Application Note

FESTO

Energiemanagement Funktion am Adsorptionstrockner PDAD

Application Note für den Einsatz der Energiemanagement-Funktion am Adsorptionstrockner PDAD. Erklärung, Einsatz und Aufbau einer Spülluftregelung zur Senkung des Luftverbrauches.

PDAD-...-...

100152

Titel ..... Energiemanagement- Funktion am Adsorptionstrockner PDAD
Version 1.10
Dokumentennummer 100152
Original ..... de
Autor ..... Festo

Letztes Speicherdatum ..... 20. September 2017

Urheberrechtshinweis

Diese Unterlagen sind geistiges Eigentum der Festo AG & Co. KG, der auch das ausschließliche Urheberrecht daran zusteht. Eine inhaltliche Änderung, die Vervielfältigung oder der Nachdruck dieser Unterlagen sowie deren Weitergabe an Dritte sind nur mit der ausdrücklichen Erlaubnis der Festo AG & Co. KG gestattet.

Festo AG & Co. KG behält sich das Recht vor, dieses Dokument vollständig oder teilweise zu ändern. Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhalter.

Rechtliche Hinweise

Hardware, Software, Betriebssysteme und Treiber dürfen nur für die beschriebenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit den von Festo AG & Co. KG empfohlenen Komponenten verwendet werden.

Festo AG & Co. KG lehnt jede Haftung für Schäden ab, die durch die Anwendung von allenfalls falschen bzw. unzureichenden Informationen oder aufgrund fehlender Informationen in diesen Unterlagen entstehen.

Defekte, die durch unsachgemäße Behandlung von Geräten und Baugruppen entstehen, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

Sicherheitsrelevante Funktionen, im Sinne von Personen- und Maschinenschutz, dürfen mit Angaben und Informationen aus diesem Dokument nicht realisiert werden.

Für Folgeschäden, die durch einen Ausfall oder eine Funktionsstörung entstehen, wird dann jede Haftung abgelehnt. Im Übrigen gelten die Regelugen bzgl. Haftung aus den Liefer-, Zahlungs- und Softwarenutzungsbedingungen der Festo AG & Co. KG, welche Sie unter ww.festo.com finden, welche wir Ihnen aber auch auf Anforderung gerne zukommen lassen.

Alle in diesem Dokument angegebenen Daten sind keine zugesicherten Eigenschaften, insbesondere nicht für Funktionalität, Zustand oder Qualität im rechtlichen Sinn.

Die Informationen dieses Dokuments gelten nur als einfache Hinweise für die Umsetzung einer ganz bestimmten, hypothetischen Anwendung, keinesfalls als Ersatz für die Bedienungsanleitung der jeweiligen Hersteller sowie der Konstruktion und Prüfung jeweils eigenen Anwendung durch den Benutzer.

Die jeweiligen Bedienungsanleitungen der Festo Produkte sind unter ww.festo.com/sp zu finden.

Der Benutzer dieses Dokuments (Funktion und Anwendung) muss selbst sicherstellen, dass jede Funktion die hier beschrieben ist, auch in seiner Applikation ordnungsgemäß funktioniert. Der Benutzer bleibt auch durch das Studium dieses Dokuments sowie der Nutzung der darin genannten Angaben weiterhin allein verantwortlich für die eigene Anwendung.

©(Festo AG & CO. KG, D-73726 Esslingen, 2017)
Internet: http://www.festo.com
E-Mail: service_international@festo.com

Inhaltsverzeichnis

1 Verwendete Bauteile, Dokumentation 4
1.1 Verwendete Bauteile 4
1.2 Dokumentation 4

2 Beschreibung, Sinn und Zweck der Application Note 5
2.1 Einführung in Thematik 5
2.2 Funktionen am PDAD 6
2.3 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung 7
2.4 Umfeld der Nutzung 7
2.5 Nutzergruppen 7

3 Aufbau einer Spülluftregelung zur Senkung des Luftverbrauches 8
3.1 Aufgabenstellung 8
3.2 Verwendung eines manuellen Schalters zur Spülregelung 9
3.3 Verwendung eines Taupunkttransmitters und Prozessreglers zur Spülregelung 10
3.4 Verwendung eines einfachen Druckschalters zur Spülregelung 11
3.5 Verwendung eines Drucksensors zur Spülregelung 13
3.6 Herstellung der Verbindung zwischen Schaltgerät und dem Energiemanagement- Kontakt des PDAD 14

4 Sicherheit 17

1 Verwendete Bauteile, Dokumentation

1.1 Verwendete Bauteile

Typ/Name	Version Software/Firmware	Herstellungsdatum
PDAD-...-...	Alle	Alle
Handschalter elektrisch	--	--
Taupunktsensor/-Transmitter	--	--
Druckschalter	--	--
Drucksensor	--	--

Tabelle 1: Verwendete Bauteile

1.2 Dokumentation

Diese Application Note soll die bestehenden Dokumente um die Energiemanagement- Funktion ergänzen.

Katalog- Dokumentation:
https://www.festo.com/cat/de_de/data/doc_de/PDF/DE/PDAD_DE.PDF

Bedienungsanleitung:
https://www.festo.com/net/de_de/SupportPortal/Downloads/385765/464377/PDAD_201701g_8068815d1.pdf

Animation:
https://www.festo.com/net/de_de/SupportPortal/Flash/378325/376353/index.htm

2 Beschreibung, Sinn und Zweck der Application Note

2.1 Einführung in Thematik

Der Adsorptionstrockner PDAD dient zur Absenkung des Drucktaupunktes bis -70°C für den entsprechenden Einsatz, wie z.B. zum Pulverhandling, in Klimaräumen oder in der Pharma- und Chemieindustrie.

Kurz zur Erklärung:
Adsorption (von lateinisch adsorpio, von adsorbere „(an)saugen“) bezeichnet man die Anreicherung von Stoffen aus Gasen oder Flüssigkeiten an der Oberfläche eines Festkörpers, allgemeiner an der Grenzfläche zwischen zwei Phasen.

Adsorptionstrockner entziehen der Druckluft die mitgeführte Feuchtigkeit durch das Trockenmittel. Während im ersten Behälter die Adsorption stattfindet, erfolgt zeitgleich im zweiten Behälter die Regeneration. Die Zyklen sind zeitlich im Elektronischen Steuergerät hinterlegt. Es werden Drucktaupunkte zwischen -20 und -70 °C mit Standardprodukten erreicht. Für die Regeneration stehen unterschiedliche Verfahren der Kalt- oder Wärmeregeneration zur Verfügung.

Am Adsorptionstrockner PDAD wird das einfache Verfahren der Kaltregeneration angewandt:
Zur Regeneration wird ein Teil der bereits getrockneten Druckluft zur Durchströmung der zuvor genutzten Behälterkartusche genutzt, danach in die Atmosphäre geleitet.

