3.25	<p>Unterschied zu LAL1 / LAL2</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fremdlicht löst während Betriebspause bzw. während Vorlüftzeit keine Störabschaltung aus</li><li>• Fremdlicht verhindert die Inbetriebsetzung des Brenners</li></ul>
Gehäuse	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aus schlagfestem und wärmebeständigem schwarzen Kunststoff</li><li>• Entriegelungstaster mit Sichtfenster, dahinter befindet sich<ul style="list-style-type: none"><li>– die Störmeldelampe</li><li>– der Störstellungsanzeiger<ul style="list-style-type: none"><li>- gekoppelt mit der Programmachse</li><li>- sichtbar mit transparentem Entriegelungstaster</li><li>- gibt über leicht einzuprägende Symbole Hinweise über die Art der Störung und den Zeitpunkt ihres Auftretens</li></ul></li></ul></li></ul>

## Typenübersicht

Die Typenbezeichnungen gelten für LAL ohne Stecksockel und ohne Flammenfühler. Bestellangaben für Stecksockel und weiteres Zubehör, siehe *Zubehör*.

Schaltzeiten in der Reihenfolge der Inbetriebsetzung, gültig für die Netzfrequenz 50 Hz. Bei 60 Hz sind die Zeiten ca. 17% kürzer.

**Die Typenbezeichnungen gelten für die Automaten für AC 230 V, 50...60 Hz.**

Artikel-Nr.	Typ	Flammenüberwachung mit ...			Luftdrucküberwachung	Halbautomatisch Inbetriebsetzung	Keine Störabschaltung	Startverhinderung bei Fremdlicht	Schnelldampferzeuger	Universelle Anwendung	Mittellötbrenner und Schwerlötbrenner	Zeiten in Sekunden															
		QRB	QRC	RAR9								t1	TSA	t3	t3'	t3n	t4	t5	t6	t7	t8	t10	t11	t12	t13	t16	t20
BPZ:LAL1.25	LAL1.25 <sup>3)</sup>	•	•						•			22,5	5	2,5	Ab Start <sup>1)</sup>	15	7,5	7,5	15	2,5	47	10 <sup>2)</sup>	Beliebig	Beliebig	15	5	35
BPZ:LAL2.14	LAL2.14 <sup>4)</sup>	•		•	•	•			•			10	4	2	Ab Start <sup>1)</sup>	10	8	4	10	2	30	6	Beliebig	Beliebig	10	4	32
BPZ:LAL2.25	LAL2.25 <sup>3)</sup>	•		•	•	•			•			22,5	5	2,5	Ab Start <sup>1)</sup>	15	7,5	7,5	15	2,5	47	10 <sup>2)</sup>	Beliebig	Beliebig	15	5	35
BPZ:LAL2.65	LAL2.65 <sup>3)</sup>	•		•	•	•				•		66,5	5	2,5	Ab Start <sup>1)</sup>	15	7,5	7,5	15	2,5	91	10	Beliebig	Beliebig	15	5	12,5
BPZ:LAL3.25	LAL3.25 <sup>3)4)</sup>	•		•	•	•	•	•		•		22,5	5	2,5	Ab Start <sup>1)</sup>	15	7,5	7,5	15	2,5	47	10 <sup>2)</sup>	Beliebig	Beliebig	15	5	35

<sup>1)</sup> Bei Luftdrucküberwachung: Ab Eingang des Luftdrucksignals

<sup>2)</sup> Diese Angaben gelten nicht für LAL1

<sup>3)</sup> Erhältlich in AC 100...110 V, Typenbezeichnung zur Bestellung um «-110V» ergänzen. Flammenüberwachung nur mit QRB.. oder RAR

<sup>4)</sup> Spezifische Anwendung, z.B. Müllverbrennungsanlagen

### Legende der Zeiten

TSA Sicherheitszeit Anlauf

t1 Vorlüftzeit bei geöffneter Luftklappe

t3 Vorzündzeit, kurz (Zündung (Z) an Klemme 16)

t3' Vorzündzeit, lang (Zündung (Z) an Klemme 15)

t3n Nachzündzeit (Zündung (Z) an Klemme 15)

t4 Intervall zwischen Spannung an Klemme 18 und 19 (Brennstoffventil 1 (BV1) - Brennstoffventil 2 (BV2))

t5 Intervall zwischen Spannung an Klemme 19 und 20 (Brennstoffventil 2 (BV2) - Leistungsregler)

t6 Nachlüftzeit (mit Gebläsemotor (M2))

t7 Intervall zwischen Startbefehl und Spannung auf Klemme 7 (Anlaufverzögerung für Gebläsemotor (M2))

t8 Dauer des Inbetriebsetzungsprogramms (ohne Laufzeit (t11) und Laufzeit (t12))

t10 Nur bei LAL2 / LAL3: Intervall vom Start bis zum Beginn der Luftdruckkontrolle

t11 Laufzeit der Luftklappe in die AUF-Position

t12 Laufzeit der Luftklappe in die Kleinflammenstellung (MIN)

t13 Zulässige Nachbrennzeit

t16 Intervall bis zum AUF-Befehl für die Luftklappe

t20 Nicht bei allen LAL: Zur Selbstabschaltung des Programmwerks

## Zubehör (muss separat bestellt werden)

---

### Flammenfühler

Photowiderstandsfühler **QRB...**  
Siehe Datenblatt N7714



Blaufammenfühler **QRC1...**  
Siehe Datenblatt N7716

Frontbeleuchtung:



Seitenbeleuchtung:



Photozellenfühler **RAR9...**  
Siehe Datenblatt N7713



### Stellantriebe

Stellantrieb **SQN3...**  
Siehe Datenblatt N7808



### Mittelwächter- anschlusstechnik

Stecksocket **AGM410490500**

Artikel-Nr.: **BPZ:AGM410490500**

- Mit Pg11-Gewinde für Kabelstopfbuchsen
- Siehe Datenblatt N7230

Stecksocket **AGM13.1**

Artikel-Nr.: **BPZ:AGM13.1**

- Mit M16-Gewinde für Kabelstopfbuchsen
- Siehe Datenblatt N7230



### Sonstiges

Koaxialkabel **RG62...**  
Bauseits zu beschaffen.



