

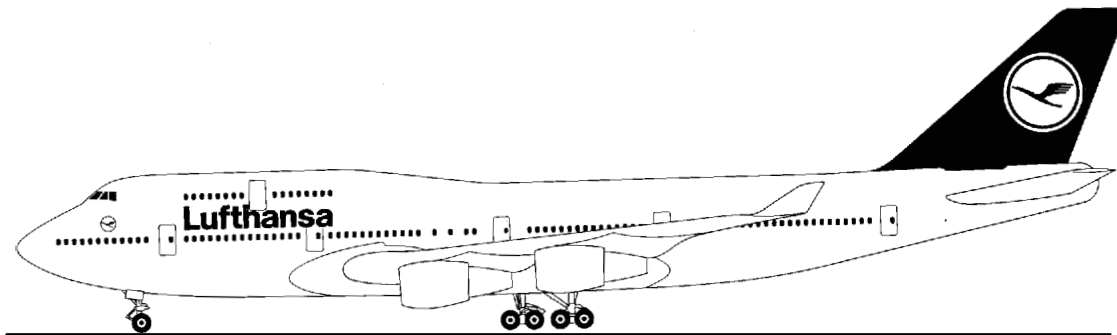


Lufthansa Technical Training

Training Manual B 747-400

ATA 38 WATER / WASTE

WF - B12 -M





Lufthansa Technical Training

For training purpose and internal use only.

Copyright by Lufthansa Technical Training GmbH.

All rights reserved. No parts of this training manual may be sold or reproduced in any form without permission of:

Lufthansa Technical Training GmbH

Lufthansa Base Frankfurt

D-60546 Frankfurt/Main

Tel. +49 69 / 696 41 78

Fax +49 69 / 696 63 84

Lufthansa Base Hamburg

Weg beim Jäger 193

D-22335 Hamburg

Tel. +49 40 / 5070 24 13

Fax +49 40 / 5070 47 46



Inhaltsverzeichnis

ATA 38 WATER/WASTE	1
38-00 WATER/WASTE SYSTEM	2
INTRODUCTION	2
38-11 WATER SYSTEM	4
GENERAL DESCRIPTION	4
38-10 WATER SYSTEM COMPONENTS	6
COMPONENT LOCATION	6
COMPONENT DESCRIPTION	8
LAVATORY COMPONENT LOCATION	16
LAVATORY WATER HEATING	18
MECHANICAL FAUCET SYSTEM	20
INFRARED FAUCET SYSTEM	22
38-30 TOILET WASTE SYSTEM	24
GENERAL DESCRIPTION	24
TOILET ASSY DESCRIPTION	28
38-30 WASTE TANK SYSTEM	30
WASTE TANK	30
VACUUM BLOWERS	32
ALTITUDE SWITCH	34
DRAIN VALVES	36
LAVATORY SERVICE PANEL	38
LEVEL SENSING	40
LOGIC CONTROL MODULE	42
LOGIC CONTROL MODULE WITH CLS	44
CONTINUOUS LEVEL SENSORS	46
PRECHARGE SHUTOFF VALVE	48

Bildverzeichnis

Figure 1	Water/Waste Introduction	3
Figure 2	Water System Basic	5
Figure 3	Water System Component Location	7
Figure 4	Water Service Panel	9
Figure 5	Aft Water Drain Panel	11
Figure 6	Fill and Overflow Valve	13
Figure 7	Water Tanks	15
Figure 8	Lavatory Component Location	17
Figure 9	Lavatory Water Heater	19
Figure 10	Mechanical Faucet System	21
Figure 11	Infrared Faucet System	23
Figure 12	Lavatory Waste Basic without CLS	25
Figure 13	Lavatory Waste Basic with CLS	27
Figure 14	Toilet Assy	29
Figure 15	Waste Tanks	31
Figure 16	Vacuum Blower	33
Figure 17	Altitude Pressure Switch	35
Figure 18	Waste Tank Drain Valves	37
Figure 19	Lavatory Service Panel	39
Figure 20	Point Level Sensor	41
Figure 21	Logic Control Module without CLS	43
Figure 22	Logic Control Module with CLS	45
Figure 23	Continuous Level Sensor (CLS)	47
Figure 24	Precharge Shutoff Valve	49
Figure A	Water System Basic Schematic	50
Figure B	Lavatory Waste Basic Schematic	51
Figure C	Lav Waste Basic with Continuous Level Sensor	52



ATA 38 WATER/WASTE



38-00 WATER/WASTE SYSTEM

INTRODUCTION

Das Water and Waste System bevorratet Frischwasser für die Küchen, Waschbecken und Toiletten, und entsorgt gleichzeitig Brauchwasser sowie Toilettenabfälle.

- Das Water System beinhaltet

- Servicing
- Pressurization
- Indication
- Storage
- Distribution
- und Heating

des Wassers für Küchen und Toiletten.

- Das Waste Water System sammelt Brauchwasser aus

- Küchen
- und Waschbecken

und führt es über geheizte Drainmasts nach Overboard ab.

- Ein unabhängiges Toilet Waste System entfernt und sammelt Toilettenabfälle in vier Toilet Waste Tanks, die sich im Bulk Cargo Compartment befinden.

Normalerweise werden die Toilet Bowls durch Unterdruck (Kabinendifferenzdruck) entleert. Ist kein ausreichender Unterdruck vorhanden, sorgt ein Vacuum Blower für ausreichenden Unterdruck beim Spülvorgang.

