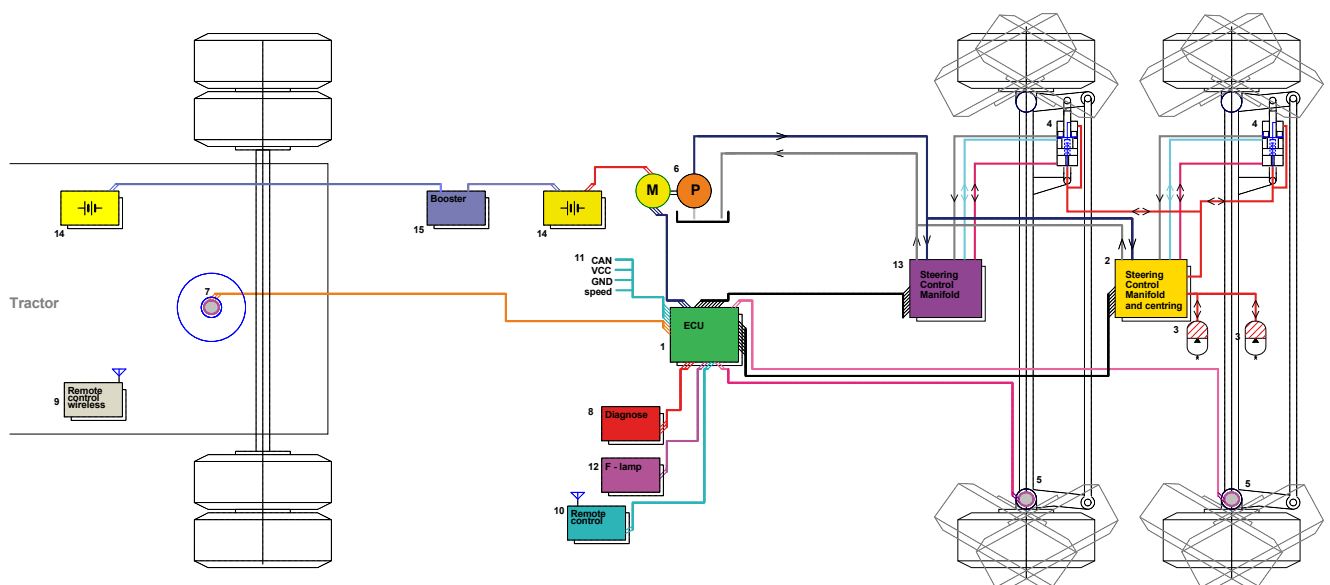




Kalibrieranleitung ETS



Teilenummer: A08066.0.03.A.DU

Überarbeitungen

Nr	Datum	Verfasser	Genehmigt	Änderung
00	16-01-2008	R. Nijholt	J. Strating	Erste Ausgabe (nur in englischer Sprache)
01	10-4-2009	R. Nijholt	D. Inia	Software-Update Display V120
02	06-12-2010	R. Nijholt		Version B: VSE-Logo und Teilenummer Nummer ungerade Seiten angepasst.
03	März 2014	JBS		Überarbeitet für Software Version V1_27
04	März 2015	GB		Überarbeitet für Software Version V1_28 und für LKW und auflieger

Verweise

VSE-Teilenummer	Bezeichnung
A07954	Benutzeranleitung Diagnose-Display ETS

Freigegeben von	Datum
	17-7-2015

Contents

1. Einführung	4
2. Allgemeines	5
3. Kalibrieren	7
Schritt 1. Kontrolle der Winkelsensoren	7
Schritt 2. Kalibrierroutinen	8
Elektrischer Test	9
Hydraulischer Test	10
Kalibrierung des Königszapfen/Drehkranz-Winkelsensors (ASF)	11
ETS-Achse 1 - Sensorkalibrierung (ASE1)	13
ETS-Achse 2 - Sensorkalibrierung (ASE2)	14
Zentriersystem AE1	15
Kalibration vollständig	16
ETS 3	16
Schritt 3. Probefahrt	17
Anhang A: Fehlercodes während Kalibriervorgang	18

Verwendete Abkürzungen

AE1	Winkel der ersten ETS-Achse
AE2	Winkel der zweiten ETS-Achse
AF	Vorderwinkel (Königszapfen/Drehkranz)
ASE1	Winkelsensor der ersten ETS-Achse
ASE1m	Hauptsignal vom Winkelsensor der ersten ETS-Achse
ASE1r	Redundantes Signal vom Winkelsensor der ersten ETS-Achse
ASE2	Winkelsensor der zweiten ETS-Achse
ASE2m	Hauptsignal vom Winkelsensor der zweiten ETS-Achse
ASE2r	Redundantes Signal vom Winkelsensor der zweiten ETS-Achse
ASF	Vorderwinkelsensor (Königszapfen/Drehkranz)
ASFm	Hauptsignal des Vorderwinkelsensors
ASFr	Redundantes Signal des Vorderwinkelsensors
AT1	Zielwinkel ETS-Achse 1
AT2	Zielwinkel ETS-Achse 2
DM2	Gespeicherte Fehlercodes
ECU	Regeleinheit ETS
ETS	Elektronische Auflieger-Lenkung
PSX	Drucksensor X-Kreislauf (Pumpe)
PSY	Drucksensor Y-Kreislauf (Zentrierkreis)
Px	Druck im X-Kreislauf (Pumpendruck)
Py	Druck im Y-Kreislauf (Zentrierdruck)
VAS	Speisespannung Winkelsensoren
VPS	Speisespannung Drucksensoren

1. Einführung

V.S.E. unterhält ein Programm, mit dem die Montage seiner Lenksysteme kontinuierlich überwacht wird. Hauptzweck dieses Verfahrens:

1. Sicherstellen, dass Fahrzeughersteller das Lenksystem nach der von V.S.E. beschriebenen und empfohlenen Methode und den Industrie-Richtlinien montieren.
2. Gebrauch und Wert der technischen Daten bei der Konzeption des Lenksystems maximieren.
3. Möglichkeit einer Rückmeldung seitens der Fahrzeughersteller, um - sofern zutreffend - aufzuzeigen, wo Verbesserungen erforderlich sind, um das Lenksystem zu optimieren.

Zweck dieser Benutzeranleitung ist es, schrittweise und anhand von Abbildungen darzulegen, welche Möglichkeiten das Display bietet. Die Benutzeranleitung kann als Nachschlagewerk verwendet werden, wenn unter Zuhilfenahme des Displays am ETS-System gearbeitet wird.

In dieser Benutzeranleitung können drei verschiedene Symbole benutzt werden, um Textstellen zu kennzeichnen, die besondere Aufmerksamkeit erfordern.



Wird benutzt, wenn die Nichtbeachtung eines Verfahrens, einer Arbeitsmethode usw. zu Personenschäden führen kann.



Wird benutzt, wenn die Nichtbeachtung eines Verfahrens, einer Arbeitsmethode zur Beschädigung oder Zerstörung von Material oder Ausrüstung führen kann.



Wird benutzt, wenn ein Verfahren, eine Arbeitsmethode usw. hervorgehoben werden soll.

2. Allgemeines

In diesem Kapitel wird beschrieben, welche Vorbereitungen zu treffen sind, bevor mit der Kalibrierung begonnen werden kann.

Das System kann auf zwei Arten kalibriert werden:

Statisch: die statische Kalibrierung wird gewöhnlich in einer Werkstatt ausgeführt, in der es möglich ist, die ETS-Achsen anzuheben.

Fahrend: eine 'fahrende' Kalibrierung kann ausgeführt werden, wenn keine Möglichkeit besteht, die ETS-Achsen anzuheben. Die Kalibrierung geschieht pro Achse; eine Wagenheber ist daher ausreichend, um die Kalibrierung durchzuführen.



