EL7-I



Technische Eigenschaften

- Digitalelektronik in Ausführung einer DIN-Steckdose zur Steuerung der hydraulischen Ventile mit einem oder zwei Elektromagneten
- Breiter Spannungsversorgungsbereich von 9 bis 32 V DC
- Einfache Parametereinstellung über Bluetooth – class 2
- Applikation für Android + iOS für Parametereinstellung und -überwachung, geeignet auch bei Servicearbeiten
- Steuerung mit analogem Eingangssignal oder durch Verbindung mit CAN-Bus (Protokoll EN 50325-4 + DS408)
- Wählbarer Eingangssignaltyp
- Breiter Signaleinstellbereich der PWM-Frequenz auf Magnetspulen von 80 bis 1000 Hz
- Dither – einstellbare Amplitude und Frequenz separat für jeden Elektromagneten (bei stabiler PWM-Frequenz von 15 kHz)
- Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen und ESD-Schutz
- Große Vibrations- und Schockfestigkeit
- Flexibles und zuverlässiges System, integrierter 32 Bit Ultra-Low-Power-Prozessor
- Hohe Auflösung und Übertragungsgenauigkeit des analogen Eingangssignals durch 12 Bit A/D-Wandler

Funktionsbeschreibung

Die Elektronikeinheit ist zur Steuerung der Proportionalventile mit einem oder zwei Betätigungsmagneten im offenen Regelkreis ohne Rückführung vorgesehen. Zu ihren Vorteilen gehört vor allem die Miniaturausführung in der Form einer DIN-Steckdose und einfache Montage ans Ventil. Bei Ventilen mit einem Elektromagneten wird die Elektronik auf den Steckersockel EN 175301-803-A auf der Magnetspule aufgesetzt. Bei Ventilen mit zwei Elektromagneten ist die Leitungsdose der anderen Spule mit der Elektronik verkabelt. Die Versorgungsspannung der Elektronik von 9 bis 32 V DC und Übertragung des Eingangssignals werden über 5-Pin-Stecker mit Gewinde M12 x 1 realisiert. Die Parametereinstellung, wie z.B. Auswahl vom Eingangssignaltyp, Einstellung der Rampenfunktion oder PWM-Frequenz erfolgt mit Bluetooth in einer Applikation für Installation auf Android und iOS. Die Applikation ermöglicht gleichzeitig auch die Parameterüberwachung, was insbesondere bei Inbetriebnahme und Servicearbeiten von Vorteil ist. Die Steuerung der Magnetspulen mit einem PWM-Signal reduziert den Energieverbrauch, die Spulentemperatur, Hysterese und erhöht die Steuergenauigkeit.

Technische Daten

Betriebsspannung Ucc		V DC	9 …32	
Referenzspannung Uref		V DC	5	
Max. Strom für Uref		mA	20	
Steuersignaltypen (s. Tabelle S. 3)			0 … 20 mA, 4 … 20 mA, 0 … +5 V DC, ± 5 V DC, 0 … 10 V DC, ± 10 V DC, Ucc/2 ± 5 V DC, Ucc/2 ± 10 V DC	
MMax. Ausgangsstrom / 1 Spule		A	3	
PWM-Frequenz		Hz	80 … 1000	
Auflösung der A/D Wandler		bit	12	
Rampenfunktion		s	0 … 45	
Ditheramplitude*		% von Imax	0 … 30 % von Imax	
Ditherfrequenz*		Hz	60 … 300	
Linearität		%	1	
Umgebungstemperaturbereich		°C (°F)	-40 … +80 (-40 ... +176)	
Schutzart nach EN 60529			IP65 / IP67	
Gewicht	1 Elektromagnet	kg (lbs)	0,06 (0.13)	
	2 Elektromagnete		0,10 (0.22)	
Nennspannung der Spule		V	12 DC	24 DC
Limitstrom durch Ventilspule	PRM2-04	A	(Spule 16186100) … 1,7	(Spule 16186200) … 0,8
	PRM2-06		(Spule 16187500) …1,6	(Spule 16186800) …1,0
	PRM6-10		(Spule 16195800) … 1,9	(Spule 16196200) … 1,1
	PRL1-06		-	-
	PRL2-06		-	-
*wird Dither aktiviert, beträgt die PWM-Frequenz automatisch 15kHz				

