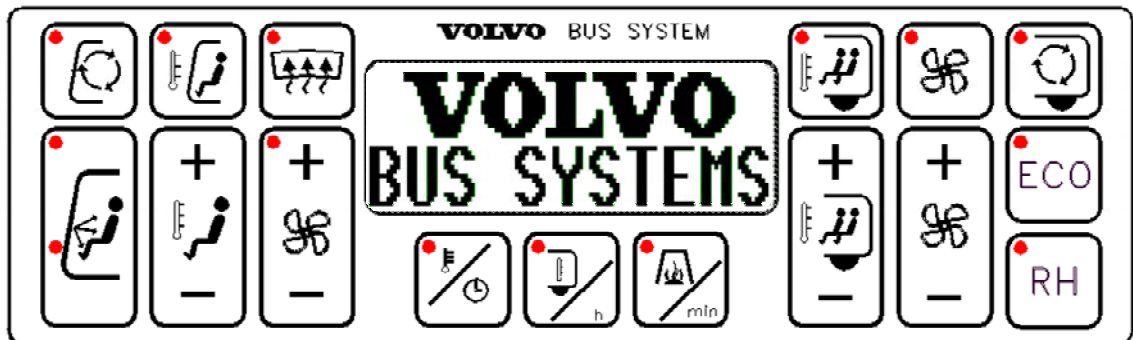


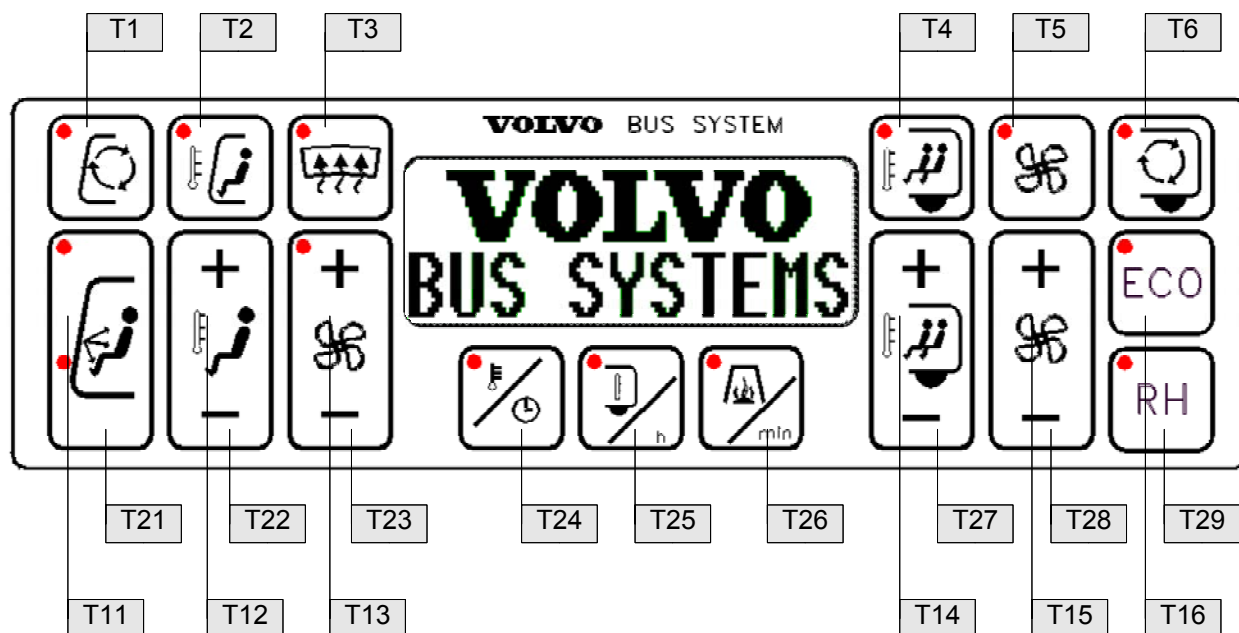
## Funktionsbeschreibung

### Klimaregler KR494



Stand: April 2003  
Software V1.19 - 03/04

## 1 Tastenbelegung



### 1.1 Standardfunktionen

Falls die entsprechende Tasten-Led leuchtet, ist die zugehörige Funktion aktiv.

