

Montage- und Betriebsanleitung für
Elektronischen Sicherheits-Druckbegrenzer mit integrierter
Druckwächterfunktion DW500

ZILA GmbH
Stand: 01.09.2016
Version 3



Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	2
2. EINSATZBEDINGUNGEN	2
3. INSTALLATION / ANSCHLUSS DES GERÄTES.....	3
4. ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE	5
5. GERÄTEINTELLIGENZ	5
5.1. Normalbetrieb	5
5.2. Verknüpfung von Wächter und Begrenzer	6
5.3. Sichtbarmachung der eingestellten Werte.....	6
6. TECHNISCHE DATEN UND EINSATZBEDINGUNGEN	7

1. Einleitung

Der DW500 ist ein elektronisches Drucksicherheitsgerät, welches die Funktionen eines Druckwächters (PSH bzw. PSL) und eines Sicherheitsdruckbegrenzers (PZHH bzw. PZLL) in einem gemeinsamen Gehäuse vereint. Dabei arbeiten beide Funktionen unabhängig voneinander.

Das Gerät wird zum Schutz gegen Überschreitung des maximalen Betriebsdruckes (PSH/PZHH) bzw. Unterschreiten (PSL/PZLL) des minimalen Betriebsdruckes gemäß DGUV Regel 100-500 (BGR 500), Kapitel 2.35 (Betreiber) und EN 378 (Hersteller) bei Verdichtern in Kühl- und Klimaanlage, Wärmepumpen, Dampfkesselanlagen sowie allgemeinen hydraulischen Systemen eingesetzt.

Im Folgenden werden der Druckwächter mit PSx und der Sicherheitsdruckbegrenzer mit PZxx bezeichnet. Dabei steht „x“ für „H“ entsprechend einer Maximaldruckbegrenzung und „L“ für die Version zur Minimaldruckbegrenzung.

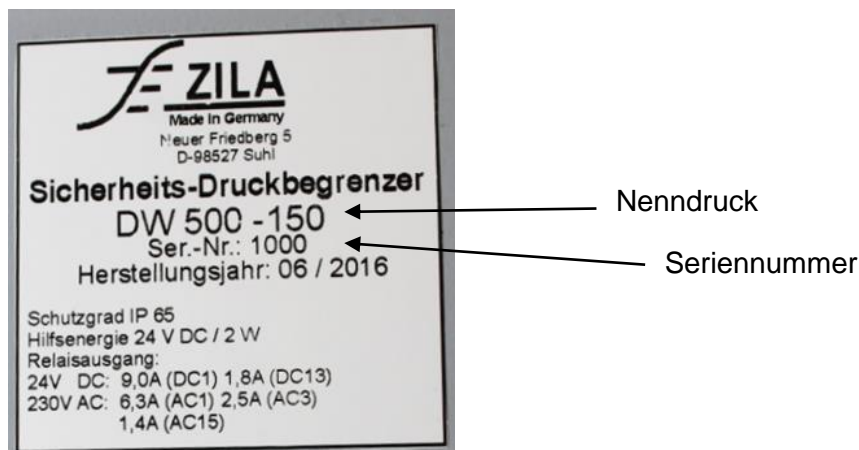
Das Gerät ist vom TÜV Rheinland nach EG-Baumusterprüfung (DGRL Richtlinie 2014/68/EU), Zertifikat-Nr. 01 202 973-B-16-0023 zertifiziert.

2. Einsatzbedingungen

Der DW500 ist für den Einsatz in Verbindung mit allen Kältemitteln der Mediengruppen 1 und 2 nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU geeignet, zum Beispiel:

MG1: NH3 (R717)
MG2: R22, R134a, R507, R23, R744 (CO₂), R404a, R407a, R407c

Die Druckzellen werden je nach Einsatzbereich dimensioniert. Der Nenndruck wird in der Typenbezeichnung angegeben. Beispielsweise bedeutet die Typenbezeichnung DW500 - 150, dass dieses Gerät Druckzellen für einen Nenndruck von 150 bar besitzt. Die Ergänzung „L“ auf dem Typenschild bezeichnet die Version zur Minimaldruckbegrenzung.