Durchgeführte Typenprüfungen

1. Störfestigkeit

Norm	Bezeichnung
DIN EN 61000-4-2	Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
DIN EN 61000-4-3	Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
DIN EN 61000-4-4	Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
DIN EN 61000-4-5	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
DIN EN 61000-4-6	Prüfung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
DIN EN 61000-4-8	Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
2. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
3. Schock- und Vibrationsfestigkeit	
Schock und Vibration	Vibration: Sinus 10 g, max. Amplitude 0,75 mm, 10-2000 Hz, Schock: 30 g, Halbsinus 11 ms

Typenschlüssel

EL7-I [ ] - [ ] - [ ]

Digitale elektronische Steuereinheit EL7-I - Ausführung als DIN-Steckdose

Bauausführung
integriert auf dem Ventil

Eingangssignal

analog	**A**
CANopen digital	**C**

Befestigungsschraubenteilung für Elektronik und Steckdose
(nur bei 2 Elektromagneten)

96	96 mm (für Wegeventil NG 04)
105	104,5 mm (ür Wegeventil NG 06)
145	144,5 mm (ür Wegeventil NG 10)

Ventiltyp

1	mit einem Elektromagneten
2	mit zwei Elektromagneten
3	mit bipolarem Linearmotor

Typen der integrierten Steuereinheit

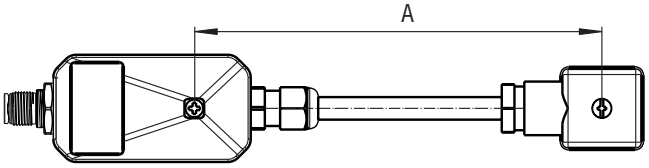
Elektronik	gesteuertes Ventil
EL7-IA-1	Ventil mit einem Elektromagneten und analogem Eingangssignal
EL7-IC-1	Ventil mit einem Elektromagneten und CAN-Bus-Anschluss
EL7-IA-3	Ventil mit bipolarem Linearmotor und analogem Eingangssignal
EL7-IC-3	Ventil mit bipolarem Linearmotor und CAN-Bus-Anschluss
EL7-IA-2-96	Ventil NG 04 mit zwei Elektromagneten und analogem Eingangssignal
EL7-IA-2-105	Ventil NG 06 mit zwei Elektromagneten und analogem Eingangssignal
EL7-IA-2-145	Ventil NG 10 mit zwei Elektromagneten und analogem Eingangssignal
EL7-IC-2-96	Ventil NG 04 mit zwei Elektromagneten und CAN-Bus-Anschluss
EL7-IC-2-105	Ventil NG 06 mit zwei Elektromagneten und CAN-Bus-Anschluss
EL7-IC-2-145	Ventil NG 10 mit zwei Elektromagneten und CAN-Bus-Anschluss

Die Elektronik EL7 wird nicht mit dem Stecker M12 geliefert. Dieser kann separat lt. Datenblatt **K_KM_hd8008** bestellt werden.