VSE empfiehlt nachdrücklich, die Kalibrier Routinen im "statischen" Modus auszuführen, es sei denn, es besteht keine Möglichkeit, die ETS-Achsen anzuheben. In dieser Anleitung werden nur die statischen Kalibrier Routinen beschrieben.

Die folgenden Vorbereitungen müssen getroffen werden, bevor das System kalibriert werden kann:

1. Das ETS-System muss vollständig am Fahrzeug montiert sein, sowohl elektrisch als auch hydraulisch.
2. Es ist sicherzustellen, dass das System mit dem richtigen Öl gefüllt ist.
3. Die Achsen des Fahrzeugs müssen mechanisch ausgerichtet sein.
4. Die Achsen soll ein mechanische Anschlag haben. Während der Kalibrierung das System lenkt bis der mechanische Anschlag. Stellen Sie sicher das Reifen oder Federn nicht beschädigen, durch lenken.
5. Die ETS-Achse die Kalibriert werden soll, so anheben dass die Räder vom Boden sind. Der Vordruck im Zentrierkreis drückt den (die) ETS-Zylinder automatisch in die Mittelstellung (wenn der Fahrzeugkontakt eingeschaltet wird, füllt die Elektropumpe den Zentrierkreis mit Öl)
6. Königszapfen
Der Flügel des Königszapfens muss in Mittelstellung gebracht und markiert werden (siehe Abbildung 1).
7. Drehkranzsensor
Wenn eine Drehkranzsensor montiert ist, dreh dieser Sensor in Mittelstellung. Danach sollen die vier Markierungen (wie in Abbildung 2 dargestellt) angebracht werden.
8. LKW
Bei ein LKW application, setzen Sie das Lenkrad in geradeaus position

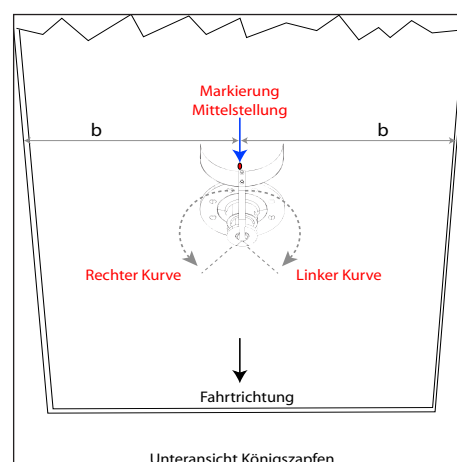


Abbildung 1

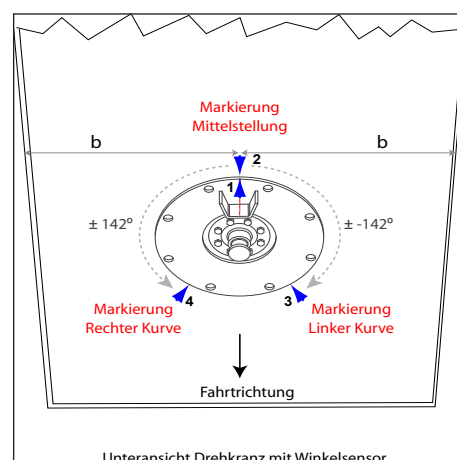


Abbildung 2

9. Zur Ausführung der Kalibrierroutinen müssen das Diagnose-Display (oder ein Laptop mit VSE-Software) und das ETS-System angeschlossen werden. In Abbildung 3 ist zu sehen, wie die Nummerierung der Tasten in dieser Anleitung zugeordnet wird.

Die Kalibrierung des ETS-Systems umfasst folgende Schritte:

- Schritt 1:** Einstellen des Königszapfensensors (bzw. Drehkranzsensors) und des ETS-Achssensors (bzw. der ETS-Achssensoren) in Mittelstellung.
- Schritt 2:** Kalibrierroutinen.
- Schritt 3:** Probefahrt.



Abbildung 3



Die Testroutinen dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die Erfahrung mit dem ETS-System besitzen.



Um auf einige Bildschirme im Display Zugriff zu erhalten, ist ein spezieller Zugangscode erforderlich. Detailinformationen über "Zugangsebene" und Zugriff auf die Bildschirme "Kalibrierung" sind der Benutzeranleitung für das Diagnose-Display zu entnehmen A07954.

3. Kalibrieren

Schritt 1. Kontrolle der Winkelsensoren

Um zu kontrollieren, ob die Winkelsensoren auf Mittelstellung eingestellt sind, müssen zuerst die in Kapitel 2 beschriebenen Vorbereitungen getroffen werden.

Die Sensorwerte werden im Bildschirm Analogeingänge des Displays kontrolliert:

- Fahrzeugkontakt einschalten.
- Im Hauptmenü **“Login”** wählen und in Zugangsebene 2 einloggen.
- Mit den Pfeiltasten **“Systemdaten”** wählen und die OK-Taste (Taste 4) drücken.
- Mit den Pfeiltasten **“Eingänge”** wählen und die OK-Taste (Taste 4) drücken.
- Mit den Pfeiltasten **“Analogeingänge”** wählen und die OK-Taste (Taste 4) drücken. Der Bildschirm **“Analogeingang”** erscheint (Abbildung 4).
- Bei Anwendungen mit einer ETS-Achse müssen die Werte hinter **“ASFm”** und **“ASE1m” 2,50 V** betragen (+/- 0,05 V)
Bei Anwendungen mit zwei ETS-Achsen muss der Wert hinter **“ASE2m”** ebenfalls **2,50 V** betragen (+/- 0,05 V)
Die Sensoren erforderlichenfalls einstellen.

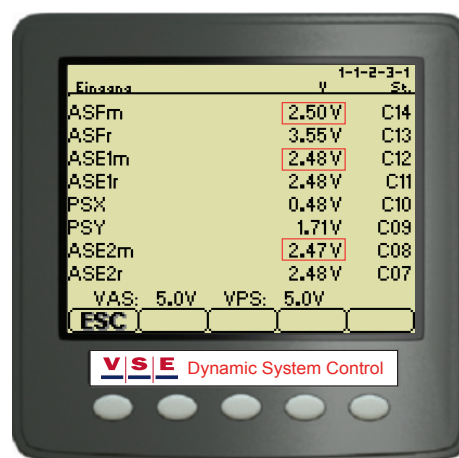


Abbildung 4



Bei einigen Fahrzeuganwendungen kann es sein, dass die Mittelstellungen der Sensoren nicht 2,50 V entsprechen. Dies hängt vom maximalen Winkel der ETS-Achse und von der Montageposition des Sensors ab. Sollte hinsichtlich der Sensorwerte Unklarheit bestehen, wenden Sie sich bitte an VSE

Schritt 2. Kalibrier Routinen

Die Kalibrier Routinen bestehen aus verschiedenen Tests und Routinen:

- Elektrischer Test: Bei diesem Test werden alle Sensoren und Ventile auf elektrischen Anschluss am ECU geprüft. Außerdem werden die Widerstandswerte der Ventilsolenoiden geprüft. Darüber hinaus werden die Drucksensoren kalibriert.
- Hydraulischer Test: Bei diesem Test wird die Hydraulikanlage geprüft. Durch Prüfen des Verhältnisses zwischen den Drücken der Drucksensoren bei verschiedenen Kombinationen von Ventilansteuerungen wird festgestellt, ob das Hydrauliksystem korrekt funktioniert.
- Kalibrierung des Königszapfen/Drehkranz-Winkelsensors: Bei dieser Routine wird für den Königszapfen- bzw. Drehkranz-Winkelsensor der Wert der Mittelstellung, der maximalen Linksdrehung und der maximalen Rechtsdrehung bestimmt. Das ECU berechnet anhand dieser Werte die Korrekturparameter. Diese Parameter werden in der ETS-Software dazu verwendet, den richtigen Winkel zwischen Zugmaschine und Auflieger zu berechnen und damit Abweichungen vom Idealzustand zu kompensieren.
- Kalibrierung von ETS-Achswinkelsensor(en): Bei dieser Routine wird für den ETS-Achswinkelsensor der Wert der Mittelstellung, der maximalen Linksdrehung und der maximalen Rechtsdrehung bestimmt. Das ECU berechnet anhand dieser Werte die Korrekturparameter. Diese Parameter werden in der ETS-Software dazu verwendet, den richtigen Winkel zwischen Zugmaschine und Auflieger zu berechnen und damit Abweichungen vom Idealzustand zu kompensieren.
- Lufttest: Mit diesem Test wird kontrolliert, ob nicht zu viel Luft im Zentrierkreis vorhanden ist. Luft führt zu zusätzlicher Flexibilität im Zentrierteil, was unter einigen Bedingungen unsicher sein kann. Mit diesem Test werden auch die Komponenten des Zentrierkreises auf Hydrauliklecks geprüft (SP041 und ETS-Zylinder).

