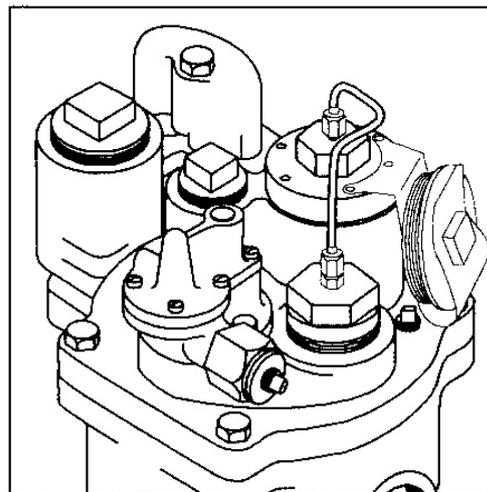
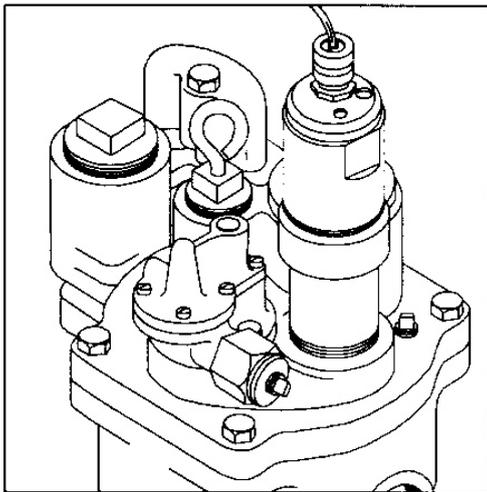


PLLD

TLS Druckleitungsüberwachungssystem

Anleitung zur Fehlersuche und Behebung



Grundlagen Veeder-Root PLLD Leitungsleckerkennung	1
Allgemeines	1
Druckverhalten Brutto/Mid Test	1
Druckverhalten Präzisionstests	1
Testablauf	2
Der Brutto Test	3
Die Präzisionstests	4
Testablauf	4
Der periodische Test	4
Der Mid Test	4
Der jährliche Test	5
Tipps zur Fehlersuche	6
Übersicht Alarmmeldungen	6
PLLD Fehler, mögliche Ursachen und Abhilfe	8
Mögliche Ursachen für Druckverluste bei Tauchpumpensystemen	8
Brutto Test Fehler (11,4 Liter Test)	8
Periodischer (0,76 Liter) und Jährlicher (0,38 Liter) Test Alarm	9
Zapfpistolenalarm	10
Niedrigstandalarm	10
Niedrigdruckalarm	11
Leitungsunterbrechungsalarm	11
Leitungs-Anlagen-Alarm	12
Deaktivierung einer Kraftstoffleitung	14
Periodische oder Jährliche Testwarnung	14
Funktionskontrolle	15
Überprüfung der elektrischen Werte am TLS Steuergerät	15
Überprüfung des ZVA Signals	16
Überprüfung der Pumpenansteuerung	16
Fehlersuche an produktführenden Teilen	18
Sicherheitsvorkehrungen	18
Optische Kontrolle	18
Fehler eingrenzen	18
Überprüfung der Drucksensoren	19
Das manuelle Starten von PLLD Lecktests	20

Abfrage und Auswertung von Diagnosedaten.....	22
Innerhalb des Bediener-Modes.....	22
Innerhalb des Diagnose-Modes.....	24
11,4l/h (Bruttotest).....	26
MID-Test.....	26
0,76l/h (periodischer Test).....	28
0,38l/h (jährlicher Test).....	29
Beispiele für Diagnosedaten.....	31
Übersicht serielle Kommandos.....	31

Grundlagen Veeder-Root PLLD Leitungsleckererkennung:

Allgemeines:

Die Veeder-Root PLLD Leitungsleckererkennung ist in der Lage Leckagen in Druckleitungen zu erkennen. Es stehen drei unterschiedliche Tests mit ebenfalls drei unterschiedlichen Leckraten zur Verfügung. Auf den folgenden Seiten wird die Funktionsweise dieser Tests erläutert.

Druckverhalten Brutto/Mid Test:

Wenn die Druckpumpe eingeschaltet wird öffnet das Rücklaufventil (Check Valve) und es wird Produkt in die Druckleitung gepumpt (siehe Abb. 1). Wenn die Produktabgabe beginnt fällt der Leitungsdruck auf den Arbeitsdruck der Pumpe ab. Nach der Beendigung der Produktabgabe läuft die Pumpe noch 10 Sekunden weiter und wird dann abgeschaltet. Danach läuft ein Teil des Produktes aus der Druckleitung durch die Pumpe in den Tank zurück, wodurch der Leitungsdruck auf den, durch das Ruhedruckventil festgelegten, Ruhedruck reduziert wird

Die Brutto und Mid Test Messungen erfolgen bei geschlossenem Rücklaufventil.

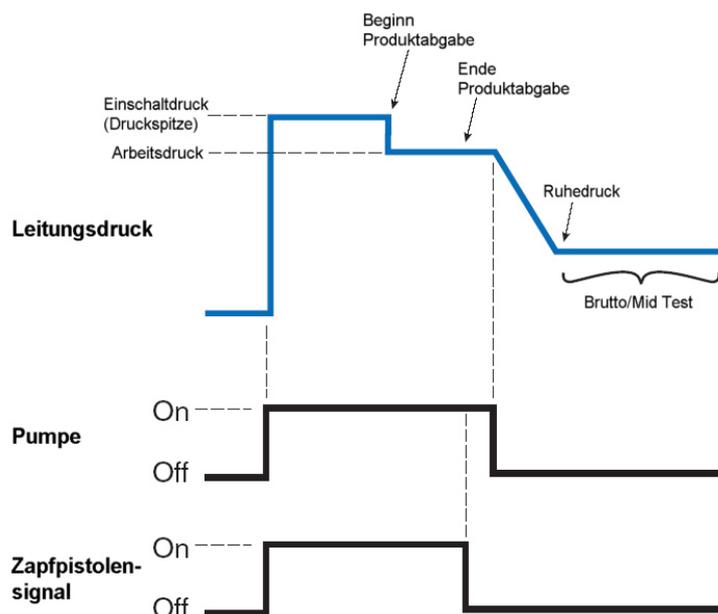


Abb. 1: Druckverhalten Brutto/Mid Test

Druckverhalten Präzisionstests (0,76 und 0,38 l/Std.):

Die TLS Konsole aktiviert die Pumpe wodurch das Rücklaufventil (Check Valve) geöffnet und Produkt in die Druckleitung gepumpt wird (siehe Abb. 2).

Die Präzisionstests werden bei Einschaltdruck der Pumpe und geschlossenem Zapfventil durchgeführt.

Nach der Messung schaltet das TLS die Pumpe aus. Danach läuft ein Teil des Produktes aus der Druckleitung durch die Pumpe in den Tank zurück wodurch der Leitungsdruck auf den durch das Ruhedruckventil festgelegten Ruhedruck reduziert wird.

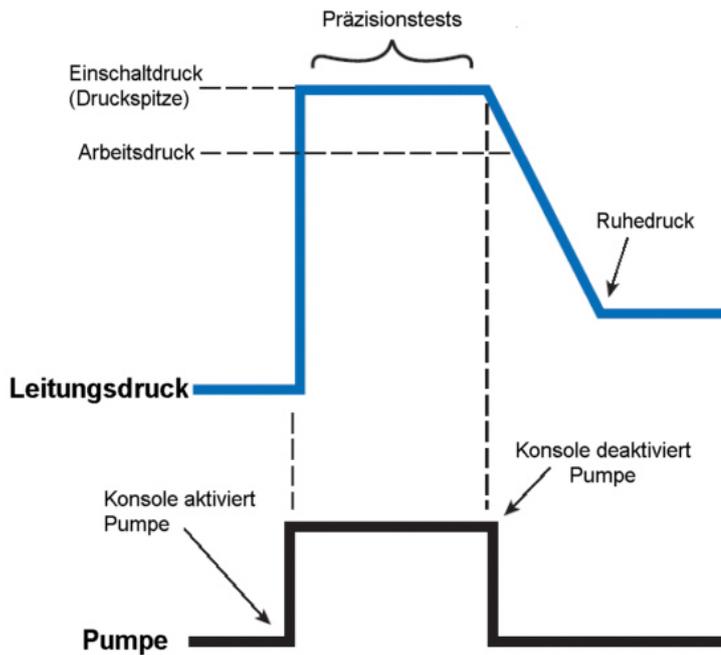


Abb. 2: Druckverhalten Präzisionstests

Testablauf:

Die Leitungslecktests werden in der folgenden Reihenfolge durchgeführt: Brutto, periodischer (beinhaltet auch Mid Test) und jährlicher Test. Der genaue Ablauf hängt von den im TLS installierten Softwarefunktionen, dem Druckleitungstyp sowie der Programmierung der TLS Konsole ab.

Ein Brutto Test wird immer nach der Beendigung einer Produktabgabe durchgeführt. Nach einem erfolgreichen Brutto Test folgt, soweit so konfiguriert, der periodische (0,76 l/Std.) sowie der jährliche (0,38 l/Std.) Test. Diese Reihenfolge gilt auch wenn der Leitungslecktest manuell gestartet wird.

Findet während eines Tests eine Produktabgabe statt, so wird der jeweilige Test abgebrochen und der Testablauf beginnt nach der Beendigung der Produktabgabe wieder von vorne.



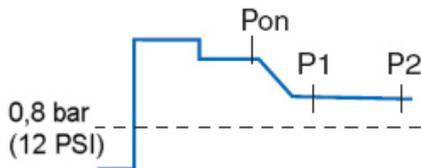
Abb. 3: Testablauf

Der Brutto Test:

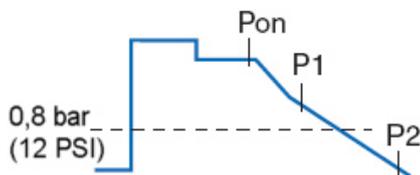
Der Brutto Leitungslecktest wird unmittelbar nach der Beendigung der Produktabgabe gestartet, das heißt wenn alle Zapfpistolen eingehängt sind und das Zapfpistolensignal abfällt.

1. Nach dem Abschalten der Pumpe folgt eine Verzögerungszeit damit der Leitungsdruck auf den festgelegten Ruhedruck von ca. 1,5 bar (22 PSI) abfallen kann. Danach erfolgt die Aufnahme des Referenzdrucks P1 (siehe Abb. 4). Beträgt der Leitungsdruck zu diesem Zeitpunkt weniger als 0,8 bar (12 PSI), so wird von einem großen Leck ausgegangen und der Test wiederholt. Wird der Test abermals nicht bestanden wird eine BRUTTO LEITUNGS FEHLER Alarm ausgelöst.
2. Ist der Referenzdruck höher als 0,8 bar (12 PSI), so folgt eine weitere Verzögerungszeit um einen durch ein Leck verursachten Druckverlust feststellen zu können. Nach dieser Verzögerungszeit wird eine weitere Druckmessung P2 durchgeführt. Liegt der Leitungsdruck P2 unterhalb von 0,8 bar (12 PSI), so schlägt der Test fehl. Liegt der Druck oberhalb von 0,8 bar (12 PSI) und der Druckabfall zwischen P1 und P2 deutet auf eine Leck hin, so werden weitere Druckmessungen zur Überwachung der Druckleitung durchgeführt. Diese Überwachung erfolgt solange bis der Leitungsdruck unter 0,8 bar (12 PSI) abfällt (Fehler) oder die Messungen ergeben, dass kein Leck vorhanden ist.