Ausführungen	Bestellnummer
KM5-A-B	41349600
KM5-S-B	31614900

A - gewinkelt
B - schwarz
S - gerade

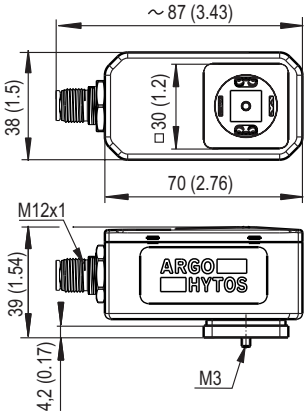




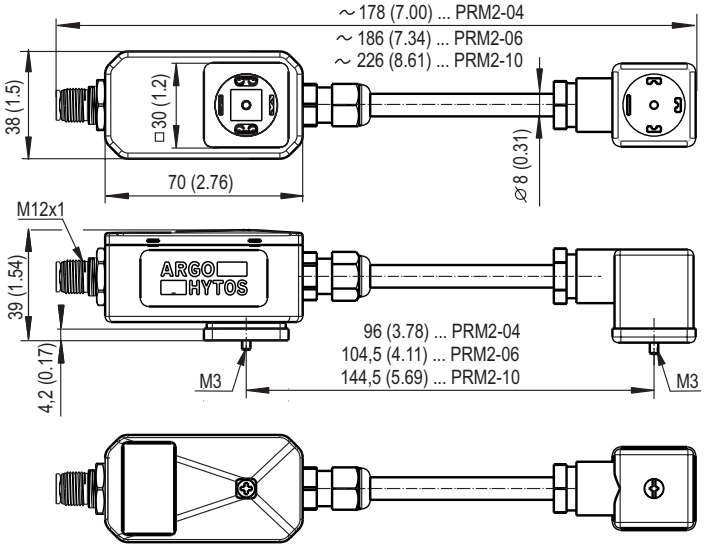
Die Länge des Verbindungskabels (nur für Ventile mit zwei Elektromagneten), definiert als Befestigungsschraubenteilung der Elektronik und der Steckdose (s. Abb.)	
A	96 mm (3.78 in) - für Wegeventil NG 04
	104,5 mm (4.11 in) - für Wegeventil NG 06
	144,5 mm (5.69 in) - für Wegeventil NG 10

Abmessungen in Millimeter (in)

Ventiltyp
1 - mit einem Elektromagneten
3 - mit bipolarem Linearmotor



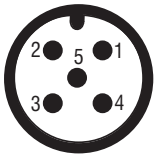
Ventiltyp
2 - mit zwei Elektromagneten



Anschluss der elektronischen Steuereinheit

Pin-Belegung

Pin	analoges Eingangssignal	CAN-Bus-Anschluss
1	Versorgungsspannung +Ucc	Versorgungsspannung +Ucc
2	Versorgungsspannung GND	Versorgungsspannung GND
3	Eingangssignal	CAN GND
4	Steuersignal GND	CAN HIGH
5	Ausgang Uref = 5 V DC	CAN LOW

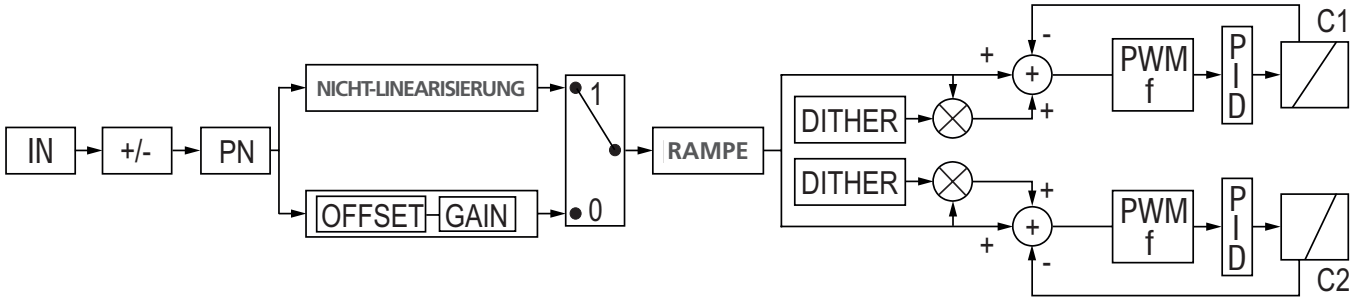


Modusanzeige mit LED

LED	Bedeutung
Grün (PWR)	leuchtende LED signalisiert Versorgungsspannung (Ucc), blinkt bei Versorgungsspannung < 9 oder > 32 V
Blau (BT)	LED blinkt – Bluetooth nicht Bluetooth gekoppelt / LED leuchtet – Bluetooth gekoppelt
Rot (ERR)	LED leuchtet – Störung (Stromsignal au0erhalb des festgelegten Bereichs, Magnetspule nicht angeschlossen)

Blockschaltbild EL7

IN Auswahl Eingangssignaltyp (und Ventiltyp)
+/- Eingangssignal invertieren
PN Einstellung Totzone
OFFSET Einstellung Kennlinienversatz
GAIN Einstellung Verstärkung



RAMPE 0 - 45 s
DITHER 60 - 300 Hz / 0 - 30 % Amplitude
PWM-Frequenz 80 - 1000 Hz / 15 kHz bei Dither-Einsatz
PID Einstellung PID-Parameter des Reglers
C1, C2 Magnetspulen des Ventils