## Technische Daten

Allgemeine Gerätedaten LAL	Netzspannung	AC 230 V –15 / +10%
	• Bei LAL1 / LAL2 / LAL3	AC 100 V –15 %..AC 110 V +10%
	Netzfrequenz	50...60 Hz ±6%
	Apparatesicherung, eingebaut	T6,3H250V nach DIN EN 60127
	Vorsicherung, extern	Max. 10 A, träge
	Gewicht	Ca. 1000 g
	Eigenverbrauch	Ca. AC 3,5 VA
	Zulässige Einbaulage	Beliebig
	Schutzart	IP40 im eingebauten Zustand, mit Ausnahme des Anschlussbereichs (Klemmensockel)
	Schutzklasse	II
	Zulässiger Eingangsstrom zu Klemme 1	Max. 5 A permanent (Spitze 20 A / 20 ms)
	Zulässige Strombelastung der Steuerklemmen 3, 6, 7, 9...11, 15...20	Max. 4 A permanent (Spitze 20 A / 20 ms)
	Erforderliche Schaltleistung der Schaltgeräte	
	• zwischen Klemmen 4 und 5	1 A, AC 250 V
	• zwischen Klemmen 4 und 12	1 A, AC 250 V
	• zwischen Klemmen 12 und Luftdruckwächter (LP)	1 A, AC 250 V
	• zwischen Klemmen 4 und 14	5 A, Spitzen 20 A
	• Luftdruckwächter (LP)	5 A
	Zulässige Länge der Fühlerleitung normales Kabel, separat verlegt	Siehe <i>Technische Daten</i> , Kapitel <i>Flammenüberwachung</i>
	Leistungsbereich	
• Startleistung (ohne Gebläse)	Beliebig (bei Zündung < 120 kW)	
• Nennleistung	Beliebig	
Umweltbedingungen	<b>Lagerung</b>	DIN EN 60721-3-1
	Klimatische Bedingungen	Klasse 1K3
	Mechanische Bedingungen	Klasse 1M2
	Temperaturbereich	-20...+60 °C
	Feuchte	<95% r.F.
	<b>Transport</b>	DIN EN 60721-3-2
	Klimatische Bedingungen	Klasse 2K2
	Mechanische Bedingungen	Klasse 2M2
	Temperaturbereich	-40...+60 °C
	Feuchte	<95% r.F.
	<b>Betrieb</b>	DIN EN 60721-3-3
	Klimatische Bedingungen	Klasse 3K5
	Mechanische Bedingungen	Klasse 3M2
	Temperaturbereich	-20...+60 °C
	Feuchte	<95% r.F.
Aufstellhöhe	Max. 2000 m über Normalnull	



**Warnung!**  
**Betaugung, Vereisung und Wassereinwirkung sind nicht zulässig!**  
**Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr der Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktionen sowie durch einen elektrischen Schlag.**

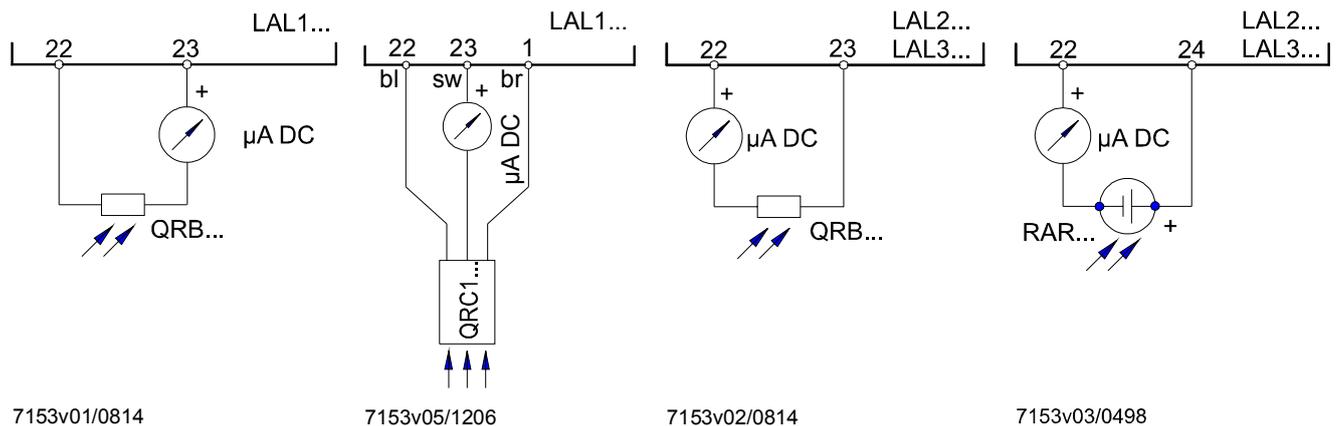
Flammenüberwachung

	LAL1 mit		LAL2 * / LAL3 * mit	
	QRB	QRC1	QRB	RAR9
Minimal erforderlicher Fühlerstrom bei AC 230 V	95 µA	80 µA	8 µA	6,5 µA
Maximal zulässiger Fühlerstrom ohne Flamme	12 µA	12 µA	0,8 µA	0,7 µA
Maximal möglicher Fühlerstrom	160 µA	130 µA	35 µA	45 µA
+Pol des Instruments	An Klemme 23	An Klemme 23	An Klemme 22	An Klemme 22
Länge der Fühlerleitung				
Im gleichen Kabel wie Steuerleitungen	Max. 30 m	---	Nicht zulässig	---
Separates Kabel im Kabelkanal	Max. 1000 m	---	20 m	30 m
3-adriges Kabel	---	Max. 1 m	---	---
2-adriges Kabel für die Fühlerleitung (bl, sw); separates einadriges Kabel für den Phasenleiter (br)	---	Max. 20 m	---	---
Abgeschirmtes Kabel (z.B. RG62, Abschirmung isoliert)	---	---	200 m	RAR9: 100 m
Abschirmung	---	---	An Klemme 23	---

\* Bei Leitungslängen über 10 m müssen zur Einhaltung der Anforderungen EN 298 Punkt 8.5 *Störfestigkeitsprüfung gegen Stoßspannungen* geeignete Filterelemente eingesetzt werden. Erfahrungsgemäß sind diese Filter im Normalbetrieb auch bei Leitungslängen über 10 m nicht notwendig.

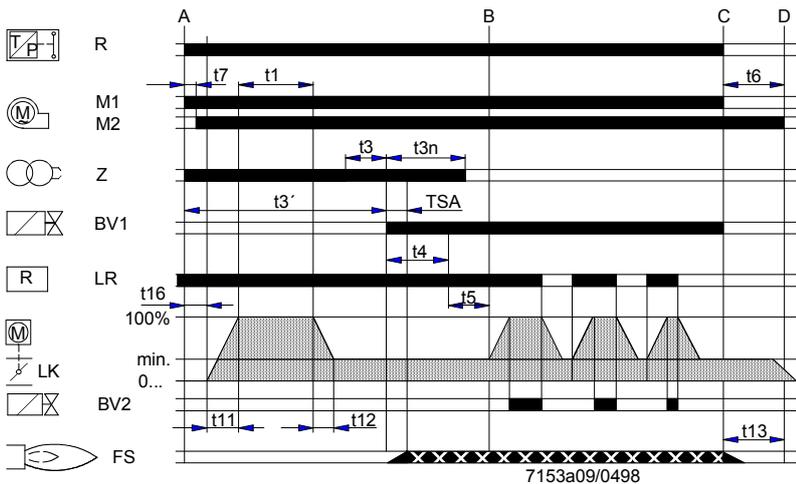
Fühlerstrommessung

Messschaltung zur Fühlerstrommessung



## Funktion

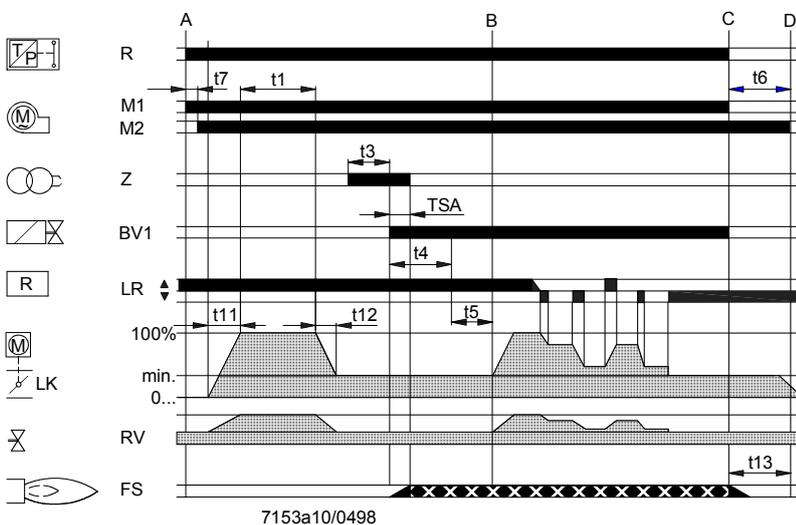
### Einrohrbrenner, 2-stufig



### Legende

BVx	Brennstoffventil
FS	Flammensignalverstärker
LK	Luftklappe
LR	Leistungsregler
Mx	Gebäsemotor bzw. Brennermotor
R	Temperaturregler bzw. Druckregler
RV	Stetig verstellbares Brennstoffventil
Z	Zündtransformator
A	Startbefehl durch Temperaturregler bzw. Druckregler (R)
B	Betriebsstellung des Brenners
B-C	Brennerbetrieb
C	Regelabschaltung
C-D	Lauf des Programmwerks in die Startstellung A, Nachlüftung
D-A	Ende des Steuerprogramms