Abkürzungen: ZA = Zündung/Batterie aus, ZE = Zündung/Batterie ein, ME = Motor ein

Funktion	Beschreibung	Bedingung
T1: Umluft Fahrerplatz	Umschaltung Umluft/Frischlufbetrieb Fahrerplatz.	ZE, Defrostfunktion inaktiv (Tastenfunktion T3)
T2: Temperaturregelung Fahrerplatz	Ein/Ausschalten Temperaturregelung Fahrerplatz. Das Wasserventil und das Kältemittelventil der Frontbox werden entsprechend der Sollwert/Istwertdifferenz geregelt. (Kältemittelventil nur bei laufender Klimaanlage Fahrgastraum)	ZE, Defrostfunktion inaktiv (Tastenfunktion T3)
T3: Defrostfunktion Fahrerplatz	Ein/Ausschalten der Defrostfunktion Fahrerplatz. Das Wasserventil öffnet voll, das Gebläse arbeitet mit voller Leistung und die Luftverteilung wird nach oben geschaltet. Die Umluftklappe fährt in die Frischluftposition. Beim Einschalten der Funktion werden die momentanen Funktionen der Frontbox gespeichert und nach Abschalten wieder hergestellt. (Tasten T1, T2, T11, T21, T12, T22, T13, T23). Während des Defrostbetriebs sind die genannten Tasten blockiert.	ME
T11: Luftverteilung oben	Die Luftverteilung Fahrerplatz nach oben wird aktiviert. Falls die Luftverteilung oben und unten aktiv war, wird die Luftverteilung unten abgeschaltet. Die Luftverteilungsklappe wird entsprechend auf Mitte bzw. nach oben gefahren.	ZE, Defrostfunktion inaktiv (Tastenfunktion T3)
T21: Luftverteilung unten	Die Luftverteilung Fahrerplatz nach unten wird aktiviert. Falls die Luftverteilung oben und unten aktiv war, wird die Luftverteilung oben abgeschaltet. Die Luftverteilungsklappe wird entsprechend auf Mitte bzw. nach unten gefahren.	ZE, Defrostfunktion inaktiv (Tastenfunktion T3)



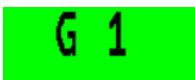
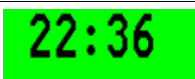
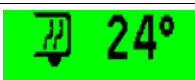
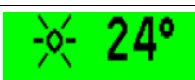
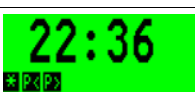
# VOLVO Bus Systems

Funktion	Beschreibung	Bedingung
T12/T22: Temperatureinstellung Fahrerplatz	Der Sollwert der Fahrerplatz-Temperaturregelung wird um 1K vergrößert (T12) bzw. um 1K verkleinert (T22). Der Einstellbereich beträgt 18°C – 28°C.	ZE, Defrostfunktion inaktiv (Tastenfunktion T3), Temperaturregelung Fahrerplatz aktiv (Taste T2)
T13/T23: Gebläseeinstellung Fahrerplatz	Die Gebläsedrehzahl Fahrerplatz wird um eine Stufe vergrößert (T13) bzw. um eine Stufe verkleinert. Die max. Stufe bei ME ist 6, ansonsten 3. Bei Schalten auf Stufe 0 (Gebläse ist dann aus) erlischt die Tasten-Led in T13. Falls die Frontbox im Klimabetrieb arbeitet, lässt sich das Gebläse nicht abschalten.	ZE, Defrostfunktion inaktiv (Tastenfunktion T3)
T24: Aussentemperatur- anzeige	ZA: Stellen von Uhrzeit und Vorwahluhr einleiten ZE, ME: Umschalten der Anzeige von Uhrzeit auf Aussentemperatur	-
T25: Raumtemperatur- anzeige	ZA: Einstellen der Stunden beim Stellen der Vorwahluhr und der Uhrzeit ZE, ME: Umschalten der Anzeige von Uhrzeit auf Raumtemperatur	ZA: Stellmodus aktiv
T26: Standheizung	ZA und aktiver Stellmodus: Einstellen der Minuten Stellmodus inaktiv: Ein/Ausschalten der Standheizung	-
T4: Temperaturregelung Fahrerplatz	Ein/Ausschalten der Temperaturregelung Fahrgastraum. Die Wasserventile, die Klimaanlage, die Umluftklappen und die Gebläsedrehzahl werden entsprechend der Soll/Istwertdifferenz geregelt	ZE
T5: Manuelle Lüftung Fahrerplatz	Der manuelle Lüftungsbetrieb Fahrgastraum wird ein/ausgeschaltet.	ZE
T6: Umluft Fahrerplatz	Der Fahrgastraum wird auf Umluftbetrieb geschaltet. Bei abgeschalteter Funktion wird bei aktiver Regelung die Klappenposition temperaturabhängig gestellt, bei inaktiver Regelung auf Frischluftbetrieb geschaltet.	ZE
T14/T27: Temperatureinstellung Fahrerplatz	Der Sollwert der Fahrgastraum-Temperaturregelung wird um 1K vergrößert (T14) bzw. um 1K verkleinert (T27). Der Einstellbereich beträgt 20°C – 28°C.	Tastenfunktion Temperaturregelung Fahrgastraum (T4) aktiv
T15/T28:	Die Gebläsedrehzahl Fahrgastraum wird um eine Stufe vergrößert (T15) bzw. um eine Stufe (T28) verkleinert. Der Einstellbereich bei ME beträgt Stufe 1 – 6, bei ZE Stufe 1 - 3	Tastenfunktion manuelle Lüftung Fahrgastraum (T5) aktiv
T16: Eco Betrieb	Der Betrieb der Klimaanlage wird bei aktiver Funktion gesperrt. Eine aktive Reheatfunktion wird ggf. beendet. Eine evtl. Sollwerteinstellung „Zwangskühlen“ (siehe Sonderfunktionen) wird auf Sollwert 18°C zurückgesetzt. Weitere Regelungsfunktionen werden nicht beeinflusst	ME
T29: Reheat Betrieb	Der Reheat Betrieb wird für Fahrgastraum und Fahrerplatz ein/ausgeschaltet. Die Klimaanlage arbeitet grundsätzlich, die Regelung der Temperaturen erfolgt durch Gegenheizen. Eine evtl. aktive Funktion „Eco“ wird abgeschaltet.	ME