Versorgungsspannung	9 ... 32 V DC
Betriebstemperatur	-40 ... +80 °C (-40 ... +176)

Einstellbare Elektronikparameter

Einstellung Steuersignaltyp

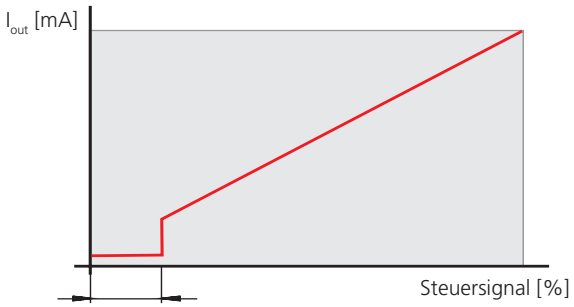
Ventiltyp	Typ EL7	Steuersignal
mit einem Elektromagneten und analogem Eingang	EL7-IA-1	0 … 20 mA 4 ….20 mA 0 ± 10 mA -10 ... +10 V DC 0 ± 10 V DC Ucc/2 ± 10 V DC Ucc/2 ± 5 V DC 0 ….5 V DC*
mit zwei Elektromagneten und analogem Eingang mit bipolarem Linearmotor und analogem Eingang	EL7-IA-2 EL7-IA-3	10 ± 10 mA 12 ± 8 mA 0 ± 10 mA 5 ± 5 V DC 0 ± 10 V DC Ucc/2 ± 10 V DC Ucc/2 ± 5 V DC 2,5 ± 2,5 V DC*
mit einem Elektromagneten und digitalem Eingang (CAN) mit zwei Elektromagneten und digitalem Eingang (CAN) mit bipolarem Linearmotor und digitalem Eingang CAN	EL7-IC-1 EL7-IC-2 EL7-IC-3	Auswahl des Steuersignals wird nicht vorgenommen. Dieses wird in digitaler Form von der Steuereinheit der Maschine generiert.
* Eingänge primär für Uref-Steuerung vorgesehen		

Steuersignal invertieren

Beim Ventil mit einem Elektromagneten wird das Steuersignal invertiert.
Beim Ventil mit zwei Elektromagneten oder einem bipolaren Linearmotor wird durch das Invertieren des Steuersignals die Bewegungsrichtung der Kolbenstange eines Zylinders oder die Drehrichtung der Welle eines Hydromotors geändert.

Einstellung der Totzone

Die Funktion ermöglicht es, den Bereich um die Null (in % des max. Steuersignalwerts) einzustellen, in dem der Ausgangssignal für Magnetspulen Null ist.
Die Funktion wird in der Praxis als Maßnahme gegen große Empfindlichkeit des Systems und zur Stabilitätsehöhung der geregelten Baugruppe verwendet.

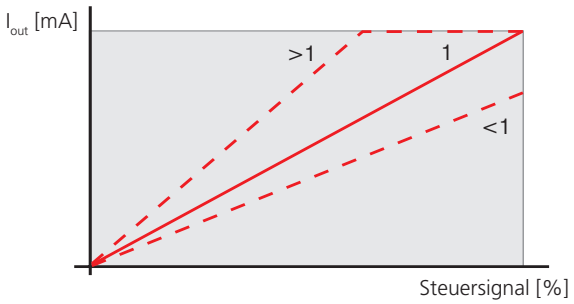


Linearisierungsfunktion

Die Funktion kann man ausschalten. Ist diese eingeschaltet, lässt sich mittels zehn Punkte des Eingangssignals die Ausgangssignalkennlinie als Funktion des Steuersignals am Eingang formen.

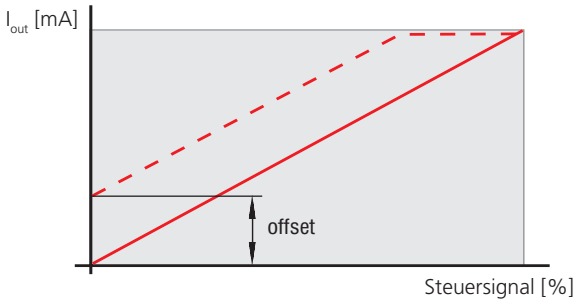
Einstellung der Verstärkung (Gain)

Die Funktion ermöglicht es, den Anstieg des Ausgangssignals der Elektronik mit steigendem Steuersignal im Bereich 0 < Verstärkung ≤ 4 einzustellen.