### Einrohrbrenner, modulierend



t1	Vorlufzeit bei geöffneter Luftklappe
t3	Vorzündzeit
t4	Intervall Brennstoffventil 1 (BV1) - Brennstoffventil 2 (BV2) bzw. Brennstoffventil 1 (BV1) - Leistungsregler (LR)
t5	Intervall zwischen Spannung an Klemme 19 und Klemme 20
t6	Nachlüftzeit
t7	Intervall zwischen Startbefehl und Spannung auf Klemme 7
t11	Laufzeit der Luftklappe in die AUF-Position
t12	Laufzeit der Luftklappe in die Kleinflammenstellung
t13	Zulässige Nachbrennzeit
TSA	Sicherheitszeit Anlauf

### Allgemein

Mit den nachstehenden Merkmalen bieten die LAL ein hohes Maß zusätzlicher Sicherheit:

- Fühlertest und Fremdlichttest setzen sofort nach der Nachbrennzeit (t13) wieder ein. Nicht geschlossene oder nicht vollständig geschlossene Brennstoffventile lösen sofort nach Nachbrennzeit (t13) eine Störabschaltung aus. Der Test endet erst nach Ende der Vorlufzeit (t1) der nächsten Inbetriebsetzung.
- Die Funktionstüchtigkeit des Flammenüberwachungskreises wird im Laufe jeder Einschaltperiode des Brenners automatisch überprüft.
- Die Steuerkontakte für die Brennstofffreigabe werden während Nachlüftzeit (t6) auf Verschweißen kontrolliert.
- Eine eingebaute Apparatesicherung schützt die Steuerkontakte vor Überlastung.

Brennersteuerung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Brennerbetrieb mit oder ohne Nachlüftung</li><li>• Gebläsemotoren mit einer Stromaufnahme bis 4 A können direkt angeschlossen werden → Anlaufstrom maximal 20 A (Dauer: Maximal 20 ms)</li><li>• Separate Steuerausgänge für<ul style="list-style-type: none"><li>– Vorzündung ab Startbefehl</li><li>– Nachzündung bis kurz vor Ablauf des Inbetriebsetzungsprogramms</li><li>– kurze Vorzündung mit Nachzündung bis zum Ende der Sicherheitszeit (TSA)</li></ul></li><li>• Separate Steuerausgänge für die Stellrichtungen AUF, ZU und MIN des Stellantriebs</li><li>• Kontrollierte Stellantriebssteuerung zur Sicherstellung der Vorlüftung mit Nennluftmenge</li><li>• Kontrollierte Positionen:<ul style="list-style-type: none"><li>– ZU bzw. MIN beim Start → Kleinflammenstellung</li><li>– AUF zu Beginn der Vorlüftung</li><li>– MIN nach Ablauf der Vorlüftung</li></ul>Steuert der Stellantrieb die Klappe nicht in die vorgeschriebene Position, unterbleibt die weitere Inbetriebsetzung des Brenners</li><li>• 2 Steuerausgänge für die Freigabe der zweiten und dritten Leistungsstufe, bzw. Leistungsregelung</li><li>• Bei Freigabe der Leistungsregelung werden die Steuerausgänge für den Stellantrieb vom Steuerenteil des Automaten galvanisch getrennt</li><li>• Anschlussmöglichkeiten für<ul style="list-style-type: none"><li>– Störungsfernsignalisierung</li><li>– Fernentriegelung</li><li>– Fernnotausschaltung</li></ul></li><li>• Bei den Typen LAL2 / LAL3 zusätzlich:<ul style="list-style-type: none"><li>– Möglichkeit der Luftdrucküberwachung mit Funktionstest des Luftdruckwächters beim Start</li><li>– Möglichkeit der halbautomatischen Inbetriebsetzung des Brenners</li></ul></li></ul>
Flammenüberwachung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fühlertest und Fremdlichttest erfolgen automatisch während der Betriebspausen und der Vorlüftzeit (t1)</li><li>• Bei einem Flammenausfall während des Betriebs lösen die Automaten eine Störabschaltung aus</li><li>• Für automatischen Wiederstartversuch muss die deutlich markierte Drahtbrücke an der Steckerpartie des LAL weggeschnitten werden → Startrepetition</li></ul>
Voraussetzung für den Brennerstart	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automat nicht in Störstellung verriegelt</li><li>• Programmwerk in Startstellung<ul style="list-style-type: none"><li>→ bei LAL1, Spannung auf Klemme 4 und 11</li><li>→ bei LAL2 / LAL3, Spannung auf Klemme 11 und 12</li></ul></li><li>• Luftklappe geschlossen</li><li>• Endschalter (z) für die ZU-Position muss Spannung von Klemme 11 auf Klemme 8 geben</li><li>• Der Kontakt des Temperaturwächters bzw. Druckwächters (W) sowie andere Kontakte von Schaltgeräten müssen in der Steuerschleife von Klemme 4 zu Klemme 5 geschlossen sein → z.B. ein Kontrollkontakt für die Ölvorwärmertemperatur</li></ul>
Außer LAL1	Ruhekontakt des Luftdruckwächters muss geschlossen sein → Luftdruckwächter (LP)-Test.

### **A Startbefehl durch Temperaturregler bzw. Druckregler (R)**

→ Temperaturregler bzw. Druckregler (R) schließt die Startsteuerschleife zwischen Klemmen 4 und 5

- Das Programmwerk läuft an
  - nur Vorlüftung, Gebläsemotor an Klemme 6 erhält sofort Spannung
  - Vorlüftung und Nachlüftung, Gebläsemotor oder Abgasventilator an Klemme 7 erhält nach Intervall (t7) Spannung
- Nach Ablauf von Intervall (t16) Steuerbefehl zum Öffnen der Luftklappe über Klemme 9
- Klemme 8 erhält während Stellzeit keine Spannung
- Erst nach vollständigem Öffnen der Luftklappe läuft das Programmwerk weiter

### **t1 Vorlüftzeit mit voll geöffneter Luftklappe**

- Im Verlauf der Vorlüftzeit (t1) wird die Funktionstüchtigkeit des Flammenüberwachungskreises getestet
- Störabschaltung bei fehlerhafter Funktionsweise

#### **Bei LAL2 / LAL3**

Kurz nach Beginn der Vorlüftzeit (t1) muss der Luftdruckwächter von Klemme 13 nach Klemme 14 umschalten.