3. Installation / Anschluss des Gerätes



S1 - Relais-Ausgänge

S2 - Betriebsspannung,
Alarmausgänge,
Stromausgang

S3 - Fernentriegelung PZxx

P1 - PSH/PSL

P2 - PZHH/PZLL

Der elektronische Druckbegrenzer mit integrierter Druckwächterfunktionalität wird in einem gekapselten Alu-Druckgussgehäuse (IP 65) geliefert. Nach Abschrauben des Deckels werden vier Bohrungen (Lochdurchmesser 5mm) sichtbar, mit deren Hilfe der DW500 am Aggregat befestigt werden kann. Daten zur zulässigen Schwingungsbelastung finden sich unter Punkt 6.

Medienanschluss (P1 und P2)

Der Medienanschluss muss so ausgelegt sein, dass an beiden Drucksensoren P1 und P2 der gleiche Druck anliegt. Dies kann zum Beispiel mit einem T-Stück realisiert werden. Beim Anziehen der Verschraubungen muss mit einem Ringschlüssel SW 22 mm gegengehalten werden. Das maximal zulässige Drehmoment von 10 Nm darf nicht überschritten werden.

Anschluss der Hilfsenergie (S2)

Der DW500 benötigt eine Spannung von 24V DC +/- 20%. Die maximale Stromaufnahme beträgt max. 90 mA.

Zum Anschluss der Betriebsspannung an den Stecker S2 des elektronischen Druckbegrenzers wird eine Kabeldose 5pol gerade 99 0436 12 05 (Binder) benötigt (im Lieferumfang enthalten). Die Anschlussbelegung ist gemäß Punkt 6.

Ausgang 4-20 mA (S2)

Der DW500 verfügt über einen 4-20 mA – Ausgang, wo ein dem am PSx anliegenden Druck proportionaler Strom für messtechnische Zwecke zur Verfügung steht. Dabei entspricht ein Strom von 4 mA einem Druck von 0 bar (relativ) und ein Strom von 20 mA dem Messbereichsendwert (Nenndruck) des jeweils eingesetzten Sensors. Die Genauigkeit über alles beträgt 1,5%. Der Ausgang steht am Stecker S2 zur Verfügung. Die Anschlussbelegung ist gemäß Punkt 6.

Alarmkontakt (S2)

Der DW500 verfügt über einen potenzialfreien Alarmkontakt, der nur geschlossen ist, wenn beide Ausgänge (PSx und PZxx) aktiv sind. Wenn einer der beiden inaktiv ist (beispielsweise durch die Überschreitung der Druckschwelle bei einer Version zur Maximaldruckbegrenzung), ist der Alarmkontakt offen.

Daten zur zulässigen Kontaktbelastung finden sich unter Punkt 6.

Anschluss des Schaltausgangs (S1)

Sowohl der Druckwächter (PSx), als auch der Sicherheitsdruckbegrenzer (PZxx) besitzen ein Sicherheitsrelais mit je einem Arbeitskontakt.

Dieser Kontakt ist im Normalbetrieb geschlossen und öffnet bei Erreichen der Schaltschwelle oder im Fehlerfall.

Beide Kontakte sind in der Kabeldose werksseitig in Reihe geschaltet, damit der Last-Stromkreis sowohl bei Abschaltung des Druckwächters, als auch bei Abschaltung des Druckbegrenzers unterbrochen wird.

Daten zur zulässigen Kontaktbelastung finden sich unter Punkt 6.

Zum Anschluss des Schaltausgangs an den Stecker S1 des DW500 wird eine Kabeldose PG9 4pol 99-0210-00-04 (Binder) benötigt (im Lieferumfang enthalten).