WATER/WASTE GENERAL

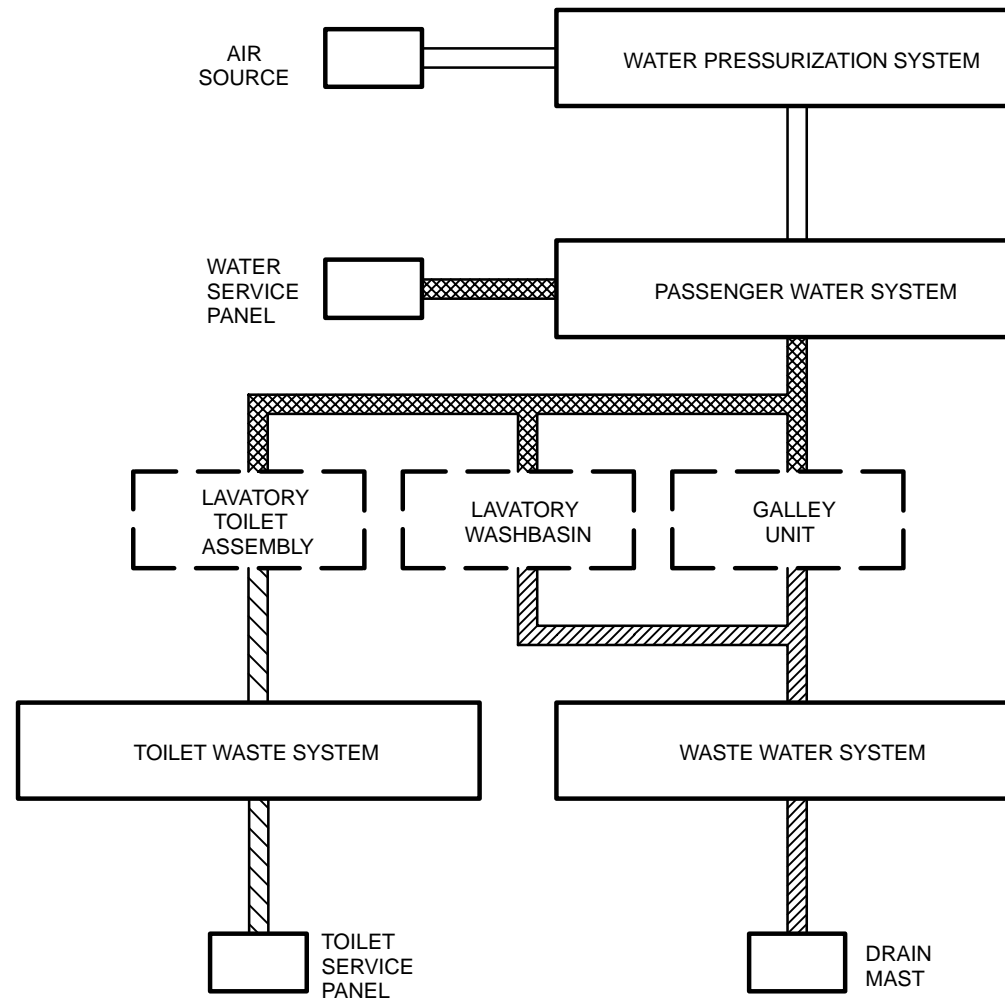


Figure 1 Water/Waste Introduction



38-11 WATER SYSTEM

GENERAL DESCRIPTION

Das Frischwasser wird in drei Tanks bevorratet. Jeder Tank hat ein Fassungsvermögen von 110 US Gallonen. Alle drei Tanks befinden sich im vorderen Frachtraum, wo sie am Vorderholm des Center Wing Tank installiert sind. Gefüllt werden alle drei Tanks gemeinsam. Die Füllstation befindet sich unterhalb der Tanks (außerhalb der Druckkabine) und ist von unten durch das Water Service Panel zugänglich.

Alle drei Tanks werden mit Luft aus dem Pneumatik System druckbeaufschlagt. Die Druckbeaufschlagung dient dazu, das Wasser zu den Verbrauchern zu fördern.

Steht keine Pneumatik zur Verfügung und sinkt der Druck in den Tanks unter einen Wert von 32 PSI, läuft ein Air Compressor an und übernimmt die Druckbeaufschlagung. Ist eine Tankvorspannung von 39 PSI erreicht, bleibt der Compressor stehen. Der Compressor bleibt ebenfalls stehen, wenn das Water Service Panel geöffnet wird. Der Compressor, sowie der Pressure Switch, der die Tankvorspannung mißt, befinden sich im Bereich der Wassertanks.

Von den Tanks, wird das Wasser über Steigleitungen zu den Verbrauchern geleitet.

Vor den Verbrauchern sitzt jeweils ein Water Shutoff Valve, welches erlaubt, die Wasserzufuhr zur jeweiligen Galley oder Lavatory abzusperren.

Als Faustregel gilt:

- Wasserzufuhr mit Shutoff Valve für Galley's von oben.
- Wasserzufuhr mit Shutoff Valve für Lavatories von unten.

Das Brauchwasser der Lavatories und Galley's wird über beheizte Drainmasts nach Overboard abgeführt.

Die Inhalte aller drei Tanks werden von einem Water Quantity Transmitter gemessen, und auf einem Attendant Panel vor der Tür 2 RH zur Anzeige gebracht.

An der Tür 2 RH ist es ebenfalls möglich eine bestimmte Wassermenge vorzuwählen. Ist die vorgewählte Wassermenge erreicht, wird das Füllen der Tanks beendet.

Dies geschieht folgendermaßen:

- Das Water Quantity Control Module vergleicht die vorgewählte Menge mit der aktuellen Menge.
 - Das Soll-Signal kommt vom Quantity Selector an Tür 2 RH.
 - Das Ist-Signal erhält das Control Module vom Quantity Transmitter.
- Ist die vorgewählte Menge erreicht, oder überschritten, schließt das Control Module mit Hilfe eines Actuators das Fill and Overflow Valve, welches zum Wasserfüllen von Hand geöffnet werden muß. Zusätzlich leuchten die zwei Water Quantity Indicator Lights in der Fill-Station auf.

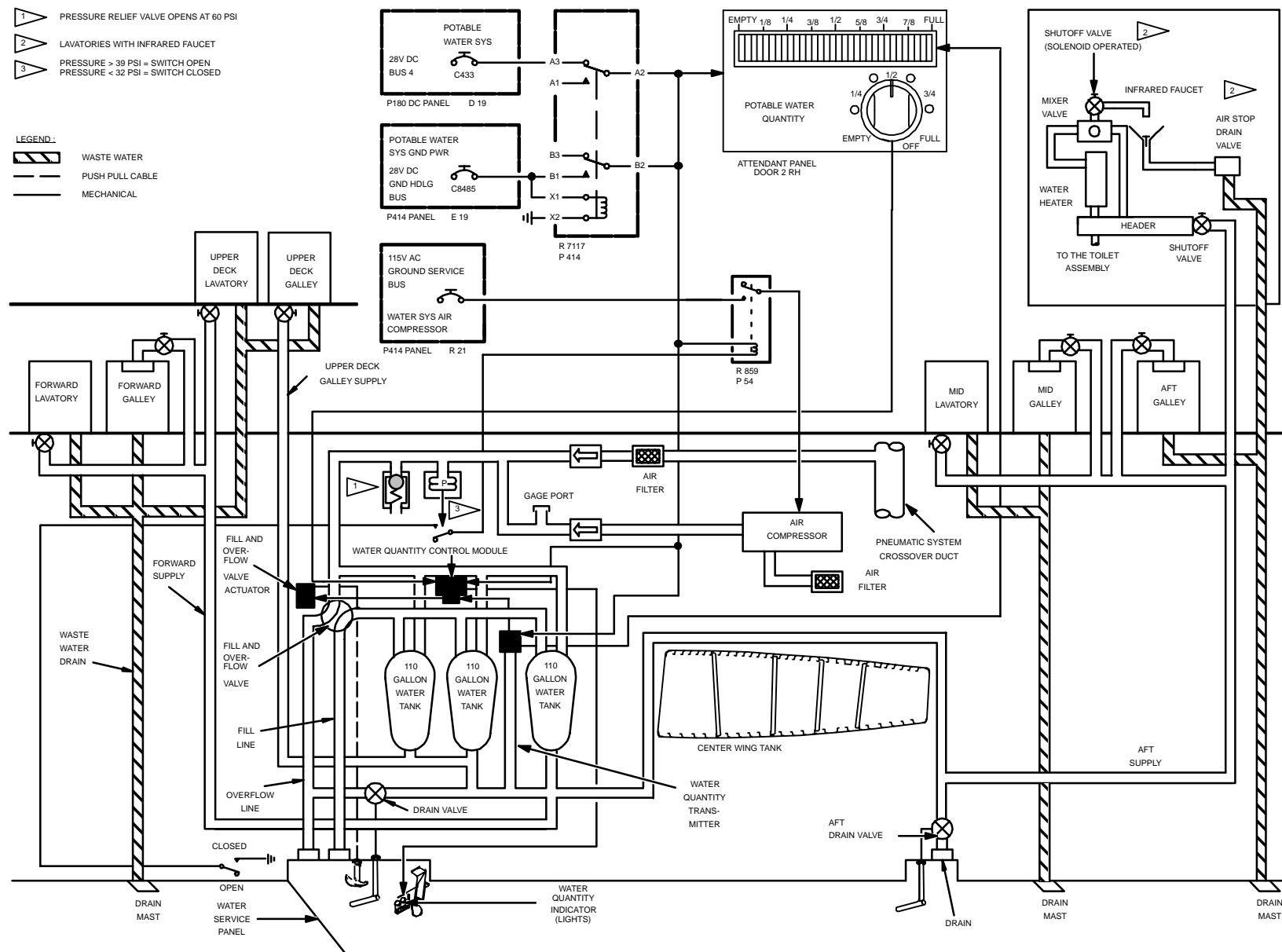
Soll das Quantity Select System abgeschaltet, und damit ohne Einfluß auf den Füllvorgang sein, muß der Quantity Selector an Tür 2 RH in der Position OFF stehen.