Bestandener Brutto Test



Nicht bestandener Brutto Test



Verfolgung des Druckverlaufs

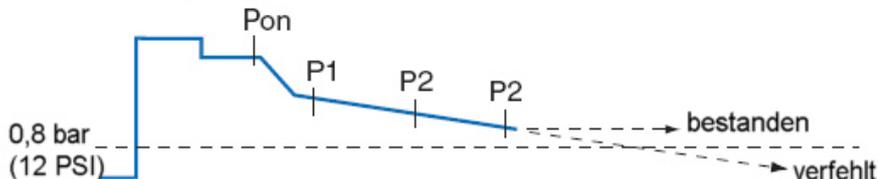


Abb. 4: Ablauf Brutto Test

Die Verzögerungszeiten zwischen den einzelnen Druckmessungen basieren auf dem eingestellten Rohrleitungstyp sowie der Rohrleitungslänge. Eine falsche Einstellung dieser Parameter kann die Druckleitungsüberwachung negativ beeinflussen.

Wird eine starre Leitung (z.B. Stahl) als flexible Leitung konfiguriert, so sind diese Verzögerungszeiten sehr lange, was vor allem im Zusammenhang mit thermischen Schrumpf in Fehlalarmen resultiert. Wird eine flexible Leitung als starre Leitung konfiguriert, so reicht die Verzögerungszeit nicht aus, um den Leitungsdruck auf den Referenzdruck abfallen zu lassen und eventuell vorhandene Leitungslecks werden nicht erkannt.

Die Präzisionstests:

Die Präzisionstests (periodisch 0,76 l/Std. und jährlich 0,38 l/Std.) werden bei laufender Pumpe durchgeführt. Die Hauptkomponente dieser Tests ist die Leckrate (LR).

Wenn die Pumpe eingeschaltet wird erfolgt ein sprunghafter Anstieg des Leitungsdrucks (Druckspitze). Nach der Verzögerungszeit T1 wird der Referenzdruck P1 gemessen. Nach der Zeit T2 erfolgt die Messung des Leitungsdrucks P2. Die Leckrate (LR) wird aus den Werten T1, T2, P1 und P2 errechnet.

Testablauf:

Abbildung 5 zeigt den Ablauf einer Präzisionstestsequenz unter der Voraussetzung, dass keine Temperatureinflüsse vorhanden sind. Diese Testsequenz gilt für automatisch oder manuell gestartete Tests. Ein Präzisionstest erfordert immer einen erfolgreichen, vorhergehenden Brutto Test.

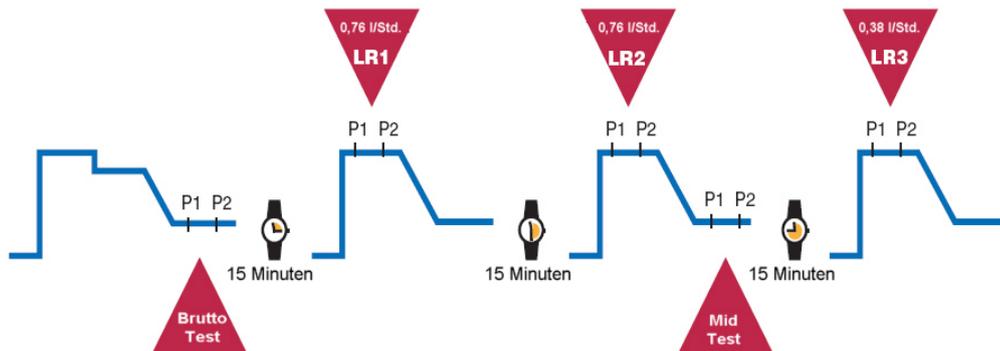


Abb. 5: Testablauf Präzisionstests

Der periodische Test:

Fünfzehn Minuten nach Abschluss des Brutto Tests beginnt der periodische Test mit der Ermittlung der Leckrate LR1. Nach weiteren 15 Minuten wird die Leckrate LR2 ermittelt. An diesem Punkt wird der Mid Test durchgeführt. Wird der Mid Test bestanden so erfolgt anhand der Leckraten LR1 und LR2 die Überprüfung der thermischen Stabilität in der Produktleitung. Wird eine thermische Instabilität festgestellt, so werden die 15-minütigen Messungen, bei abgeschalteter Pumpe, fortgesetzt bis eine thermische Stabilität erreicht ist. Anhand der am Schluss ermittelten Leckrate Ln wird entschieden ob der Lecktest bestanden und nichtbestanden wird. Ein nichtbestandener periodischer Test hat einen PERIODISCHEN LEITUNGS-AUSFALL Alarm zur Folge. Der für einen periodischen Test minimal erforderliche Zeitraum beträgt 30 Minuten unter der Voraussetzung, dass eine thermische Stabilität des Produktes herrscht (15 Minuten für die Ermittlung von LR1 und 15 Minuten für die Ermittlung von LR2). Eine thermische Instabilität erhöht die Testdauer entsprechend.

Der Mid Test:

Der Mid Test wird bei abgeschalteter Pumpe durchgeführt und ist Teil des periodischen Tests. Nach der Ermittlung der Leckrate LR2 wird die Pumpe abgeschaltet und der Mid Test durchgeführt. Der Mid Test entspricht in seinem Ablauf dem Brutto Test bei welchen zwei Druckwerte gemessen werden. Schlägt der Mid Test fehl, so wird ein PERIODISCHER LEITUNGS-AUSFALL Alarm ausgelöst und der periodische Test wird beendet. Die Vorgehensweise zur Fehlerbeseitigung bei fehlgeschlagenen Mid Tests entspricht der des Brutto Tests.

Der jährliche Test:

Nach der erfolgreichen Beendigung des periodischen Tests folgt der jährliche Test. Er entspricht in seinem Ablauf dem periodischen Test aber mit empfindlicheren Grenzwerten. Der jährliche Test nutzt die letzte Leckrate L_n des periodischen Tests als seine Startleckrate L_1 . Nach 15 Minuten erfolgt die Ermittlung der Leckrate LR_2 und die thermische Stabilität des Produktes wird überprüft. Da der jährliche Test empfindlicher ist als der periodische kann es vorkommen, dass die thermische Stabilität des periodischen Tests nicht für die Durchführung des jährlichen Tests ausreicht. Nach der Erreichung der thermischen Stabilität wird die Leckrate LR_2 zur Ermittlung des Testergebnisses genutzt. Die minimale Testdauer eines jährlichen Tests beträgt 45 Minuten (30 Minuten für den periodischen Test und weitere 15 Minuten für die Ermittlung von LR_2).

Beeinflussung von Präzisionstests durch thermische Instabilität:

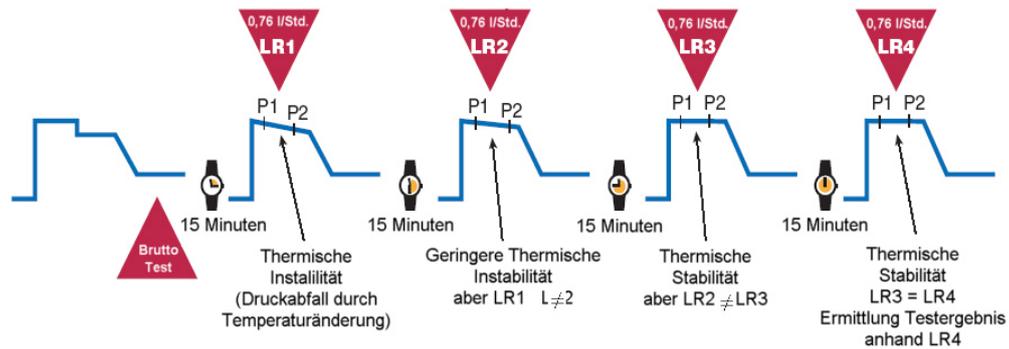


Abb. 6: Thermische Stabilität

Auf Grund der Genauigkeit der Präzisionstests resultiert eine thermische Instabilität des Produktes in einer längeren Testdauer für diese Tests. Durch thermische Instabilität verursachte Druckänderungen resultieren aus unterschiedlichen Umgebungstemperaturen des Erdreichs um den Lagertank sowie der, sich näher an der Erdoberfläche befindlichen, Rohrleitungen. Derartige Temperaturdifferenzen resultieren in einer starken Änderung des Leitungsdrucks durch die Anpassung der Temperatur des Produktes in der Rohrleitung nach einer Produktabgabe. Diese Temperaturanpassung kann sowohl zu einer Druckerhöhung als auch zu einer Druckreduzierung führen.

Die Präzisionstests sind so konzipiert, dass durch Temperaturänderungen verursachte Druckänderungen berücksichtigen. Druckänderungen infolge von Temperaturänderungen sind anhand, der in 15-minütigen Abständen ermittelten, Leckraten erkennbar. Deshalb werden vor einem Präzisionstest solange die Leckraten überprüft bis eine thermische Stabilität des Produktes in der Rohrleitung erreicht ist. Die Dauer dieser Überprüfung ist nicht limitiert, sie wird lediglich durch eine Produktabgabe unterbrochen.

Tipps zur Fehlersuche

Die nachstehend beschriebenen Vorgehensweisen sollen Sie bei der Fehlersuche und Fehlerbehebung an Druckleitungssystemen unterstützen.

Überprüfen Sie im Fehlerfall zunächst das TLS Steuergerät auf Fehlermeldungen welche im Zusammenhang mit der Leitungslecküberwachung stehen könnten.

Übersicht Alarmmeldungen:

Folgende Alarmmeldungen stehen im direkten Zusammenhang mit der Druckleitungsüberwachung	
Beschreibung	Alarmmeldung
Q#: ALARM D/LEITUNG AUS	Die zugehörige Produktleitung wurde vom TLS Steuergerät deaktiviert. Diese Fehlermeldung wird grundsätzlich von einer weiteren Alarmmeldung begleitet in welcher die Ursache für die Deaktivierung dargestellt wird.
Q# BRUTO LTNG FEHL	Der 11,4l/h Lecktest ist fehlgeschlagen. Es wurde ein Leck von mehr als 11,4 Liter in der Stunde festgestellt.
Q#: AUSF: /PERIO	Der 0,76/h Lecktest ist fehlgeschlagen. Es wurde ein Leck von mehr als 0,76 Liter in der Stunde festgestellt.
Q#: LEITG-AUSF / JAHR	Der 0,38l/h Lecktest ist fehlgeschlagen. Es wurde ein Leck von mehr als 0,38 Liter in der Stunde festgestellt.
Q#: DAUER HAHN ALM	Das ZVA Signal lag durchgehend für einen Zeitraum von mehr als 16 Stunden an.
Q#: KRAFTSTOFF LEER	Die Kraftstoffhöhe im Tank beträgt weniger als 25,4cm und ein 11.4 Liter Test ist fehlgeschlagen.
Q#: NIEDR DRUCK	Die im TLS konfigurierte Niedrigdruckgrenze wurde während einer Kraftstoffabgabe unterschritten.
Q#: PLLD OFFN ALARM	Es wurden keine oder fehlerhafte Daten vom PLLD Drucksensor empfangen.
Q#: LG ANLAGE FEHLR ALM	Fehler bei der Arbeitsdruck- bzw. Ruhedrucküberwachung.