Fernentriegelung PZxx (S3)

Der Sicherheitsdruckbegrenzer (PZxx) des DW500 kann mittels integrierter Taste zurückgesetzt oder alternativ fernentriegelt werden. Hierzu befindet sich an der Seite des Gerätes eine 3 poliger Flanschdose. Die externe Resetschaltung wird mit von der 24V Betriebsspannung versorgt. Sie ist wie eine 4-20mA Stromschleife konstruiert und per Optotransistor galvanisch vom Hauptteil der Schaltung getrennt. Bei Tastendruck oder Kurzschluss fließen maximal 20 mA.

Zum Anschluss S3 für eine Fernentriegelung wird ein der passende Kabelstecker (Binder 99 9105 00 03) mitgeliefert. Die Anschlussbelegung ist gemäß Punkt 6.

Folgende Einschränkungen zur Nutzung der Fernentriegelung sind zu beachten:

- *der tatsächliche Anlagenzustand und die für den zu regelnden Prozess relevanten Informationen müssen vor, während und nach der Rückstellaktion für den Anwender erkennbar sein;*
- *die maximale Anzahl der Rückstellungen muss auf 5 Aktionen innerhalb von 15 min begrenzt sein. Im Anschluss daran dürfen keine weiteren Rückstellungen zugelassen werden, sofern das Gerät nicht überprüft wurde.*



4. Allgemeine Funktionsweise

Der elektronische Druckbegrenzer mit integrierter Druckwächterfunktion DW500 ist für den Dauerbetrieb ausgelegt. Das Gerät kombiniert einen Druckwächter (PSx) und einen Sicherheitsdruckbegrenzer (PZxx) in einem Gehäuse. Beide Funktionen arbeiten vollkommen unabhängig voneinander und bieten somit maximale Sicherheit. Nach dem Anlegen der Betriebsspannung leuchtet die grüne LED POWER. Der Druckwächter (PSx) und der Sicherheitsdruckbegrenzer (PZxx) überwachen die jeweils eingestellte Druckschwelle. Wird diese über- bzw. unterschritten, so wird das jeweilige Ausgangsrelais inaktiv geschaltet, d.h. der Arbeitskontakt geöffnet. Dieser Zustand wird beim PSx durch die gelbe LED (an) und beim PZxx durch Blinken der roten LED angezeigt. Der PZxx Zustand bleibt auch erhalten, wenn der Druck wieder unter den Schwellwert absinkt (bzw. bei Minimaldruckbegrenzung über den Schwellwert ansteigt) oder wenn zwischenzeitlich die Betriebsspannung unterbrochen wird.

Während der Druckwächter bei Erreichen der eingestellten Einschaltsschwelle (Schaltsschwelle abzüglich konfigurierbarer Hysterese) wieder automatisch entriegelt, muss der Sicherheitsdruckbegrenzer manuell bzw. durch Anschluss von S3 ferngesteuert zurückgesetzt werden. Die manuelle Rückstellung (Aktivschaltung) des Sicherheitsdruckbegrenzers (PZxx) erfolgt mittels einer Reset-Taste, die nur nach dem Abschrauben des Deckels betätigt werden kann.

Bei abgenommenem Deckel ist auch ein USB-Anschluss zugänglich, über den die Parametrierung, die Abfrage der Druckmaxima und ein Funktionstest erfolgt.

5. Geräteintelligenz

Der Zustand des Gerätes wird durch zusätzliche LEDs angezeigt. Hierzu besitzen der Druckwächter (PSH/PSL) eine gelbe LED und der Sicherheitsdruckbegrenzer (PZHH/PZLL) eine rote LED, siehe Abbildung in Kapitel 3.

5.1. Normalbetrieb

Der DW500 verfügt über mehrere Selbsttestfunktionen. Nach Zuschalten der Betriebsspannung finden zeitgleich sowohl beim Druckwächter als auch beim Druckbegrenzer folgende Vorgänge statt:

Zuerst erfolgt eine geräteinterne Prüfung. Der Microcontroller prüft Druckzelle, Speicher und andere Hardwarekomponenten. Treten hier Fehler zutage, so wird je nach Fehler ein Blinkcode generiert. Die einzelnen Blinkcodes und das Ablesen der Codes von der LED werden in einem gesonderten Dokument beschrieben.