WATER/WASTE WATER SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430
B12M/12E
38-11



REFER TO A3 PAGE



38-10 WATER SYSTEM COMPONENTS

COMPONENT LOCATION

Die einzelnen Bauteile des Water Systems sind an der Vorderwand des Center Wing Tanks installiert, und beinhalten

- drei Water Tanks mit einem Fassungsvermögen von je 110 US Gallonen
- einen Water Quantity Transmitter
- ein Water Quantity Control Module
- einen Fill and Overflow Valve Actuator
- ein Fill and Overflow Valve
- einen Air Compressor
- einen Pressure Switch
- ein Pressure Relief Valve
- Air Pressurization Lines
- Water Distribution Lines
- sowie Fill and Overflow Lines

Unterhalb der Water Tanks (außerhalb der Druckkabine) befindet sich das Water Service Panel.

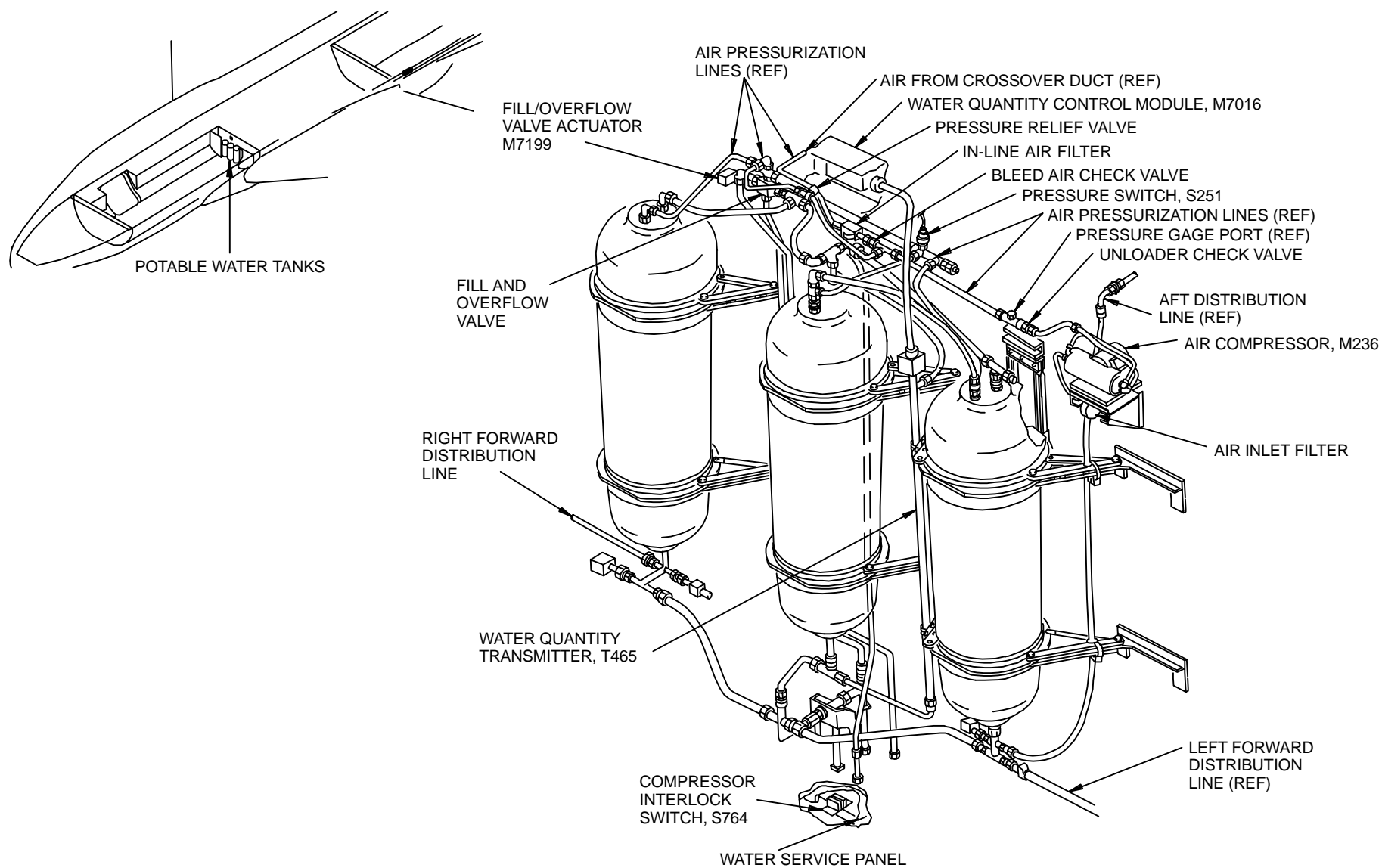


Figure 3 Water System Component Location



COMPONENT DESCRIPTION

Water Service Panel

Das Water Service Panel beinhaltet folgende Bauteile:

- Fill Fitting
 - dient zum Anschluß des Füllschlauchs vom Wasserwagen oder Boden-
gerät.
- Water Overflow and Drain Port
 - dient als Overflow Port wenn die Tanks voll sind, beziehungsweise wenn
die vorgewählte Wassermenge erreicht ist.
 - dient als Drain Port, wenn die Tanks und Wasserleitungen entleert wer-
den.
- Water Quantity Indicator Lights
 - leuchten immer dann, wenn die am Attendant Panel Door 2 RH vorge-
wählte Wassermenge erreicht oder überschritten ist.
Leuchten die Lights, ist ein Füllen der Tanks nicht möglich.
- Fill and Overflow Valve Handle
 - muß zum Füllen der Tanks gezogen werden, um das Fill and Overflow
Valve zu öffnen.
 - muß nach dem manuellen Füllen (ohne Preselection) in die Closed
Position gedrückt werden, um das Fill and Overflow Valve wieder zu
schließen.
 - wird automatisch in die Closed Position bewegt, wenn beim Füllen mit
Preselection die gewünschte Wassermenge erreicht ist.
- Drain Valve Handle
 - dient zum Ablassen der Wassertanks.
- Compressor Interlock Switch
 - unterbricht bei geöffnetem Water Service Panel die Masseverbindung
zum Air Compressor Relay (Compressor bleibt stehen).