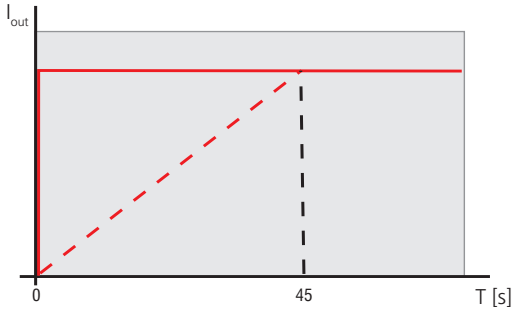
Ausgangsposition der Kennlinie (Offset)

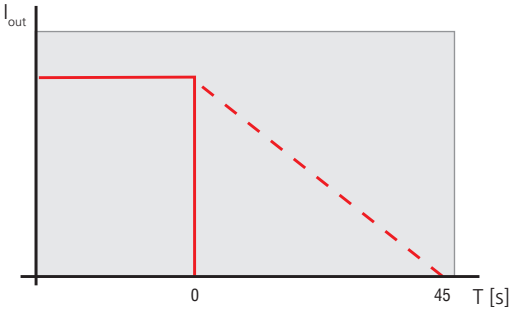
Die Funktion ermöglicht es, die Ausgangsposition der Kennlinie durch Versatz in der vertikalen Richtung einzustellen.
Mit dieser Funktion lässt sich bei Proportionalventilen die durch positive Kolbenüberdeckung verursachte Unempfindlichkeit um die Null (Totzone) eliminieren.



Rampenfunktion

Diese Funktion ermöglicht es, die Zeit im Bereich von 0 bis 45 s zu definieren, die für den Anstieg des Steuersignals (und des Ausgangssignals) von der Null bis aufs Maximum und umgekehrt erforderlich ist.
Die Einstellung des auf- und absteigenden Kennlinienteiles dient zur Beschränkung der Dynamik der Übergangsverhalten und der mechanischen Belastung des Systems.





Dither-Funktion

Der Dither reduziert erheblich den Einfluss von Adhäsionskräften auf den Elektromagnetanker sowie den Ventilkolben. Die ölige Adhäsionsschicht wirkt gegen die steigende Kraft des Betätigungsmagneten und verhindert die Bewegung im Bereich des niedrigen Steuerstroms. Eine stetige Schwingung des Ankers, welche der Strompuls von hoher Frequenz und niedriger Amplitude durch die Spule verursacht, reduziert erheblich die Totzone. Man kann Frequenz von 60 bis 300 Hz und Amplitude von 0 bis 30 % max. Spulenstrom einstellen. Wird die Dither-Funktion verwendet, wird die PWM-Frequenz automatisch auf den Wert von 15 kHz eingestellt.

Einstellung der PWM-Frequenz zu den Spulen

Das Ausgangssignal ist ein pulsweitenmoduliertes Signal (PWM). Seine Frequenz ist im Bereich von 80 bis 1000 Hz einstellbar. PWM reduziert die Wärmebelastung der Spulenwindung und verbessert die Steuerdynamik.

PID-Regler

Die Einstellung der Konstanten einzelner Glieder des PID-Reglers erfolgt beim Hersteller im Rahmen der Eingangseinstellung und der Ausgangsprüfung. Der Benutzer kann aber diese Werte mittels einer Applikation ändern.

Einstellung des Limitstroms durch die Spule

Die Funktion dient zum Schutz der Spulenwindung vor Stromüberspannung, sie kann aber auch für die Einstellung der reduzierten Spulenleistung genutzt werden. Der max. Stromwert darf den auf dem Spulenmantel angegebenen Wert nicht überschreiten.

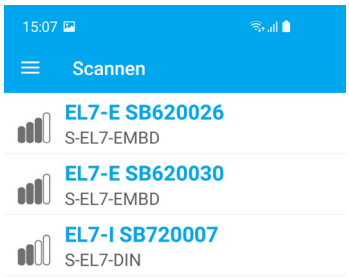
Herunterladen der Applikation für Parametereinstellung

Die Applikation, die im Android Market und Apple Store zu finden ist, kann man mit dem QR-Code nach Ihrem Gerätetyp herunterladen.