Zum Aufrufen der Kalibrier Routinen zuerst den Fahrzeugkontakt einschalten.

- Im Hauptmenü **“Login”** wählen und in Zugangsebene 2 einloggen.
- Mit den Pfeiltasten **“Systemkalibrierung”** wählen und die OK-Taste (Taste 4) drücken.
- Mit den Pfeiltasten **“Kalibrier Routinen”** wählen und die OK-Taste (Taste 4) drücken.
- Mit den Pfeiltasten **“Statische Kalibrierung”** wählen und die OK-Taste drücken. Der Pop-Up-Bildschirm verschwindet, und das Kalibrierermenü wird sichtbar (Abbildung 5).
- Das ECU bestimmt, welche Wahl getroffen werden kann. Die hellgrauen Menüoptionen können nicht gewählt werden. Es muss also der **“Elektrische Test”** begonnen werden.



Abbildung 5

Elektrischer Test

Wenn der elektrische Test gestartet wird, erscheinen eine Meldung und ein Warnhinweis (Abbildung 6).

Beantworten die Fragen: bewegt das Fahrzeug nicht?



Die Meldung "Während dieses Tests ist es erforderlich, dass der Motor NICHT läuft" ist für ETS-Systeme mit einer motorgetriebenen Pumpe gedacht. Bei ETS-Systemen mit Elektropumpe wird durch das ECU bestimmt, ob die Pumpe läuft.



Achten Sie darauf, dass kein Personen in die Nähe von das Fahrzeug sind und die Achsen frei können bewegen.

Die Frage "Wollen Sie fortfahren" muss mit "Ja" oder "Nein" (Taste 3 oder 4) beantwortet werden.

Wenn die Taste "Nein" gedrückt wird, kehrt der Bildschirm zum Menü "Kalibrier Routinen" zurück (Abbildung 5). Wenn "Ja" gedrückt wird, beginnt der elektrische Test (Abbildung 7).

Der elektrische Test beginnt damit, dass geprüft wird, ob die Bedingungen zur Ausführung des Test erfüllt werden.

In Tabelle 3 sind die Bedingungen für den elektrischen Test aufgeführt.

Tabelle 3: Elektrischer Test - Bedingungen	
Bedingung	Wert
Prüfung Speisespannung von Drucksensoren, Winkelsensoren und ECU	4,8 - 5,2 Volt
Prüfung Speisespannung KL15/30	19 - 34 Volt
Prüfung Speisespannung KL15	19 - 34 Volt
Ölstand	OK
Fahrzeuggeschwindigkeit	< 3 km/h

In der folgenden Phase wird - wenn die Bedingungen einwandfrei sind - kontrolliert, ob alle Sensoren elektrisch angeschlossen sind.

Nachdem der Sensortest mit einem positiven Ergebnis beendet wurde, werden alle Spulen der Ventile auf ihren Widerstandswert geprüft.

Als Letztes werden die Drucksensoren kalibriert.

Während des gesamten Tests wird auf dem Display "Status: AKTIV" angezeigt. Die Zeile "Bericht" zeigt die verschiedenen Stadien an, in denen sich der Test befindet.

Nach Beendigung der Routine wird "Status: OK" angezeigt. Nach Drücken der "ESC"-Taste kehrt das Display zum Menü "Kalibrier Routinen" (Abbildung 5) zurück, und hinter "Elektrischer Test" wird ein Häkchen gesetzt.

Tritt während des elektrischen Tests ein Fehler auf, wechselt das Display in den Fehlermodus (Abbildung 8). In diesem Fall muss zuerst der Fehler behoben werden, der durch die Fehlermeldung angezeigt wird (zu Fehlercodes während der Kalibrierung siehe Anhang A). Wenn der Fehler behoben ist, muss der elektrische Test erneut ausgeführt werden.



Abbildung 6



Abbildung 7



Abbildung 8

Hydraulischer Test

Wenn der hydraulische Test gestartet wird, erscheinen eine Meldung und ein Warnhinweis (Abbildung 9).



Die Meldung: "Während dieses Tests ist es erforderlich, dass der Motor läuft" ist für ETS-Systeme mit einer motorgetriebenen Pumpe gedacht. Bei ETS-Systemen mit Elektropumpe wird durch das ECU bestimmt, ob die Pumpe läuft.



Achten Sie darauf, dass kein Personen in die Nähe von das Fahrzeug sind und die Achsen frei können bewegen.

Die Frage "Wollen Sie fortfahren" muss mit "Ja" oder "Nein" (Taste 3 oder 4) beantwortet werden.

Wenn die Taste "Nein" gedrückt wird, kehrt der Bildschirm zum Menü "Kalibrierroutinen" zurück (Abbildung 5). Wenn "Ja" gedrückt wird, beginnt der hydraulische Test (Abbildung 10).

Der hydraulische Test beginnt damit, dass geprüft wird, ob die Bedingungen zur Ausführung des Test erfüllt werden.

In Tabelle 4 sind die Bedingungen für den hydraulischen Test aufgeführt.

Tabelle 4: Hydraulischer Test - Bedingungen	
Bedingung	Wert
Prüfung Speisespannung von Drucksensoren, Winkelsensoren und ECU	4,8 - 5,2 Volt
Prüfung Speisespannung KL15/30	19 - 34 Volt
Prüfung Speisespannung KL15	19 - 34 Volt
Ölstand	OK
Fahrzeuggeschwindigkeit	< 3 km/h

In der folgenden Phase wird - wenn die Bedingungen einwandfrei sind - das gesamte Hydrauliksystem geprüft und kalibriert. Mit dem Test wird kontrolliert, ob die Drucksensorwerte bei Ansteuerung von verschiedenen Ventilkombinationen innerhalb bestimmter Grenzen liegen.

Während des gesamten Tests wird auf dem Display "Status: AKTIV" angezeigt. Die Zeile "Bericht" zeigt die verschiedenen Stadien an, in denen sich der Test befindet.

Nach Beendigung der Routine wird "Status: OK" angezeigt.

Nach Drücken der "ESC"-Taste kehrt das Display zum Menü "Kalibrierroutinen" (Abbildung 5) zurück, und hinter "Hydraulischer Test" wird ein Häkchen gesetzt.

Tritt während des hydraulischen Tests ein Fehler auf, wechselt das Display in den Fehlermodus (Abbildung 11). In diesem Fall muss zuerst der Fehler behoben werden, der durch die Fehlermeldung angezeigt wird (zu Fehlercodes während der Kalibrierung siehe Anhang A). Wenn der Fehler behoben ist, muss der Test erneut ausgeführt werden.