Tabelle 1: Alarmübersicht

<p>Außerdem können folgende Fehlermeldungen im Zusammenhang mit der Deaktivierung von Produktleitungen stehen. Grundsätzlich können alle im TLS auftretenden Alarme zu Deaktivierung von Druckpumpen verwendet werden. Die üblichsten Alarme in diesem Zusammenhang sind jedoch:</p>	
Beschreibung	Alarmmeldung
T#: SONDE AUS	Eine Sonde der Bestandüberwachung ist ausgefallen. Es werden keine Produktstände mehr überwacht.
T#: WENIG INHALT	Der Pegel im Tank hat die programmierte Leerlaufgrenze erreicht.
L#: FLÜSSIGKEITS WARNUNG	Der von einem Flüssigkeitssensor gemessene Flüssigkeitsstand in einem Domschacht oder Zapfsäulensumpf hat die Warngrenze erreicht.
L#: FLÜSSIGKEITS ALARM	Der von einem Flüssigkeitssensor gemessene Flüssigkeitsstand in einem Domschacht oder Zapfsäulensumpf hat die Alarmgrenze erreicht.
L#: KRAFTSTOFF ALARM	Ein unterscheidender Flüssigkeitssensor im Domschacht oder Zapfsäulensumpf hat Kraftstoff (Kohlenwasserstoffe) oder eine hohe Konzentration von Kraftstoffdämpfen festgestellt.
L#: SENSOR AUS ALARM	Ausfall eines Flüssigkeitssensors.

Tabelle 1: Alarmübersicht

PLLD Fehler, mögliche Ursachen und Abhilfe:

Mögliche Ursachen für Druckverluste bei Tauchpumpensystemen:

- **Externe Leckagen:**
Der Kraftstoff gelangt aus der Kraftstoffleitung in die Umwelt.
- **Interne Leckagen:**
Die Flüssigkeit gelangt aus der Kraftstoffleitung in einen nicht überwachten Bereich des Systems. Ein Beispiel für solch ein internes Leck ist ein defektes Rücklaufventil in der Pumpe welches es ermöglicht, dass Kraftstoff aus der Rohrleitung zurück in den Tank gelangt.
- **Thermischer Schrumpf**
Gelangt warmer Kraftstoff in eine kalte Rohrleitung und kühlt dort ab, so hat dies, durch die Verringerung des Produktvolumens, ebenfalls einen Druckverlust zur Folge. Dies ist vor allem bei Produkten mit einem geringen Mengendurchsatz (z.B. Super Plus), bei Rohrleitungen mit geringer Erdbedeckung und bei niedriger Umgebungstemperatur der Fall.

Brutto Test Fehler (11,4 Liter Test):

Systemanzeige:

15-03-01 15:44:04 Q1: BRUTO LTNG FEHL
--

Der Brutto Test Fehler tritt auf wenn das System einen Kraftstoffverlust von mehr als 11,4 Liter in der Stunde feststellt.

Mögliche Ursachen:

1. Die Kraftstoffleitung weist ein externes Leck auf. Kontrollieren Sie alle zugänglichen Bereiche der Rohrleitung, der Zapfsäulen sowie der Pumpe auf ein vorhandenes Leck. Falls vorhanden überprüfen Sie die automatische Abstimmung der letzten 30 Tage. Treten hier plötzlich Verluste auf, so besteht mit großer Möglichkeit ein Leck.
2. Der Tank ist leer. In diesem Fall ist die Pumpe nicht in der Lage Druck in der Rohrleitung aufzubauen. Wird ein Produktpegel von 25,4cm unterschritten und besteht eine Tankzuweisung zu der betroffenen Pumpe so gibt das TLS System anstelle des Brutto test Fehlers eine KRAFTSTOFF LEER Meldung aus.

Besteht ein aktiver KRAFTSTOFF LEER Alarm, so gibt das TLS System keine Freigabe zur Pumpe. Dies geschieht erst wieder automatisch nachdem Kraftstoff in den Tank eingefüllt wurde.
3. Die Stromzufuhr zur Pumpe ist unterbrochen.
4. Der Schaltschütz der Pumpe schält nicht zuverlässig.
5. Defektes Rücklaufventil (Check Valve) innerhalb der Druckpumpe. Überprüfen Sie den Ruhedruck in der Druckleitung bei stehender Pumpe.
6. Falsch programmierte Leitungslänge oder Leitungstyp im TLS Gerät.
7. Defekter Drucksensor an der Pumpe.
8. Internes Leck in der Zapfsäule (z.B. nicht zuverlässig schließendes Zapfventil, undichter Filter etc.).
9. Kein oder zu geringer Pumpendruck (defekte Pumpe, fehlerhafte Tankverzögerung in der Zapfsäule, Phasendreher in der Stromzufuhr der Pumpe).
10. Drucksensor falsch angeschlossen. Stimmt die Zuordnung der Drucksensoren zu den Kraftstoffleitungen nicht, so hat dies ebenfalls einen Alarm zur Folge.

11. Kein Signal von der Zapfpistole zum TLS.
12. Teilweise verstopftes Functional Element (Ruhedruckventil).

Durchzuführende Arbeiten:

Starten Sie manuell einen 11.4 Liter Test und kontrollieren Sie ob der Fehler weiter auftritt oder ob es sich um ein temporäres Problem handelt.

Davon unabhängig:

1. Kontrollieren Sie den Kraftstoffstand im Tank.
2. Kontrollieren Sie alle zugänglichen Bereiche der Rohrleitung, der Zapfsäulen sowie der Pumpe auf ein vorhandenes Leck.
3. Stellen Sie sicher, dass die Stromzufuhr zur Pumpe korrekt ist und diese den normalen Arbeitsdruck herstellt.
4. Kann kein externes Leck festgestellt werden, so ist die häufigste Fehlerursache ein internes Leck innerhalb der Pumpe bzw. der Zapfsäule. Der Bereich von internen Leckagen kann durch das Schließen von eventuell vorhandenen Absperrventilen sowie der wiederholten Durchführung eines Lecktest eingegrenzt werden.
5. Überprüfen Sie den Druckabfall in der Druckleitung nach der Deaktivierung der Pumpe.

Nach einem 11.4 Liter Leckalarm ist es auf jeden Fall notwendig, dass das System einem erfolgreichen Test durchläuft. Ohne diesen Test erteilt das TLS System keine Freigabe zur Pumpe.

Periodischer (0,76 Liter) und Jährlicher (0,38 Liter) Test Alarm:

Systemanzeigen:

15-03-01 15:44:04 Q1: LEITG-AUSF / JAHR
--

15-03-01 15:44:04 Q1: AUSF: /PERIO

Diese Alarmer treten auf wenn das System einen fehlerhaften 0.76 bzw. 0.38 Liter Test durchlaufen hat.

Mögliche Ursache:

1. Leck in der Kraftstoffleitung.
2. Undichtes Rücklaufventil (Check Valve) in der Pumpe.
3. Undichtigkeit innerhalb der Zapfsäule. Externes Leck (Filter etc.) bzw. internes Leck (Zapfventil usw.).
4. Falsch programmierte Rohrleitungslänge oder Rohrleitungstyp im TLS Gerät.

Durchzuführende Arbeiten:

Die nachfolgenden Arbeiten sollten bei laufender Druckpumpe durchgeführt werden da es sich bei den festgestellten Verlusten um sehr kleine Mengen handelt deren Ursache bei stehender Pumpe eventuell nicht festgestellt werden kann. Hierzu muss eventuell eine Drahtbrücke am Pumpenkontrollmodul innerhalb der TLS Konsole eingesetzt werden.

1. Kontrollieren Sie alle zugänglichen Bereiche der Rohrleitung, der Zapfsäulen sowie der Pumpe auf ein vorhandenes Leck.
2. Überprüfen Sie sämtliche Zapfschläuche des betroffenen Produktes durch Biegen auf eventuell vorhandene Haarrisse.
3. Nach der Durchführung dieser Arbeiten muss ein erfolgreicher 0.78 bzw. 0.38 Liter Test absolviert werden um die Alarmmeldung zu löschen.

Vergessen Sie nicht eine eventuell eingesetzte Drahtbrücke wieder zu entfernen.

Achtung: die Durchführung eines 0.76 Liter Tests erfordert mindestens 30 Minuten, ein 0.38 Liter Test mindestens 45 Minuten. Während diesem Zeitraum dürfen keine Tankungen am betroffenen Produkt durchgeführt werden. Bei einer Tankung wird der Test unterbrochen und später komplett neu gestartet was den erforderlichen Zeitraum dementsprechend verlängert.

Zapfpistolenalarm:

Systemanzeige:

15-03-01 15:44:04 Q1: DAUER HAHN ALM

Dieser Meldung wird ausgelöst wenn die Pumpe über einen sehr langen Zeitraum ununterbrochen in Betrieb ist. Der Zapfpistolen Alarm erscheint nach einem Zeitraum von 16 Stunden.

Mögliche Ursachen:

1. Defekter Schalter an der Zapfsäule.
2. Fehler innerhalb der Zapfsäule z.B. an der Zapfverzögerung.
3. Verdrahtungs- bzw. Anschlussfehler der Signalleitungen des Zapfpistolensignals.
4. Defektes Pumpenkontrollmodul innerhalb des TLS.
5. Streuspannungen von anderen spannungsführenden Leitungen.

Niedrigstandalarm:

Systemanzeige:

15-03-01 15:44:04 Q1: KRAFTSTOFF LEER
--

Dieser Alarm tritt auf wenn die Kraftstoffhöhe im Tank einen Pegel von 25,4cm unterschreitet und ein 11.4 Liter Test fehlschlägt.

Ein Leerlaufalarm hat eine Deaktivierung der Pumpe zur Folge.

Der Leerlaufalarm erlischt erst wenn der Kraftstoffpegel 25,4cm Höhe wieder überschreitet.

ACHTUNG: Der zur Auslösung des Leerlaufalarm genutzte Kraftstoffpegel beachtet keine eventuell eingegebenen Sondenkorrekturwerte. Das heißt in der TLS Konsole wird unter Umständen ein anderer Produktpegel als 25,4cm angezeigt.

Niedrigdruckalarm

Systemanzeige:

15-03-01 15:44:04 Q1: NIEDR DRUCK
--

Die Druckleitungsüberwachung führt keine Leitungstests während aktiver Tankvorgänge durch. Der Niedrigdruckalarm dient dazu, die Kraftstoffleitung auf drastische Druckabfälle während aktiver Tankvorgänge, welche auf ein großes Leck hindeuten könnten, zu überwachen. Unterschreitet der Druck in der Leitung die programmierte Grenze wird ein Niedrigdruckalarm ausgelöst und die Pumpe deaktiviert. Um die Pumpe wieder in Betrieb zu nehmen sind alle Zapfpistolen des Produktes wieder einzuhängen. Wird danach ein Zapfventil entnommen wird ein erneuter Drucktest durchgeführt. Wird dabei die programmierte Druckgrenze abermals unterschritten, so wird die Pumpe wieder deaktiviert. Wird die Druckgrenze nicht unterschritten erlischt der Alarm und es kann Produkt entnommen werden.

Mögliche Ursachen:

1. Ein großes Leck in der Rohrleitung oder der Zapfsäule. Kontrollieren Sie alle zugänglichen Bereiche der Rohrleitung, der Zapfsäulen sowie der Pumpe auf ein vorhandenes Leck.
2. Der Tank ist leer. Überprüfen Sie die eventuell vorhanden Trockenlaufschutzmaßnahmen.
3. Kein oder zu geringer Pumpendruck (defekte Pumpe, fehlerhafte Tankverzögerung in der Zapfsäule.
4. Stromzufuhr zur Pumpe ist unterbrochen.
5. Zu viele Zapfventile geöffnet.

Leitungsunterbrechungsalarm:

Systemanzeige:

15-03-01 15:44:04 Q1: PLLD OFFN ALARM
--

Zeigt ein Problem beim Druckaufnehmer an der Pumpe an.

Mögliche Ursachen:

1. Leitungsunterbrechung bzw. Kurzschluss in der Datenleitung zum Druckaufnehmer.
2. Verpolte Datenleitung.
3. Defekter Druckaufnehmer.
4. Defekte Schnittstelle im TLS.

