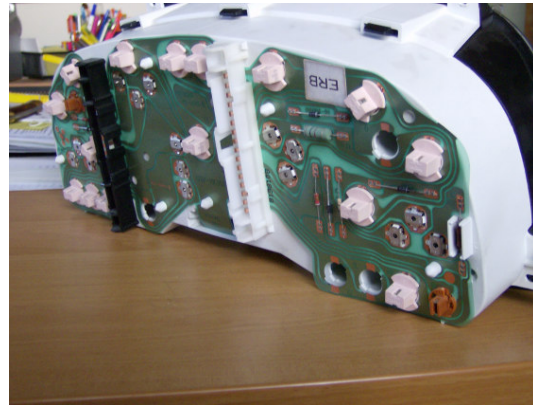


Mondeo MK2

Kombiinstrument



Kombiinstrument, ausgebaut, Vorderseite

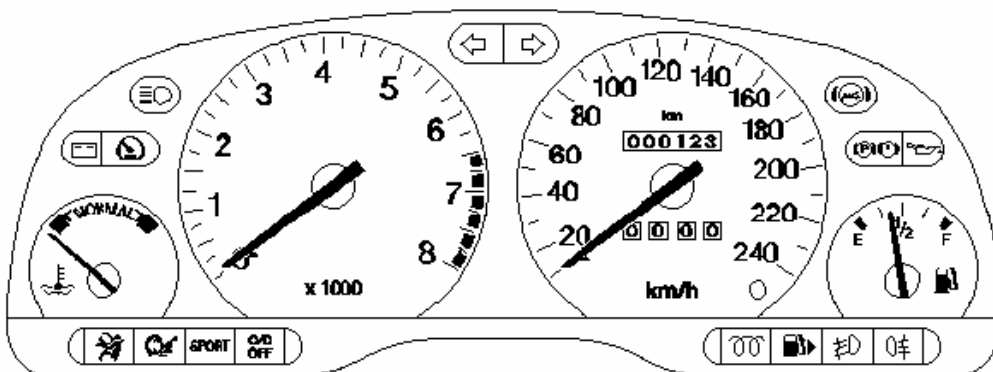


Kombiinstrument, ausgebaut, Rückseite

Wichtiger Hinweis:

Der Autor ist **kein** ausgebildeter Kfz-Fachmann und übernimmt **keinerlei Haftung** für Schäden, die aus dem Nachvollziehen dieser Dokumentation entstanden sein könnten. Das Copyright an diesem Dokument inklusive aller Abbildungen liegt allein beim Autor. Das Dokument darf nur im Ganzen weitergegeben und nicht verändert werden. Die private Nutzung des Dokuments ist ausdrücklich gestattet, jede kommerzielle Verwendung oder der Handel damit ist dagegen untersagt. Das Dokument wird ausschließlich nur vom Autor selbst veröffentlicht. Über eine kurze Information zur Verwendung oder Weitergabe des Dokuments würde sich der Autor freuen.

Das Kombiinstrument ist für alle Motor- und Getriebevarianten gemeinsam ausgelegt. So sind die vollständigen Schaltungen für Automatikgetriebe, Diesel-Vorglühen, Tempomat usw. vorhanden. Es gibt lediglich Unterschiede bzgl. der Beschaltung der ABS-Leuchte in Abhängigkeit vom verbauten ABS-Modul (Bosch oder Mecatronic). Die Zeigerinstrumente sind auf diese Leiterbahnfolie aufgesteckt. Für V6-Motoren wird hier ein anderes Drehzahl-Instrument verwendet. Nachrüstungen oder Umbauten mit Bezug zum Kombiinstrument sind somit problemlos machbar, es muss ggf. nur die neu erforderliche Glühbirne gesteckt werden.



Alle Anzeigen mit Ausnahme von ABS und Airbag bestehen aus 12V-Stecksockel-Glühbirnen (Erklärung siehe unten).

Plus-gesteuert beschaltet werden:

- beide Blinkeranzeigen
- Fernlichtanzeige
- beide Nebelleuchtenanzeigen

Für diese Anzeigen wird ein +12V-Signal aus dem betreffenden Schaltkreis zum Kombiinstrument und auf die Anzeigebirne geführt. Die Birne selbst ist auf der anderen Seite an Dauermasse angeschlossen. Diese Methode wird verwendet, wenn die Anzeige einfach parallel zum bestehenden Stromkreis angeschlossen werden kann.