Abbildung 9



Abbildung 10

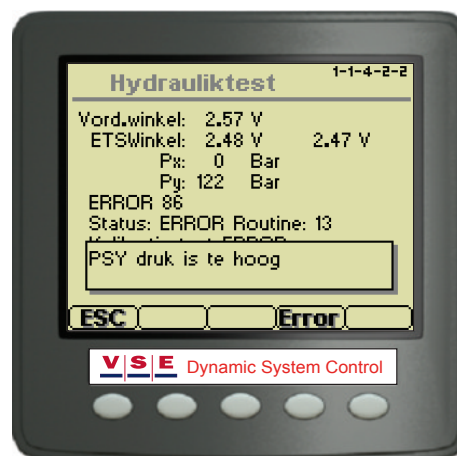


Abbildung 11

Kalibrierung des Königszapfen/Drehkranz-Winkelsensors (ASF)

Wenn die Kalibrieroutine gestartet wird, erscheinen eine Meldung und ein Warnhinweis (Abbildung 12).



Die Meldung: "Während dieses Tests ist es erforderlich, dass der Motor läuft" ist für ETS-Systeme mit einer motorgetriebenen Pumpe gedacht. Bei ETS-Systemen mit Elektropumpe wird durch das ECU bestimmt, ob die Pumpe läuft.



Achten Sie darauf, dass keine Personen in die Nähe des Fahrzeuges sind und die Achsen frei können bewegen.



Abbildung 12

Die Frage "Wollen Sie fortfahren" muss mit "Ja" oder "Nein" (Taste 3 oder 4) beantwortet werden.

Wenn die Taste "Nein" gedrückt wird, kehrt der Bildschirm zum Menü "Kalibrier Routinen" zurück (Abbildung 5). Wenn "Ja" gedrückt wird, beginnt die Vorderwinkelsensor-Kalibrierung.

Die Kalibrieroutine beginnt damit, dass geprüft wird, ob die Bedingungen zur Ausführung der Routine erfüllt werden.

In Tabelle 5 sind die Bedingungen für die Vorderwinkelsensor-Kalibrierung aufgeführt.

Tabelle 5: ASF-Kalibrierbedingungen	
Bedingung	Wert
Prüfung Speisespannung von Drucksensoren, Winkelsensoren und ECU	4,8 - 5,2 Volt
Prüfung Speisespannung KL15/30	19 - 34 Volt
Prüfung Speisespannung KL15	19 - 34 Volt
Fahrzeuggeschwindigkeit	< 10 km/h

In der folgenden Phase wird - wenn die Bedingungen einwandfrei sind - auf dem Display eine Anweisung angezeigt, die befolgt werden muss (Abbildung 13). Wenn die Anweisung ausgeführt ist, muss diese mit der "Ja" Taste bestätigt werden. Danach wird eine neue Anweisung angezeigt.

Tabelle 6 enthält alle Anweisungen, die während der Vorderwinkelsensor-Kalibrieroutine ausgeführt und bestätigt werden müssen. Für LKW Vorderachse sensor verwenden Sie Tabelle 7.



Abbildung 13



In Abbildung 1 und 2 sind die Positionen des Königszapfens/Drehkranzes angegeben, auf die sich die Anweisungen beziehen.

Tabelle 6: Königszapfen-/Drehkranzsensor-Kalibrieranweisungen	
Display -Meldung	Erläuterung
1. Vorderwinkelsensor in Mittelstellung einstellen! Wenn dies geschehen ist, "Ja" drücken, um fortzufahren	Königszapfenflügel bzw. Drehkranz auf Mittelpunkt-Markierung einstellen
2. Vorderwinkelsensor für LINKSKURVE einstellen! Wenn dies geschehen ist, "Ja" drücken, um fortzufahren	Königszapfenflügel für maximale Linkskurve bzw. Drehkranz auf Linkskurven-Markierung einstellen
3. Vorderwinkelsensor in Mittelstellung einstellen! Wenn dies geschehen ist, "Ja" drücken, um fortzufahren	Königszapfenflügel bzw. Drehkranz auf Mittelpunkt-Markierung einstellen



Abbildung 14

Tabelle 7: LKW Vorderwinkelsensor-Kalibrieranweisungen	
Display -Meldung	Erläuterung
1. Vorderwinkelsensor in Mittelstellung einstellen! Wenn dies geschehen ist, "Ja" drücken, um fortzufahren	Drehen Sie das Lenkrad in Geradeausstellung
2. Vorderwinkelsensor für LINKSKURVE einstellen! Wenn dies geschehen ist, "Ja" drücken, um fortzufahren	Drehen Sie das Lenkrad in einer maximalen Linkskurve
3. Vorderwinkelsensor in Mittelstellung einstellen! Wenn dies geschehen ist, "Ja" drücken, um fortzufahren	Drehen Sie das Lenkrad in Geradeausstellung



Abbildung 15

Während der gesamten Routine wird auf dem Display "Status: AKTIV" angezeigt. Die Zeile "Bericht" zeigt die verschiedenen Stadien an, in denen sich die Routine befindet.

Nach Beendigung der Routine erscheint ein Pop-Up-Bildschirm mit der Meldung, dass die Kalibrierung OK ist (Abbildung 14). Schalt das kontakt aus. Kontakt vor dem Wiedereinschalten mindesten 5 Sekunden lang ausgeschaltet lassen.

Nach dem Rücksetzen von ECU und Display erscheint wieder das Menü "Kalibrierroutine" (Abbildung 5, und hinter "ASF-Kalibrierung" wird ein Häkchen gesetzt.

Tritt während einer der Routinen ein Fehler auf, wechselt das Display in den Fehlermodus (Abbildung 15). In diesem Fall muss zuerst der Fehler behoben werden, der durch die Fehlermeldung angezeigt wird (zu Fehlercodes während der Kalibrierung siehe Anhang A). Wenn der Fehler behoben ist, muss die ASF-Kalibrierung erneut ausgeführt werden.

ETS-Achse 1 - Sensorkalibrierung (ASE1)

Wenn die Kalibrieroutine gestartet wird, erscheinen eine Meldung und ein Warnhinweis (Abbildung 16).



Die Meldung: "Während dieses Tests ist es erforderlich, dass der Motor läuft" ist für ETS-Systeme mit einer motorgetriebenen Pumpe gedacht. Bei ETS-Systemen mit Elektropumpe wird durch das ECU bestimmt, ob die Pumpe läuft.



Sicherstellen, dass sich in der unmittelbaren Umgebung des Fahrzeugs keine Personen aufhalten und dass die ETS-Achsen frei lenkbar sind.



Abbildung 16

Die Frage "Wollen Sie fortfahren" muss mit "Ja" oder "Nein" (Taste 3 oder 4) beantwortet werden.

Wenn die Taste "Nein" gedrückt wird, kehrt der Bildschirm zum Menü "Kalibrier Routinen" zurück (Abbildung 5). Wenn "Ja" gedrückt wird, erscheint eine neue Frage (Abbildung 17). Wenn diese Frage ebenfalls mit ja bestätigt wird, beginnt die Kalibrieroutine.

Die Kalibrieroutine beginnt damit, dass geprüft wird, ob die Bedingungen zur Ausführung der Routine erfüllt werden.

In Tabelle 8 sind die Bedingungen für die Kalibrierung des ETS-Achssensors aufgeführt.

Tabelle 8: ASE1 - Kalibrierbedingungen	
Bedingung	Wert
Prüfung Speisespannung von Drucksensoren, Winkelsensoren und ECU	4,8 - 5,2 Volt
Prüfung Speisespannung KL15/30	19 - 34 Volt
Prüfung Speisespannung KL15	19 - 34 Volt
Ölstand	OK
Fahrzeuggeschwindigkeit	< 10 km/h

In der folgenden Phase wird - wenn die Bedingungen einwandfrei sind - auf dem Display ein Vorgang angezeigt, der von der ETS-Achse ausgeführt wird (Abbildung 18). Nach dem Vorgang wird gefragt, ob die Achse richtig reagiert hat. Diese Frage muss mit der "Ja" Taste bestätigt werden, sofern der Vorgang richtig war.

Nach der Bestätigung zeigt das Display einen neuen Vorgang an.