Fehlerbehebung:

1. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung zur Druckpumpe.
2. Belüften Sie die Druckleitung damit der Leitungsdruck auf Null absinkt.
3. Schließen Sie die Belüftung wieder.
4. Stellen Sie Spannungsversorgung zur Pumpe wieder her.
5. Führen Sie einen Offsettest in der Druckleitungsdiagnose durch.
6. Überprüfen Sie die Sensorverdrahtung wenn der ermittelte Wert höher als 5 PSI (0,35 Bar) ist. Tauschen Sie bei korrekter Verdrahtung den Sensor.
7. Führen Sie einen erneuten Offsettest durch.
8. Führen Sie einen Lecktest mit einer Leckrate von 11,4 Litern durch.

Leitungs-Anlagen Alarm:

Systemanzeige:

15-03-01 15:44:04 Q1: LG ANLAGE FEHLR ALM
--

Um ein Problem mit PLLD Drucksensoren feststellen zu können werden zwei Messfunktionen genutzt. Die Arbeitsdruckmessung überwacht den Leitungsdruck wenn die Pumpe eingeschaltet ist und Kraftstoff abgegeben wird. Die Ruhedruckmessung überwacht den Leitungsdruck nachdem die Pumpe ausgeschaltet wurde und das Ruhedruckventil schließt.

Arbeitsdrucküberwachung:

Die Arbeitsdrucküberwachung vergleicht den aktuell gemessenen Arbeitsdruck Pd mit dem zuvor gemessenen Referenzarbeitsdruck Pd_ref. Überschreitet der aktuelle Wert von Pd den Pd_ref Referenzwert um 0,34 bar (5 PSI) über einen durchgehenden Zeitraum von einem Monat, so wird der Anlagen Alarm ausgelöst.

$Pd > Pd_ref + 5 \text{ PSI (0,34 bar)}$ für 1 Monat → Leitungs-Anlagen Alarm

Die Aufnahme des Referenzdrucks Pd_ref:

Zu Beginn ist der Referenzwert Pd-ref nicht bekannt. Wird die Druckleitung in Betrieb genommen und somit der Leitungsdruck gemessen, so bildet der zu diesem Zeitpunkt gemessene Leitungsdruck den Referenzwert Pd_ref. Jeder zukünftige Anstieg des Arbeitsdrucks kann nun festgestellt werden indem der aktuell gemessene Leitungsdruck mit dem Referenzdruck verglichen wird.

Wichtig! Es ist wichtig, dass die Drucksensoren beim Systemstart über keinen Offsetwert verfügen da dieser sich auf den Referenzdruck Pd_ref auswirkt.

Pd_ref zurücksetzen:

Automatisch:

Bei den meisten Drucksystemen kommt es vor, dass bedingt durch den thermischen Schrumpf des Produktes, der Leitungsdruck auf Null abfällt. Wird ein Leitungsdruck von weniger als 0,34 bar (5 PSI) gemessen, so ist kein Offsetwert vorhanden und der Referenzdruck Pd_ref wird auf den als nächstes gemessenen Arbeitsdruck Pd aktualisiert.

Manuell:

Der Punkt P AUSGL RESET innerhalb der Druckleitungsleck Diagnose ermöglicht es dem Bediener den Referenzwert Pd_ref zurückzusetzen. Nach dem Zurücksetzen wird Pd_ref auf den Wert unbekannt (99) gesetzt und auf den als nächstes gemessenen Wert von Pd gesetzt. Ein Zurücksetzen des Wertes für Pd_ref muss nach dem Austausch einer Pumpe bzw. eines Drucksensors durchgeführt werden. Es ist wichtig, dass vor dem Zurücksetzen von Pd_ref sichergestellt wird, dass kein Offsetwert für den Drucksensor eingegeben ist.

Ruhedrucküberwachung:

Die Ruhedrucküberwachung dient zur Feststellung von größeren Fehlern im Drucküberwachungssystem und wird nach dem Brutto Test (11,4l/h) durchgeführt. Zur Feststellung eines Fehlers wird, soweit verfügbar, der Arbeitsdruck Pd bzw. ansonsten der aktuelle Arbeitsdruck Pon sowie der Messwert P2 (Pv) verwendet (siehe auch Grafik auf Seite 3).

$P2 > 40 \text{ PSI (2,75 bar)}$ und $Pd > 50 \text{ PSI (3,45 bar)}$ → Leitungs-Anlagen Alarm

Der Messwert für den Wert P2 (Pv) beträgt normalerweise ca. 22 PSI (1,5 bar). Besteht ein Problem mit dem Ruhedruckventil bzw. dem Produktrücklauf kann der Wert von P2 (Pv) dem Arbeitsdruck Pd (Pon) entsprechen. Durch die Miteinbeziehung des Arbeitsdrucks Pd (Pon) in diese Überwachungsfunktion wird sichergestellt, dass kein Alarm ausgelöst wird wenn die Fehlfunktion vom Ruhedruckventil bzw. dem Produktrücklauf und nicht vom Drucksensor verursacht wird.

Der Druckausgleichstest:

Führen Sie den unten beschriebenen Test zur Feststellung des Offset Status des Drucksensors durch.

1. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung der Pumpe und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Einschalten.
2. Lassen Sie den Leitungsdruck ab bis die Produktleitung druckfrei ist.
3. Verschließen Sie die Produktleitung.
4. Stellen Sie die Spannungsversorgung zur Pumpe wieder her.
5. Starten Sie innerhalb der Druckleitungsdiagnose den Test.

Achtung: Zur Durchführung des Tests wird die Pumpe eingeschaltet. Überprüfen Sie vorher ob das Druckleitungssystem wieder komplett geschlossen ist.

6. Überprüfen Sie die Sensorverdrahtung wenn das ergebniss des Tests größer als 5 PSI (0,34 bar) ist. Ist die Verdrahtung korrekt, so ist der Drucksensor auszutauschen.
7. Führen Sie den Test nach der Durchführung von Arbeiten am Druckleitungssystem durch.
8. Ist ein Leitungs-Anlagen Alarm aktiv, so führen Sie einen Brutto Test (11,4l/h) durch.

Ausdruck der Druckausgleichsdiagnose:

Drücken Sie innerhalb des Diagnose Modes solange FUNCTION bis die P Ausgleichs Diagnose angezeigt wird. Mit der Taste PRINT kann die Druckausgleichsdiagnose ausgedruckt werden.

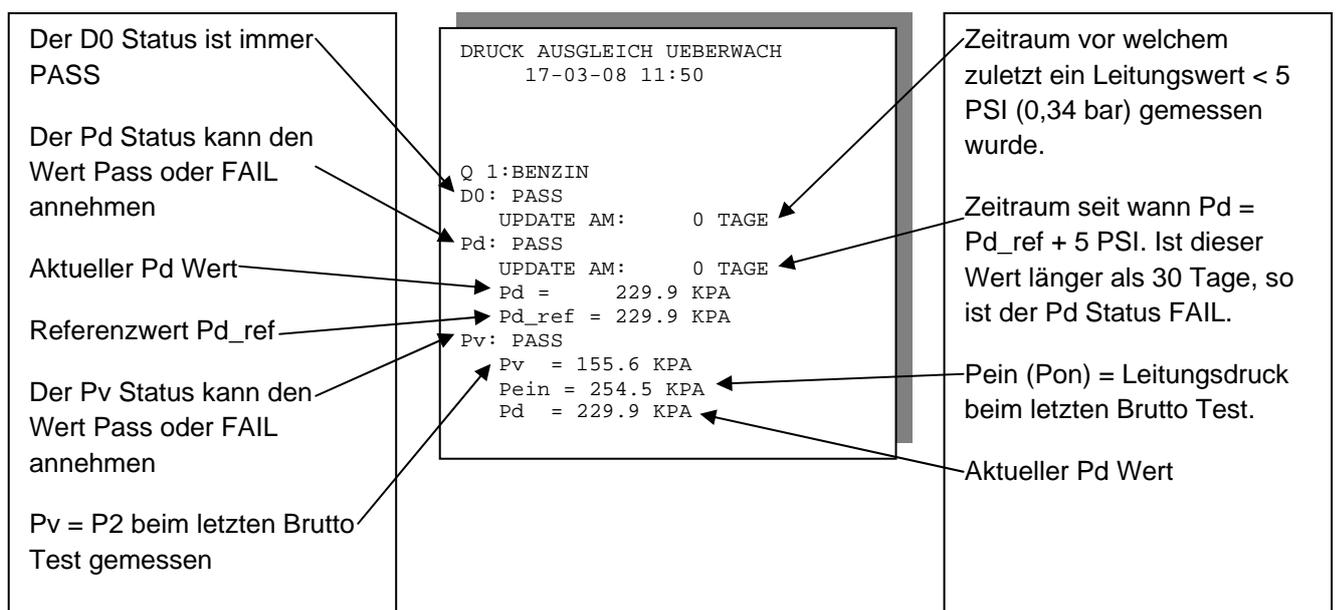


Abb. 7: Druckausgleichsdiagnose

Serielles Kommando:

<SOH>IB7EQQ

QQ = Nummer Druckleitung, 00 steht für alle.

Mögliche Ursachen:

1. Der Drucksensor hat ein zu hohes Offset.
2. Fehlerhafte PLLD Sensorschnittstelle im TLS
3. Falscher Pd-ref Referenzwert.

Fehlerbehebung:

1. Führen Sie einen Druckausgleichstest zur Ermittlung des Offsets durch. Ein Offsetwert von mehr als 5 PSI (0,34 bar) deutet auf ein Problem mit dem Drucksensor oder der TLS Sensorschnittstelle hin. Für einen Defekt der Sensorschnittstelle ist es typisch, dass alle Leitungen bzw. Sensoren von dem Problem betroffen sind. Wurde ein Alarm durch den Druckwert Pd ausgelöst, so wieder Sie nach der Fehlerbehebung den Druckausgleichstest. Lag die Alarmursache und der Ruhedrucküberwachung, so muss ein 11,4l/h Brutto Test durchgeführt werden um den Alarm zu löschen.
2. Wurde das Problem durch einen falschen Pd_ref Referenzwert verursacht, so wird es durch einen kompletten Druckausgleichstest behoben. Die häufigste Fehlerursache in diesem Fall liegt im Austausch der Pumpe bzw. von Komponenten, ohne dass eine Druckausgleichstest durchgeführt wurde.

Deaktivierung einer Kraftstoffleitung:

Wird eine Druckpumpe vom TLS System deaktiviert so erscheint folgende Meldung:

15-03-01 15:44:04 Q1: ALARM D/LEITUNG AUS
--

Diese Anzeige wird grundsätzlich von einer weiteren Meldung begleitet welche über die Ursache für die Deaktivierung Auskunft gibt.

Periodische oder Jährliche Testwarnung:

Das System war innerhalb des festgelegten Zeitraums nicht in der Lage einen 0,76 bzw. 0,38 Liter Test, für das betroffene Produkt, erfolgreich abzuschließen.

Mögliche Ursachen:

1. 0,76 oder 0,38 Testfehler. Überprüfen Sie die Druckleitungstrückblick.
2. Der Druck in der Druckleitung ist geringer als 1,5 bar (22 PSI) bei laufender Pumpe.
3. Der Druck in der Druckleitung fällt nach der Deaktivierung der Pumpe nicht auf den festgelegten Ruhedruck ab. Ursache dafür kann ein nicht deaktiviertes Red Jacket Ruhedruckventil (Functional Element) oder ein falsches bzw. fehlerhaftes FE-Petro Check Valve sein.
4. Ein aktiver Zapfpistolenalarm.
5. Die Station verfügt nicht über Zapfpausen in ausreichender lang Länge zur Durchführung des Lecktests.