Masse-gesteuert beschaltet werden:

- Bremsflüssigkeitsniveau + Handbremse
- Öldruck
- TCS-Anzeige (ASR)
- Vorglühanzeige Diesel
- beide Automatikgetriebe-Anzeigen
- Tempomatanzeige

Hier ist die Anzeigebirne mit der +12V-Stromversorgung vom Kombiinstrument verbunden. Der Ausgang wird aus dem Kombiinstrument auf das betreffende Steuerteil geführt. Für eine Anzeige wird diese Leitung vom Steuergerät auf Masse geschaltet. Diese Methode wird verwendet, wenn das Steuerteil entweder selbst direkt auf Masse liegt (z.B. der Öldruckschalter) oder wenn es voll-elektronisch arbeitet, da so die Strombelastung der Elektronik geringer ist. Die Anzeigen für Tempomat und Automatikgetriebe werden über das Instrumententafelzusatzmodul geführt. Dieses Modul regelt die Masseverschaltung durch einen elektronischen Vorschaltwiderstand und beeinflusst damit die Helligkeit der Anzeigen in Abhängigkeit mit der Außenbeleuchtung, um die Blendwirkung für den Fahrer zu verringern.

Invers gesteuert werden:

- ABS
- Airbag

In diesen Sonderfällen ist es gewünscht, dass die Anzeigen auch aufleuchten, wenn das zugehörige Steuermodul überhaupt keine Funktion mehr hat (z.B. bei Strom- oder Totalausfall). Die Stromaufnahme dieser Schaltung muss klein gehalten werden, daher kommen LEDs mit zugehörigen Vorschalt-Widerständen (820 Ω) zum Einsatz. Diese sind so zwischen Stromversorgung und Masse geschaltet, dass die LED ohne das Steuermodul (hier ABS- oder Airbag-Modul) permanent leuchtet. Soll die Anzeige erlöschen, so schaltet das Steuergerät den durch den Vorwiderstand verminderten Plus-Zugang der Anzeige-LED auf Masse durch. Hierdurch fließt Strom über das Steuergerät ab, die LED wird unterversorgt und erlischt. Um gezielte Anzeigen zu erreichen (z.B. Fehlercode-Blinken), unterbricht das Steuergerät entsprechend die Masse-Durchschaltung und die LED leuchtet wieder auf. Zum Schutz dieser relativ empfindlichen Schaltung befindet sich jeweils noch eine Diode 1N4004 vor den Masseausgang der LED.

Gegenpolig gesteuert wird:

- Ladekontrolle

Die Ladekontrolle-Anzeigebirne wird einerseits mit +12V aus der Spannungsversorgung vom Kombiinstrument beschaltet und ist mit dem anderen Anschluss am Regler der Lichtmaschine angeschlossen. Steht der Motor (und damit die Lichtmaschine) still, so liegt dieser Regleranschluss auf Masse und die Ladekontrolle-Anzeige leuchtet folglich auf. Läuft die Lichtmaschine, so gibt der Regler über diesen Anschluss selbst +12V aus. Somit liegen an beiden Anschlüssen der Anzeigebirne gleichermaßen +12V an und die Leuchte erlischt.

Analog gesteuert werden:

- Tankuhr
- Kühlmitteltemperatur

Hier bekommt das Kombiinstrument einen variablen Messwert in Form eines Stromflusspegels. Über das Zeigerinstrument wird Strom ausgegeben, der je nach Widerstand des zu messenden Sensors in seiner Stärke variiert. Das Zeigerinstrument setzt diesen Stromflusswert analog in einen Zeigerausschlag um. Bei der Tankuhr sorgt zudem eine kleine, passige Schaltung (Trigger, im Tachometer-Gehäuse untergebracht) für das Aufleuchten der Tankreserveanzeige, wenn der Stromflusswert über den Tankgeber einen bestimmten Schwellwert unterschreitet. Rasche Schwankungen (z.B. das Schwappen im Tank) werden nicht elektronisch, sondern durch etwas zähes Silikonöl im Zeigerinstrument gedämpft.