+ Einfache Technik

+ geringe Investitionskosten

- Druckluftverbrauch

- hohe Betriebskosten

2.2 Funktionen am PDAD

Aufgrund der Anforderungen an geringere Energieverbräuche verfügt der PDAD über eine Energiemanagement-Funktion. Hier kann in entsprechender Verschaltung eine Spülluftregelung zur Senkung des Luftverbauchs aufgebaut werden. Zusätzlich gibt es am PDAD eine RJ45- Schnittstelle zum Anschluss eines PCs direkt über Netzwerkkabel (Ethernet). Mittels einer Software, passend zur Seriennummer, kann man auf die Einstellungen des Trockners zugreifen und ändern, ggf. Fehler auslesen.

Diese Funktionen sind integriert, werden jedoch in der Bedienungsanleitung nicht beschrieben. Die Software wird von Festo nicht bereitgestellt und ist auch nicht erhältlich, da bei falschen Einstellungen das Gerät beschädigt werden kann.

Weiterhin verfügt der PDAD über einen Alarmanschluss, welcher in der Bedienungsanleitung auch beschrieben wird. Über diesen Anschluss (DIN- Stecker, Bauform C) lässt sich ein visuelles oder akustisches Fernalarmsystem außerhalb des Trockners anbinden. Bei einer auftretenden Störung oder im Servicefall schaltet das Alarmrelais (Schließerkontakt), zeitgleich signalisieren rote LEDs in der Anzeigetafel den auftretenden Fehler. Mit dem Beheben des Fehlers wird das Alarmrelais zurückgesetzt, allerdings erst nachdem der aktuelle Schaltzyklus beendet oder das Steuergerät nach einem Kartuschenwechsel zurückgesetzt wurde.

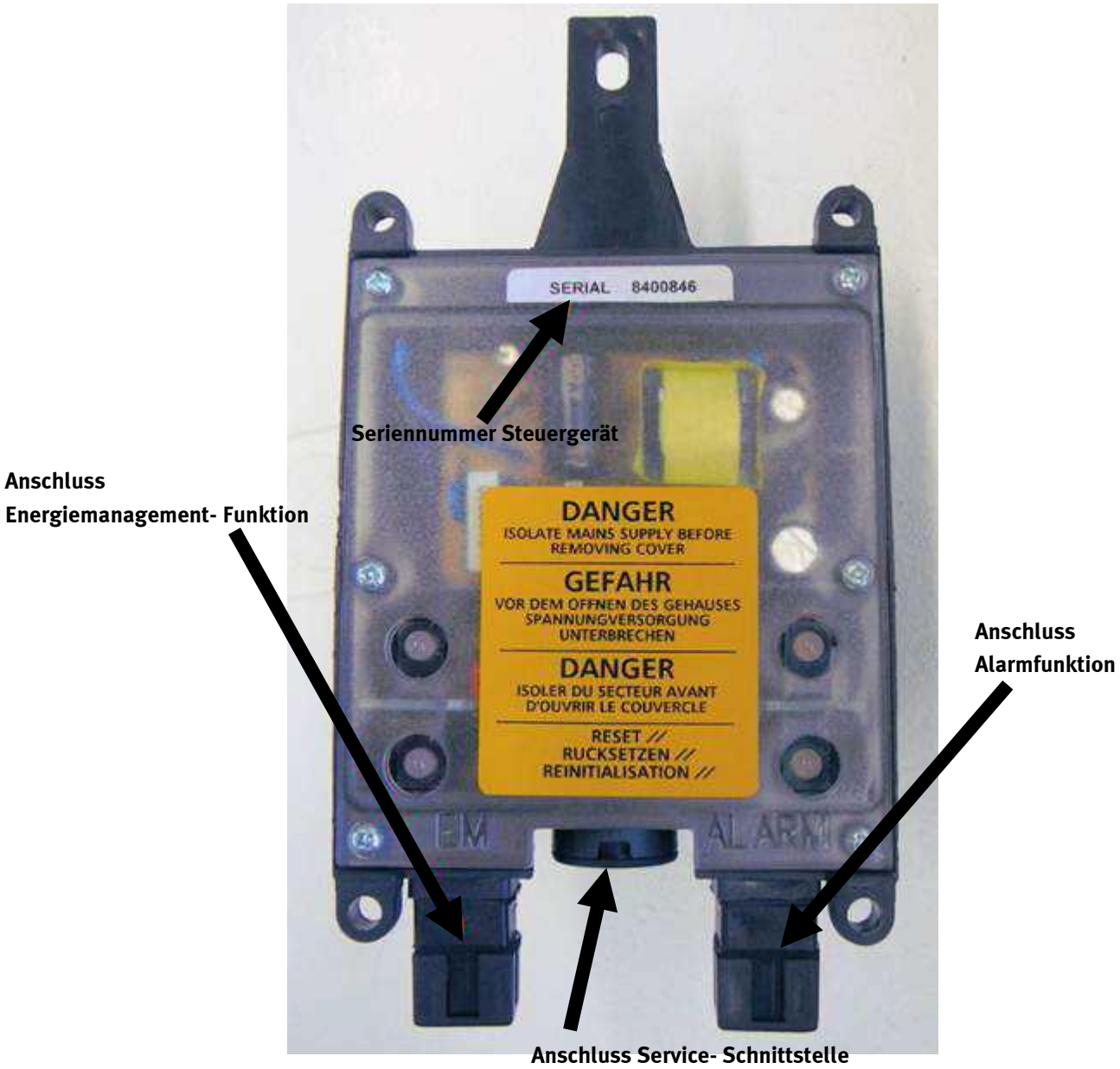

Abbildung 2: Funktionen am PDAD- Übersicht der Anschlüsse am Steuergerät

2.3 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Diese Application Note beschreibt den Aufbau und den Nutzen der Energiemanagement- Funktion. Über diese kann die Spülluftfunktion in Zeiten, in denen wenig oder keine Luft benötigt wird, abgeschaltet werden.

Es ist ganz wichtig, zu verstehen, dass die Spülfunktion **NUR** in Zeiten abgeschaltet werden darf, in denen wenig oder keine Luft benötigt wird. Wenn diese Funktion zu anderen Zeiten abgeschaltet wird, können die Trockenmittekartuschen hierdurch dauerhaft beschädigt werden, was zu einem Verlust der Trockenleistung und möglicherweise zu einem mechanischen Defekt führt. Die Kartuschen dürfen zu keiner Zeit vollständig gesättigt sein!

Die einwandfreie dauerhafte Funktion muss in jedem Fall überprüft werden, da es sonst zum Ausfall des Trockners oder zu Fehlern im Prozess bzw. der Anwendung kommen kann!

Die Funktion der RJ45- Schnittstelle zum Anschluss eines PCs direkt über Netzwerkkabel (Ethernet) wird nicht beschrieben, da die Software nicht mitgeliefert wird und hier auch zu viele Gefahren hinsichtlich falsch eingestellter Geräteparameter vorhanden sind. Die Funktion und Nutzung des Alarmanschlusses wird in der offiziellen Bedienungsanleitung beschrieben.