→ sonst Störabschaltung

→ Beginn der Luftdruckkontrolle

### **t3 Kurze Vorzündzeit**

Zündung (Z) muss an Klemme 16 angeschlossen sein, Brennstofffreigabe an Klemme 18.



Bei Verwendung in Applikationen mit kurzer Vorzündung muss die Ölversorgung mit 2 in Reihe geschalteten Absperrventilen ausgestattet sein.

Beachten Sie hierzu:

EN 298: 2012, Kapitel 7.101.3.3 *Vorlüftzeit bei Feuerungsautomaten für Ölbrenner und die zugehörigen Anwendungsnormen.*

### **t3<sup>\*</sup> Lange Vorzündzeit**

Zündung (Z) an Klemme 15 angeschlossen.

#### **Bei LAL1**

Zündung (Z) wird beim Startbefehl eingeschaltet.

#### **Bei LAL2 / LAL3**

Zündung (Z) wird erst beim Umschalten des Luftdruckwächters (LP) eingeschaltet.

→ spätestens nach Ablauf von Intervall (t10)

- Nach Ablauf der Vorlüftzeit (t1) steuert der LAL über Klemme 10 die Luftklappe in die Kleinflammenstellung
  - Kleinflammenstellung wird durch den Umschaltpunkt des Hilfsschalters (m) im Stellantrieb festgelegt
- Während der Stellzeit bleibt das Programmwerk stehen
  - bis Klemme 8 über den Hilfsschalter (m) Spannung erhält
- Der Programmwerksmotor wird auf den Steuerteil des LAL geschaltet
  - Stellungssignale zu Klemme 8 bleiben jetzt ohne Einfluss auf die weitere Inbetriebsetzung des Brenners und den anschließenden Brennerbetrieb

### **TSA Sicherheitszeit Anlauf**

Bei Ablauf der Sicherheitszeit (TSA) muss an Klemme 22 ein Flammensignal vorhanden sein und bis zur Regelabschaltung ununterbrochen anliegen.

→ sonst Störabschaltung und Verriegelung in Störstellung

### **t3n Nachzündzeit**

- Zündung (Z) muss an Klemme 15 angeschlossen sein
- Bei kurzer Vorzündung bleibt die Zündung (Z) bis zum Ablauf der Sicherheitszeit (TSA) eingeschaltet
  - Anschluss an Klemme 16

**t4 Intervall Brennstoffventil 1 (BV1) – Brennstoffventil 2 (BV2) bzw. Brennstoffventil 1 (BV1) - Leistungsregler (LR)**

- Nach Ablauf von Intervall (t4) führt Klemme 19 Spannung
- Die Spannung dient zur Spannungsversorgung des Brennstoffventils 2 (BV2) am Hilfsschalter (v) des Stellantriebs

**t5 Intervall**

- Nach Ablauf von Intervall (t5) erhält Klemme 20 Spannung, gleichzeitig sind nun die Steuerausgänge 9...11 und Eingang 8 vom Steuerteil des LAL galvanisch getrennt  
→ LAL ist nun vor Rückspannungen aus dem Leistungsregelkreis geschützt
- Mit der Freigabe des Leistungsreglers (LR) an Klemme 20 endet das Inbetriebsetzungsprogramm des LAL
- Das Programmwerk schaltet sich nach einigen Leerschritten ab. Das heißt, die Leerschritte bewirken keine Änderung der Kontaktstellung

**B Betriebsstellung des Brenners**

**B-C Brennerbetrieb**

- Während des Brennerbetriebs steuert der Leistungsregler (LR) die Luftklappe je nach Wärmebedarf in die Nennlaststellung oder Kleinlaststellung
- Die Freigabe der Nennlast erfolgt durch den Hilfsschalter (v) im Stellantrieb
- Bei Flammenausfall während des Betriebs lösen die LAL eine Störabschaltung aus
- Für automatische Startrepetition muss die deutlich markierte Drahtbrücke (B) an der Steckerpartie des LAL weggeschnitten werden

**C Regelabschaltung**

Bei der Regelabschaltung werden die Brennstoffventile (BV) sofort geschlossen, gleichzeitig läuft das Programmwerk an und programmiert die Nachlüftzeit (t6).

**C-D Lauf des Programmwerks in die Startstellung «A»**

**t6 Nachlüftzeit**

- Gebläse (M2) an Klemme 7
- Kurz nach Beginn der Nachlüftzeit (t6) erhält Klemme 10 Spannung  
→ Luftklappe wird in die MIN-Stellung gesteuert
- Vollständiges Schließen der Klappe beginnt erst kurz vor Ablauf der Nachlüftzeit (t6)  
→ ausgelöst durch das Steuersignal auf Klemme 11
- Während der anschließenden Betriebspause bleibt Klemme 11 unter Spannung

**t13 Zulässige Nachbrennzeit**

Während der Nachbrennzeit (t13) darf der Flammensignaleingang noch ein Flammensignal erhalten  
→ keine Störabschaltung

**D-A Ende des Steuerprogramms**

→ Startstellung

Sobald das Programmwerk die Startstellung erreicht und sich dabei selbst abgeschaltet hat, beginnt erneut der Flammenfühler- und Fremdlichttest.

Während den Betriebspausen steht der Flammenüberwachungskreis unter Spannung.

Mit Erreichen der Startstellung erscheint

Bei **LAL1** ein Spannungssignal an Klemme 4

Bei **LAL2 / LAL3** ein Spannungssignal an Klemme 12

## Steuerprogramm bei Störungen und Störstellungsanzeige

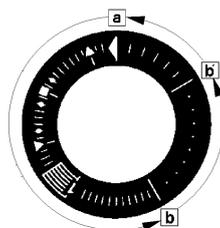
Grundsätzlich wird bei allen Störungen die Brennstoffzufuhr sofort unterbrochen. Gleichzeitig bleibt das Programmwerk stehen und damit auch der Störstellungsanzeiger.

Das über der Ablesemarke des Anzeigers stehende Symbol kennzeichnet jeweils die Art der Störung:

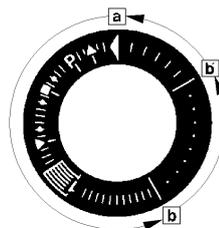
◀	Kein Start	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Kontakt ist nicht geschlossen, siehe auch <i>Voraussetzung für den Brennerstart</i></li> <li>• Fremdlicht</li> <li>• Störabschaltung bei bzw. nach Ablauf des Steuerprogramms</li> <li>Beispiele:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nicht erloschene Flammen</li> <li>- Undichte Brennstoffventile</li> <li>- Defekt im Flammenüberwachungskreis</li> </ul> </li> </ul>
▲	Unterbruch der Inbetriebsetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An Klemme 8 fehlt das AUF-Signal des Endschalters (a)</li> <li>• Klemme 6, 7 und 15 bleiben bis zur Behebung der Störung unter Spannung</li> </ul>
P	Störabschaltung	Gilt nicht für LAL1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Luftdruckanzeige zu Beginn der Luftkontrolle</li> <li>• Luftdruckausfall nach Luftkontrolle</li> </ul>
■	Störabschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekt im Flammenüberwachungskreis</li> </ul>
▼	Unterbruch der Inbetriebsetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An Klemme 8 fehlt das Stellungssignal des Hilfsschalters (m) für die Kleinflammenstellung</li> <li>• Klemme 6, 7 und 15 bleiben bis zur Behebung der Störung unter Spannung</li> </ul>
1	Störabschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Flammensignal bei Ablauf der Sicherheitszeit (TSA) vorhanden</li> </ul>
I	Störabschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall des Flammensignals während des Betriebs</li> </ul>

Nach der Entriegelung läuft das Programmwerk des Automaten zuerst in seine Startstellung und leitet anschließend eine erneute Inbetriebsetzung des Brenners ein. Erfolgt die Störabschaltung zu irgendeinem anderen nicht durch Symbole markierten Zeitpunkt zwischen Start und Vorzündung, ist die Ursache hierfür normalerweise ein vorzeitiges, das heißt fehlerhaftes Flammensignal, z.B. verursacht durch Fremdlicht.