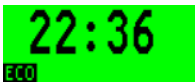
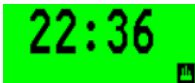
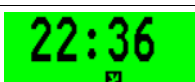
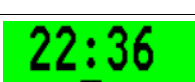
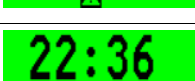
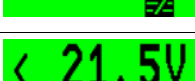

## 1.2 Sonderfunktionen

Funktion	Beschreibung	Bedingung
T12: Zwangsheizen Fahrerplatz	Bei einem eingestelltem Sollwert von 28°C kann durch erneutes Betätigen der Taste für 2 Sekunden die Frontbox auf Zwangsheizen geschaltet werden. Der Sollwert wird dann als „= H =“ angezeigt, das Wasserventil fährt auf die Maximalposition	ZE, Defrostfunktion inaktiv (Tastenfunktion T3), Temperaturregelung Fahrerplatz aktiv (Taste T2)
T22: Zwangskühlen Fahrerplatz	Bei einem eingestelltem Sollwert von 18°C kann durch erneutes Betätigen der Taste für 2 Sekunden die Frontbox auf Zwangskühlen geschaltet werden. Der Sollwert wird dann als „= C =“ angezeigt. Sobald die Klimaanlage im Fahrgastraum arbeitet, wird dann das Kältemittelventil Fahrerplatz ebenfalls eingeschaltet. Das Wasserventil bleibt geschlossen	ZE, Defrostfunktion inaktiv (Tastenfunktion T3), Temperaturregelung Fahrerplatz aktiv (Taste T2)
T14: Zwangsheizen Fahrgastraum	Bei einem eingestelltem Sollwert von 28°C kann durch erneutes Betätigen der Taste für 2 Sekunden der Fahrgastraum auf Zwangsheizen geschaltet werden. Der Sollwert wird dann als „= H =“ angezeigt, die Wasserventile fahren auf die Maximalposition.	ME
T27: Zwangskühlen Fahrgastraum	Bei einem eingestelltem Sollwert von 18°C kann durch erneutes Betätigen der Taste für 2 Sekunden der Fahrgastraum auf Zwangskühlen geschaltet werden. Der Sollwert wird dann als „= C =“ angezeigt. Die Wasserventile werden geschlossen, die Klimaanlage eingeschaltet, die Dachlüfter laufen auf max. Drehzahl.	ME
T25 + T26 gleichzeitig: Kontrast	Der Kontrast des LCD wird eine Stufe höher geschaltet. Nach Erreichen des maximalen Kontrasts wird auf die minimale Kontraststufe geschaltet.	ZE
T1 + T6 gleichzeitig: Testprogramm	Die Testprogramme zum Überprüfen der Elektronikkomponenten und der angeschlossenen Aggregate werden gestartet.	-
T1 + T11 + T21 gleichzeitig: Neustart	Am Bedienteil und an den angeschlossenen CAN-Knoten wird ein „Reset“ ausgelöst, was einem Ab- und Anklemmen der Stromversorgung entspricht	-

## 2 Anzeigefunktionen Display

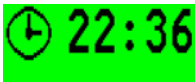
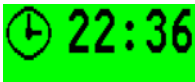
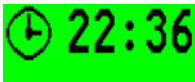
Funktion	Display	Beschreibung
Sollwertanzeige Fahrerplatz		Solltemperatur in °C, bzw. „= H =“ bei Zwangsheizen und „= C =“ bei Zwangskühlen
Sollwertanzeige Fahrgastraum		Solltemperatur in °C, bzw. „= H =“ bei Zwangsheizen und „= C =“ bei Zwangskühlen
Gebläsestufe Fahrgastraum		Gebläsestufe Fahrgastraum 1 ... 6
Anzeige Uhrzeit		Aktuelle Uhrzeit
Anzeige Raumtemperatur		Raumtemperatur in °C
Anzeige Aussentemperatur		Aussentemperatur in °C, bei Aussentemperaturen unter 3°C automatisch.
Statusanzeige Klimaanlage		Falls das System die Klimakupplung einschaltet, erscheint das Klimasymbol. Wenn während des Betriebs der Unterdruckwächter anspricht, wird das „P<“ Symbol angezeigt, bei Ansprechen des Überdruckwächters das „P>“ Symbol.