2.4 Umfeld der Nutzung

- Industriebereich
- Anwendungen mit geringen oder sporadischen Luftverbräuchen mit entsprechend geforderten Drucktaupunkten, z.B. im Laborbereich

2.5 Nutzergruppen

- Fachkraft in der Pneumatik
- Fachkraft in der Elektrotechnik
- Vertriebsingenieure der Fa. Festo AG & Co. KG

3 Aufbau einer Spülluftregelung zur Senkung des Luftverbrauches

3.1 Aufgabenstellung

Regenerative Trockner müssen einen Teil der Prozessluft ausstoßen, um die in ihnen angesammelte Feuchtigkeit zu entfernen. In Zeiten, in denen wenig Luft benötigt wird, ist dieser Luftverlust jedoch unnötig und daher unerwünscht. In vielen Fällen läuft der Verdichter fast ununterbrochen, um den Spülverlust des Trockners auszugleichen.

Beispiel: Kompressor der zentralen Luftaufbereitung läuft, bedingt durch die Spülluftfunktion und den damit verbundenen Druckabfall, immer wieder an - obwohl kein Luftverbrauch für die Anwendung benötigt wird. Durch Anlaufen des Kompressors entsteht Lärm, ggf. auch mal ungewollt nachts. Die Temperatur im Raum kann ansteigen, so das ggf. die Anwendung mit diesem niedrigen Drucktaupunkt beeinfluss werden kann.

Die Adsorptionstrockner PDAD sind mit einer Energiemanagementfunktion ausgestattet, über die die Spülfunktion in Zeiten, in denen wenig oder keine Luft benötigt wird, abgeschaltet werden kann. Der Regler des Trockners ist mit einem Satz leicht zugänglicher Kontakte versehen, über die die Magnetventile (welche die Spülfunktion des Trockners regeln) abgeschaltet werden können, wodurch am Trockner kein Luftverlust entsteht.

Um diese Funktion zu nutzen, muss der Bediener ein Schaltsystem mit einer akzeptablen Logik bereitstellen, die den Trockner informiert, wenn wenig oder keine Luft benötigt wird. Auf den folgenden Seiten werden (in unterschiedlicher Komplexität) einige Beispiele für häufig verwendete Schaltsysteme gegeben.

3.2 Verwendung eines manuellen Schalters zur Spülregelung

Dies ist der einfachste Aufbau. Wenn die Luft nach dem Trockner nicht verwendet wird, wird die Spülfunktion über einen manuellen Schalter abgeschaltet. Dieser Aufbau wird häufig bei Systemen verwendet, die an der Verbrauchsstelle wirken (Point-of-use- oder POU-Systeme). Wenn der Trockner beispielsweise nur verwendet wird, um eine bestimmte Maschine oder Anwendung mit Luft mit einem geeigneten Trockengrad zu versorgen, wird der Trockner nur benötigt, wenn die Maschine verwendet wird, und kann entweder manuell oder möglicherweise über zusätzliche Kontakte im Ein/Aus-Schalter der Maschine abgeschaltet werden.

Es ist ganz wichtig, zu verstehen, dass die Spülfunktion **NUR** in Zeiten abgeschaltet werden darf, in denen wenig oder keine Luft benötigt wird. Wenn diese Funktion zu anderen Zeiten abgeschaltet wird, können die Trockenmittelkartuschen hierdurch dauerhaft beschädigt werden, was zu einem Verlust der Trockenleistung und möglicherweise zu einem mechanischen Defekt führt. Die Kartuschen dürfen zu keiner Zeit vollständig gesättigt sein.

Die folgende Zeichnung (Abb. 2) zeigt, wie die erwähnten Komponenten für die Regelung der Spülfunktion eines Trockners angeschlossen werden könnten. Bitte beachten Sie, dass spezifische Details der Komponenten herstellerabhängig sind; die Spezifikationen des Herstellers müssen in jedem Fall eingehalten werden.