### Störstellungsanzeiger



LAL1



LAL2, LAL3

a-b Inbetriebsetzungsprogramm

b-b' Leerschritte  
(ohne Kontaktbestätigung)

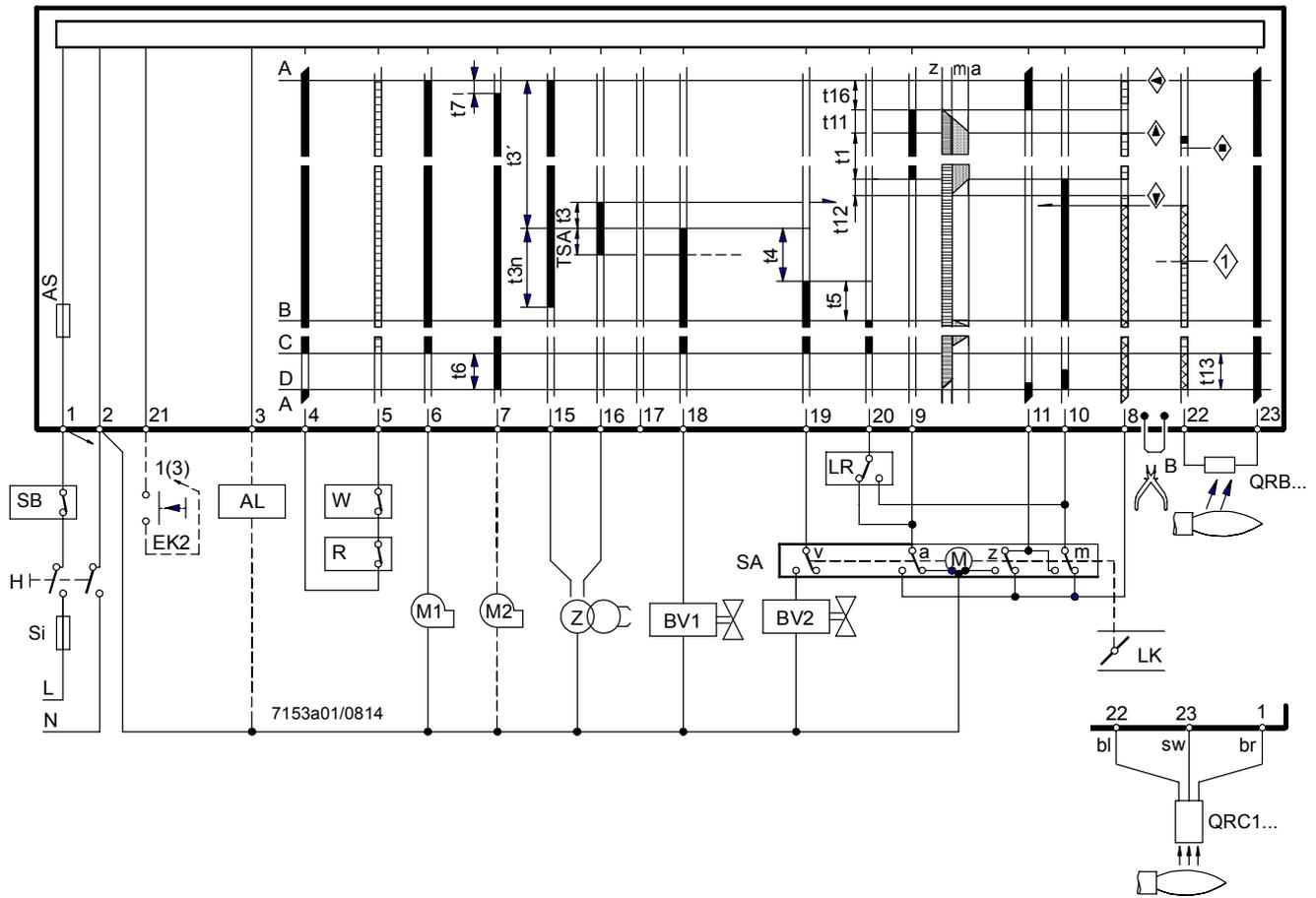
b (b')-a Nachlüftprogramm

- Die Entriegelung des Automaten nach einer Störabschaltung kann sofort erfolgen:
  - Entriegelung maximal 10 Sekunden betätigen
- Das Programmaufwerk läuft grundsätzlich zuerst in seine Startposition
  - nach der Entriegelung
  - nach der Behebung eines Defekts der einen Betriebsabbruch zur Folge hat
  - nach jedem Spannungsausfall
 Nur die Klemmen 7 und 9...11 erhalten während dieser Zeit Spannung
- Danach programmiert der Automat die Wiederinbetriebsetzung des Brenners



**Hinweis!**  
Entriegelung maximal 10 Sekunden betätigen.

LAL1



**Hinweis!**

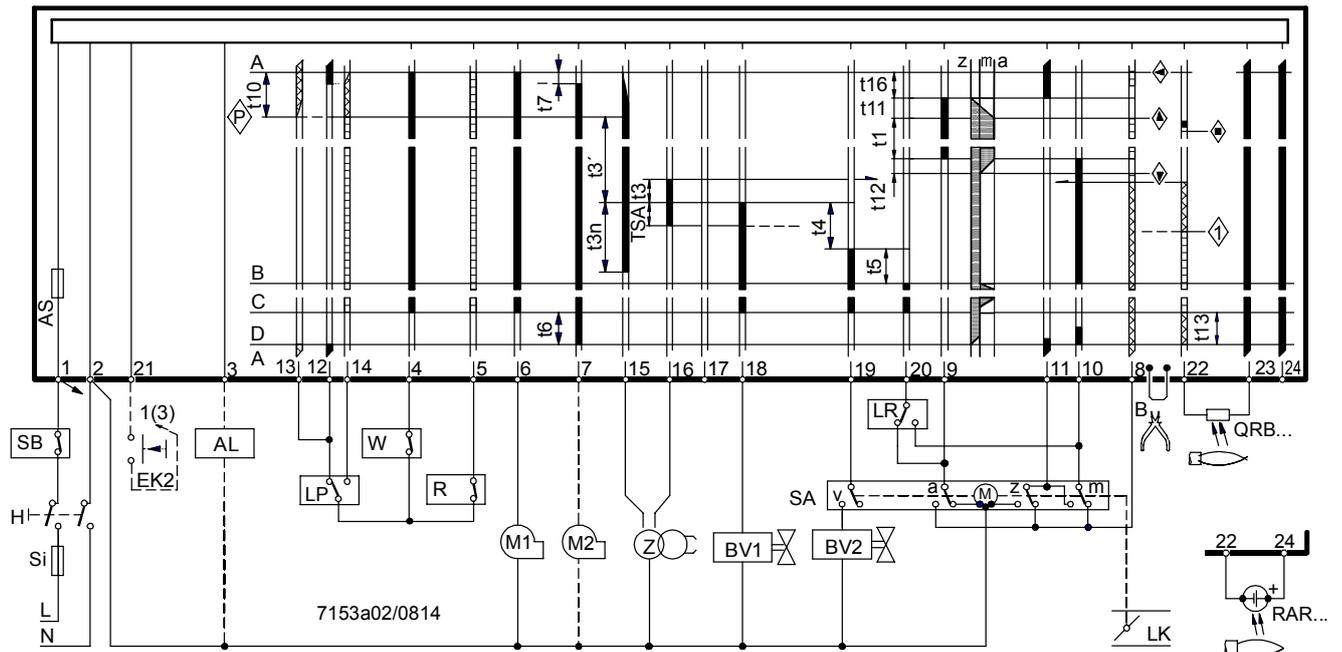
Bei WLE-Anwendungen (Warmluftheizer) oder bei Ölbrennern mit einem maximalen Durchsatz von >30 kW/h ist das Entfernen der Drahtbrücke **B** nicht zulässig.