# VOLVO Bus Systems

Funktion	Display	Beschreibung
Statusanzeige Eco Betrieb		Bei aktiver „Eco“ Tastenfunktion wird das „Eco“ Symbol angezeigt
Statusanzeige Standheizung		Bei eingeschalteter Standheizung wird das Standheizungssymbol angezeigt, falls die Rückmeldeleitung von der Heizung kein Plus-Signal liefert
Statusanzeige Gebläsesperre		Bei eingeschalteter Raumtemperaturregelung und Heizbetrieb sind bei einer Kühlwassertemperatur unter 43°C die Dachlüfter nicht in Betrieb. Dies wird mit dem Lüftersymbol angezeigt.
Statusanzeige Frostwarnung		Bei einer Aussentemperatur kälter als 3°C wird das Frostwarnungssymbol angezeigt. Nach 10 Sekunden wird die Anzeige auf Aussentemperatur umgeschaltet.
Statusanzeige CAN Bus		Dieses Symbol wird angezeigt, falls das Bedienteil zu mindestens einem Knoten keine Datenverbindung hat. Der betroffene Knoten kann über die Testprogramme identifiziert werden.
Statusanzeige Batteriespannung		Die Batteriespannungsanzeige wird aktiviert, falls die Bordspannung mindestens 30 Sekunden lang unter 21,5V liegt. Alle Funktionen des Systems sind in diesem Zustand gesperrt. Bei einer Bordspannung von mehr als 25V über einen Zeitraum von mindestens 30 Sekunden wird das System wieder freigegeben.
Statusanzeige Überlast		Das Überlastsymbol wird angezeigt, falls an den Knoten ein Lüfterausgang überlastet ist oder der Ausgang für die Konvektorpumpe überlastet/offen ist. Die betroffene Ausgang ist dann abgeschaltet und kann über die Testprogramme identifiziert werden.

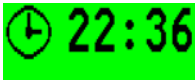
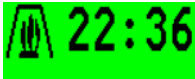

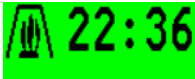
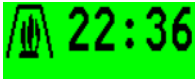
## 3 Einstellen der Uhrzeit

Das Einstellen der Uhrzeit ist nur bei Batterie/Zündung aus möglich.

Taste	Display	Beschreibung
Einmaliges Drücken T24		Anzeige der aktuellen Uhrzeit. Tasten-Leds T25 und T26 blinken
Erstes Drücken von T25 oder T26		Anzeige der Uhrzeit. Tasten-Led T24 blinkt. Weiteres Betätigen von T25 / T26 verstellt die Uhrzeit
T24		Die interne Uhr wird auf den angezeigten Wert gestellt
10 Sekunden ohne Tastendruck	aus	Die Uhr wird nicht gestellt

## 4 Programmieren der Vorwahluhr





Das Programmieren der Vorwahluhr ist nur bei Batterie/Zündung aus und bereits gestellter Uhr möglich.

Taste	Display	Beschreibung
Einmaliges Drücken T24		Anzeige der aktuellen Uhrzeit. Tasten-Leds T25 und T26 blinken
Zweites Drücken von T24		Anzeige der aktuell programmierten Vorwahlzeit bzw. „OFF“, falls keine Zeit programmiert ist. Tasten-Leds T25 und T26 blinken
		
Erstes Drücken von T25 oder T26		Anzeige der Vorwahlzeit. Tasten-Led T24 blinkt. Weiteres Betätigen von T25 / T26 verstellt die Vorwahlzeit
T24		Die Vorwahlzeit wird auf den angezeigten Wert programmiert.
10 Sekunden ohne Tastendruck	aus	Die Programmierung der Vorwahluhr wird gelöscht

Bei programmierter Vorwahlzeit blinkt die Tasten-Led T26 bei abgeschalteter Zündung/Batterie. Beim Einschalten der Zündung/Batterieschalter wird die Programmierung gelöscht.

## 5 Testprogramme

Die Testprogramme dienen zum Ein/Ausschalten und zur Anzeige des Zustands der angeschlossenen Aggregate. Die Testprogramme sind immer aufrufbar. Bei Verstellen von Ausgängen findet keine Überwachung statt. Daher dürfen die Testprogramme nur von geschultem Personal bedient werden.