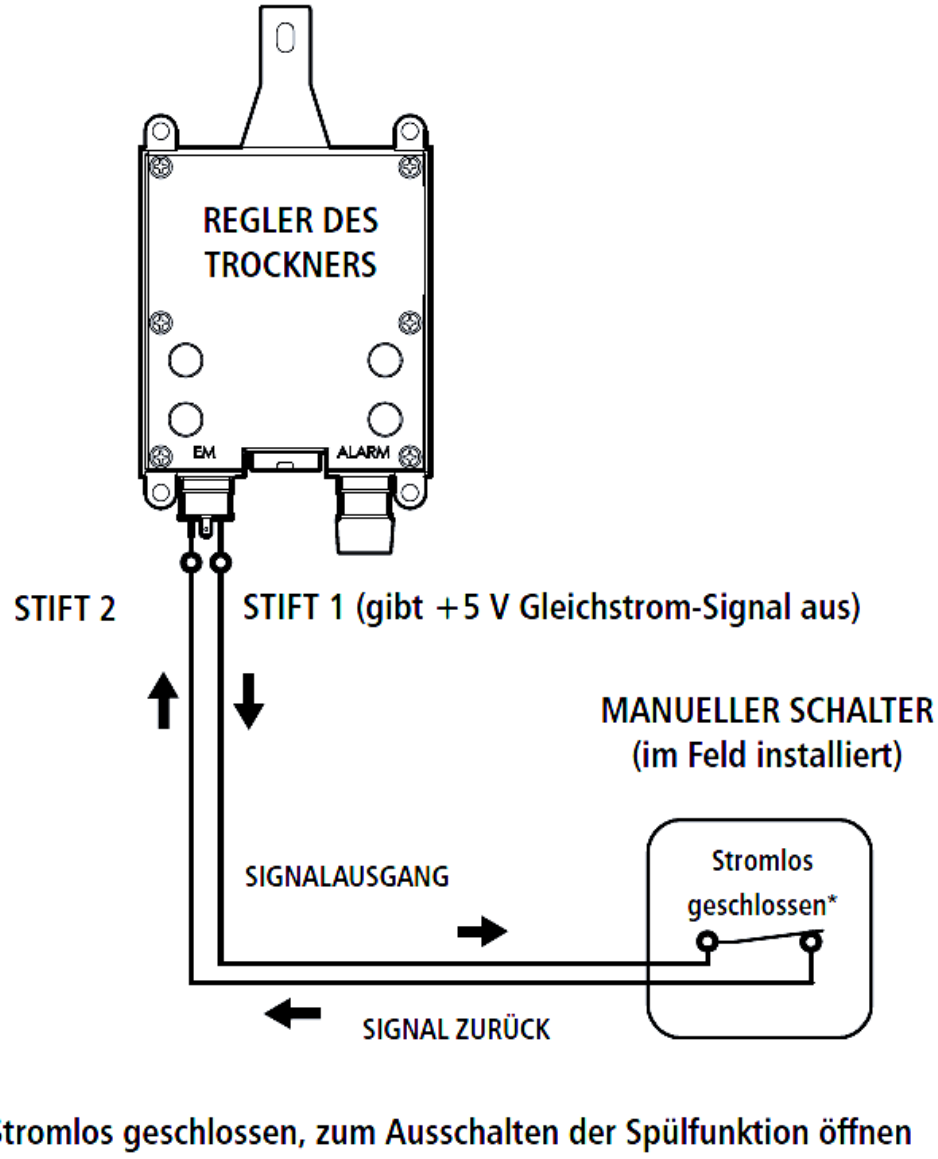

Abbildung 2: Verwendung eines manuellen Schalters zur Spülluftregelung

3.3 Verwendung eines Taupunkttransmitters und Prozessreglers zur Spülregelung

Die **beste Alternative zur Spülregelung**, wenn der Trockengrad (Drucktaupunkt) der Luft vom Trockner kritisch ist. Wenn die Luft als trocken genug befunden wird, kann die Spülfunktion abgeschaltet werden, bis die Feuchtigkeit der Luft wieder ansteigt. Wenn die Spülfunktion ausgeschaltet ist, muss darauf geachtet werden, dass die Trockenmittelbetten nicht zu feucht werden, bevor die Spülfunktion wieder eingeschaltet wird. Wenn die Spülfunktion wieder eingeschaltet wird, kann der Drucktaupunkt der Luft zunächst etwas ansteigen, bevor er wieder fällt. Dieser Punkt muss berücksichtigt werden, um zu gewährleisten, dass der Luftstrom ausreichend trocken bleibt.

Es ist ganz wichtig, zu verstehen, dass die Spülfunktion **NUR** in Zeiten abgeschaltet werden darf, in denen wenig oder keine Luft benötigt wird. Wenn diese Funktion zu anderen Zeiten abgeschaltet wird, können die Trockenmittelkartuschen hierdurch dauerhaft beschädigt werden, was zu einem Verlust der Trockenleistung und möglicherweise zu einem mechanischen Defekt führt. Die Kartuschen dürfen zu keiner Zeit vollständig gesättigt sein.

Die folgende Zeichnung zeigt, wie die erwähnten Komponenten für die Regelung der Spülfunktion eines Trockners angeschlossen werden könnten. Bitte beachten Sie, dass spezifische Details der Komponenten herstellerabhängig sind; die Spezifikationen des Herstellers müssen in jedem Fall eingehalten werden.

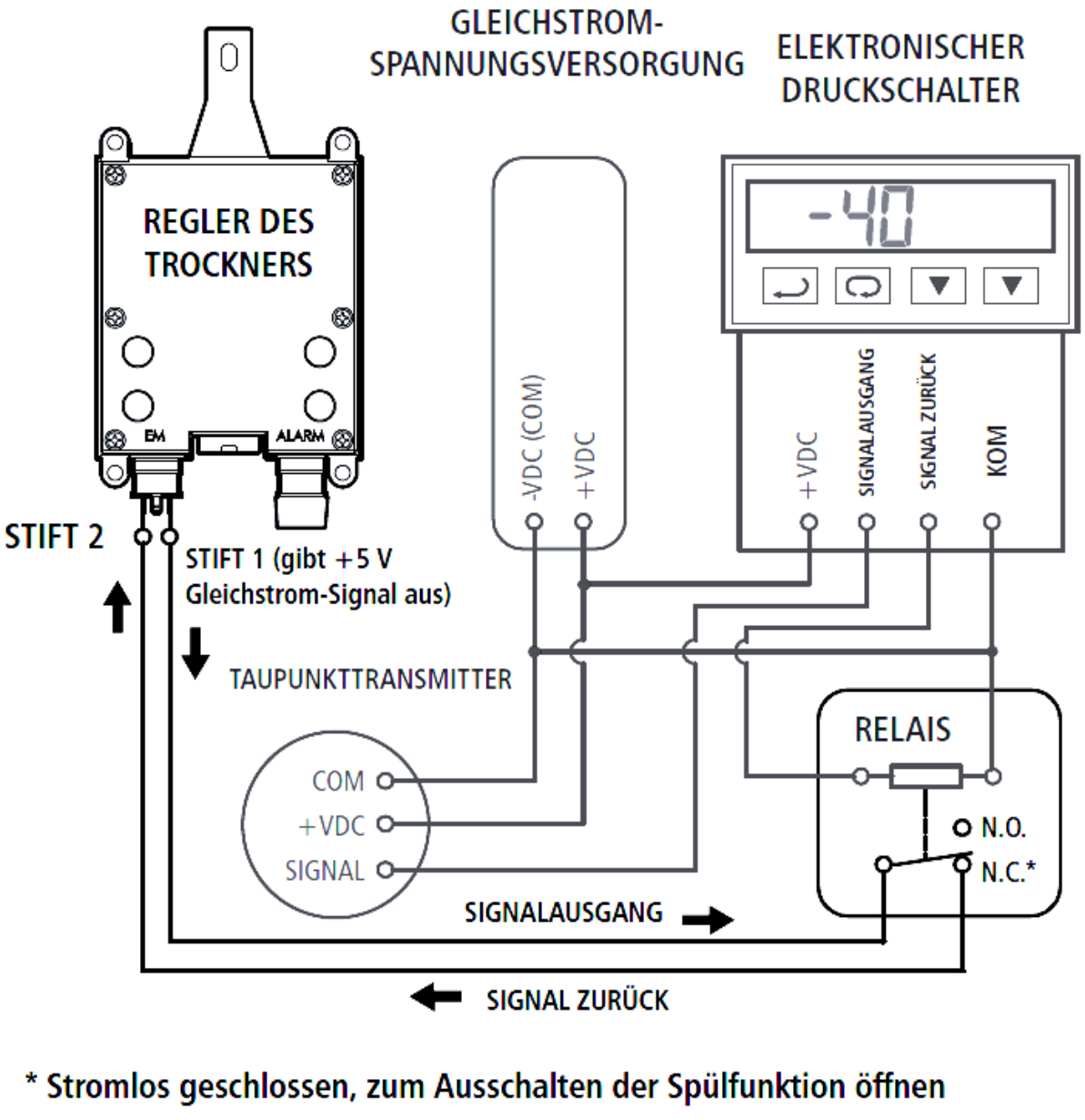

Abbildung 6 : Verwendung eines Taupunktsensors und Prozessreglers zur Spülregelung (Aufbau ist nur ein Beispiel, die Konfiguration kann je nach Anwendung geändert werden)

3.4 Verwendung eines einfachen Druckschalters zur Spülregelung

Viele Verdichter werden mit Druckschaltern mit zusätzlichen Kontakten ausgeliefert, über die die Spülfunktion des Trockners ausgeschaltet werden kann, wenn sich der Verdichter in einem entladenen Zustand befindet. Leider haben viele dieser Schalter erhebliche Totbänder/Hysteresen (Unterschied bzw. Rückschaltpunkt zwischen den Lade- (EIN) und Entlade- (AUS) Einstellungen, die in den meisten Fällen nicht geändert werden können). Die Luftmenge, die durch den Trockner strömen kann, während der Verdichter entladen wird, muss berücksichtigt werden, da sie erheblich sein kann (insbesondere wenn die Hysterese groß ist oder der Empfänger sehr feucht ist.