Bei Auftreten eines Fehlers empfiehlt es sich, die Betriebsspannung durch Ziehen der Kabeldose am Stecker S2 zu unterbrechen und nach wenigen Sekunden wieder herzustellen. Tritt der Fehler wiederum auf, so ist das Gerät dem Service zur Reparatur zu übergeben.

Die Prüfung der beiden Drucksensoren wird auch vor jeder Messung im Normalbetrieb durchgeführt, wobei bei negativem Ergebnis („Sensorbruch“) der Ausgang des Wächters bzw. Sicherheitsdruckbegrenzers sofort passiv geschaltet wird.

Nach erfolgreicher Prüfung geht das Gerät in den Normalbetrieb: Im Abstand von 1 ms wird der Druck gemessen, über einen Zeitraum von 100 ms integriert und mit den eingestellten Schaltschwellen verglichen. Solange die Schaltgrenzen für Druckwächter und Sicherheitsdruckbegrenzer nicht verletzt werden sind beide Ausgänge aktiv geschaltet.

Sobald jedoch die Schaltschwelle einmalig bei Maximalbegrenzung überschritten bzw. bei Minimalbegrenzung unterschritten wird und die eingestellte Einschaltverzögerung abgelaufen ist, schaltet der jeweilige Ausgang passiv (PSx – gelbe LED an, PZxx rote LED blinkt langsam mit 0,5 Hz). Während der Zustand bei der Druckwächterfunktion nach Erreichen der Einschaltschwelle automatisch erlischt, wird dieser Zustand beim Sicherheitsdruckbegrenzer beibehalten, auch wenn der Druck wieder unter die Schaltschwelle sinkt (bzw. bei Minimaldruckbegrenzung überschreitet).

Das Auslösen des Sicherheitsdruckbegrenzers (PZxx) wird nichtflüchtig gespeichert, d.h. auch nach Netzunterbrechung und Wiederzuschaltung befindet sich der Begrenzer im Passiv-Zustand.

Ein Aktiv-Schalten des Sicherheitsdruckbegrenzers (PZxx) ist durch Betätigen der Reset-Taste sowie durch Fernentriegelung möglich, für den Fall, dass wieder der Normaldruck erreicht wurde (Maximaldruckbegrenzung: anliegende Druck unter der Schaltschwelle / Minimaldruckbegrenzung: über der Schaltschwelle). In diesem Fall verlöscht die rote LED und der Ausgang wird wieder aktiv geschaltet.

Sollte der momentane Druck noch immer die Schaltgrenze verletzen, so geht das Blinklicht in Dauerlicht über und der Sicherheitsdruckbegrenzer bleibt passiv geschaltet. Ändert sich der momentane Druck und es liegen keine Grenzbedingungen mehr vor (bei Maximaldruckbegrenzung wurde Schaltschwelle unterschritten / bei Minimaldruckbegrenzung wurde Schaltschwelle überschritten), verlöscht die LED und das Gerät wird ohne nochmalige Quittierung aktiv geschaltet.

5.2. Verknüpfung von Wächter und Begrenzer

Beide Funktionen arbeiten auf je ein Schaltglied (mechanisches Sicherheits-Relais), wobei die Ausgänge der Relais auf getrennte Klemmen gelegt werden. Werksseitig werden die Ausgänge durch eine Brücke in Reihe geschaltet. (Siehe Punkt 3.)

5.3. Sichtbarmachung der eingestellten Werte

Nach Änderung der Schaltschwellen und / oder der Schaltverzögerungszeiten mittels des PC-Programms müssen die gemachten Änderungen auf einem Aufkleber am Gerät dokumentiert werden, damit jederzeit ersichtlich ist, welche Setup-Werte aktuell eingestellt sind. Die selbstklebenden Aufkleber enthalten Felder zum handschriftlichen Eintragen der Werte und werden mit dem Gerät mitgeliefert.

Der Aufkleber wird direkt auf die Frontplatte des Gerätes geklebt und ist durch den durchsichtigen Deckel von außen sichtbar und gegen Umwelteinflüsse geschützt.