ACHTUNG: Wird das Wasser mit dem Drain Valve Handle abgelassen,
unbedingt darauf achten, daß das Fill and Overflow Valve geöffnet wird, um ein
ausreichendes Nachströmen von Luft in die Wassertanks zu gewährleisten.

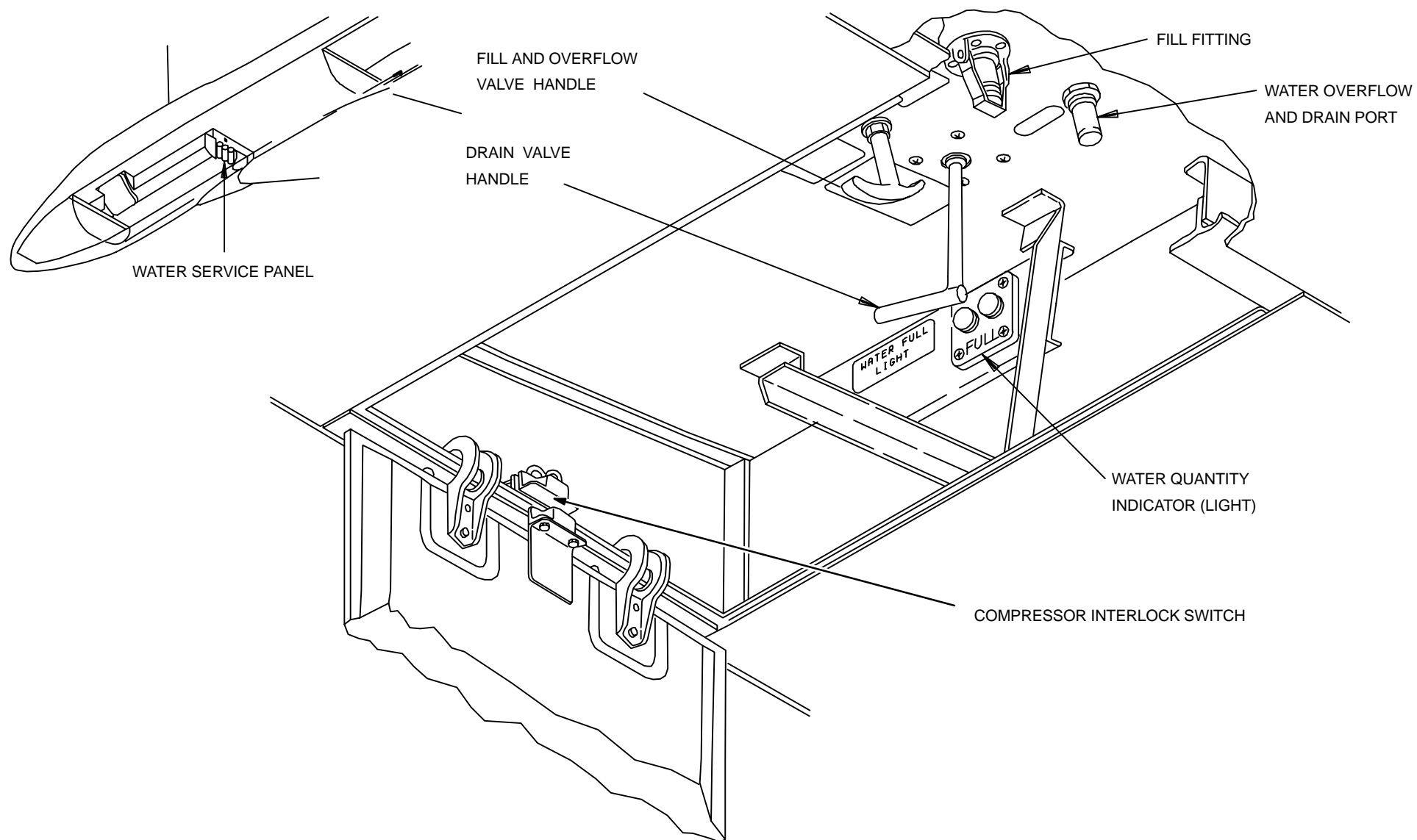


Figure 4 Water Service Panel

WATER/WASTE WATER SYSTEM



Lufthansa
Technical Training

B 747 - 430

B12M/12E

38-10

Aft Water Drain Panel

Das Aft Water Drain Panel dient zum Ablassen des Wassers aus dem hinteren Teil des Flugzeugs, da die Supply Line für den hinteren Teil über den Center Wing Tank geführt ist.

Das Panel beinhaltet:

- Drain Valve Control Handle
- Drain Port

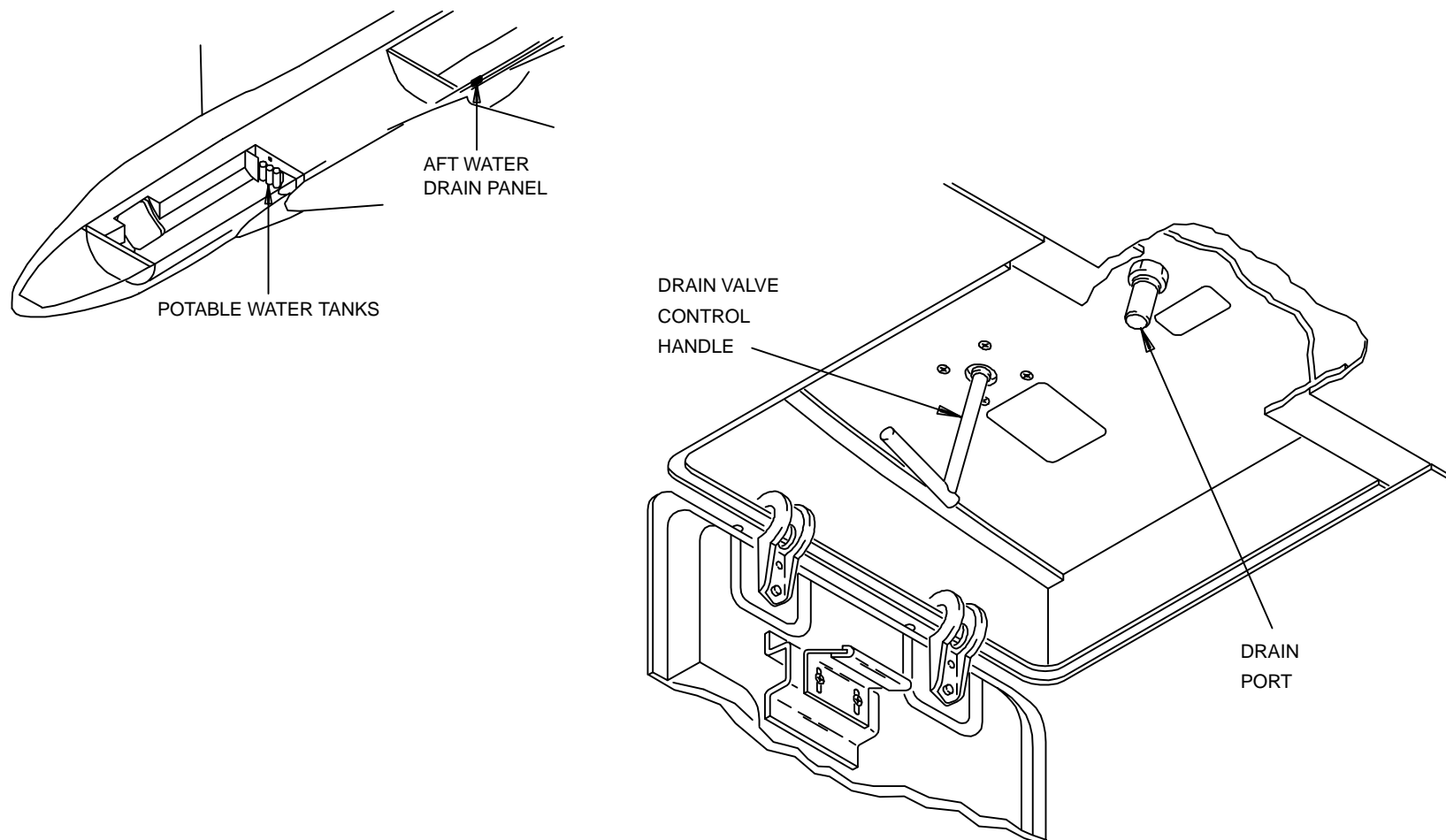


Figure 5 Aft Water Drain Panel

WATER/WASTE WATER SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430
B12M/12E
38-10

Fill and Overflow Valve

Das Fill and Overflow Valve ist oberhalb der Wassertanks installiert und hat zwei Positionen:

OPEN

- Das Valve wird durch Ziehen am Fill and Overflow Valve T-Handle am Service Panel geöffnet. Dadurch wird
 - die Fill Line mit den Tanks verbunden
 - die Vent Lines der Tanks mit dem Overflow Port verbunden

CLOSED

- Wird ohne Preselection gefüllt, strömt solange Wasser in die Tanks, bis diese voll sind, und das Wasser aus dem Overflow Port austritt. Das Valve muß von Hand geschlossen werden. Damit ist die Fill Line direkt mit der Overflow Line verbunden.
- Wird mit Preselection gefüllt, strömt solange Wasser in die Tanks, bis die vorgewählte Menge erreicht ist. Nach Erreichen der Menge wird das Fill and Overflow Valve automatisch vom Fill and Overflow Valve Actuator geschlossen.

Fill and Overflow Valve Actuator

Gesteuert wird der Actuator vom Water Quantity Control Module.

Ist die gewählte Wassermenge erreicht oder überschritten schließt der Actuator das Fill and Overflow Valve. Gleichzeitig leuchten die beiden Water Quantity Indicator Lights am Service Panel.

Durch das Schließen des Valves wird das T-Handle am Service Panel ebenfalls in die Closed Position gebracht.

Solange die vorgewählte Menge erreicht oder überschritten ist, ist es nicht möglich das Fill and Overflow Valve gegen den Actuator zu öffnen.

Um trotzdem Wasser zu füllen muß eine andere (größere) Menge vorgewählt werden, oder die Preselection ganz abgeschaltet werden.

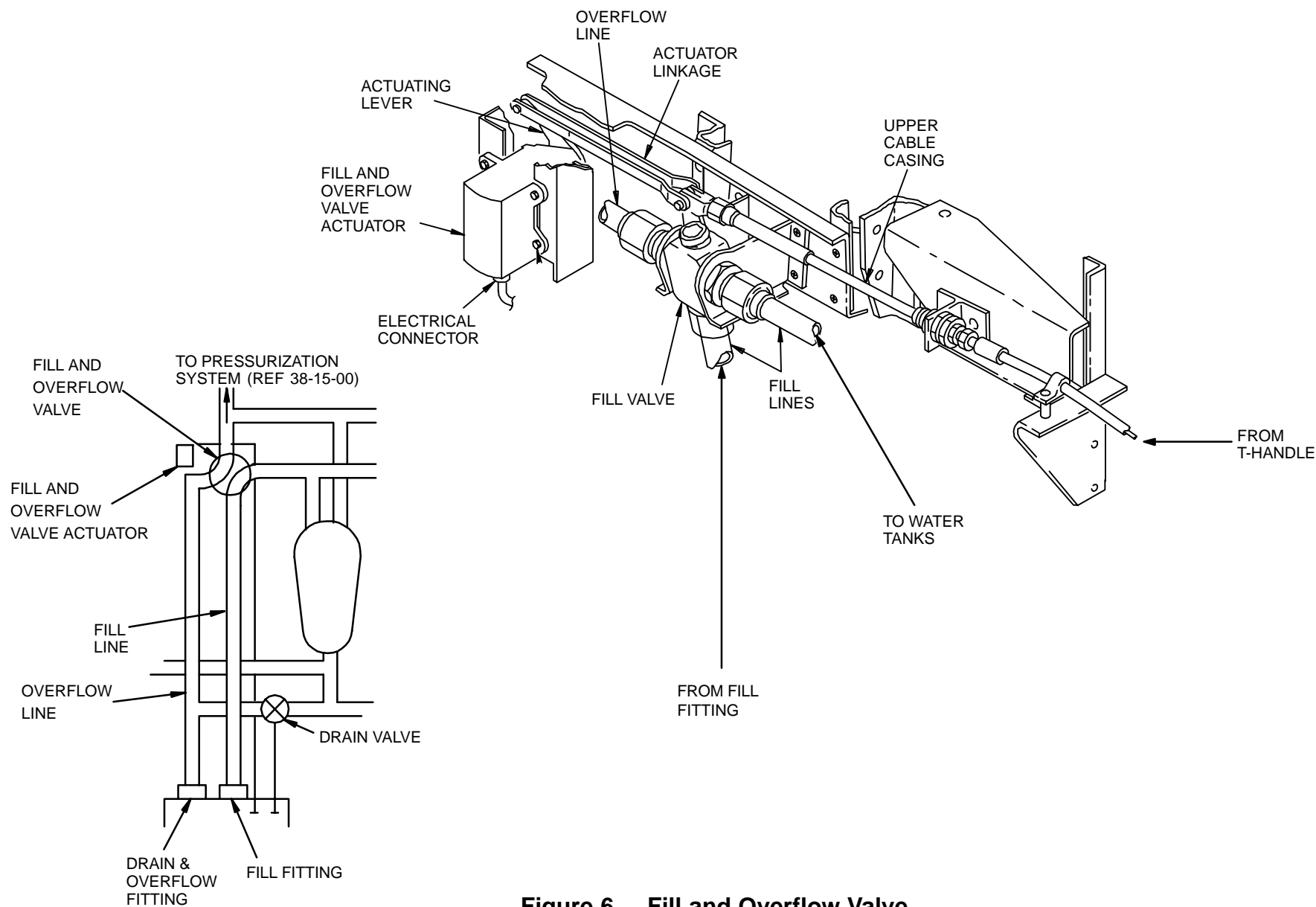


Figure 6 Fill and Overflow Valve

c16551

WATER/WASTE WATER SYSTEM



Lufthansa Technical Training

B 747 - 430

B12M/12E

38-10

Water Tanks

Die drei Water Tanks sind am Front Spar des Center Wing Tank installiert und vom vorderen Frachtraum aus zugänglich.