Abbildung 17

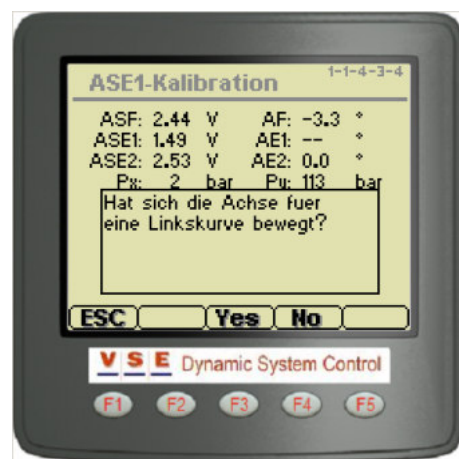


Abbildung 18



Die Achsen können sehr schnell reagieren, so dass die Frage, ob die Achse richtig reagiert hat, bereits auf dem Display erscheint, ohne dass man ahnt, dass die Achse tatsächlich schon gelenkt hat.

Während der gesamten Routine wird auf dem Display "Status: AKTIV" angezeigt. Die Zeile "Bericht" zeigt die verschiedenen Stadien an, in denen sich die Routine befindet.

Wenn der gemessene Winkel abweichen, von dem Winkel in der Software festgelegt, zeigt das Display eine Meldung (Abbildung 19). Wählen Sie "Ja" oder "Nein". Wenn Ja, werden die Daten akzeptiert, und die Routine wird fortgesetzt. Falls Nein, müssen die maximalen Radwinkel wieder eingestellt werden. Danach muss die Routine ASE1 wieder eingehalten werden.

Nach Beendigung der Routine erscheint ein Pop-Up-Bildschirm mit der Meldung, dass die Kalibrierung OK ist (Abbildung 20). Schalt das kontakt aus. Kontakt vor dem Wiedereinschalten mindesten 5 Sekunden lang ausgeschaltet lassen.

Nach dem Rücksetzen von ECU und Display erscheint wieder das Menü "Kalibrieroutine" (Abbildung 5), und hinter "ASF-Kalibrierung" wird ein Häkchen gesetzt.

Tritt während einer der Routinen ein Fehler auf, wechselt das Display in den Fehlermodus. In diesem Fall muss zuerst der Fehler behoben werden, der durch die Fehlermeldung angezeigt wird (zu Fehlercodes während der Kalibrierung siehe Anhang A). Wenn der Fehler behoben ist, muss die ASF-Kalibrierung erneut ausgeführt werden.

ETS-Achse 2 - Sensorkalibrierung (ASE2)

Bei Fahrzeugen mit zwei ETS-Achsen muss auch der zweite ETS-Achssensor kalibriert werden. Im Menü "Kalibrierroutinen" "**ASE2-Kalibrierung**" wählen.

Diese Routine entspricht exakt der Routine für die erste ETS-Achse.



Wenn für Kalibration von eines 2-Achsiges gelenkten Fahrzeug nur 1 Wagenheber zur Verfügung steht, ist es empfehlenswert, erst „Zentriersystem Achse 1“, durchzuführen. Danach kann Achse 2 geheben werden. Führen Sie die ETS Achse 2 „Sensorkalibrierung“ und „Zentriersystem Achse 2“ kalibrierung aus.



Abbildung 19



Abbildung 20

Zentriersystem AE1

Wenn die Kalibrierroutine gestartet wird, erscheinen eine Meldung und ein Warnhinweis (Abbildung 21).



Die Meldung: "Während dieses Tests ist es erforderlich, dass der Motor läuft" ist für ETS-Systeme mit einer motorgetriebenen Pumpe gedacht. Bei ETS-Systemen mit Elektropumpe wird durch das ECU bestimmt, ob die Pumpe läuft.



Sicherstellen, dass sich in der unmittelbaren Umgebung des Fahrzeugs keine Personen aufhalten und dass die ETS-Achsen frei lenkbar sind.



Abbildung 21

Die Frage "Wollen Sie fortfahren" muss mit "Ja" oder "Nein" (Taste 3 oder 4) beantwortet werden.

Wenn die Taste "Nein" gedrückt wird, kehrt der Bildschirm zum Menü "Kalibrierroutinen" zurück (Abbildung 5). Wenn "Ja" gedrückt wird, erscheint eine neue Frage. Wenn diese Frage ebenfalls mit ja bestätigt wird, beginnt die Kalibrierroutine.

Die Kalibrierroutine beginnt damit, dass geprüft wird, ob die Bedingungen zur Ausführung der Routine erfüllt werden.

In Tabelle 9 sind die Bedingungen für die Kalibrierung des ETS-Achssensors aufgeführt.

Tabelle 9: Lufttest - Bedingungen	
Bedingung	Wert
Prüfung Speisespannung von Drucksensoren, Winkelsensoren und ECU	4,8 - 5,2 Volt
Prüfung Speisespannung KL15/30	19 - 34 Volt
Prüfung Speisespannung KL15	19 - 34 Volt
Ölstand	OK
Fahrzeuggeschwindigkeit	< 10 km/h



Abbildung 22

In der folgenden Phase werden - wenn die Bedingungen einwandfrei sind - die ETS-Achsen mehrmals unter verschiedenen Bedingungen hin und her gelenkt, um zu kontrollieren, ob sich Luft im Zentrierkreis befindet.

Während des gesamten Tests wird auf dem Display "Status: AKTIV" angezeigt. (Abbildung 22).

Nach Beendigung der Routine wird "Status: OK" angezeigt. Nach Drücken der "ESC"-Taste kehrt das Display zum Menü "Kalibrierroutinen" (Abbildung 5) zurück, und hinter "Zentrier System AE1" wird ein Häkchen gesetzt.

Tritt während des Zentriersystemtest ein Fehler auf, wechselt das Display in den Fehlermodus (Abbildung 23).



Abbildung 23

In diesem Fall muss zuerst der Fehler behoben werden, der durch die Fehlermeldung angezeigt wird (zu Fehlercodes während der Kalibrierung siehe Anhang A). Wenn der Fehler behoben ist, muss der Test erneut ausgeführt werden.

Wenn der Test fehlschlägt, weil zu viel Luft im Zentrierkreis vorhanden ist, muss der Zentrierkreis entlüftet werden. Danach muss der Lufttest erneut gestartet werden.

Kalibration vollständig

Wenn alle Kalibrationen routines richtig sind durchgeführt und abgeschlossen, folgt den letzten Schritt: Speicherung aller Kalibrierungsdaten in der ECU. Diese wird mittels Kalibration Komplett gemacht (Abbildung 24).

Wenn während einer der Kalibration routines die Messwerte anders sind als erwartet in der Software. Wird ein Pop-up angezeigt, ob diese Änderungen akzeptiert werden (Abbildung 25). Die Frage muss mit "Ja" oder "Nein" (Taste 3 oder 4) beantwortet werden. Wenn die Taste "Ja" gedrückt wird, erscheint Kalibration OK!. Reset ECU durch Zündung AUS und EIN zu schalten und drück OK. Antwort „Nein“ bedeutet, Abweichungen in der entsprechenden Routine(n) müssen gelöst werden. Danach müssen die Routine(n) erneut durchgelaufen werden.

ETS3

Wenn es ein ETS3 ist, soll zusätzlich zu der ersten ECU (Master) auch die zweite ECU (Slave) kalibriert werden.

Die Umstellung von der ersten zu der zweite ECU, kann durch im dem Hauptbildschirm Taste 1 zu drücken. Schalten Sie zu dem ETS2 ECU durch den Pfeil nach unten zu drücken (siehe Abbildung 26). Bestätigen Sie mit OK.

Die Kalibrierung der ETS2 ECU ist gleich der ETS1 ECU. Gehen Sie zurück zu Kapitel 3, Seite 7.



Abbildung 24



Abbildung 25



Abbildung 26

Schritt 3. Probefahrt

Nach erfolgreichem Abschluss aller Tests und Routinen wird hinter "Kalibrierung abgeschlossen" im Kalibriermenü ein Häkchen gesetzt (Abbildung 27).