**Achtung!**

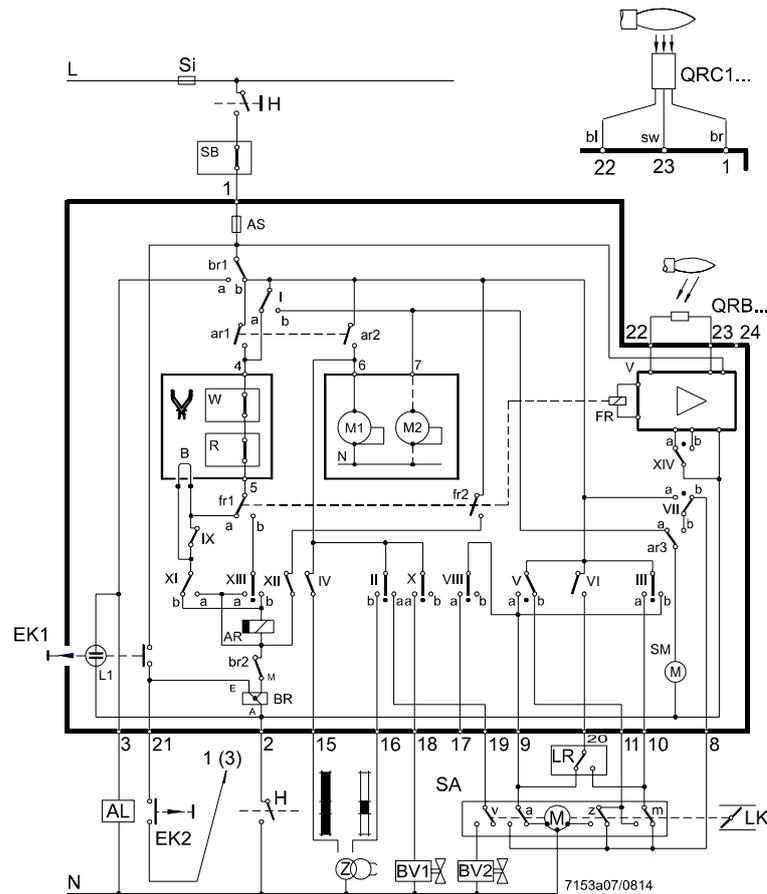
Entriegelungstaster (EKx) maximal 10 Sekunden betätigen!