Taste	Display	Beschreibung
Start: T1 + T6 gleichzeitig Ende: T1		<b>Testmenü:</b> Die Softwareversion, im Beispiel 03/03, sowie die erkannte Steuerungskonfiguration werden angezeigt. Variante 2-Achser, Uwe-Frontbox: Anzeige „V2U“ Variante 2-Achser, Aurora-Frontbox: Anzeige „V2A“ Variante 3-Achser, Uwe-Frontbox: Anzeige „V3U“ Variante 3-Achser, Aurora-Frontbox: Anzeige „V3A“ Die einzelnen Testprogramme können mit allen „+“/“-“ Tasten gewählt werden (T12, T22, T13, T23, T14, T27, T15, T28). Das ausgewählte Testprogramm ist invers dargestellt. Im Beispiel ist der Led Test gewählt.
T26: Start T6: Ende		<b>Led Test:</b> Alle Tasten-Leds werden der Reihe nach eingeschaltet: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T11, T13, T16, T21, T24, T25, T26, T29
T26: Start T6: Ende		<b>LCD Test:</b> Das LCD wird von links nach rechts beschrieben, dann wieder gelöscht.
T26: Start T21 + T29 gleichzeitig Ende		<b>Tastaturtest:</b> Die Tastatur wird symbolisch dargestellt. Eine gedrückte Taste wird durch ein ausgefülltes Kästchen, nicht gedrückte Tasten durch ein leeres Kästchen dargestellt. Im Beispiel ist die Taste T26 gedrückt. Achtung: Das Programm kann nicht mehrere gleichzeitig gedrückte Tasten erkennen.

Taste	Display	Beschreibung
T26: Start T6: Ende	<pre> VENTIL FRONTBOX VMC AUS + U1.X3.1: OFF AUS - U1.X3.2: OFF EIN U1.X3.4: 0/           </pre>	<b>Servomotor Test:</b> Mit den „+“/“-“ Tasten werden die einzelnen Servoantriebe angewählt. Es werden die beiden Ausgänge für den Servomotor und der Potieingang angezeigt. Ausserdem wird angezeigt, ob das System einen VMC- oder einen Belimo-Antrieb erkannt hat. Falls zum Knoten, auf dem sich der Antrieb befindet, keine Can-Bus Datenverbindung herrscht, wird „=/“ blinkend angezeigt. Mit den Tasten T11 und T21 wird der Motor in beiden Laufrichtungen gesteuert. Die Anzeige wechselt dann von „OFF“ auf „ON“. Der Servoantrieb arbeitet korrekt, wenn bei Drücken von T11 der Ausgang „+“ auf „ON“ schaltet und sich der Wert des Potieingangs verkleinert.
T26: Start T6: Ende	<pre> KV FBOX U1.X1.120H STDHEIZ U2.X2.15=/= WAPU ST U2.X2.12=/= WAPU KO U2.X1.4 =/=  KV FBOX U1.X1.120FF STDHEIZ U2.X2.15OFF WAPU ST U2.X2.120H WAPU KO U2.X1.4 OFF!           </pre>	<b>Ausgangstest:</b> Mit den „+“/“-“ Tasten werden die einzelnen Ausgänge angewählt. Der gewählte Ausgang ist invers dargestellt. Es wird der Zustand des Ausgangs, „ON“ bzw. „OFF“ angezeigt. Falls zum Knoten, auf dem sich der Ausgang befindet, keine Can-Bus Datenverbindung herrscht, wird „=/“ blinkend angezeigt. Ein Ausgang, der wegen Überlast abgeschaltet wurde, ist mit einem „!“ markiert. Mit den Tasten T11 und T21 wird der aktuell gewählte Ausgang ein- bzw. ausgeschaltet, unabhängig von den Anforderung der Temperaturregelung.
T26: Start T6: Ende	<pre> LICHT U1.X1.3 OFF MOTOR U1.X1.7 OFF BATT U1.X1.3 OFF KONFIG U1.X2.3 OFF           </pre>	<b>Eingangstest:</b> Mit den „+“/“-“ Tasten werden die einzelnen Eingänge angewählt. Es wird der Zustand des Eingangs angezeigt. Falls zum Knoten, auf dem sich der Eingang befindet, keine Can-Bus Datenverbindung herrscht, wird „=/“ blinkend angezeigt.
T26: Start T6: Ende	<pre> CAN KNOTEN: WASSERSTATION: 3 DACH RECHTS: 3 DACH LINKS: =/=           </pre>	<b>Can-Bus Test:</b> Es wird die Softwareversion der angeschlossenen Knoten angezeigt. Knoten, zu denen keine Verbindung besteht, werden mit „=/“ angezeigt.
T26: Start T6: Ende	<pre> LUEFTER: VLI OFF 0% KLI OFF VRE OFF 0% KRE OFF BOX 0%           </pre>	<b>Lüfter Test:</b> Es werden die Zustände der Lüfter und Lüftergruppen angezeigt. Mit den „+“/“-“ Tasten werden die einzelnen Lüfter(-gruppen) und Drehzahlen angewählt. Die momentan gewählte Gruppe/Drehzahl wird invers dargestellt. Mit den Tasten T11 und T21 wird die aktuell gewählte Gruppe ein-/ausgeschaltet bzw. die aktuell gewählte Drehzahl verstellt.