Ein getrennter Druckschalter ist oft eine bessere Alternative, weil der Benutzer ihn unabhängig vom Druckschalter des Verdichters einstellen kann. Bei der Auswahl eines getrennten Druckschalters gilt: je kleiner die Hysterese, desto besser. Wenn ein getrennter Druckschalter verwendet wird, wird der Trockner in die stromlos geschlossenen Kontakte auf dem Druckschalter verdrahtet. Wenn der Schalter betätigt wird (Abbildung 3: z.B. bei einem Überdruck von 6,55bar bzw. 95psi), wird die Spülfunktion abgeschaltet, bis der Druckschalter wieder gelöst wird (im Beispiel bei einem Überdruck von 6,2bar bzw. 90psi). Der Punkt, an dem der Schalter gelöst wird, kann entsprechend dem System eingestellt werden.

Wenn festgestellt wird, dass der Taupunkt auf ein inakzeptables Niveau fällt, muss der Punkt, an dem der Schalter gelöst wird, erhöht werden. Bitte beachten Sie, dass bei vielen Druckschaltern die Hysterese fest ist und der Aktivierungs- und Deaktivierungspunkt sich folglich zusammen bewegen.

Es ist ganz wichtig, zu verstehen, dass die Spülfunktion **NUR** in Zeiten abgeschaltet werden darf, in denen wenig oder keine Luft benötigt wird. Wenn diese Funktion zu anderen Zeiten abgeschaltet wird, können die Trockenmittelkartuschen hierdurch dauerhaft beschädigt werden, was zu einem Verlust der Trockenleistung und möglicherweise zu einem mechanischen Defekt führt. Die Kartuschen dürfen zu keiner Zeit vollständig gesättigt sein. **Grundsätzlich ist die Lösung mit einfachem Druckschalter kritisch hinsichtlich konstanter Taupunktabsenkung.**

Abbildung 4 auf Seite11 zeigt, wie die erwähnten Komponenten für die Regelung der Spülfunktion eines Trockners angeschlossen werden könnten. Bitte beachten Sie, dass spezifische Details der Komponenten herstellerabhängig sind; die Spezifikationen des Herstellers müssen in jedem Fall eingehalten werden.