Es wird nachdrücklich empfohlen, nach der Kalibrierung des ETS-Systems eine Probefahrt mit dem Fahrzeug zu machen. Auf dem Hauptbildschirm des Displays sind die wichtigsten Daten des ETS-Systems zu sehen.

Wenn der Fahrzeugkontakt eingeschaltet wird, erscheint der Bildschirm von Abbildung 28.



Wenn nach dem Einschalten des Fahrzeugkontakts ein anderer Bildschirm erscheint, 5 Sekunden lang Taste 5 drücken (siehe auch Benutzeranleitung Display: "Hauptbildschirm").



Probefahrt immer zusammen mit einem Fahrer durchführen. aus Sicherheitsgründen niemals allein durchführen (Fahren und gleichzeitig Display beobachten).

Während der Probefahrt auf Folgendes achten:

1. Bei Geradeausfahrt müssen die Werte hinter "AF", "AE1" und "AE2" 0,0° betragen (Toleranz +/- 0,3°).
2. Bei Kurvenfahrt muss der Wert hinter "AE1" dem Wert hinter "AT1" folgen; der Wert hinter "AE2" muss dem Wert hinter "AT2" folgen
3. Fahrgeschwindigkeit verringern und erhöhen: Der Wert hinter "Geschw." muss sich entsprechend der Fahrgeschwindigkeit ändern.

Für die Probefahrt eine abwechslungsreiche Strecke mit vielen Kurven wählen und mit hoher und niedriger Geschwindigkeit fahren. Das ETS-System funktioniert einwandfrei, wenn während der Probefahrt keine Fehler im System auftreten.

Abschließend: Nach der Probefahrt kontrollieren, ob keine Fehler im Speicher des ECU gespeichert sind (DM2). Zum Löschen von gespeicherten Fehlercodes siehe Benutzeranleitung für Display.



Abbildung 27



Abbildung 28

Anhang A: Fehlercodes während Kalibriervorgang

Test routine	Fehler	Beschreibung	Mögliche Ursache
Elek. test	0x01	PSX-Drucksensor unter elektrischem Minimum	Sensorsignal niedriger als 0,20 V an Stift C10
Elek. test	0x02	PSX-Drucksensor über elektrischem Maximum	Sensorsignal höher als 4,70 V an Stift C10
Elek. test	0x03	PSY-Drucksensor unter elektrischem Minimum	Sensorsignal niedriger als 0,20 V an Stift C9
Elek. test	0x04	PSY-Drucksensor über elektrischem maximum	Sensorsignal höher als 4,70 V an Stift C9
Elek. test	0x05	Vorderwinkelsensor unter elektrischem Minimum	Sensorsignal niedriger als 0,15 V an Stift C14
Elek. test	0x06	Vorderwinkelsensor ueber elektrischem Maximum	Sensorsignal höher als 4,80 V an Stift C14
Elek. test	0x07	Redundanter Vorderwinkelsensor unter elektrischem Mindestwert	Sensorsignal niedriger als 0,15 V an Stift C13
Elek. test	0x08	Redundanter Vorderwinkelsensor über elektrischem Höchstwert	Sensorsignal höher als 4,80 V an Stift C13
Elek. test	0x09	Achse 1 Winkelsensor unter elektrischem Minimum	Sensorsignal niedriger als 0,15 V an Stift C12
Elek. test	0x0A	Achse 1 Winkelsensor ueber elektrischem Maximum	Sensorsignal höher als 4,80 V an Stift C12
Elek. test	0x0B	Achse 1 Redundanter Winkelsensor unter elektr. Minimum	Sensorsignal niedriger als 0,15 V an Stift C11
Elek. test	0x0C	Achse 1 Redundanter Winkelsensor ueber elektr. Maximum	Sensorsignal höher als 4,80 V an Stift C11
Elek. test	0x0D	Achse 2 Winkelsensor unter elektrischem Minimum	Sensorsignal niedriger als 0,15 V an Stift C8
Elek. test	0x0E	Achse 2 Winkelsensor ueber elektrischem Maximum	Sensorsignal höher als 4,80 V an Stift C8
Elek. test	0x0F	Achse 2 Redundanter Winkelsensor unter elektrischem Minimum	Sensorsignal niedriger als 0,15 V an Stift C7
Elek. test	0x10	Achse 2 Redundanter Winkelsensor ueber elektrischem Maximum	Sensorsignal höher als 4,80 V an Stift C7
Elek. test	0x11	PSY-Sensor ist ueber 6 bar	Nach 20 Sekunden Druckverringung liegt der gemessene Druck noch über 6 bar
Elek. test	0x12	PSX-Sensor ist ueber 6 bar	Nach 20 Sekunden Druckverringung liegt der gemessene Druck noch über 6 bar
Elek. test	0x13	Eeprom-Werte Drucksensor sind nicht schreibbar	Zeit zu Speichern Eeprom Signal größer als 1 Sekunde.
Elek. test	0x14	Keine CAN-Kommunikation mit PY2-Sensor	
Elek. test	0x15	Keine CAN-Kommunikation mit Vorderwinkelsensor	
Elek. test	0x20	Ventil SP011 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	Strom durch Stift B16/B17 höher als 39 mA
Elek. test	0x21	Widerstand SP011 nicht spezifikationsgemaess	Strom durch Stift B16/B17 nicht innerhalb Bereich: 418 mA - 941 mA (bei 30 V)
Elek. test	0x22	SP011 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	Strom durch Stift B16/B17 niedriger als 39 mA
Elek. test	0x23	SP011 hat Kurzschluss gegen Ubatt	Strom durch Stift B16/B17 höher als 1217 mA
Elek. test	0x24	Ventil SP012 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	Strom durch Stift A16/A17 höher als 39 mA
Elek. test	0x25	Widerstand SP012 nicht spezifikationsgemaess	Strom durch Stift A16/A17 nicht innerhalb Bereich: 418 mA - 941 mA (bei 30 V)
Elek. test	0x26	SP012 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	Strom durch Stift A16/A17 niedriger als 39 mA
Elek. test	0x27	SP012 hat Kurzschluss gegen Ubatt	Strom durch Stift A16/A17 höher als 1217 mA