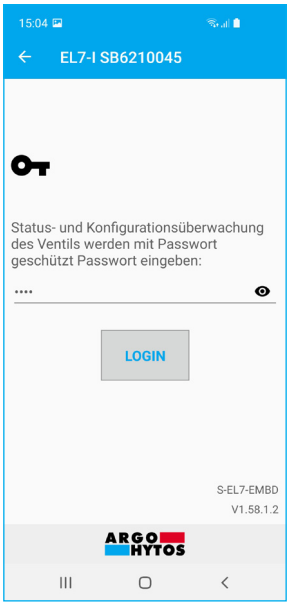
Download on the App Store

GET IT ON Google play

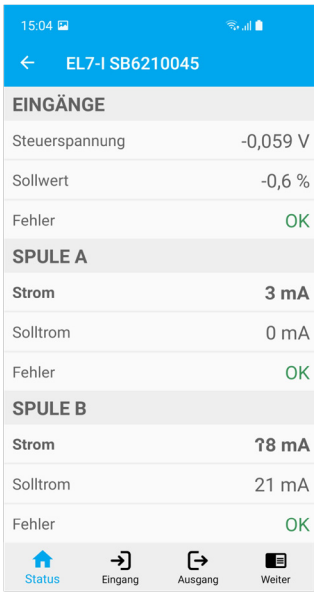
Parametereinstellung mit der Applikation



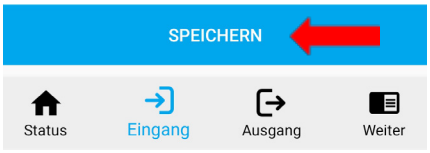
Nach dem Laden der Applikation gehen Sie nach den Instruktionen weiter, die sich auf dem Displey Ihres Gerätes abbilden.
Nach dem Start der Applikation werden die Einheiten in der Umgebung gescannt und es wird ihre Liste angezeigt.
Nach der Serien-Nr. der Elektronik wählen Sie die Elektronik für die Konfiguration aus.
Für eine richtige Kommunikation müssen die Funktion Bluetooth und Positionierung aktiviert werden.



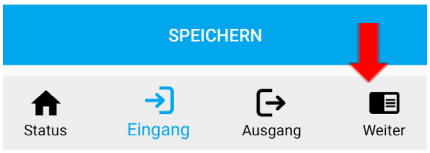
Die Applikation fordert die Passwort-Eingabe. In der Ausgangseinstellung ist es 1234.



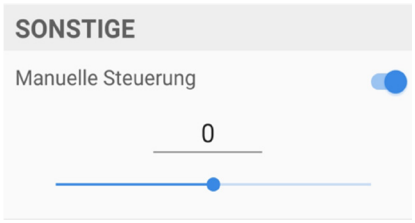
Es wird der aktuelle Zustand der EL7 inkl. evtl. Fehlermeldungen angezeigt.
Mit den Symbolen unten kann man zwischen den Eingangs- und Ausgangswerten umschalten.



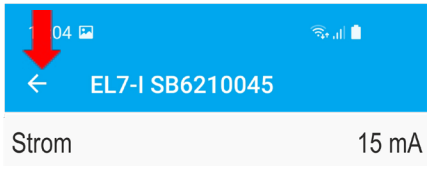
Die geänderten Parameter werden mit dem Klick auf „Speichern“ in der EL7 gespeichert.



Mit dem Klicken auf „Weiter“ können weitere Hilfsfunktionen eingestellt werden, z.B. Passwort oder Name ändern oder Firmware aktualisieren.



Nach dem Klicken auf „Manuelle Steuerung“ reagiert das Ventil nicht mehr auf das externe Steuersignal
und lässt sich nur mit dem Balken in der Applikation steuern.
Um in den Modus der externen Steuerung zurückzukommen ist es erforderlich, in der Applikation die Auswahl „Manuelle Steuerung“ rückzusetzen.



Nach der Einstellung der Sollparameter kann die Applikation heruntergefahren oder die nächste Elektronik konfiguriert werden.