Funktionskontrolle:

Bevor Sie mit der Fehlersuche an den Produktleitungen beginnen empfiehlt es sich zunächst die Funktion der Druckleistungsüberwachungssystems zu überprüfen. Oft werden Fehlalarme z.B. durch fehlende ZVA Signale, fehlerhafte Motorschutzschalter etc. hervorgerufen. Derartige Fehlfunktionen werden größtenteils durch das Stationsumfeld verursacht.

Bei der Arbeit im Leistungsbereich der TLS Konsole ist zu beachten, dass hier 240 VAC Spannungen vorhanden sind. Stellen Sie sicher, dass die TLS Konsole vor der Durchführung von Arbeiten im Leistungsbereich komplett spannungsfrei ist.

Führen Sie nach der Beendigung der Arbeiten einen Lecktest durch bevor Sie die Zapfsäulen freigeben. Stellen Sie vor der Aktivierung der Pumpen sicher, dass alle Arbeiten beendet sind.

Überprüfung der elektrischen Werte am TLS Steuergerät:

Beachten Sie, dass im Leistungsteil des TLS Steuergerätes Netzspannung anliegt. Die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.

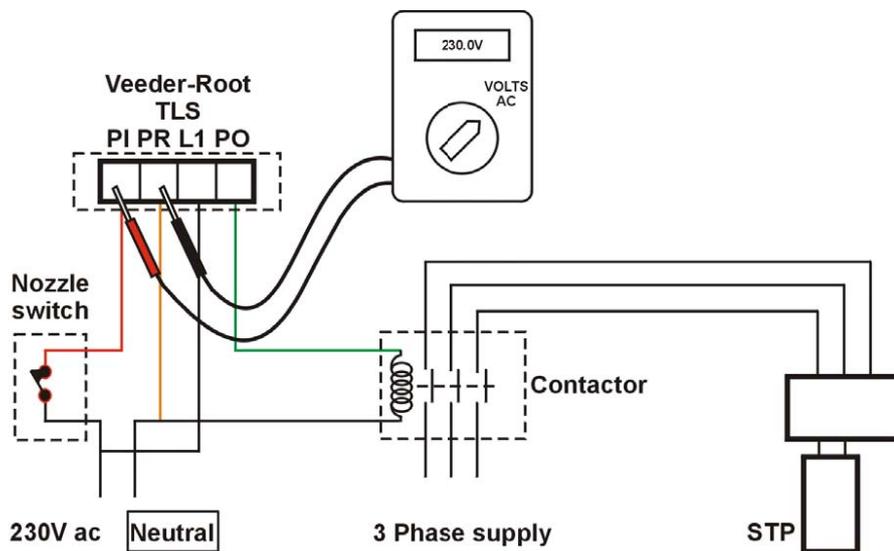


Abb. 8: Elektrische Spannungen im TLS

Die Anschlüsse des PLLD Kontrollmoduls weisen folgende Spannungswerte auf:

Anschluss	Zapfpistole abgehoben	Zapfpistole eingehängt
PI	240VAC	0VAC
PR	0VAC	0 VAC
L1	240VAC	240VAC
PO	240VAC	0VAC

Tabelle 2: Elektrische Werte

- PI = ZVA Signal von der Zapfsäule (240VAC)
- PR = Neutral (0VAC)
- L1 = Phase (240VAC)
- PO = Ansteuersignal Pumpe (240VAC)

Überprüfung des ZVA Signals:

Die Überprüfung des ZVA Signals sollte nach Möglichkeit durchgeführt werden wenn kein Kundenverkehr an der Station stattfindet.

Ein fehlendes ZVA Signal löst Fehlalarme aus, das das TLS versucht während einer aktiven Tankung einen Leitungslecktest durchzuführen. Der Druckverlust über den Zapfschlauch führt dabei zu einem Leckalarm. Ein permanent anstehendes ZVA Signal löst nach 16 Stunden ebenfalls einen Alarm aus.

- Stellen Sie zur Überprüfung des ZVA Signals sicher, dass Spannungsversorgung hergestellt ist.
- Nehmen Sie eine Zapfpistole nach der anderen aus der Zapfsäule und überprüfen Sie ob das ZVA im TLS anliegt und nach dem Einhängen der Zapfpistole wieder abfällt.
- Streuspannungen von mehr als 110V auf der Signalleitung des ZVA Signals führen zu Fehlfunktionen.

Überprüfung der Pumpenansteuerung:

Überprüfen Sie ob bei einem aktivierten Pumpensignal (PO) am TLS der Pumpenschütz zuverlässig anzieht:

- Klackernde und fehlerhaft anziehende oder abfallende Pumpenschütze sind zu ersetzen.
- Zu Funkenbildung neigende Pumpenschütze sind zu ersetzen
- Liegt bei einem aktivierten Ausgangssignal bzw. Pumpenschütz die Spannungsversorgung an der Pumpe an? Eine fehlende Spannungsversorgung führt zu Fehlalarmen, da die Pumpe keinen Betriebsdruck aufbaut.
- Ständig laufende Pumpen, z.B. durch einen klebenden Relaiskontakt verursacht, führen zu einer permanent laufenden Druckpumpe und einem Hochdruckalarm im TLS.
- Externe Schutzeinrichtungen welche die Pumpe deaktivieren führen ebenfalls zu Fehlfunktionen soweit sie nicht am TLS angebunden sind. Dies sind z.B. ein externer Trockenlaufschutz oder eine Domschachtüberwachung.

Die Überprüfung der Spannungen kann ebenfalls im PLLD Anschlusskasten erfolgen. Nachstehend finden Sie das Schaltbild des PLLD Anschlusskastens.

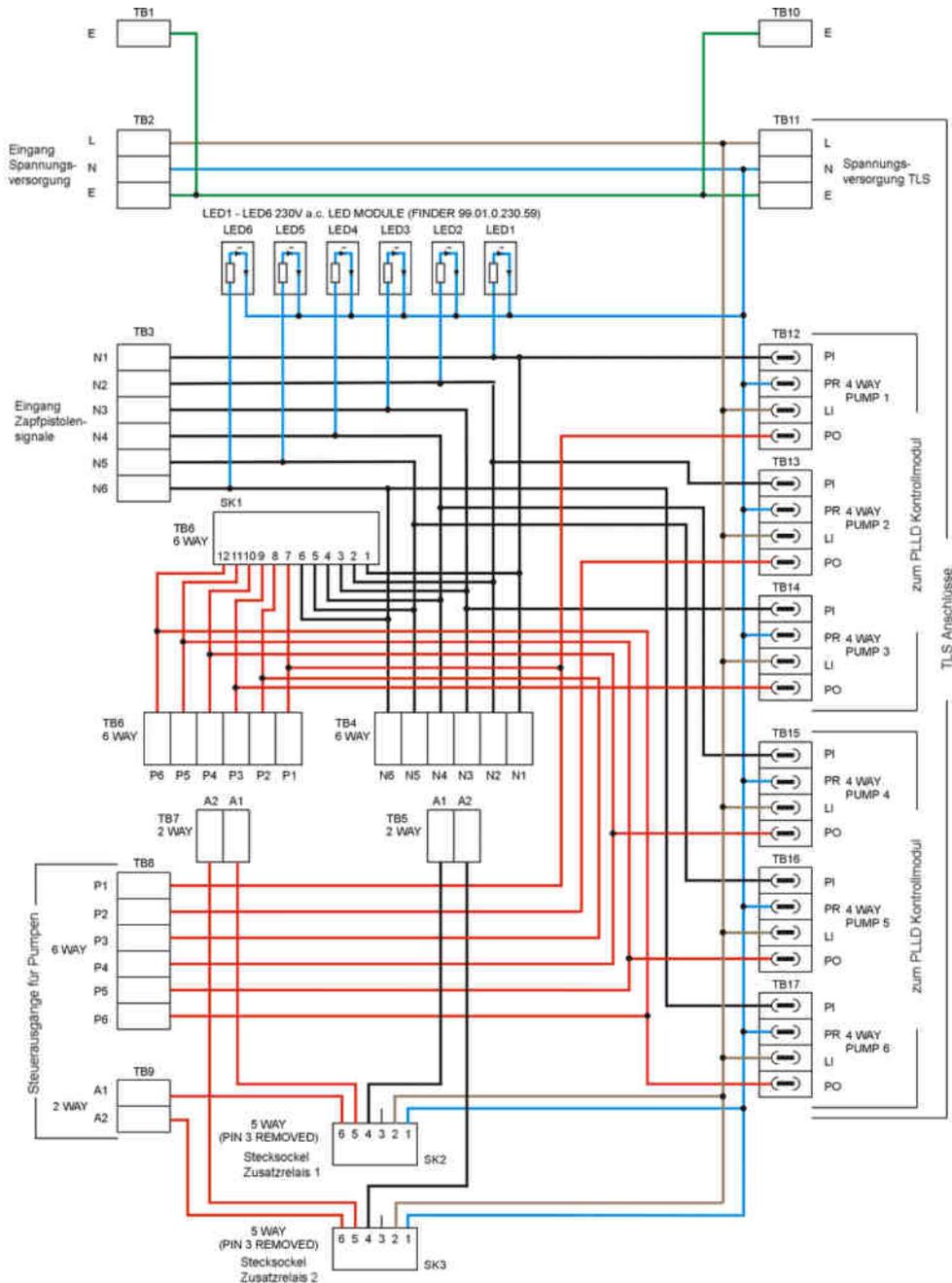


Abb. 9: Schaltbild PLLD Anschlusskasten

Fehlersuche an produktführenden Teilen:

Sicherheitsvorkehrungen

Zusätzlich zu den normalen Sicherheitsanforderungen an einer Station erfordern Arbeiten an Drucksystemen bei den Druckpumpen, Produktleitungen und Zapfsäulen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen:

Stellen Sie bevor Sie mit der Arbeit an einer Druckleitung oder einer Druckpumpe beginnen sicher, dass

- die Spannungsversorgung zur Pumpe unterbrochen ist. Eine Blockierung des ZVA Signals ist nicht ausreichend, da das TLS Steuergerät Pumpen zur Durchführung von Leitungslecktests selbständig aktiviert.
- die richtige Pumpe außer Betrieb gesetzt wurde.
- bei einer Produktleitung, welche von mehr als einer Pumpe gespeist wird, alle Pumpen außer Betrieb genommen werden.
- Die Produktleitung vor dem Öffnen druckfrei ist.

Optische Kontrolle:

Vor allem kleinere Leckagen sind schwer zu erkennen, da mit sinkendem Leitungsdruck keine Flüssigkeit mehr austritt. Es empfiehlt optische Überprüfungen bei laufender Druckpumpe durchzuführen.

Fehler eingrenzen:

Vor allem bei Stationen mit vielen Zapfpunkten ist es nützlich die möglichen Fehlerquellen einzugrenzen.

Isolieren Sie dazu einen Teil der Zapfpunkte durch das Schließen von eventuell vorhandenen Fußventilen von der Produktleitung.

Führen Sie anschließend einen, der Leckrate entsprechenden, Lecktest durch.

Wird dieser Lecktest bestanden, so versuchen Sie den Fehler durch das Öffnen einzelner Ventile weiter einzugrenzen.