Test routine	Fehler	Beschreibung	Mögliche Ursache
Elek. test	0x28	Ventil SP041 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	Strom durch Stift B4/B5 höher als 39 mA
Elek. test	0x29	Widerstand SP041 nicht spezifikationsgemaess	Strom durch Stift B4/B5 nicht innerhalb Bereich: 250 mA - 501 mA (bei 30 V)
Elek. test	0x2A	SP041 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	Strom durch Stift B4/B5 niedriger als 39 mA
Elek. test	0x2B	SP041 hat Kurzschluss gegen Ubatt	Strom durch Stift B4/B5 höher als 1217 mA
Elek. test	0x2C	Ventil SP051 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	Strom durch Stift B10/B11 höher als 39 mA
Elek. test	0x2D	Widerstand SP051 nicht spezifikationsgemaess	Strom durch Stift B10/B11 nicht innerhalb Bereich: 250 mA - 501 mA (bei 30 V)
Elek. test	0x2E	SP051 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	Strom durch Stift B10/B11 niedriger als 39 mA
Elek. test	0x2F	SP051 hat Kutzschluss gegen Ubatt	Strom durch Stift B10/B11 höher als 1217 mA
Elek. test	0x30	Ventil SP052 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	Strom durch Stift A10/A11 höher als 39 mA
Elek. test	0x31	Widerstand SP052 nicht spezifikationsgemaess	Strom durch Stift A10/A11 nicht innerhalb Bereich: 250 mA - 501 mA (bei 30 V)
Elek. test	0x32	SP052 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	Strom durch Stift A10/A11 niedriger als 39 mA
Elek. test	0x33	SP052 hat Kurzschluss gegen Ubatt	Strom durch Stift A10/A11 höher als 1217 mA
Elek. test	0x34	Ventil SP061 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	
Elek. test	0x35	Widerstand SP061 nicht spezifikationsgemaess	
Elek. test	0x36	SP061 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	
Elek. test	0x37	SP061 hat Kurzschluss gegen Ubatt	
Elek. test	0x38	Ventil SP071 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	Strom durch Stift B7/B8 höher als 39 mA
Elek. test	0x39	Widerstand SP071 nicht spezifikationsgemaess	Strom durch Stift B7/B8 nicht innerhalb Bereich: 250 mA - 501 mA (bei 30 V)
Elek. test	0x3A	SP071 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	Strom durch Stift B7/B8 niedriger als 39 mA
Elek. test	0x3B	SP071 hat Kurzschluss gegen Ubatt	Strom durch Stift B7/B8 höher als 1217 mA
Elek. test	0x3C	Ventil SP201 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	Strom durch Stift B13/B14 höher als 39 mA
Elek. test	0x3D	Widerstand SP201 nicht spezifikationsgemaess	Strom durch Stift B13/B14 nicht innerhalb Bereich: 376 mA - 751 mA (bei 30 V)
Elek. test	0x3E	SP201 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	Strom durch Stift B13/B14 niedriger als 39 mA
Elek. test	0x3F	SP201 hat Kurzschluss gegen Ubatt	Strom durch Stift B13/B14 höher als 1217 mA
Elek. test	0x40	Ventil SP211 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	
Elek. test	0x41	Widerstand SP211 nicht spezifikationsgemaess	
Elek. test	0x42	SP211 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	
Elek. test	0x43	SP211 hat Kurzschluss gegen Ubatt	
Elek. test	0x44	Ventil SP231 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	
Elek. test	0x45	Widerstand SP231 nicht spezifikationsgemaess	
Elek. test	0x46	SP231 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	

Test routine	Fehler	Beschreibung	Mögliche Ursache
Elek. test	0x47	SP231 hat Kurzschluss gegen Ubatt	
Elek. test	0x48	Ventil SP241 betaetigt, waehrend ECU nicht aktiviert ist	
Elek. test	0x49	Widerstand SP241 nicht spezifikationsgemaess	
Elek. test	0x4A	SP241 nicht angeschl. od. Kurzschluss gg Masse	
Elek. test	0x4B	SP241 hat Kurzschluss gegen Ubatt	
Elek. test	0x4C	Speisung fuer Sensoren nicht vorhanden	
Elek. test	0x4D	Vorderwinkelsensor nicht gefunden an CAN-Bus	
Elek. test	0x4E	Level-Sensor nicht gefunden an CAN-Bus	
Elek. test	0x4F	Linker ETS-A-Zylinder nicht gefunden an CAN-Bus	
Elek. test	0x50	Rechter ETS-A-Zylinder nicht gefunden an CAN-Bus	
Elek. test	0x51	Drucksensor PY2 nicht gefunden an CAN-Bus	

ASF Kalibration	0x01	Eeprom-Werte Vorderwinkelsensor sind nicht loeschbar	Zeit zum Löschen länger als 1 Sekunde
ASF Kalibration	0x02	Mittelpunkt Vorderwinkelsensor nicht in Toleranz	Sensorwert nicht innerhalb Bereich für Mittelstellung (+/- 1,78°)
ASF Kalibration	0x03	Keine CAN-Berichte von Sensor empfangen	
ASF Kalibration	0x04	CAN-Sensor nicht in Mittelposition	
ASF Kalibration	0x05	Vorderwinkelsensor dreht in falsche Richtung	Hydraulische Anschlüsse verkehrt herum oder Sensor falsch montiert
ASF Kalibration	0x06	CAN-Sensor-Mittelpunkt nicht in Toleranz	
ASF Kalibration	0x07	Korrekturparameter Vorderwinkelsensor nicht in Toleranz	
ASF Kalibration	0x08	Eeprom-Werte Vorderwinkelsensor sind nicht schreibbar	
ASF Kalibration	0x09	Eeprom-Werte red.Vorderwinkelsensor sind nicht schreibbar	Zeit zu Speichern EEprom Signal größer als 1 Sekunde.
ASF Kalibration	0x0A	Signal redundanter Vorderwinkelsensor nicht korrekt	
ASF Kalibration	0x0B	Checksum-Fehler Redundanzsensor Eeprom-Tabelle	Zeit zu Speichern EEprom Signal größer als 3 Sekunde.
ASF Kalibration	0x0C	Eeprom-Werte Checksum-Tabelle sind nicht schreibbar	Zeit zu Speichern EEprom Signal größer als 1 Sekunde.
ASF Kalibration	0x0D	Fehler redundante RAM-Tabelle	Die erste und zweite der berechneten Prüfsumme im RAM-Tabelle sind nicht gleich
ASF Kalibration	0x0E	Schaltpunkt fuer Vorderwinkelsensor nach 3 Mal nicht gefunden	Falscher Sensortyp, zu schnelles Lenken für Kalibrieroutine (nur für 150°/180°-Sensoren)
ASF Kalibration	0x0F	Hauptsignal mit redundantem Signal vertauscht	Falscher Sensortyp, zu schnelles Lenken für Kalibrieroutine (nur für 150°/180°-Sensoren)
ASF Kalibration	0x10	Zeitsperre fuer Einstellen von Sensor in Mittelpos.	Zu viel Zeit für die Mittelstellung benötigt (2 Minuten)
ASF Kalibration	0x11	Drehrichtung Vorderwinkel kann nicht umgekehrt werden	

Test routine	Fehler	Beschreibung	Mögliche Ursache
ASF Kalibration	0x12	CAN-Sensor-Konfig. Kommunikationsfehler	
ASF Kalibration	0x13	CAN-Winkelsensor hat Alarm erfasst	
ASF Kalibration	0x14	Gemessener Winkel nicht akzeptiert, Kalibration annulliert	
ASF Kalibration	0x15	Hinterwinkelsensor-Spannung hat elektrisches Limit ueberschritten	

ASEx Kalibration	0x01	Eeprom-Werte ETS-Winkelsensor nicht loeschbar	Zeit zum Löschen länger als 1 Sekunde
ASEx Kalibration	0x02	Mittelpunkt ETS-Winkelsensor nicht in Toleranz	Sensorwert nicht innerhalb Bereich für Mittelstellung (+/- 1,78°)
ASEx Kalibration	0x03	Korrekturparameter ETS-Winkelsensor nicht in Toleranz	
ASEx Kalibration	0x04	ETS-Winkelsensor dreht in falsche Richtung	Hydraulische Anschlüsse verkehrt herum oder Sensor falsch montiert
ASEx Kalibration	0x05	Eeprom-Werte von ETS-Winkelsensor nicht schreibbar	Zeit zu Speichern EEprom Signal größer als 1 Sekunde. Nach dem Drücksturz auf SP201
ASEx Kalibration	0x06	Eeprom-Werte red. ETS-Winkelsensor nicht loeschbar	
ASEx Kalibration	0x07	Mittelpunkt ETS-Sensor nicht 40s lang ausreichend stabil	Dauert zu lang, die Achse in Mittelstellung zu bringen (max. 40 Sekunden)
ASEx Kalibration	0x08	Kalibration ETS-Winkel dauert zu lange (1.5 min)	Achsen können sich nicht frei bewegen oder Lenkdruck zu niedrig
ASEx Kalibration	0x09	Signal redundanter ETS-Winkelsensor nicht korrekt	Die Differenz zwischen der Haupt- und redundanten Signals ist größer als 0,8 V
ASEx Kalibration	0x0A	Checksum-Fehler RAM-Tabelle Eeprom-Tabelle	
ASEx Kalibration	0x0B	Eeprom-Werte Checksum-Tabelle nicht schreibbar	Zeit zu Speichern EEprom Signal größer als 1 Sekunde.
ASEx Kalibration	0x0C	Fehler redundante RAM-Tabelle	
ASEx Kalibration	0x0D	ETS-Winkelsensor 2. Achse dreht in falsche Richtung	Hydraulische Anschlüsse verkehrt herum oder Sensor falsch montiert
ASEx Kalibration	0x0E	Zentriersystem ist undicht	Undichtigkeit in Zentrierkreis oder SP041 defekt
ASEx Kalibration	0x0F	Lenkachse lenkt nicht in max. linken Winkel	Achsen können sich nicht frei bewegen
ASEx Kalibration	0x10	Lenkachse lenkt nicht in rechten Winkel	Achsen können sich nicht frei bewegen
ASEx Kalibration	0x11	Achse(n) lenkt (lenken) nicht in richtige Richtung	Hydraulische Anschlüsse verkehrt herum
ASEx Kalibration	0x12	Gemessener Winkel nicht akzeptiert, Kalibration annulliert	
ASEx Kalibration	0x13	Hinterwinkelsensor-Spannung hat elektrisches Limit ueberschritten	