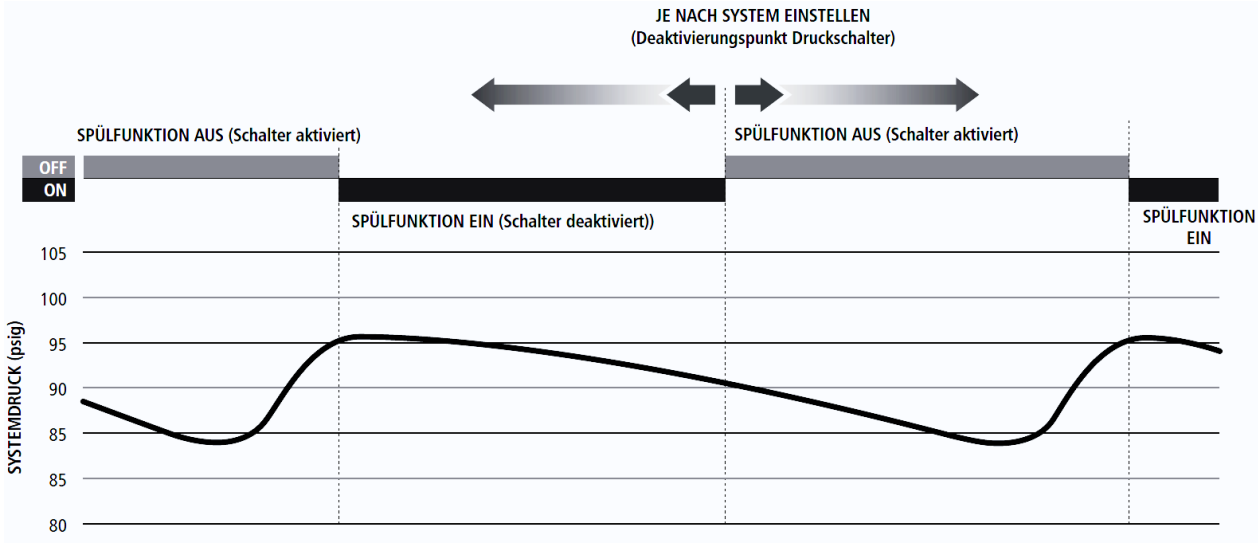

Abbildung 3: Einstellung des einfachen Druckschalters bzw. des Drucksensors

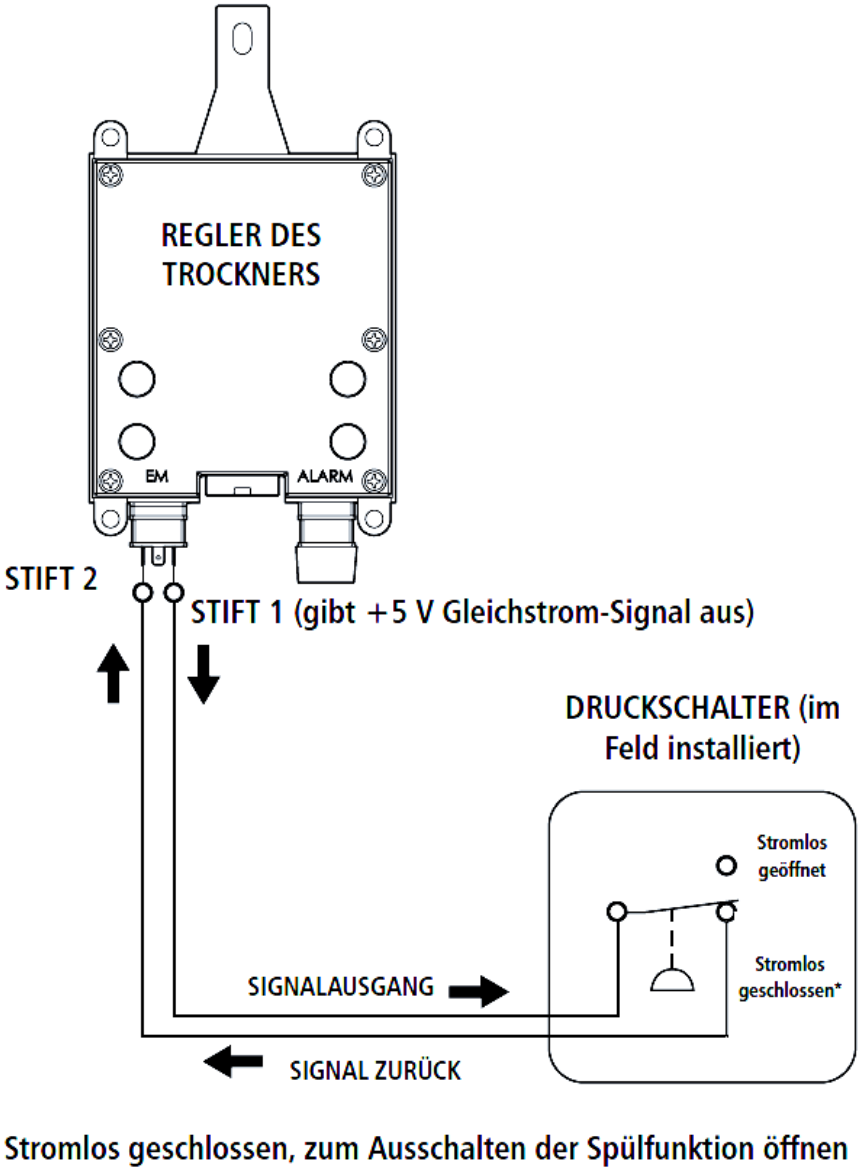

Abbildung 4: Verwendung eines einfachen Druckschalters zur Spülregelung

3.5 Verwendung eines Drucksensors zur Spülregelung

Wenn ein Drucksensor verwendet wird, ist es am besten, eine programmierbare Variante einzusetzen. Dieser Drucksensor ist im Endeffekt ein Drucktransmitter und Prozessregler in einer Komponente. Ein programmierbarer Drucksensor ist zwar geringfügig teurer als ein einfacher mechanischer Druckschalter, kann aber viel besser konfiguriert werden. Die Hysterese kann typischerweise reduziert oder eliminiert werden, wodurch eine sofortige Reaktion auf Änderungen im Systemdruck, die den Luftstrom angeben, erhalten werden kann.

Wenn ein Drucksensor verwendet wird, wird der Trockner in die stromlos geschlossenen Kontakte auf ein Schaltrelais verdrahtet. Wenn der Drucksensor schaltet (Abbildung 3, Seite 10: z.B. bei einem Überdruck von 6,55bar bzw. 95psi), wird die Spülfunktion über den Relaiskontakt abgeschaltet, bis der Ausgang des Drucksensors bei eingestellten Druck (im Beispiel bei einem Überdruck von 6,2bar bzw. 90psi) wieder abfällt. Der Punkt, an dem der Schalter gelöst wird, kann entsprechend dem System eingestellt werden.

Es ist ganz wichtig, zu verstehen, dass die Spülfunktion **NUR** in Zeiten abgeschaltet werden darf, in denen wenig oder keine Luft benötigt wird. Wenn diese Funktion zu anderen Zeiten abgeschaltet wird, können die Trockenmittelkartuschen hierdurch dauerhaft beschädigt werden, was zu einem Verlust der Trockenleistung und möglicherweise zu einem mechanischen Defekt führt. Die Kartuschen dürfen zu keiner Zeit vollständig gesättigt sein. **Grundsätzlich ist die Lösung mit Drucksensor kritisch hinsichtlich konstanter Taupunktabsenkung.**

Die folgende Zeichnung zeigt, wie die erwähnten Komponenten für die Regelung der Spülfunktion eines Trockners angeschlossen werden könnten. Bitte beachten Sie, dass spezifische Details der Komponenten herstellerabhängig sind; die Spezifikationen des Herstellers müssen in jedem Fall eingehalten werden.

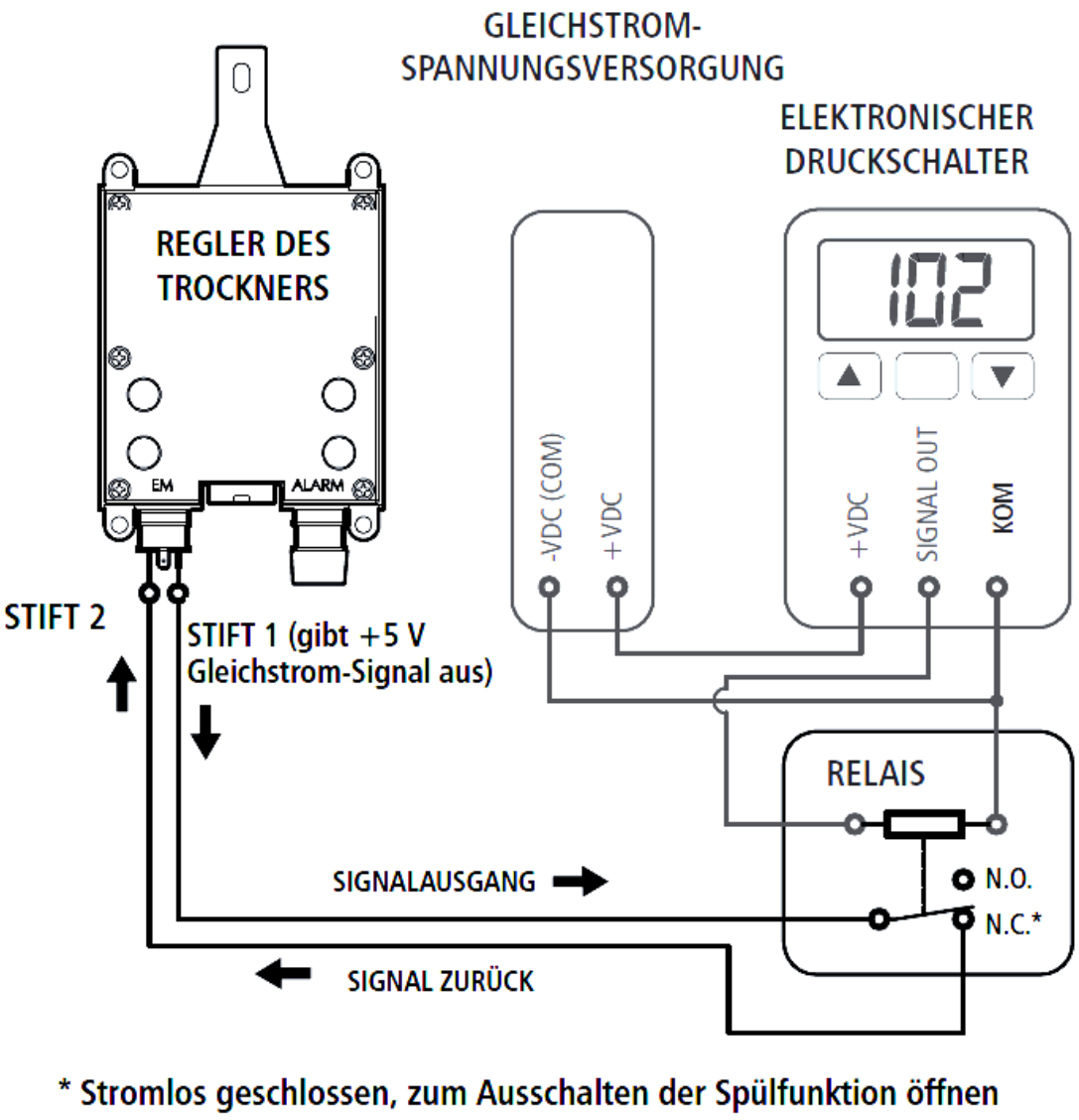

Abbildung 5: Verwendung eines Drucksensors zur Spülregelung (Aufbau ist nur ein Beispiel, die Konfiguration kann je nach Anwendung geändert werden)