Widerstandsbereich Tankuhr:

- am Eingangspin (abgezogen) gegen Masse: 22 Ω (Tank voll) bis 148 Ω (Tank leer) (Bordcomputer für diese Messung abstecken, wenn vorhanden)
- am Eingangspin (aufgesteckt) gegen Masse: 22 Ω (Tank voll) bis 14 Ω (Tank leer)

Widerstandsbereich Kühlwassersensor:

- am Eingangspin (abgezogen) gegen Masse: 30 Ω (betriebswarm) bis 600 Ω (kalt)

"Digital" gesteuert werden:

- Tachometer
- Drehzahlmesser

Hierfür gibt das Motorsteuergerät elektrische Rechtecksignale aus, deren Zustandswechsel-Geschwindigkeit (also die Zeit zwischen dem Wechsel von 0V auf +5V und wieder zurück) ein Maß für den anzuzeigenden Wert ist. Beide Zeigerinstrumente setzen diese Frequenzen in analoge Zeigeranzeigen um. Das Zählwerk im Tachometer wird durch einen kleinen Schrittgeber angetrieben. Da das Geschwindigkeitssignal für Vorwärts- und Rückwärtsgang genau gleich ist, läuft das Zählwerk (anders als mit der mechanischen Tachowelle) auch im Rückwärtsgang weiter vorwärts.

Frequenz Geschwindigkeitssignal: je ca. 20 cm Fahrweg ein Wechsel

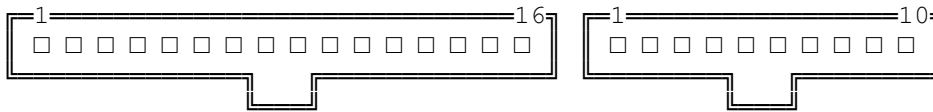
Frequenz Drehzahlsignal: je Kurbelwellenumdrehung ein Wechselpaar

Sonstiges:

- Die fünf Beleuchtungs-Lämpchen sind parallel zwischen den Beleuchtungsstrom-Eingang und Masse geschaltet. Der Beleuchtungsstrom wird über den (optionalen) Instrumentenbeleuchtungs-Helligkeitsregler gedimmt.
- Es sind zwei Masse-Anschlüsse vorhanden. Dies ist im Layout der Leiterfolie begründet. Beide Masse-Ausgänge werden im Kabelbaum außerhalb des Kombiinstrumentes verbunden.
- In Modellen für Japan und Australien wird die Tempomat-Anzeige für den Sicherheitsgurt-Warner verwendet. Die Leiterfolie ändert sich nicht, es wird nur eine andere Symbolfolie auf der Sichtseite aufgebracht.

Anschlussbelegung

Das Kombiinstrument ist mit beiden Steckern am Armaturenkabelbaum angeschlossen. Die Stecker haben folgende prinzielle Form:



16-poliger Stecker (weiß)

1	(nicht verwendet)	
2	Anzeige "Sport"	zum Instrumententafelzusatzmodul
3	Anzeige "O/D OFF"	zum Instrumententafelzusatzmodul
4	Anzeige "ASR"	zum ABS-Modul
5	Anzeige "Airbag"	zum Airbagmodul
6	Temperaturanzeige	zum Temperatursensor am Motor
7	(nicht verwendet)	
8	Drehzahlmesser	vom Motorsteuergerät
9	Stromversorgung	von Sicherung 30
10	Anzeige "Ladekontrolle"	vom Generator
11	Anzeige "Tempomat"	vom Instrumentenzusatzmodul
12	Anzeige "Fernlicht"	vom Fernlicht-Stromkreis
13	Masse	auf Masse
14	Anzeige "Blinker rechts"	vom Blinker-Stromkreis rechts
15	Anzeige "Blinker links"	vom Blinker-Stromkreis links
16	Beleuchtungsstrom	vom Instrumentenbeleuchtungs-Stromkreis

10-poliger Stecker (schwarz)

1	Anzeige "Öldruck"	zum Öldruckschalter
2	Anzeige "ABS"	zum ABS-Modul
3	Anzeige "Bremsen"	zu Bremsflüssigkeitsbehälter und Handbremse
4	Masse	auf Masse
5	(nicht verwendet)	
6	Tachometer	vom Motorsteuergerät
7	Tankfüllstandsanzeige	zum Tankgeber
8	Anzeige "Vorglühen"	zum Motorsteuergerät
9	Anzeige "Nebelschlussleuchten"	zum NSL-Stromkreis
10	Anzeige "Nebelscheinwerfer"	zum NSW-Stromkreis