## 6 Steuerungs- und Regelfunktionen

### 6.1 Ersteinschalten

Nach dem Anschluss an die Stromversorgung werden nach Einschalten von Zündung/Batterie die Funktionen Fahrerplatz- und Fahrgastraum- Temperaturregelung und das Fahrerplatzgebläse auf kleinster Stufe aktiviert. Die Luftverteilung Fahrerplatz arbeitet nach oben und unten.

### 6.2 Funktionen – Zündung/Batterie aus

Bei abgeschalteter Zündung/Batterie ist das Display normalerweise abgeschaltet. Bis auf die Funktionen Standheizung ein/aus, Stellen der Uhr/Vorwahluhr, Testprogramm und Reset sind keine Funktionen möglich.

### 6.3 Funktionen – Zündung/Batterie ein

Bei eingeschalteter Zündung/Batterie sind bis auf die Funktionen Fahrerplatz Defrost, Eco, Reheat sowie Stellen der Uhr/Vorwahluhr alle Funktionen möglich. Die Temperaturregelung Fahrgastraum arbeitet eingeschränkt im Fussheizungsbetrieb. Dachlüfter und Klimaanlage werden nicht zugeschaltet. Eine manuelle Zuschaltung der Dachlüfter ist möglich. Die Drehzahlstufe von Dachlüftern und Frontbox ist auf Stufe 3 beschränkt.

Das Stellen der Uhr/Vorwahluhr ist bei Zündung/Batterie ein nicht möglich. Beim Einschalten von Batterie/Zündung wird eine evtl. aktive Programmierung der Vorwahluhr gelöscht. Die programmierte Zeit bleibt allerdings erhalten.

Beim Abschalten der Batterie/Zündung werden die gerade aktiven Steuer/Regelfunktionen gespeichert, dann abgeschaltet und beim nächsten Einschalten von Batterie/Zündung wieder hergestellt.

## 6.4 Funktionen – Motor ein

Bis auf das Stellen der Uhr/Vorwahluhr sind bei laufendem Motor alle Funktionen möglich.

Beim Abschalten des Motors werden die Betriebsarten „Zwangsheizen“ und „Zwangskühlen“ von Frontbox und Fahrgastraum auf die minimalen bzw. maximalen Sollwerte zurückgesetzt. Die Betriebszustände der Funktionen Reheat, Defrost Fahrerplatz und Eco werden beim Abschalten gespeichert und beim nächsten Einschalten des Motors wieder hergestellt.

Beim Einschalten des Motors werden für 15 Sekunden alle Pumpen eingeschaltet, um die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten.

Ausserdem wird aus Sicherheitsgründen das Testprogramm beendet. Es kann aber bei Bedarf neu aufgerufen werden.

## 6.5 Unterspannung

Bei ausgeschaltetem Motor wird die Bordspannung im Bedienteil auf Werte unter 21,5V überwacht. Falls dies länger als 30 Sekunden der Fall ist, werden alle Steuer- und Regelfunktionen beendet, das Display zeigt die Unterspannungswarnung an. Eine Bedienung des Geräts ist nicht möglich.

Erst wenn die Bordspannung mindestens 30 Sekunden mehr als 25V beträgt, wird der Zustand Unterspannung verlassen. (Aufladen der Batterie)

## 6.6 Kalibrierung

Die Ansteuerung der Servoantriebe erfolgt über eine Positionsregelung. Daher müssen die Endanschläge der Antriebe vermessen werden, um den max. Verfahrensweg zu bestimmen. Dazu werden beide Endanschläge angefahren und die zugehörigen Eingangssignalwerte der Potentiometer intern abgespeichert. Dieser Vorgang wird als Kalibrierung bezeichnet. Für eine korrekte Funktion der Kalibrierung und der anschliessenden Positionsregelung ist es erforderlich, dass die Potentiometer der Antriebe richtig verkabelt sind und die Antriebe während des mechanischen Verfahrensweges nirgends „klemmen“.

Über das Testprogramm „Servo“ (siehe Kap. 5) können die Antriebe überprüft werden. Beim Einschalten des Ausgangs mit der Bezeichnung „AUS +“ (Anzeige „AUS + On“, „AUS - OFF“) muss bei **allen** Antrieben der angezeigte Potiwert kleiner werden, bei Ansteuerung des Ausgangs mit der Bezeichnung „AUS -“ (Anzeige „AUS + OFF“, „AUS - On“) grösser.

Da es möglich ist, dass durch den Betrieb des Testprogramm „Servo“ eine momentan laufende Kalibrierung unterbrochen wird, erfolgt beim Beenden der Testprogramme grundsätzlich eine erneute Kalibrierung, falls das Testprogramm „Servo“ benutzt wurde.