3.6 Herstellung der Verbindung zwischen Schaltgerät und dem Energiemanagement-Kontakt des PDAD

Der Adsorptionstrockner wird standardmäßig mit aktivierter Spülluftfunktion ausgeliefert, es wird also auch in Zeiten mit wenig oder bei keinem Luftverbrauch Spülluft benötigt. Hierzu befindet sich am Anschluss der Energiemanagement- Funktion (EM) ein Stecker mit vorinstallierter Drahtbrücke, siehe Abbildungen 7 und 8.

Diese Drahtbrücke schafft eine konstante Verbindung zwischen den Klemmen 1 und 2 am DIN- Stecker, also aktiver Spülluftfunktion.

Abbildung 7 : Auslieferungszustand PDAD: Auf EM- Kontakt sitzt DIN- Stecker mit vorinstallierter Brücke

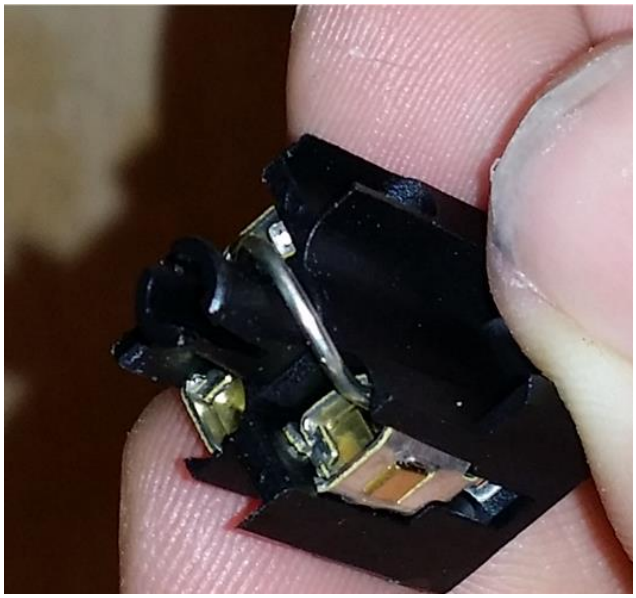

Abbildung 8 : Auslieferungszustand PDAD: Drahtbrücke zwischen Klemme 1 und 2 im Einsatz des DIN- Steckers

Um die EM- Funktion zu nutzen, wird die Drahtbrücke entfernt. Die Klemmen 1 und 2 des EM- Anschlusses werden jetzt an den Öffnerkontakt des entsprechenden Schaltgeräts (manueller Schalter, direkt am Druckschalter oder am Relais) angeschlossen. Bei Öffnen des manuellen Schalters, bei Öffnen des Druckschalters oder Öffnen des Relaiskontaktes wird die Spülluft ausgesetzt.

Für den Umbau bzw. die Integration sollte der Trockner außer Betrieb genommen werden. Das Gerät außer Betrieb zu nehmen bedeutet: Trennung von der Spannungsversorgung, Trennung von der Druckluftversorgung und vollständiger Druckabbau.

Vorgehensweise des Anschlusses:

1. DIN- Stecker wird von EM- Kontakt demontiert
2. Einen kleinen Schlitzschraubendreher in die kleine Vertiefung am Rand des Einsatz stecken und den Einsatz aus der Außenhülle des DIN-Steckers herausdrücken (Abbildung 9)

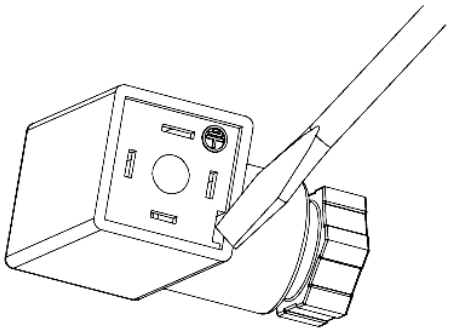

Abbildung 9 : DIN- Stecker, Lösen des Steckereinsatzes

3. Drahtbrücke zwischen Klemme 1 und 2 im Steckereinsatz entfernen, siehe Abbildung 10

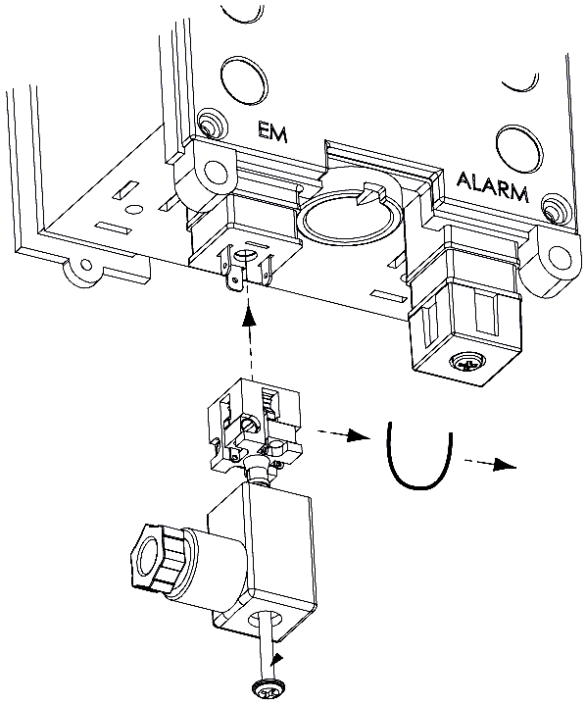

Abbildung 10 : DIN- Stecker, Entfernen der Drahtbrücke

4. Externe Schaltlogik (Öffnerkontakt des manuellen Schalters, Druckschalters oder am Relais) mit Klemmen 1 und 2 im Steckereinsatzes des DIN- Steckers verbinden. Auf korrektes und ordnungsgemäßes Abisolieren der Leitungen bzw. Adern und eine sichere Isolierung durch Kabelverschraubung achten!