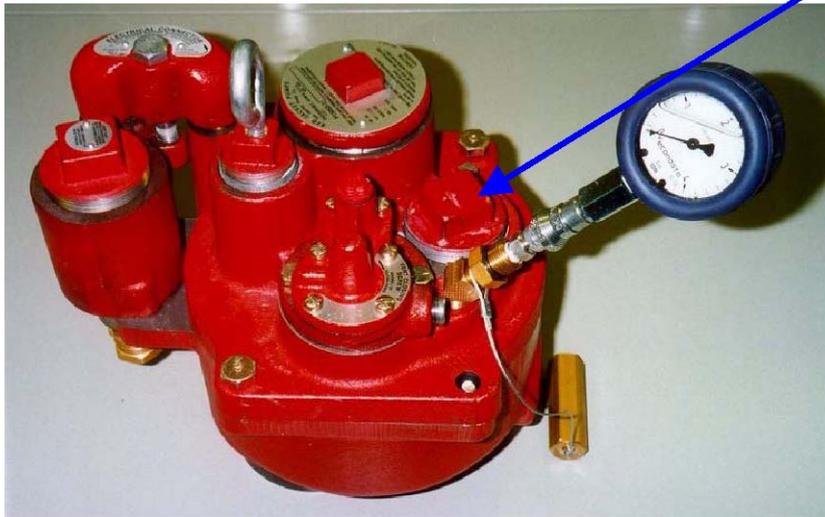
Schlägt der Lecktest wiederum fehl, so dehnen Sie den von der Produktleitung isolierten Bereich durch das Schließen von weiteren Ventilen aus und wiederholen den Lecktest.

Zur Feststellung von internen Lecks innerhalb der Pumpe empfiehlt es sich die Produktleitung durch das Schließen des Absperrventil von der Produktleitung zu trennen, die Pumpe einzuschalten und den Druckabfall nach dem Anschalten der Pumpe an der Anzeige des TLS Steuergerätes zu verfolgen.

Überprüfung der Drucksensoren:

Zur Überprüfung des Leitungsdrucks und somit der Drucksensoren verfügen die Pumpen über Druckmessanschlüsse im Pumpenkopf an welche mechanische Druckmanometer angeschlossen werden können.

Es empfiehlt sich hier die Verwendung von Red Jacket Snap Tap Ventilen, welche es ermöglichen Druckmanometer ohne ein Öffnen des produktführenden Bereiches anzubringen und zu entfernen.



Einbauposition des
PLLD Drucksensors

Abb. 10: Pumpenkopf mit Druckmanometer

Das manuelle Starten von PLLD Lecktests:

Um eine Leckmeldung des TLS Systems zu überprüfen bzw. um die Pumpe sowie die Lecküberwachung nach der Beseitigung eines Problem wieder zu aktivieren ist es notwendig das Gerät einen erfolgreichen Test innerhalb der fehlgeschlagenen Testrate zu durchlaufen lassen. Erst nach der erfolgreichen Beendigung dieses Tests wird die Pumpe wieder freigegeben bzw. verschwindet die Alarmmeldung in der Anzeige der TLS Konsole.

Um einen Test zu starten ist folgendermaßen vorzugehen:

10-01-07 13:02:17
ALLE FUNKTIONEN NORMAL

Betätigen Sie von der obigen Standardanzeige des Systems (Datum und Uhrzeit in oberen Zeile des Displays solange die FUNCTION Taste bis folgende Anzeige erscheint:

START DRUCKLEITUNGS-TEST
WEITER TASTE <STEP>

Nach dem Drücken von STEP haben Sie die Möglichkeit auszuwählen welche Kraftstoffleitung Sie überprüfen möchten. Betätigen Sie dazu solange CHANGE bis die gewünschte Auswahl erscheint und bestätigen Sie diese Eingabe dann mit ENTER. Zum Testen aller Leitungen (Systemvorgabe) übergehen Sie diesen Punkt mit STEP.

WAEHLE LTNG
ALL LTGEN

Im nächsten Programmpunkt haben Sie die Möglichkeit auszuwählen welchen Test Sie durchführen möchten. Zur Auswahl stehen 11.4 LPH (Systemvorgabe), 0.76 LPH sowie 0.38 LPH. Zur Durchführung des 11.4 LPH Tests übergehen Sie diesen Punkt mit STEP. Zur Auswahl eines anderen Tests wechseln Sie mit CHANGE zur gewünschten Auswahl und bestätigen Diese Eingabe mit ENTER. Anschließend weiter mit STEP.

Je nach Art des fehlgeschlagenen Lecktests müssen folgende Lecktests gestartet werden um die Alarmmeldung wieder zu löschen:

Alarmmeldung TLS	Leckrate des durchzuführenden Tests
BRUTO LTNG FEHL	11.4 LPH
AUSF. / PERIO	0.76 LPH
LEITG AUSF / JAHR	0.38 LPH

Tabelle 3: Lecktests

TESTTYP AUSWAEHL
11.4 LPH

Um den Test zu starten drücken Sie bei der nachstehenden Systemanzeige die ENTER-Taste.

START LTNG TEST : LTG 1
TASTE <ENTER>

Es erscheinen nun wechselnde Anzeigen welche über die aktuelle Testphase Auskunft geben. Nach der Beendigung des Tests wird das Testergebnis angezeigt.

Wird ein Test erfolgreich durchlaufen, so wird die betreffende Kraftstoffleitung wieder für den Tankbetrieb frei gegeben. Die Durchführung eines 0.76 Liter Tests erfordert mindestens 30 Minuten, ein 0.38 Liter Test mindestens 45 Minuten. Während diesem Zeitraum dürfen keine Tankungen am betroffenen Produkt durchgeführt werden. Bei einer Tankung wird der Test unterbrochen und später komplett neu gestartet was den erforderlichen Zeitraum dementsprechend verlängert.

Zum Verlassen des PLLD Startmenüs betätigen Sie solange FUNCTION bis wieder die Standardanzeige des TLS Geräts erreicht ist.

Abfrage und Auswertung von Diagnosedaten:

Das TLS-350 System stellen Ihnen eine Reihe von Diagnosedaten zur Verfügung mit welchen die Funktion der Leitungslecküberwachungsfunktion überprüft werden kann. Diese Diagnosedaten können ausgedruckt bzw. als serielles Datenprotokoll abgefragt werden. Zudem ist, wenn auch sehr eingeschränkt, eine Abfrage über das TLS Display möglich.

Um sich die Druckleitungsergebnisse bzw. Diagnosen anzeigen zu lassen gibt es 2 Möglichkeiten.

Die nachfolgenden Beschreibungen gehen immer von der Systemstandardanzeige als Ausgangsposition aus.

10-01-07 13:02:17
ALLE FUNKTIONEN NORMAL

Innerhalb des Bediener-Modes:

Drücken Sie hierzu von der Standardanzeige ausgehend solange FUNCTION bis folgende Anzeige erscheint:

DRUCKLEITUNG ERGEBNIS
WEITER TASTE <STEP>

Weiter Taste STEP.

Q1: Produktname
15-02-07 11.4 BESTND

Von dieser Anzeige ausgehend haben Sie nun die Möglichkeit mit TANK/SENSOR die gewünschte Kraftstoffleitung auszuwählen. Es wird nun das Ergebnis des jeweils letzten Tests angezeigt. Sofern das Gerät über einen Drucker verfügt kann nun durch das Drücken von PRINT ein erweiterter Testbericht abgerufen werden.

Dieser Bericht kann z.B. folgendermaßen aussehen:

<pre> 15-02-07 11:50 STATIONSNAME DRUCKLEITUNGS-LECK TEST ERGEBNS Q 1: BENZIN 11.4 LIT/HR ERGEBNS: LETZ TEST: 15-02-07 11:47 PASS ANZAHL BESTANDNE TESTS VORH 24 STNDN : 148 SEIT MITTNACHT : 52 0.76 LIT/HR ERGEBNS: 15-02-07 1:44 PASS 14-02-07 5:17 PASS 14-02-07 1:28 PASS 0.38 LIT/HR ERGEBNS: 15-02-01 2:01 PASS 13-02-01 5:43 PASS </pre>	<p>Berichtsdatum und Stationsdetails</p> <p>Druckleitungsnummer und Produkt</p> <p>Berichtsart</p> <p>Zuletzt durchgeführter 11, 4l/h Test Datum/Uhrzeit und Status PASS = bestanden FEHL = nicht bestanden</p> <p>Testübersicht 11,4l/h Test</p> <p>Zuletzt durchgeführte 0,76 l/h und 0,38l/h Test Datum/Uhrzeit und Status PASS = bestanden FEHL = nicht bestanden</p>
--	---

Abb. 11: Testergebnis

Mit Hilfe der STEP Taste sind auch die Ergebnisse der 0.76 Liter bzw. der 0.38 Liter auf die gleiche Art und Weise abrufbar.

Sofern ein Systemdrucker vorhanden ist kann außerdem ein zusammenfassender Rückblick der letzten Tests der gewählten Leitung abgefragt. Über solch einen Bericht zu erhalten betätigen Sie von der folgenden Systemanzeige ausgehend PRINT.

**Q1: Produktname
TASTE DRUCK FUR RUECKBL**

Beispiel für einen Ausdruck des Testrückblicks:

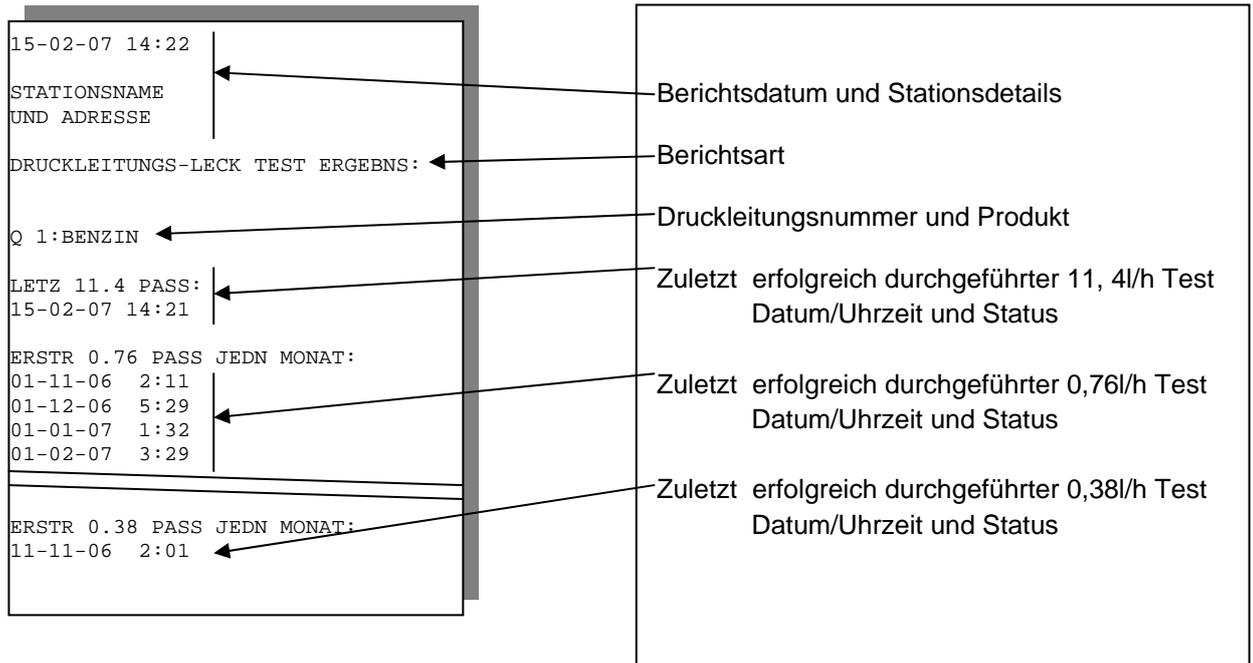


Abb. 12: Testrückblick

Zum Verlassen dieser Systemfunktion drücken Sie solange FUNCTION bis wieder die Standardanzeige erscheint.

Serielle Kommandos

<SOH>I373QQ Druckleitungstestergebnis
<SOH>I374QQ Druckleitungstestrückblick
<SOH>I382QQ Druckleitungstest Alarmrückblick

QQ = Nummer Druckleitung, 00 steht für alle.

Innerhalb des Diagnose-Modes:

Weitere Daten über die PLLD Tests sind innerhalb des Diagnose-Modes verfügbar. Diese Daten sind durch ein Passwort geschützt, so dass nur Personen welche mit der Programmierung und Bedienung des Gerätes betraut sind diese Daten einsehen können.