LAL2 / LAL3

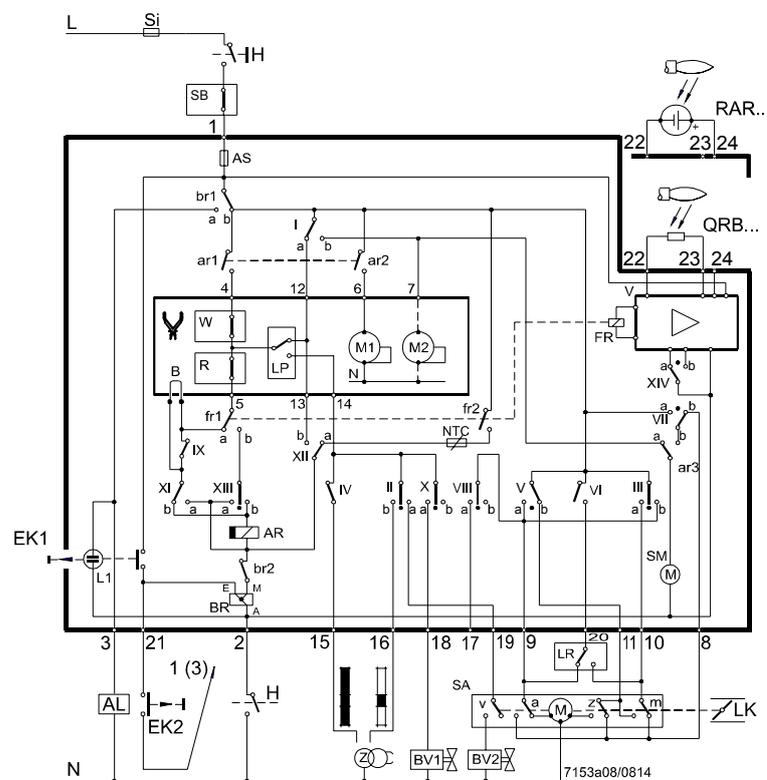


**Achtung!**  
**Entriegelungstaster (EKx) maximal 10 Sekunden betätigen!**

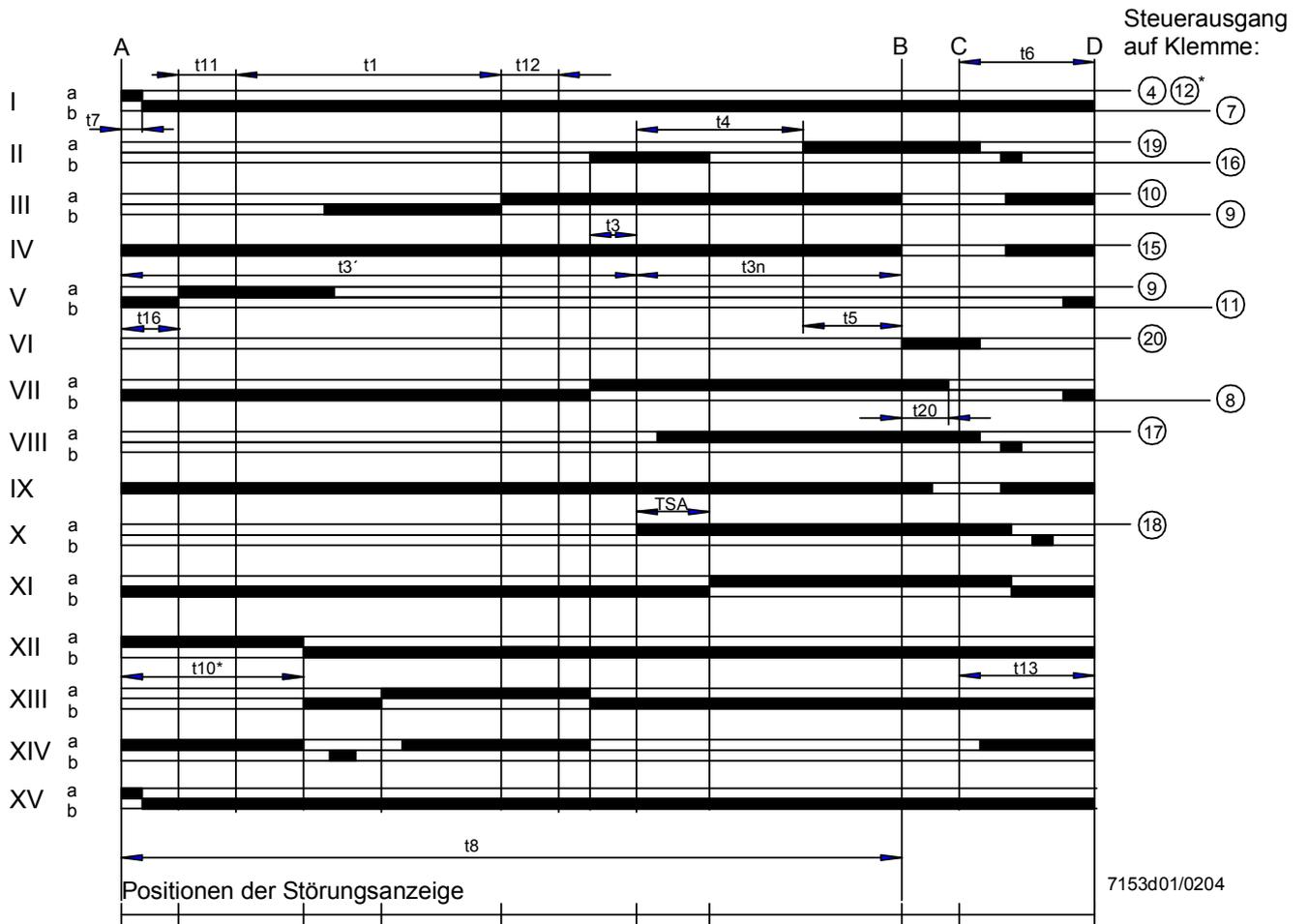
LAL1



LAL2 / LAL3



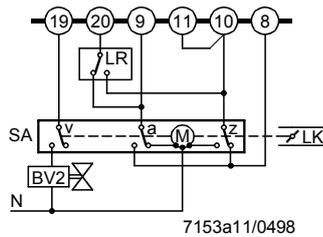
**Warnung!**  
**Entriegelungstaster (EK) maximal 10 Sekunden betätigen!**  
**Für den Anschluss des Sicherheitsventils gilt das Schema des Brennerherstellers.**



\* Diese Angaben gelten nicht für LAL1

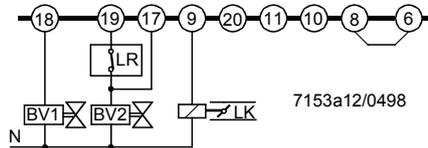
## Anschlussbeispiele

Anschluss von Stellantrieben ohne  
Endschalter für die ZU-Position



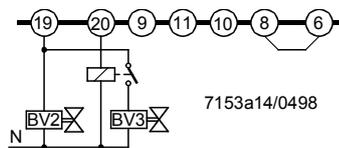
Hilfsschalter (z) eingestellt auf  
Luftmenge für kleine Flamme.

Steuerung des Stellantriebs während  
des Betriebs durch Steuersignale auf  
Klemme 17



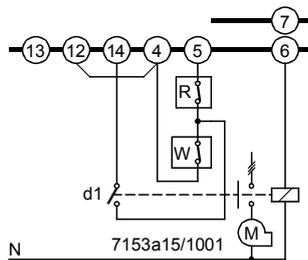
Signalfluss, siehe  
*Anschlussdiagramme*.

Steuerung Brennstoffventil (BV) mit  
Klemme 20



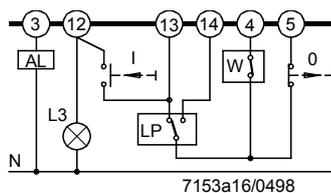
Das Relais kann entfallen, wenn  
Brennstoffventil 3 (BV3) an Klemme  
20 hydraulisch in Serie zu  
Brennstoffventil 2 (BV2) installiert ist.  
Brennstoffventil 2 (BV2) wird von  
Klemme 18 oder 19 angesteuert.  
→ Brenner ohne Luftklappe bzw. mit  
nicht vom LAL gesteuert  
Klappe

Erforderliche Verdrahtung von LAL2  
für Betrieb ohne  
Luftdrucküberwachung



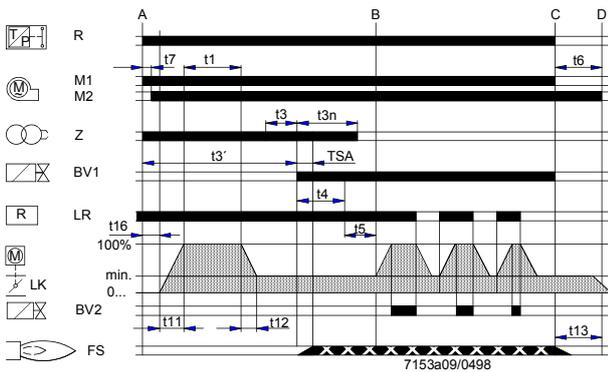
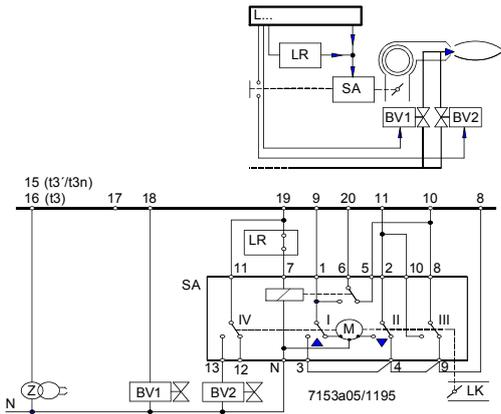
Wird ein Hilfskontakt (d1) des  
Gebläseschützes gemäß Schema in  
die Schaltung einbezogen, erfolgen  
Zündung und Brennstofffreigabe nur  
bei geschlossenem Kontakt.

Halbautomatische Inbetriebsetzung



Das Einschalten des Brenners erfolgt  
manuell durch Taster «I».  
Danach programmiert der LAL die  
Inbetriebsetzung und  
Flammenüberwachung.  
Abschaltung des Brenners ebenfalls  
manuell durch Taster «0» oder  
automatisch beim Ansprechen des  
Temperaturwächters bzw.  
Druckwächters (W).  
Signallampe (L3) zeigt die  
Startbereitschaft des LAL an; sie  
erlischt kurz nach Beginn der  
Inbetriebsetzung.  
Übrige Anschlüsse, siehe  
*Anschlussdiagramme*.