Test routine	Fehler	Beschreibung	Mögliche Ursache
Hydraulik test	0x01	Drucksensoren PSX und PSY wurden vertauscht	Bei blockiertem Zentriersystem wird mehr als 8° gelenkt
Hydraulik test	0x02	Ventil SP051 nicht hydraulisch aktiviert	Pumpe läuft nicht oder SP051 nicht aktiviert
Hydraulik test	0x03	PSX-Druck zu niedrig bei hoher Ansteuerung von SP201	Kein Pumpdruck oder die Achse kann nicht frei bewegen
Hydraulik test	0x04	PSX-Druck zu hoch bei niedriger Ansteuerung von SP201	Kein Pumpdruck oder die Achse kann nicht frei bewegen
Hydraulik test	0x05	PSY-Druck ist zu hoch	SP041 oder SP071 funktioniert nicht korrekt
Hydraulik test	0x06	Unterschied zwischen PSX u. PSY ist zu hoch	SP041 oder SP071 funktioniert nicht korrekt
Hydraulik test	0x07	Pumpenfluss ist nicht gut	
Hydraulik test	0x08	Ventil SP041 ein, obwohl SP041 nicht angesteuert	
Hydraulik test	0x09	Druck PY2 zu hoch, während SP061 aus ist	
Hydraulik test	0x0A	Druck PY2 zu niedrig, während SP061 an ist	
Hydraulik test	0x0B	Ventil SP052 ist nicht hydraulisch aktiviert	Pumpe läuft nicht oder SP052 nicht aktiviert
Hydraulik test	0x0C	Ventil SP211 ist nicht hydraulisch aktiviert	

Lufttest/ Centring test	0x01	Zu viel Luft in Zentriersystem	
Lufttest/ Centring test	0x02	Lenkachse lenkt nicht in max. Zeit in max. linken Winkel	
Lufttest/ Centring test	0x03	Lenkachse lenkt nicht in max. Zeit in max. rechten Winkel	
Lufttest/ Centring test	0x04	Lenkachse ist nicht in vorgegebener Zeit in Mittelposition	
Lufttest/ Centring test	0x05	Lenkachse ist vor Fuellen des Zentriersystems nicht in Mittelposition	

Config speed	0x01	Zweimal dasselbe Signal gewaehlt	
Config speed	0x02	Kein Signal gewaehlt	
Config speed	0x03	Signal 1 illegaler Wert	
Config speed	0x04	Signal 2 illegaler Wert	
Config speed	0x05	Source Address 1 illegal	
Config speed	0x06	Prioritaet Signal 1 illegal	
Config speed	0x07	Source Address 2 illegal	
Config speed	0x08	Prioritaet Signal 2 illegal	

Calibration complete	0x01	Daten sind nicht nach EEPROM schreibbar	
Calibration complete	0x02	Daten sind nicht nach EEPROM schreibbar	
Calibration complete	0x03	Sollwerte nicht akzeptiert, Kalibration annulliert	
Calibration complete	0x04	Daten sind nicht nach EEPROM schreibbar	

PX and Py fill with oil	0x01	Motor darf nicht laufen	
-------------------------	------	-------------------------	--

Test routine	Fehler	Beschreibung	Mögliche Ursache
Px and Py fill with oil authorisation level 3	0x01	Motor darf nicht laufen	

Gas pre-pressure diagnostic	0x01	Motor darf nicht laufen	
-----------------------------	------	-------------------------	--

Generic failure	0xCE	Routine von ECU abgebrochen	
Generic failure	0xCF	Routine-Fehler bei Update	
Generic failure	0xD0	Zentriersystem ist nach 10s immer noch zu hoch	
Generic failure	0xD1	Fuellen dauert zu lange (l1.5 min)	
Generic failure	0xD2	PSX-Druck zu niedrig bei hoher Ansteuerung von SP201	
Generic failure	0xD3	PSX-Druck zu niedrig bei hoher Ansteuerung von SP201	
Generic failure	0xD4	Eeprom-Wert eepinreg kann nicht geloescht werden	
Generic failure	0xD5	Eeprom-Wert eepinreg kann nicht eingestellt werden	
Generic failure	0xD6	Eeprom-Werte fuer Flashing nicht gut gespeichert	
Generic failure	0xD7	Drehzahl hoeher als definiertes Maximum	Motordrehzahl höher als 1500 U/min.
Generic failure	0xD8	Drehzahl niedriger als definiertes Maximum	Motordrehzahl niedriger als 400 U/min.
Generic failure	0xD9	Drehzahl zu hoch (> 10rpm)	Motordrehzahl höher als 10 U/min
Generic failure	0xDA	Motor muss aus sein	Motor läuft (D+ Signal oder Motordrehzahl zu hoch)
Generic failure	0xDB	Motor muss an sein	Motor läuft nicht (kein D+ Signal oder Motordrehzahl)
Generic failure	0xDC	Spannung KL1530 zu hoch	Kombinierte Speisespannung höher als 30 V
Generic failure	0xDD	Spannung KL1530 zu niedrig	Kombinierte Speisespannung niedriger als 19 V
Generic failure	0xDF	Spannung KL15 zu hoch	
Generic failure	0xE0	Spannung KL15 zu niedrig	
Generic failure	0xE1	Interne 5V-Spannung zu hoch	Speisespannung von Winkel- bzw. Drucksensoren oder internem ECU höher als 5,2 V
Generic failure	0xE2	Interne 5V-Spannung zu niedrig	Speisespannung von Winkel- bzw. Drucksensoren oder internem ECU niedriger als 4,8 V
Generic failure	0xE3	Fahrzeuggeschw. zu hoch	Fahrzeuggeschwindigkeit höher als 3 km/h
Generic failure	0xE4	Fahrzeuggeschw. 5 Sek. ueber 10 km/h	
Generic failure	0xE5	Oelstand zu niedrig	Oelstand Signal 3 Sekunde nicht Verfügbar
Generic failure	0xE6	Temperatursensor (TSX) nicht angeschlossen	Temperatursensor nicht angeschlossen oder Leitungsbruch
Generic failure	0xE7	Sicherheitsprozessor hat Fehler erfasst	Wahrscheinlich ist das Geschwindigkeitssignal nicht in Ordnung
Generic failure	0xE8	Nicht erlaubt, diesen Test zu starten	
Generic failure	0xE9	EEPROM-Checksumtabelle kann nicht gelesen werden	
Generic failure	0xEA	EEPROM-Checksumtabelle nicht einstellbar	
Generic failure	0xEB	Safety-Prozessor: falsche Version	
Generic failure	0xEC	Sensor Redundanz Alarm	
Generic failure	0xF9	Kalibration von Benutzer abgebrochen	
Generic failure	0xFA	Lifetime-Trigger nicht erhalten	