Um in den Diagnose-Mode zu gelangen betätigen Sie von der Standardanzeige ausgehend MODE bis folgende Anzeige erscheint:

**DIAGNOSE MODE
WEITER TASTE <FUNCTION>**

Nachdem Sie FUNCTION gedrückt haben werden Sie zur Eingabe des Passwortes aufgefordert:

**DIAGNOSE MODE
PASSWORT EINGB -> _____ <**

Geben Sie das erforderliche Passwort ein und bestätigen Sie diese Eingabe mit ENTER. Anschließend wechseln Sie mit FUNCTION zur Anzeige der Druckleitungsleckdiagnose

**DRUCLEITUNGS-LECK DIAG
WEITER TASTE <STEP>**

Mit STEP gelangen Sie nun zur Anzeige der ersten verfügbaren Druckleitung. Von dort ausgehend können Sie mit TANK/SENSOR zwischen den einzelnen verfügbaren Leitungen wechseln.

**Q1: Produktname
ZAPFUNG AKTIV**

Die oben stehende Systemanzeige gibt Auskunft darüber ob Tankungen an der betreffenden Produktleitung freigegeben sind oder nicht. Steht hier INAKTIV so wurde die Kraftstoffabgabe auf Grund einen Problems unterbrochen und kann nur mit einen erfolgreichen Test wieder freigegeben werden.

Weiter Taste STEP.

Die nun folgende Anzeige gibt Auskunft über verschiedene Daten:

- Den aktuellen Druck innerhalb der Kraftstoffleitung (100 kpa = 1 bar).
- Den augenblicklich Zustand der Druckpumpe (an bzw. aus).
- Den Teststatus des Drucktests.
- Ob ein Zapfventil herausgenommen ist oder nicht.

**Q1: 110.172 KPA PUMP AU
TEST VOLLENDT ZAPFHN AUS**

Weiter mit STEP.

Die folgende Anzeige zeigt die Referenzwerte des A/D-Wandlers für die Auslösung von Druckalarmen. In der ersten Zeile wird der aktuelle Wert angezeigt in der zweiten der obere und untere zulässige Grenzwert. Der aktuelle Wert sollte sich zwischen diesen beiden Werten befinden.

Q1: SNS CNTS 1170.0
LO 3039.31 HI 505,18

Durch die Betätigung der Taste PRINT wird der zu den obigen Pumpen gehörende Bericht ausgedruckt.

```

DRUCKLEITUNGS-LECK DIAG
15-02-07 11:50

Q 1: BENZIN

ZAPFUNG      AKTIV
TEST VOLLENDT
PUMP AUS
ZAPFHN AUS

167.513 KPA

A/D ZAEHLG
TIF REF =    7352
HOCH REF =   1660
SENSOR =     2757
        
```

Übersicht über den aktuellen Status der Produktleitung:

Status Produktleitung
 AKTIV = freigegeben
 INAKTIV = gesperrt

Teststatus
 Pumpe AN oder AUS

ZAPFUNG: ZVA Signal liegt an (AKTIV) oder nicht (INAKTIV)

Aktueller Leitungsdruck

Werte Drucksensor. Der Wert SENSOR muss sich zwischen TIF REF und HOCH REF befinden. HOCH REF muss geringer als TIF REF sein.

Abb. 13: Druckleitungsstatus

Seriell Kommando:

<SOH>IB81QQ

QQ = Nummer Druckleitung, 00 steht für alle.

Mit STEP gelangen Sie zur Ausdruckfunktion für PLLD Diagnoseberichte.

Q1: Produktname
11.4 DIAG DRUCK <PRINT>

Sofern Ihr TLS System mit einem Drucker ausgestattet sind kann durch die Betätigung von PRINT können hier nun erweiterte Diagnosedaten ausgedruckt werden. Durch die Betätigung der Taste STEP gelangen Sie zur Ausdruckfunktion der 0,76l/h, 0,38l/h sowie des MID-Tests.

Nachstehend finden Sie Beispiele für die einzelnen Testberichte:

11,4l/h (Bruttotest)

Dieser Test wird durchgeführt wenn alle Zapfpistolen eines Produktes eingehängt sind. Der Test wird bei stehender Pumpe durchgeführt.

```

DRUCKLEITUNGS-LECK DIAG
15-02-07 11:50

Q 1: BENZIN
11.4 TEST BESTAN
-----
  PEIN      P1      P2
17-03-08 10:02
254.5      155.0      155.6
17-03-08  8:46
240.4      153.3      153.8
17-03-08  8:15
248.7      153.3      152.9
17-03-08  7:38
250.2      153.7      153.3
17-03-08  7:26
248.7      152.6      152.1

11.4 TEST FEHL
-----
  PEIN      P1      P2
21-10-07  8:15
 55.0      53.3      52.8
05-11-07  7:38
228.8      0.0      0.0
21-12-07  7:26
211.9      30.4      32.1

11.4 TEST HOCHDRUCK VORFALL
-----
  PEIN      P1      P2
KEIN TESTDATN VERFUGBR
        
```

Übersicht bestandene 11,4l/h Lecktests

Datum und Uhrzeit des Tests

Arbeitsdruck bei laufender Pumpe*

Messwert P1*

Messwert P2*

Übersicht nicht bestandene 11,4l/h Lecktests

Druckwerte wie oben

***) Siehe Beschreibung auf Seite X**

Abb. 14: 11,4l/h Diagnose

Serielles Kommando:

<SOH>IB87QQ

QQ = Nummer Druckleitung, 00 steht für alle.

MID-Test

Der Mid Test wird bei stehender Pumpe durchgeführt und ist Teil des periodischen Tests. Er entspricht im Ablauf dem 11,4l/h Test jedoch mit geänderten Abfragezeiten für die einzelnen Druckwerte. Der MID-Test stellt Leckagen welche zwischen 0,76l/h und 11,4l/h fest und löst einen PERIODISCHEN TESTALARM aus wenn er fehlschlägt.

```

DRUCKLEITUNGS-LECK DIAG
15-02-07 11:50

Q 1:BENZIN

MIT TEST BESTAN
-----
PEIN      P1      P2
17-03-08  9:18
240.4     159.8    160.4
17-03-08  8:10
250.2     153.6    153.3
16-03-08  9:11
236.6     156.3    156.3
16-03-08  5:01
218.2     153.0    152.6
15-03-08  14:03
237.5     156.5    156.6

MIT TEST FEHL
-----
PEIN      P1      P2
KEIN TESTDATN VERFUGBR
    
```

Abb. 15: MID-Test Diagnose

Serielles Kommando:

<SOH>IB88QQ

QQ = Nummer Druckleitung, 00 steht für alle.

0,76l/h (periodischer Test)

Dieser Test erfolgt bei laufender Pumpe.

```

DRUCKLEITUNGS-LECK DIAG
15-02-07 11:50

Q 1: BENZIN

0.76 TEST DIAG

MOMENT. TEST:
---ZEIT-DRUCK-RAMPE RATE
17-03
09:17 253.9 0.01
09:02 250.6 0.19

VORHER. DATEN:
---ZEIT-DRUCK-RAMPE RATE
17-03
08:32 253.1 0.58
08:10 253.4 0.21
16-03
09:26 254.8 0.06
09:10 254.8 0.31

AUTO-BESTAET DATN
-----
MOMENT. TEST:
KEIN TESTDATN VERFUGBR

LETZ TEST:
STARTZEIT: 16-03-08
DAUER: 0 TAGE
REIHENFOLG BESTAN: 2
REIHENFOLG FEHL: 0
SUMME BESTAN: 2
SUMME FEHL: 0
ERGEBNIS URSACHENCODE:
REIHENFOLG
ERGEBNIS: TEST BESTND

0.76 TESTERGEREBNIS
-----
PEIN RATIO DAU ERGEB
17-03-08 9:18
253.9 0.00 31 PASS
17-03-08 8:10
253.4 0.03 31 PASS
16-03-08 9:26
254.8 0.00 47 Pass

KEIN LUEF TEST ABBR:
0 AUSSER 10 TEST
    
```

ZEIT-DRUCK-RAMPE:
Vergleich der Zeit und Druckwerte des aktuellen Tests. Die Werte müssen möglichst eng bei einander liegen um eine thermische Stabilität des Produktes sicherzustellen.

Vergleich der Zeit und Druckwerte des vorherigen Tests. Die Werte müssen möglichst eng bei einander liegen um eine thermische Stabilität des Produktes sicherzustellen.

AUTO-BESTAET DATN
Die Auto-Bestätigungsfunktion wurde stellt statistische Daten zur Verfügung welche auf ein Leckrisiko einer Druckleitung hinweisen. Ein einzelner Fehler führt nicht automatisch zur Deaktivierung der Leitung wie es bei zwei aufeinanderfolgenden Ereignissen der Fall wäre.

PEIN:
Leitungsdruck bei laufender Pumpe

RATIO:
Liegt der Wert unterhalb von 1 so wird der Test bestanden, liegt es oberhalb von 1 schlägt der Test fehl.
Anhand dieses Wertes kann eine Aussage bezüglich der Druckleitung getroffen werden.

- Variierende Werte deuten auf Probleme mit nicht zuverlässig schließenden Ventilen oder eventuell in der Produktleitung eingeschlossener Luft hin.
- Gegen Null gehende bzw. negative Werte signalisieren, dass keine messbare Leckrate vorliegt (bestmögliches Ergebnis).
- Anhand dieses Wertes können auch schon entstehende Leckagen erkannt werden bevor ein entsprechender Alarm ausgelöst wird.

Zur Durchführung des Tests benötigte Zeit. Eine lange Testdauer deutet auf eine thermische Instabilität hin.

Abb. 16: 0,76l/h Diagnose
Seriell Kommando:

<SOH>IB89QQ

QQ = Nummer Druckleitung, 00 steht für alle.

0,38l/h (jährlicher Test)

Dieser Test erfolgt bei laufender Pumpe.

```

DRUCKLEITUNGS-LECK DIAG
15-02-07 11:50

Q 1:BENZIN

0.38 TEST DIAG

MOMENT. TEST:
---ZEIT-DRUCK-RAMPE RATE

VORHER. DATEN:
---ZEIT-DRUCK-RAMPE RATE
10-10
18:27 238.3 0.24
16:43 243.4 0.25

AUTO-BESTAET DATN
- - - - -
MOMENT. TEST:
KEIN TESTDATN VERFUGBR

LETZ TEST:
STARTZEIT: 16-03-08
DAUER: 0 TAGE
REIHENFOLG BESTAN: 2
REIHENFOLG FEHL: 0
SUMME BESTAN: 2
SUMME FEHL: 0
ERGEBNIS URSACHENCODE:
REIHENFOLG
ERGEBNIS: TEST BESTND

0.38 TESTERGESBENIS
- - - - -
PEIN RATIO DAU ERGEB
10-10-07 18:27
238.3 0.03 16 PASS
17-03-08 16:43
243.4 0.04 16 PASS

KEIN LUEF TEST ABBR:
0 AUSSER 10 TEST
    
```

Abb. 17: 0,38l/h Diagnose

Serielles Kommando:

<SOH>IB8AQQ

QQ = Nummer Druckleitung, 00 steht für alle.

Zum Verlassen des Diagnose-Modes betätigen Sie nochmals MODE.