## 6.7 Regelungsfunktionen

Abkürzungen:  $T_A$  = Aussentemperatur,  $T_S$  = Solltemperatur,  $T_R$  = Raumtemperatur,  $T_D$  = Dachkanaltemperatur,  $T_{FB}$  = Frontboxtemperatur,  $T_V$  = Vorlauftemperatur Wasser

Regelzustände Fahrgastraum:

Zustand	Wasserventile	Dachlüfter	Umluft/Frischluffklappen
Heizen bei ZE	Konvektorventilregelung über P-Regler	ausgeschaltet	20% Frischluft
Übergang zum Lüften	Bei ZE nicht möglich		
Heizen bei ME	Dachventilregelung über PID-Regler, Konvektorventilregelung über P-Regler	konstant 50%, falls $T_V > 43^\circ\text{C}$ , sonst ausgeschaltet	20% Frischluft
Übergang Heizen nach Lüften	$T_A > T_S - 7,5\text{K}$ , gleichzeitig $T_R > T_S$ oder falls $T_A > T_S - 11\text{K}$ , gleichzeitig $T_R > T_S + 3\text{K}$		
Lüften	geschlossen	konstant 50%	75% Frischluft
Übergang Lüften nach Heizen	$T_R < T_S - 0,3\text{K}$		
Übergang Lüften nach Klima	$T_A > T_S - 10\text{K}$ , gleichzeitig $T_R > T_S + 0,7\text{K}$ oder falls $T_A > T_S - 14\text{K}$ , gleichzeitig $T_R > T_S + 5\text{K}$		
Klima	geschlossen	50%...100% linear ansteigend zwischen $T_R = T_S$ und $T_R = T_S + 4,5\text{K}$	20% Frischluft
Abschalten Klimaanlage	$T_A < T_S - 16\text{K}$ oder $T_R < T_S$		



Zustand	Wasserventile	Dachlüfter	Umluft/Frischluffklappen
Wartezeit nach Abschalten der Klimaanlage	geschlossen	50%...100% linear ansteigend zwischen $T_R=T_S$ und $T_R=T_S+4,5K$	20% Frischluft
Übergang Klima abgeschaltet nach Lüften	$T_D > T_A - 3K$ oder 5 Minuten nach Abschalten der Klimaanlage abgelaufen		
Reheat	Dachventilregelung über PID-Regler, Konvektorventil geschlossen	50%...100% linear ansteigend zwischen $T_R=T_S$ und $T_R=T_S+4,5K$	20% Frischluft
Abschalten der Klimaanlage bei Reheat	$T_A < 5^\circ C$		
Eco	geschlossen	50%...100% linear ansteigend zwischen $T_R=T_S$ und $T_R=T_S+4,5K$	20% Frischluft
Regelung abgeschaltet	geschlossen	ausgeschaltet	100% Frischluft

## Regelzustände Frontbox:

Zustand	Wasserventil	Kältemittelventil
Heizen	PID-Regler	ausgeschaltet
Übergang zum Kühlen	$T_{FB} > T_S + 1K$	
Kühlen	geschlossen	Eingeschaltet, falls Klimakupplung eingeschaltet
Abschalten Kältemittelventil	$T_{FB} \leq T_S$	
Wartezeit nach Abschalten Kältemittelventil	$T_{FB} > T_{Ansaug} - 1,5K$ (Je nach Stellung der Umluftklappe wird die Aussentemperatur oder die Raumtemperatur benutzt) oder 5 Minuten nach Abschalten des Kältemittelventils abgelaufen	

Die Frontboxregelung fordert bei Öffnen des Wasserventils die Hauptwasserpumpe an. Die Anforderung wird bei Einschalten des Kältemittelventils und bei Überschreiten des Sollwerts um 3K zurückgenommen. Da die Erfassung der Frontboxtemperatur über einen Ausblasfühler erfolgt, wird der eingestellte (im Display sichtbare) Sollwert über eine Kennlinie auf den tatsächlichen (zur Regelung verwendeten) Sollwert abgebildet. So können die nötigen Lufttemperaturen zum Entfeuchten der Frontscheibe erreicht werden.

Tabelle der einstellbaren und der zugehörigen tatsächlichen Sollwerte Frontbox											
Eingestellter Sollwert:	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Sollwert für Regelung:	16	17,6	19,3	21	27	33	39	45	51	57	63

## 6.8 Sonstige Steuerungs- und Überwachungsfunktionen:

### 6.8.1 Überwachung des „Tür-Auf“ – Signals

Bei geöffneten Fahrzeigtüren werden die Drehzahlen der Dachlüfter auf ca. 20% abgesenkt.