6. Technische Daten und Einsatzbedingungen

Elektrische Daten

Versorgungsspannung 24V +/- 20%,
Stromaufnahme max. 90 mA
Leistungsaufnahme ca. 2 W

Medienanschluss

Gewinde G ¼ Zoll in der Standardausführung

Druckmesszellen

Edelstahlmembrane, resistent gegen alle Kältemittel nach EN 378-1 (Anhang E)
Überlastsicher bis 2 x Messbereich, Berstdruck 2,5fache des Nenndrucks
Schaltpunkt-Genauigkeit: besser als 0,5% vom Messbereichsendwert

Druckmessung

Druck-Messzyklus 1ms, Integration über 100 ms
Druckschwellwert für PSx und PZxx getrennt einstellbar zwischen 5% und 90% des Nenndruckes
Hysterese-Bereich für PSx 0...7.5% vom Nenndruck
Schaltpunkt-Genauigkeit: < 0,5% des Nenndruckes
Schaltverzögerungszeit: 0,1...1,1 s einstellbar

Belastbarkeit der Schaltkontakte der Sicherheitsrelais

Gleichstrombetrieb 24V

DC1: nicht oder schwach induktive Lasten ($L/R < 1\text{ms}$) maximal 9,0A
DC13: Gleichstrommagnete (Schütz) maximal 1,8A

Wechselstrombetrieb 230V

AC1: nicht o. schwach induktive Lasten ($\cos \phi > 0,95$) maximal 6,3A
AC3: Käfigläufermotoren maximal 2,5A
AC15: elektromagnetische Last (Schütz >72VA) maximal 1,4A

Zulässige Spannung und zulässiger Strom am Alarmkontakt

Spannungsbereich 5...250V (AC/DC)
Strombereich 5 mA ... 6 A (AC/DC)

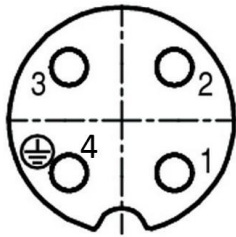
Einsatzbedingungen

Betriebstemperaturbereich: - 40.... + 60 °C (für Elektronik)
Medientemperaturbereich: -40...+125 °C (unter Zwischenschaltung der notwendigen Wärme-Isolierungsmaßnahmen zwischen Sensor und Medium)
Schwingungsbelastung: Schwingungsgeschwindigkeit max. 4,5 (10) mm/s (Kategorie B Klasse III nach ISO 2372) bei 50 Hz
Schutzart: IP 65 (bei geschlossenem Deckel)
Medienbeständigkeit gegen alle Kältemittel nach EN 378-1 (Anhang E)

Anschluss-Schema der Kabellosen- und Stecker

S1

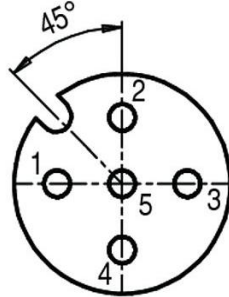
4polige Kabeldose PG9,
Serie 692/693,
Binder: 99 0210 00 04



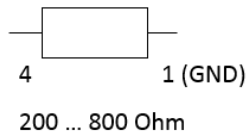
1 und 2: Relaiskontakt PSx
3 und 4: Relaiskontakt PZxx

S2

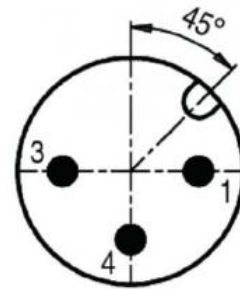
5polige Kabeldose,
Serie 713,
Binder: 99 0436 12 05



1: GND (Minus 24V DC)
2: Plus 24 V DC, max 90 mA
3 und 5: Alarmkontakt
(Schließer – geschlossen bei normaler Funktion, im Fehlerfall offen)
4: Druckmessausgang
(4...20mA)

**S3**

3poliger Winkelstecker,
M12-A Serien 713,
Binder: 99 0429 27 04



1 und 3: Reset-Taster
(Schließer)

4: PE