5. Die Kontinuität zwischen den beiden Drähten nach Möglichkeit mit einem Messgerät messen, um sicherzustellen, dass sich der Schalter in einer stromlos geschlossenen Stellung befindet. Nach Möglichkeit auch die Schalterfunktion überprüfen. Klemme 1 gibt während des Betriebs ein 5V- Gleichspannungssignal aus, welches über den Öffnerkontakt an Klemme 2 führt - dadurch wird EM- Funktion aktiviert bzw. schaltbar

6. Das Kabel vorsichtig durch die Hülle zurückziehen, bis der Einsatz wieder im Gehäuse des DIN- Steckers einrastet. Dabei darauf achten, in welche Richtung die Kabeldurchführung zeigen muss

7. Den DIN-Stecker wieder auf den Energiemanagement- Anschluss des Trockners stecken und festschrauben, dabei auf den richtigen Sitz des Dichtungsrings achten. Die Schutzleiter- Klemme ist etwas breiter als die Klemmen 1 und 2. Darauf achten, dass der Buchsenstecker richtig ausgerichtet ist.

   Die ausgewählte Leitung zur Schaltlogik....
   - muss mindestens 2 Leiter haben. Mehr Leiter können nützlich sein für den Fall, dass ein Leiter kaputt geht. Leiter können ausgetauscht werden, ohne dass ein neues Kabel verlegt werden muss.
   - darf einen Aderquerschnitt von maximal 1,5mm^2 (empfohlen) haben, um problemlos in den DIN-Steckereinsatz zu passen.
   - sollte einen Außendurchmesser von maximal 6 mm haben. Größere Durchmesser passen nicht gut in die Kabeldurchführung des DIN-Steckers für das Energiemanagement.
   - sollte Isolationseigenschaften haben, der für den Einsatzbereich geeignet sind.

8. Wiederinbetriebnahme des Trockners, wie in BDA beschrieben

9. Prüfung der Energiemanagement- Funktion (manuelles Schalten oder über Einstellung der Schaltpunkte), noch ohne Entnahme von Druckluft! Empfehlung: Absperrorgan (2/2- Funktion) nach PDAD

10. Wenn sichere Funktion gegeben, dann langsam Absperrorgan öffnen und Druckluft zur Anwendung freigeben

11. Erneutes Prüfen und längeres Beobachten der EM- Funktion, Anpassung der Schaltpunkte während des Normalbetriebes. Der Druck sowie der Drucktaupunkt sollten nicht unter die Mindestanforderungen fallen!

Ergänzende Hinweise zur Bedienungsanleitung:

Durch einen optionalen Druckspeicher nach dem PDAD wird ein Pulsieren durch die Luftentnahme geglättet.

Der zu erreichende Drucktaupunkt richtet sich nach der strömenden Luftmenge. Das bedeutet, bei geringerer Strömungsgeschwindigkeit wird ein höherer Drucktaupunkt erreicht. Im Umkehrschluss kann ein höherer oder zu hoher Durchfluss zum Abfall des Drucktaupunktes führen. Daher sollte man sich zwingend an die Tabellenwerte der Katalog- Doku halten. Hier wird je nach Größe des PDAD, dem Betriebsdruck, der zur Verfügung stehenden Luftmenge und dem geforderten Drucktaupunkt der entnehmbare Durchfluss aufgeführt.

4 Sicherheit

Festo schließt ausdrücklich jegliche Haftung und Verantwortung für Schäden und/oder Verletzungen aus, die auf eine Missachtung der in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen zurückzuführen sind.

Das Gerät darf nur für den vorgesehenen Verwendungszweck eingesetzt werden. Bestimmungsgemäß ist der kalt regenerierende Adsorptionstrockner ausschließlich für das Trocknen von Druckluft unter den in Kapitel

11 dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Bedingungen ausgelegt und hergestellt. Jegliche anderweitige Verwendung des Geräts wird als nicht bestimmungsgemäß angesehen. Festo ist nicht für Schäden haftbar, die aufgrund

einer Zweckentfremdung entstanden sind.

Folgende Sicherheitsregeln sind strikt einzuhalten:

- Die Bedienungsanleitung ist ggf. als Ausdruck oder Kopie am Installationsort des Produkts zu belassen.
- Reparaturarbeiten am Gerät sind ausschließlich von durch Festo autorisierten Personal durchzuführen.
- Benutzer, Reparatur- und Wartungspersonal müssen mit folgenden Informationen vertraut sein:
  - Unfallverhütungsvorschriften
  - Sicherheitsinformationen (allgemein und gerätespezifisch)
  - Sicherheitseinrichtungen des Geräts
  - im Notfall zu ergreifende Maßnahmen
- Es liegt im Verantwortungsbereich des Installateurs zu gewährleisten, dass die Leitungen zum und vom Trockner für die Aufgabe geeignet sind, den geltenden Gesetzen entsprechen und vor der Inbetriebnahme einer Sichtprüfung und Tests unterzogen werden. Alle Leitungen müssen auf angemessene Weise befestigt sein.
- Vor der Ausführung jeglicher Wartungs- oder Reparaturarbeiten muss das Gerät außer Betrieb genommen werden. Werden Arbeiten bei laufendem Gerät durchgeführt, so werden Benutzer und andere Personen einer Gefahr ausgesetzt. Das Gerät außer Betrieb zu nehmen bedeutet: Trennung von der Spannungsversorgung, Trennung von der Druckluftversorgung und vollständiger Druckabbau.
- Nur ausgebildetem Fachpersonal, denen die elektrischen Anforderungen des Geräts wie in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sowie die Sicherheitsregeln und -bestimmungen bekannt sind, ist die Ausführung von Arbeiten an den Elektrobauteilen und der Spannungsversorgung des Geräts zu erlauben.
- Zur Ausführung aller Arbeiten am Gerät geeignete Werkzeuge in den richtigen Größen und in gutem Zustand verwenden.
- Nur Originalersatzteile und -zubehör vom Hersteller verwenden. Es gibt keine Garantie, dass nicht originale Ersatzteile so konstruiert und hergestellt wurden, dass sie den Sicherheits- und Betriebsanforderungen des Geräts entsprechen. Festo übernimmt keine Haftung für Gerätefehler, die durch die Verwendung nicht genehmigter Ersatzteile entstanden sind.
- Bei der Ausführung von Installationsarbeiten über Kopfhöhe geeignete und sichere

  Arbeitsplattformen oder andere sichere Möglichkeiten eines Arbeitszugangs verwenden.
- Keine konstruktiven Änderungen am Produkt vornehmen. Änderungen oder Modifikationen dürfen nur von Festo durchgeführt werden.
- Alle Störungen oder Defekte, die die Sicherheit beeinträchtigen könnten, müssen vor Benutzung des Geräts vollständig behoben werden.
- Benutzte Gegenstände und Materialien müssen auf die richtige Weise, in Übereinstimmung mit den vor Ort geltenden Gesetzen und Bestimmungen entsorgt werden. Das gilt insbesondere für die Trockenmittelkartuschen.