### 6.8.2 Steuerung von Standheizung und Wasserpumpen

Anforderung Dachpumpe: Ein bei Öffnen des Dachventils, Aus bei Eintritt in den Lüftungsbetrieb.  
 Anforderung Konvektorpumpe: Ein bei Öffnen des Konvektorventils Ventil, Aus bei Eintritt in den Lüftungsbetrieb. Nach Ausbleiben der Anforderung läuft die Konvektorpumpe noch 5 min. nach.  
 Anforderung Hauptwasserpumpe: Ein bei laufender Dachpumpe oder Konvektorpumpe, Anforderung Frontbox, Standheizung aktiv.

Beim Einschalten des Motors werden für 15 Sekunden alle Wasserpumpen eingeschaltet, um die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten.

Standheizungsbetrieb über Vorwähluhr: Standheizung und Hauptwasserpumpe bleiben 1 Stunde in Betrieb. Konvektor- und Frontboxventil öffnen bei Standheizungsbetrieb und abgeschalteter Zündung/Batterie auf 75%.

### 6.8.3 Vereisungsschutz Klimaanlage

Falls der Klimaverdichter in Betrieb ist, wird bei einer Temperatur  $\leq 2^\circ C$  des Vereisungsfühlers der Verdichter abgeschaltet, bei Erreichen von  $10^\circ C$  wieder zugeschaltet. Die Kondensatorlüfter bleiben in

Betrieb.

## 7 Testprogramm

Beim Starten des Testprogramms wird der momentane Zustand der Ausgänge „eingefroren“, bleibt also bestehen. Modifikationen, die über die Testprogramme „Ausgänge“, „Servo“ und „Lüfter“ erfolgen, werden nach Verlassen des Testprogramms über die laufenden Regelungs/Steuerungsprozesse rückgängig gemacht.

## 8 Überlastabschaltung

Die Überlastabschaltung dient zum Schutz der Knoten gegen einen dauernden Betrieb gegen Kurzschlüsse oder Überlast.

Die Gebläseausgänge am 2-Achser Fahrzeug werden auf eine Überstromschwelle von 15A überwacht. Der Ausgang „Konvektorpumpe“ wird allgemein auf Überlast bzw. Leitungsbruch überwacht. Ebenso wird der separate Dachlüfterausgang beim 3-Achser Fahrzeug auf Überlast/Leitungsbruch überwacht. Der Ausgang „Verdichter“ kann nicht überwacht werden, da zwischen Überlast und Kabelbruch nicht unterschieden werden kann und der Verdichter betriebsmässig über die Druckwächter abgeschaltet werden kann, also ein Kabelbruch erkannt werden würde.

Der Ausgang „Dachpumpe“ kann ebenfalls nicht überwacht werden, da hier ein sehr leistungsfähiger Ausgang am Steuergerät verwendet wird, der bei der verwendeten Pumpe gelegentlich Kabelbruch erkennen würde. Dieser Ausgang löst bei einem Kurzschluss allerdings auch die Schmelzsicherung in der Stromversorgung des Knotens aus.

Ablauf:

Nach Einschalten eines überwachten Ausganges wird 5 Sekunden abgewartet, bis die Einschaltvorgänge abgeklungen sind. Wenn nun ein Überstrom bzw. Überlast/Kabelbruch erkannt wird, wird der betreffende Ausgang sofort abgeschaltet.

Nach einer Pause von 20 Sekunden wird ein erneuter Einschaltversuch unternommen.

Falls der Ausgang 3 mal abschaltet, wird er nicht mehr eingeschaltet. Im Display erscheint das Überlastsymbol. Im Testprogramm „Ausgänge“ werden blockierte Ausgänge mit einem „!“ markiert (können dort allerdings weiterhin geschaltet werden).

Nach Abschalten der Zündung/Batterie werden alle blockierten Ausgänge wieder freigegeben.

Falls ein Ausgang betriebsmässig (z. B. Tastaturbedienung) abschaltet, wird die Zählung der Abschaltvorgänge auf 0 zurückgesetzt.

## 9 Busvarianten und -Codierung

Über Steuereingänge wird durch entsprechende Verkabelung die Fahrzeugvariante festgelegt. Beim Start der Testprogramme wird die erkannte Variante angezeigt. Die Steuereingänge können im Testprogramm „Eingänge“ abgefragt werden.

Anzeige im Test:

X2.3 offen -> OFF

X2.3 nach 24V gebrückt -> ON

X3.19 offen -> ca. 98%

X3.19 nach X3.20 gebrückt -> 0%

Variante Uwe-Frontbox:

Steuerspannung Frontgebläse 0...10V (0V = aus, 10V = max. Drehzahl)

Variante Aurora Frontbox:

Steuerspannung Frontgebläse 0...24V (0V = max. Drehzahl, 24V = aus)

Umluftklappenansteuerung gegenüber Uwe-Frontbox invers

Variante 3-Achser Fahrzeug:

Ein zusätzlicher Dachlüfterausgang an jedem Dachknoten