Alle drei Tanks werden immer gemeinsam gefüllt und entleert.

An jedem Tank sind Leitungen für

- Pressurization
- Filling and Overflow
- System Supply
- and Drainage

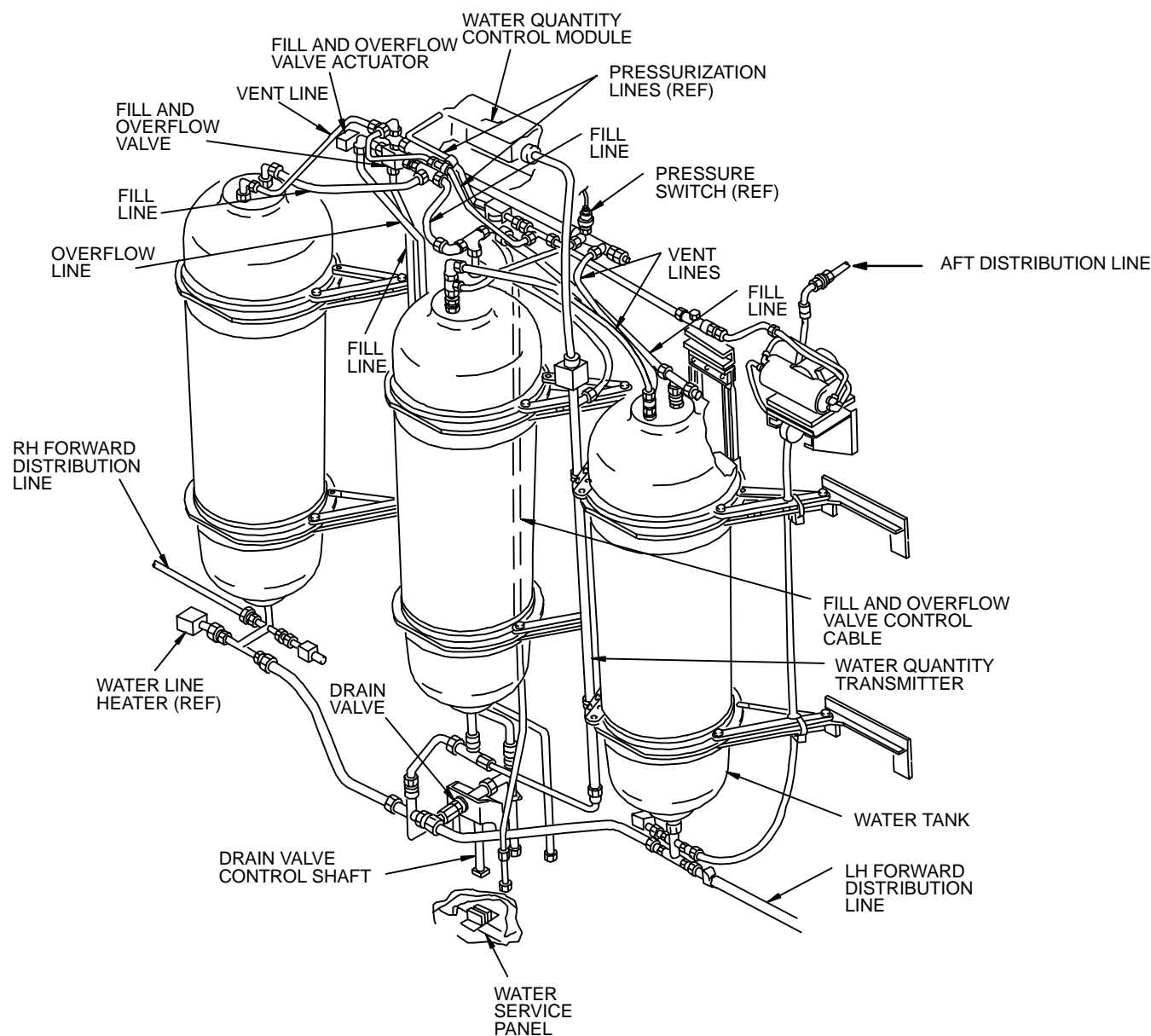
angeschlossen.

Jeder Tank hat ein Fassungsvermögen von 110 US Gallonen.

Forward Drain Valve

Das Forward Water Drain Valve

- wird mechanisch über einen Schaft von Water Service Panel aus bedient
- verbindet im geöffneten Zustand die Distribution Lines mit der Overflow Line


Figure 7 Water Tanks



LAVATORY COMPONENT LOCATION

General

Der Waschstand in jeder Toilette beinhaltet folgende Bauteile

- Supply Shutoff Valve
- Water Heater
- Sink (Waschbecken)
- Air Stop Valve
- Wasserhähne, wobei es zwei Arten gibt
 - Mechanical Faucet
 - Infrared Faucet
- Amplifier Unit (nur bei Infrared Faucet)
- Mixer Valve (bei Infrared Faucet mit Solenoid)

Supply Shutoff Valve

Das Supply Shutoff Valve erlaubt es, die Wasserzufuhr zu den nachfolgenden Verbrauchern wie

- Waschbecken
- und Toilette

abzusperren, falls Leckagen auftreten.

Alle Absperrventile befinden sich im Fußbodenbereich, da die Wasserzufuhr für Toiletten generell von unten erfolgt.

Air Stop Drain Valve

Das Air Stop Drain Valve befindet sich in der Drain Line des Waschbeckens, und soll unnötige Kabinendruckverluste verhindern.

Das Ventil ist federbelastet geschlossen und öffnet erst, wenn Wasser aus dem Sink den Ventilsitz anhebt.

Water Heater

Der Water Heater dient der Aufbereitung von Heißwasser, welches anschließend im Mixer Valve mit Kaltwasser gemischt und zum Wasserhahn geleitet wird.

Mixer Valve

Das Mixer Valve mischt Kalt-und Heißwasser. Jedes Valve besitzt einen Adjustment Knob um die Temperatur am Ausgang des Ventils auf eine Temperatur zwischen 80 und 110 Grad Fahrenheit einzustellen.

Water Faucet

Alle Wasserhähne sind zur einhändigen Betätigung ausgelegt. Man unterscheidet zwischen Mechanical Faucet und Infrared Faucet.