**Einrohrbrenner, 2-stufig**

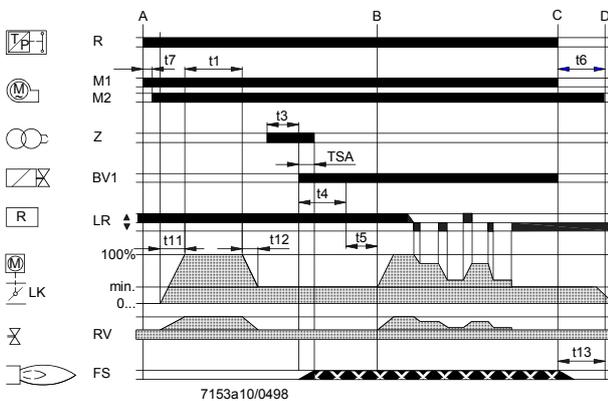
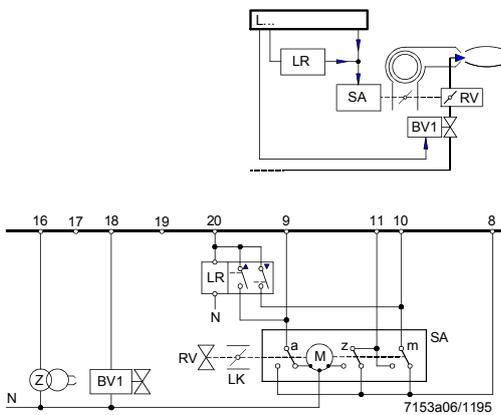


Leistungssteuerung durch 2-Punktregler.  
Die Luftklappe ist während der Betriebspausen geschlossen.

Steuerung des Stellantriebs nach dem Prinzip der Eindrahtsteuerung.  
→ Stellantrieb (SA) Typ SQN, siehe Datenblatt N7808.  
Übrige Anschlüsse, siehe Anschlussdiagramme.

■ Vorzündung und Nachzündung bei Anschluss des Zündtransformators an Klemme 15

**Einrohrbrenner, modulierend**



Leistungssteuerung durch stetigen Regler mit galvanisch getrennten Steuerkontakten für die Stellrichtungen AUF und ZU.

Während der Betriebspausen ist die Luftklappe geschlossen.  
Bei Stellantrieben ohne Endschalter (z) für die ZU-Position müssen Klemmen 10 und 11 verbunden werden.  
Übrige Anschlüsse, siehe Anschlussdiagramme.

## Legende

---

a	Endschalter für OFFEN-Position der Luftklappe
AL	Störungsfernanzeiger (Alarm)
AR	Hauptrelais (Arbeitsrelais) mit Kontakten «ar...»
AS	Apparatesicherung
B	Drahtbrücke (an der Steckerpartie des Automaten)
	<b>Hinweis!</b> Bei WLE-Anwendungen (Warmluftheizer) oder bei Ölbrennern mit einem maximalen Durchsatz von >30 kW/h ist das Entfernen der Drahtbrücke <b>B</b> nicht zulässig.
bl	Blau
br	Braun
BR	Blockierrelais mit Kontakten «br...»
BVx	Brennstoffventil
EKx	Entriegelungstaster
FR	Flammenrelais mit Kontakten «fr...»
H	Hauptschalter
Lx	Störungsmeldelampe
LK	Luftklappe
LP	Luftdruckwächter
LR	Leistungsregler
m	Hilfsumschalter für die MIN-Position der Luftklappe
M	Gebäsemotor bzw. Brennermotor
NTC	Heißleiterwiderstand
QRC1	Blaufammenfühler
QRB	Photowiderstandsfühler
R	Temperaturregler bzw. Druckregler
RAR	Photozellenfühler
SA	Stellantrieb der Luftklappe
SB	Sicherheitsbegrenzer
Si	Externe Vorsicherung
SM	Synchronmotor des Programmwerks
sw	Schwarz
v	Im Stellantrieb: Hilfsumschalter für die stellungsabhängige Brennstofffreigabe
V	Flammensignalverstärker
W	Temperaturwächter bzw. Druckwächter
z	Im Stellantrieb: Endschalter für die ZU-Position der Luftklappe
Z	Zündtransformator
A	Start
B	Betriebsstellung
C	Regelabschaltung
D	Ende des Steuerprogramms
	Steuersignale des Automaten
	Zulässige Eingangssignale
	Erforderliche Eingangssignale:
	Fehlen diese Signale zum durch Symbole markierten Zeitpunkt oder während des schraffierten Zeitraums, unterbricht der Automat die Inbetriebsetzung bzw. löst die Störabschaltung aus

## Legende (Fortsetzung)

---

Störstellungsanzeige bei fehlendem Eingangssignal (siehe *Steuerprogramm bei Störungen*):

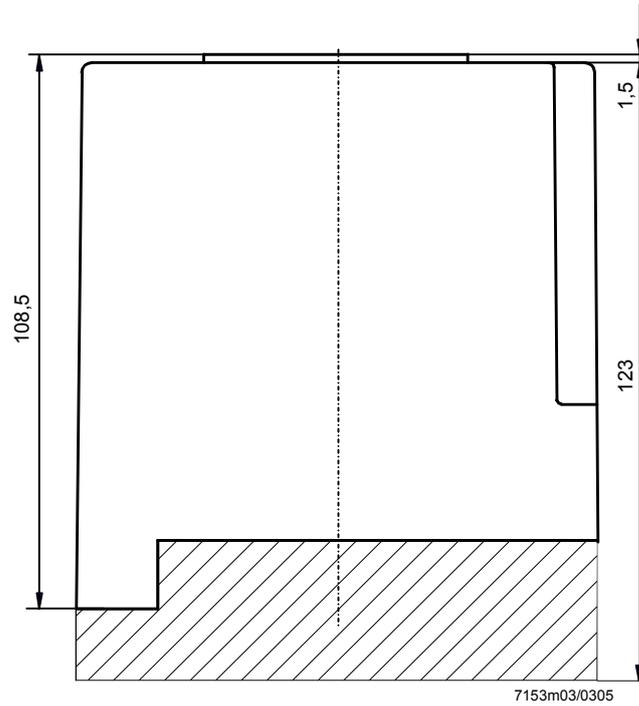
- ◀ Kein Start
- ▲ Abbruch der Inbetriebsetzung
- ▼ Abbruch der Inbetriebsetzung
- Störabschaltung (Störung im Flammenüberwachungskreis)
- 1 Störabschaltung (keine Flamme)
- P Störabschaltung (kein Luftdruck)

## Zeitentabelle

TSA	Sicherheitszeit Anlauf
t1	Vorlüftzeit bei geöffneter Luftklappe
t3	Vorzündzeit, kurz (Zündung (Z) an Klemme 16)
t3'	Vorzündzeit, lang (Zündung (Z) an Klemme 15)
t3n	Nachzündzeit (Zündung (Z) an Klemme 15)
t4	Intervall zwischen Spannung an Klemme 18 und 19 (Brennstoffventil 1 (BV1) - Brennstoffventil 2 (BV2))
t5	Intervall zwischen Spannung an Klemme 19 und 20 (Brennstoffventil 2 (BV2) - Leistungsregler)
t6	Nachlüftzeit (mit Gebläsemotor (M2))
t7	Intervall zwischen Startbefehl und Spannung auf Klemme 7 (Anlaufverzögerung für Gebläsemotor (M2))
t8	Dauer des Inbetriebsetzungsprogramms (ohne Laufzeit (t11) und Laufzeit (t12))
t10	Nur bei LAL2 / LAL3: Intervall vom Start bis zum Beginn der Luftdruckkontrolle
t11	Laufzeit der Luftklappe in die AUF-Position
t12	Laufzeit der Luftklappe in die Kleinflammenstellung (MIN)
t13	Zulässige Nachbrennzeit
t16	Intervall bis zum AUF-Befehl für die Luftklappe
t20	Nicht bei allen LAL: Zur Selbstabschaltung des Programmwerks

Maße in mm

LAL



  
Stecksocket AGM410490500 /  
AGM13.1