Beispiele für Diagnosedaten:
Übersicht serielle Kommandos:

Nachstehend finden Sie eine Übersicht der seriellen Kommandos zur Fernabfrage von Diagnosedaten bzw. zum Starten von Leitungslecktest mit Hilfe eines seriellen Kommandos:

Kommando	Funktion
<SOH>I373QQ	Druckleitungstestergebnis
<SOH>I374QQ	Druckleitungstestrückblick
<SOH>I382QQ	Druckleitungstest Alarmrückblick
<SOH>IB81QQ	Leitungsleckdiagnose
<SOH>IB87QQ	11,4l/h Diagnose
<SOH>IB88QQ	MID-Test Diagnose
<SOH>IB89QQ	0,76l/h Diagnose
<SOH>IB8AQQ	0,38l/h Diagnose
<SOH>IB7EQQ	Ausgleichstest
<SOH>S087QQ149rr	Start Druckleitungstest
QQ = Nummer Druckleitung, 00 steht für alle.	
rr = Leckrate 01 = 0,38l/h 02 = 0,76l/h 03 = 11,4l/h	

Tabelle 4: Übersicht serielle Kommandos
11,4l/h Test:

1. Normale Situation für eine Druckleitung. Nach dem Einhängen des Zapfventiles fällt der Leitungsdruck vom Arbeitsdruck (PUMPE EIN) auf den Ruhedruck der Pumpe ab (ERSTE bzw. ZWEITE LESUNG). Alle Werte befinden sich im zulässigen Bereich.

```

Q 1: SUPER 95
11.4 TEST BESTAN
TAG/ZEIT          PUMPE EIN      ERSTE LESUNG   ZWEITE LESUNG
06-11-07 20:54    269.2 KPA     171.9 KPA     169.4 KPA
06-11-07 19:33    216.2 KPA     167.5 KPA     163.3 KPA
06-11-07 19:10    276.6 KPA     171.1 KPA     168.6 KPA
06-11-07 19:09    247.0 KPA     168.1 KPA     166.0 KPA
06-11-07 19:03    223.3 KPA     167.2 KPA     164.3 KPA

11.4 TEST FEHL
TAG/ZEIT          PUMPE EIN      ERSTE LESUNG   ZWEITE LESUNG
KEIN TESTDATN VERFUGBR

11.4 HOCHDRUCK VORFALL
TAG/ZEIT          PUMPE EIN      ERSTE LESUNG   ZWEITE LESUNG
KEIN TESTDATN VERFUGBR

```

2. Die Werte der ersten bzw. zweiten Messung liegen sporadisch deutlich unterhalb des Ruhedrucks. Dies kann folgende Ursachen haben:

- Externes Leck. Bei sporadischen Alarmen sind externe Leckagen in der Produktleitung unwahrscheinlich. Es besteht jedoch die Möglichkeit eines Druckverlustes in einem Bereich welcher nicht permanent mit der Druckleitung verbunden sind. Typisches Beispiel ist hier ein nicht zuverlässig schließendes Ventil in der Zapfsäule und ein daraus resultierender Druckverlust über den Zapfschlauch bzw. die Zapfpistole.
- Internes Leck z.B. durch ein nicht zuverlässig schließendes Ruhedruckventil (Check Valve).
- Verschmutzungen im Ventilsitz des Ruhedruckventils.
- Verschmutzungen im Bereich des Drucksensors.

Q 3:ULTIMATE

11.4 TEST BESTAN

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	ERSTE LESUNG	ZWEITE LESUNG
06-11-07 21:00	231.4 KPA	149.6 KPA	144.5 KPA
06-11-07 20:34	231.5 KPA	151.6 KPA	149.8 KPA
06-11-07 19:10	242.7 KPA	153.5 KPA	153.4 KPA
06-11-07 19:07	242.2 KPA	154.1 KPA	153.7 KPA
06-11-07 18:57	270.2 KPA	155.9 KPA	155.1 KPA

11.4 TEST FEHL

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	ERSTE LESUNG	ZWEITE LESUNG
06-11-07 15:50	237.7 KPA	90.9 KPA	66.0 KPA
03-11-07 7:44	237.7 KPA	80.7 KPA	56.9 KPA
31-10-07 7:30	240.4 KPA	88.8 KPA	62.2 KPA
25-10-07 6:00	240.8 KPA	95.4 KPA	80.7 KPA
18-10-07 16:22	243.4 KPA	74.2 KPA	52.6 KPA

11.4 HOCHDRUCK VORFALL

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	ERSTE LESUNG	ZWEITE LESUNG
KEIN TESTDATN	VERFUGBR		

3. Die Werte der ersten bzw. zweiten Messung liegen bei 0.

In diesem Fall gelten ebenfalls die vorher beschriebenen Punkte. Es handelt sich jedoch um einen sehr hohen Druckabfall welcher durch einen hohen Druckverlust verursacht wurde. Da der Fehler temporär auftritt liegt die Ursache in diesem Fall in der Regel in einem fehlenden ZVA Signal. Das heißt das TLS System möchte einen Druckleitungstest durchführen da es davon ausgeht, dass alle Zapfpistolen eines Produktes eingehängt sind. Tatsächlich wird an einem Zapfpunkt jedoch Produkt entnommen was zu einem massiven Druckabfall über die Zapfpistole führt.

Q 5:DK-LKW

11.4 TEST BESTAN

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	ERSTE LESUNG	ZWEITE LESUNG
06-11-07 21:15	246.9 KPA	157.6 KPA	157.2 KPA
06-11-07 20:54	246.6 KPA	155.1 KPA	154.3 KPA
06-11-07 19:38	246.4 KPA	157.2 KPA	156.9 KPA
06-11-07 19:31	245.9 KPA	157.3 KPA	156.9 KPA
06-11-07 19:21	245.4 KPA	155.4 KPA	154.4 KPA

11.4 TEST FEHL

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	ERSTE LESUNG	ZWEITE LESUNG
05-11-07 16:26	228.8 KPA	0.0 KPA	0.0 KPA
04-11-07 6:54	223.4 KPA	0.0 KPA	0.0 KPA
03-11-07 5:50	228.7 KPA	0.0 KPA	0.0 KPA
02-11-07 6:05	230.6 KPA	2.4 KPA	1.2 KPA
02-11-07 5:54	231.0 KPA	1.1 KPA	1.5 KPA

11.4 HOCHDRUCK VORFALL

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	ERSTE LESUNG	ZWEITE LESUNG
KEIN TESTDATN	VERFUGBR		

4. In dem unten aufgeführten Beispiel sind drei Probleme vorhanden:

a. Der Ruhedruck der Pumpe liegt deutlich zu hoch.

Ursachen:

- Fehlerhaftes Ruhedruckventil (Check Valve)
- Das Functional Element einer Red Jacket Pumpe wurde nicht umgebaut.
- Falsches Check Valve Ventil bei einer FE Petro Pumpe oder Ventileinstellschraube nicht komplett geöffnet.

b. Der Ruhedruck der Pumpe ist zu deutlich zu niedrig.

Beachten Sie die beiden vorher beschriebenen Situationen.

c. Die Pumpe baut keinen Arbeitsdruck auf:

Ursachen:

- Spannungsversorgung der Pumpe unterbrochen.
- Pumpe durch externe Schutzvorrichtung deaktiviert (externer Trockenlaufschutz, Domschachtüberwachung)
- Fehlerhafter Pumpenschütz.
- Fehlerhaftes Kontrollmodul im TLS Steuergerät.
- Verdrahtungsproblem (Wackelkontakt)

Q 1:DIESEL

11.4 TEST BESTAN

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	ERSTE LESUNG	ZWEITE LESUNG
06-11-07 21:17	235.5 KPA	227.5 KPA	226.1 KPA
06-11-07 21:02	235.6 KPA	228.3 KPA	227.3 KPA
06-11-07 20:55	233.3 KPA	224.4 KPA	222.7 KPA
06-11-07 20:32	218.8 KPA	211.5 KPA	210.0 KPA
06-11-07 20:26	222.5 KPA	215.6 KPA	214.1 KPA

11.4 TEST FEHL

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	ERSTE LESUNG	ZWEITE LESUNG
23-10-07 8:54	38.6 KPA	36.0 KPA	34.9 KPA
21-10-07 9:46	55.0 KPA	53.3 KPA	52.8 KPA
21-12-06 14:03	211.9 KPA	30.4 KPA	32.1 KPA
21-12-06 10:52	211.6 KPA	13.5 KPA	13.0 KPA
21-12-06 8:32	220.5 KPA	9.7 KPA	8.8 KPA

5. Der Arbeitsdruck der Pumpe ist zu niedrig.

Ursachen:

- Phasendreher in der Spannungsversorgung der Pumpe, Drehrichtung der Pumpe ist falsch.
- Pumpendefekt, eine Druckstufe der Pumpe funktioniert nicht.
- Verschmutzung im Bereich des Drucksensors.
- Defekter Drucksensor.

Q 1:SUPER98

11.4 TEST BESTAN

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	ERSTE LESUNG	ZWEITE LESUNG
12-03-08 22:17	143.9 KPA	153.2 KPA	153.2 KPA
12-03-08 18:55	152.8 KPA	150.1 KPA	149.5 KPA
12-03-08 15:27	150.9 KPA	151.4 KPA	151.3 KPA
12-03-08 10:40	153.3 KPA	152.4 KPA	152.0 KPA
12-03-08 1:00	147.1 KPA	152.3 KPA	152.2 KPA

6. 0,76l/h bzw. 0,38l/h Test

Als Ursache für die in den nachstehenden Diagnosedaten aufgetretenen Leckalarme konnten in allen Fällen geringe Leckagen im Bereich des Drucksensors an der Pumpe bzw. im Bereich der Zapfsäulen ermittelt werden.

Q 4:ULTIMATE
0.76 TESTERGEBNIS

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	RATIO	DAUER	ERGEBN
30-01-08 9:12	330.9 KPA	0.88	109	BESTND
30-01-08 6:46	329.5 KPA	0.85	94	BESTND
29-01-08 20:43	330.9 KPA	1.19	47	VFEHLT
29-01-08 18:03	330.2 KPA	1.14	47	VFEHLT
29-01-08 15:49	328.4 KPA	1.06	47	VFEHLT
29-01-08 14:00	328.8 KPA	1.05	47	VFEHLT
29-01-08 9:14	331.7 KPA	1.08	47	VFEHLT
28-01-08 18:40	331.1 KPA	1.06	47	VFEHLT
28-01-08 17:35	330.4 KPA	1.07	47	VFEHLT

Q 2:BENZIN
0.76 TESTERGEBNIS

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	RATIO	DAUER	ERGEBN
30-01-08 12:06	281.3 KPA	0.25	31	BESTND
30-01-08 9:30	289.8 KPA	1.10	62	VFEHLT
30-01-08 6:38	284.1 KPA	0.67	62	BESTND
29-01-08 23:52	291.5 KPA	1.19	62	VFEHLT
29-01-08 20:09	285.7 KPA	1.11	93	VFEHLT
29-01-08 12:54	294.4 KPA	1.15	63	VFEHLT
29-01-08 10:47	291.5 KPA	1.06	77	VFEHLT
28-01-08 23:33	284.8 KPA	1.02	78	VFEHLT
28-01-08 19:29	293.5 KPA	1.22	78	VFEHLT
28-01-08 12:54	290.9 KPA	1.04	77	VFEHLT

Q 2:BENZIN
0.38 TESTERGEBNIS

TAG/ZEIT	PUMPE EIN	RATIO	DAUER	ERGEBN
30-01-08 12:23	277.6 KPA	0.47	16	BESTND
25-01-08 16:22	278.9 KPA	2.02	32	VFEHLT
25-01-08 14:37	271.5 KPA	1.85	32	VFEHLT
12-01-08 12:04	263.2 KPA	2.02	32	VFEHLT
12-01-08 10:11	261.8 KPA	2.02	48	VFEHLT
01-01-08 16:39	274.5 KPA	2.41	32	VFEHLT
05-06-07 22:43	291.1 KPA	0.86	48	BESTND
05-06-07 19:37	284.7 KPA	0.48	16	BESTND