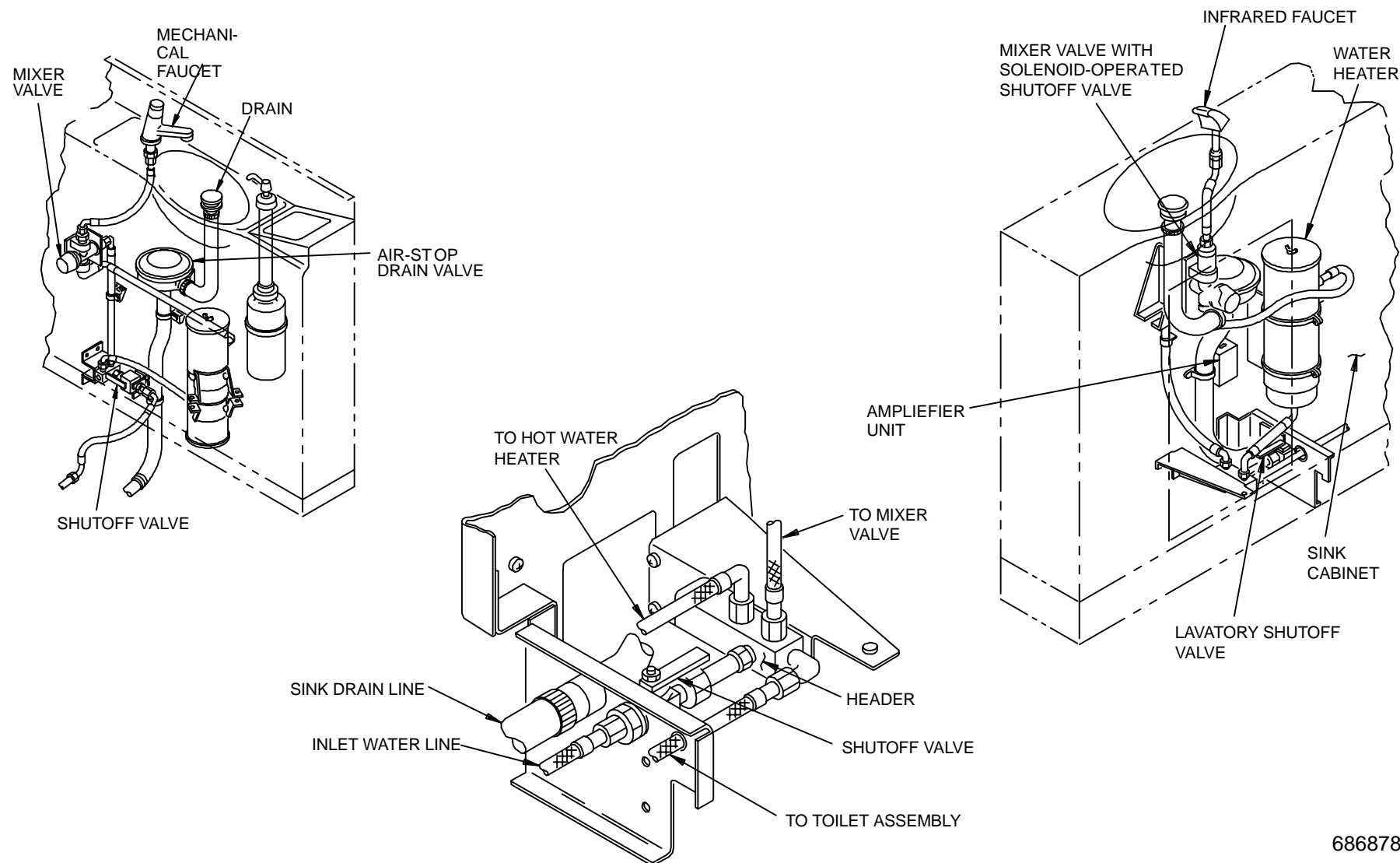
- Der Mechanical Faucet wird durch Druck Auf den Bedienknopf geöffnet und sperrt das Wasser nach max. 30 sek. wieder ab
- Der Infrared Faucet benutzt einen infrarot Lichtstrahl um den Hahn zu öffnen, wenn der Strahl von einem Gegenstand im Bereich des Wasserhahns auf eine Photozelle reflektiert wird.

WATER/WASTE WATER SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430
B12M/12E
38-11



686878

Figure 8 Lavatory Component Location

WATER/WASTE WATER SYSTEM



Lufthansa Technical Training

B 747 - 430
B12M/12E
38-13

LAVATORY WATER HEATING

Water Heater

Der Water Heater dient der Warmwasserbereitung in jeder Toilette, und besteht im Wesentlichen aus folgenden Bauteilen:

- einem Wassertank
- drei 140 Watt Heizelementen (insgesamt 420 Watt)
- einem On-Off Schalter
- einem On-Off Indicator Light
- einem Pressure Relief Valve
- sowie zwei Temperaturschaltern

Die Water Heater sind jeweils unterhalb des Waschbeckens installiert.

Functional Description

Normalerweise befindet sich der On-Off Schalter in der ON Position. Das der Heater stromversorgt ist, wird durch das Aufleuchten des On-Off Indicator Lights angezeigt.

Das im Heater befindliche Wasser wird jetzt solange aufgeheizt, bis bei etwa 52 Grad Celsius der Heat Cycle Switch öffnet.

Wird Wasser entnommen, sinkt die Temperatur und der Heat Cycle Switch schließt. Nun beginnt der Aufheizvorgang von neuem.

Sollte der Heat Cycle Switch fehlerhaft in der geschlossenen Position bleiben, öffnet bei ca. 92 Grad Celsius der Overheat Switch. Dies hat zwei Dinge zur Folge:

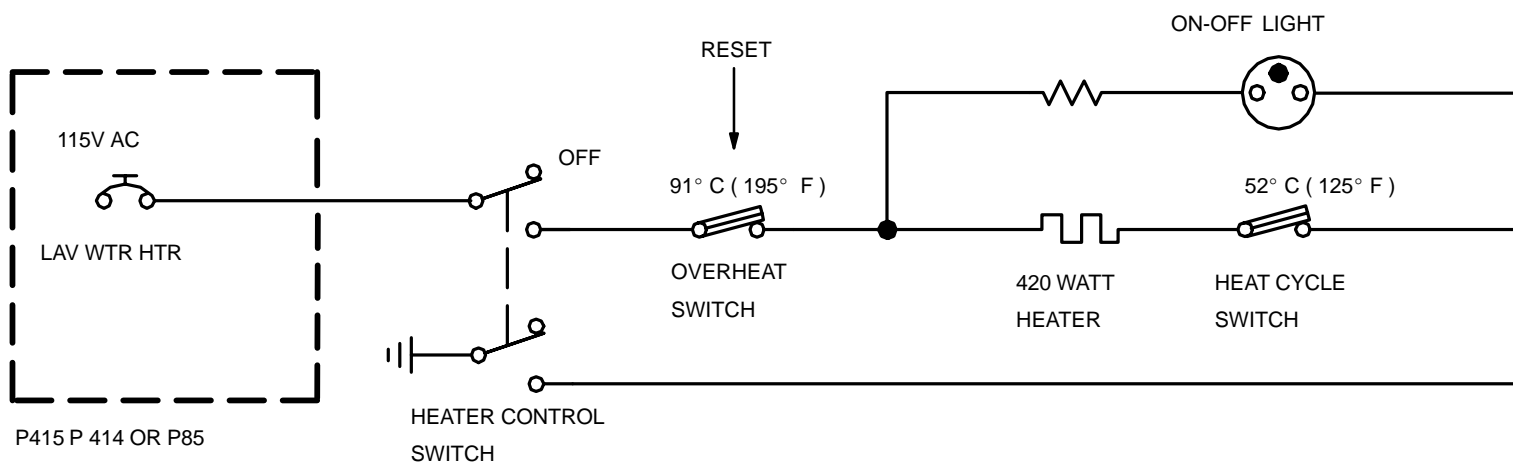
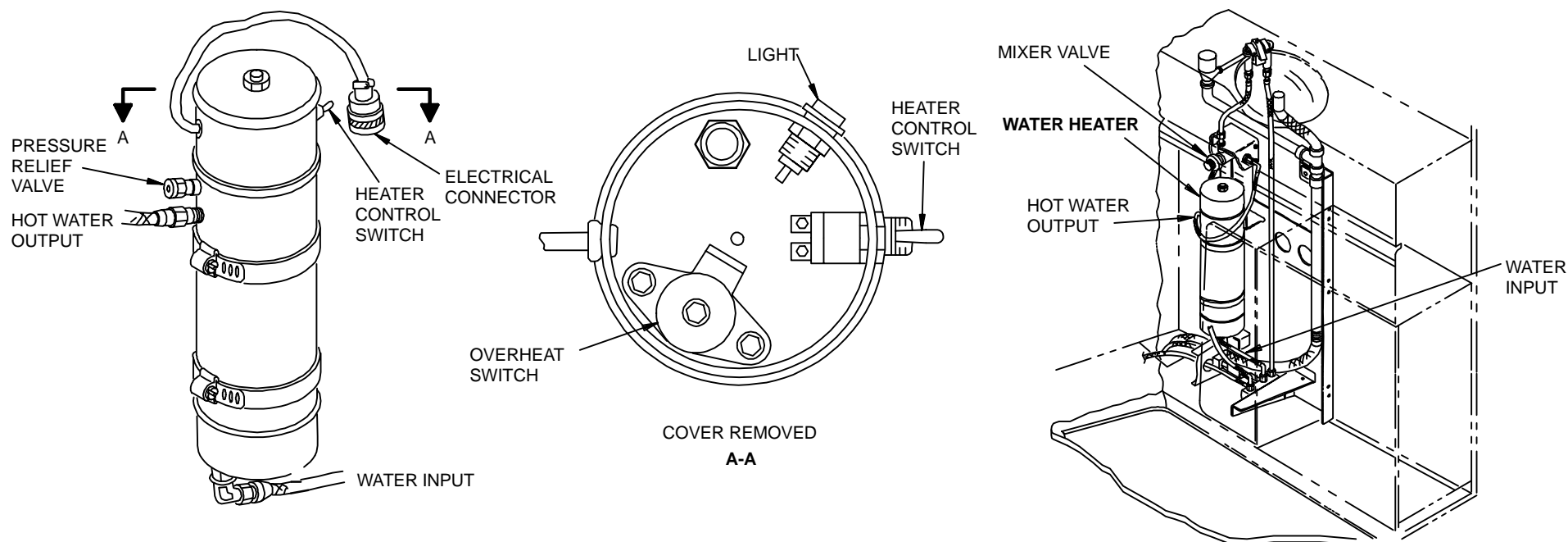
- Der Heater schaltet sich ab, und bleibt abgeschaltet, auch wenn die Temperatur wieder gesunken ist.
- Das Off-On Indicator Light verlischt, obwohl der Control Switch in ON steht

Da der Overheat Switch nicht wieder von selbst schließt, muss ein manual Reset durchgeführt werden.

Pressure Relief Valve

Sollte das Water Shutoff Valve geschlossen sein, und der Druck im Heater auf 140 PSI angestiegen ist, öffnet das Relief Valve. Bei 130 PSI schließt es wieder.

CAUTION: UM DEN OVERHEAT SWITCH ZU SCHLIESSEN, MUSS DER DECKEL AUF DER OBERSEITE DES WATER HEATERS ENTFERT WERDEN. ES IST SICHERZUSTELLEN, DAß VORHER DIE ENTSPRECHENDEN CIRCUIT BREAKER (P414, P415 ODER P85) GEÖFFNET WURDEN.



c23671
320057

Figure 9 Lavatory Water Heater



MECHANICAL FAUCET SYSTEM

Das Mechanical Faucet System beinhaltet

- einen mechanischen Wasserhahn
- sowie ein Mixer Valve

Mechanical Faucet

Der Wasserhahn besteht im wesentlichen aus dem Gehäuse, einer Flow Control Cartridge und der Actuator Cap.

Der Wasserhahn beendet den Wasserfluß selbsttätig, nachdem die Actuator Cap gedrückt worden ist.

Die Zeitspanne in der Wasser aus dem Hahn fließt, läßt sich an der Flow Control Cartridge einstellen, und beträgt zwischen 5 und 30 Sekunden.

Soll die Zeitspanne verändert werden, muß die Flow Control Cartridge ausgebaut werden.

Mixer Valve

Das Mixer Valve hat die Aufgabe kaltes Wasser vom Verteilersystem mit heißem Wasser vom Water Heater zu mischen.

Die gewünschte Auslaßtemperatur kann mit Hilfe des Temperature Adjustment Knob eingestellt werden, wobei eine Temperatur zwischen 80 und 110 Grad Fahrenheit gewählt werden kann.

WATER/WASTE WATER SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430

B12M/12E

38-11

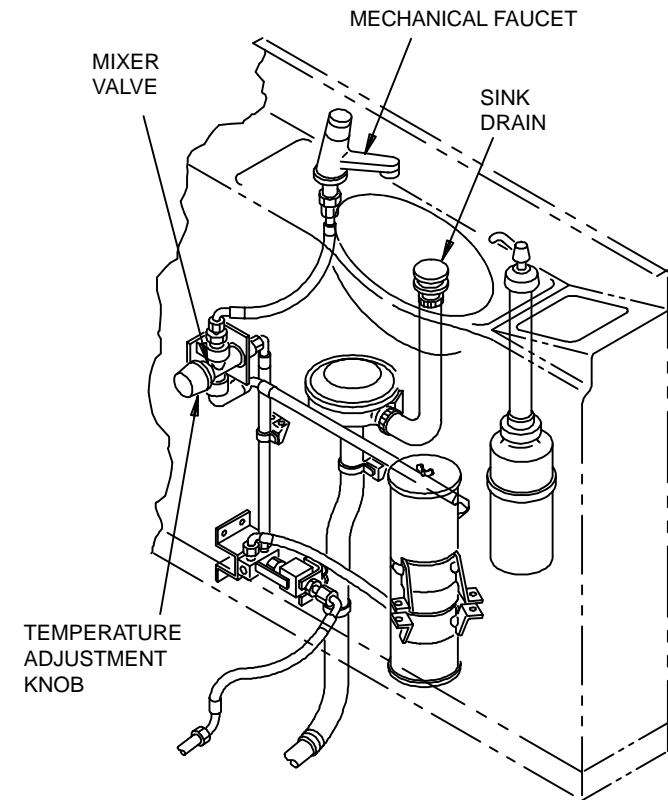
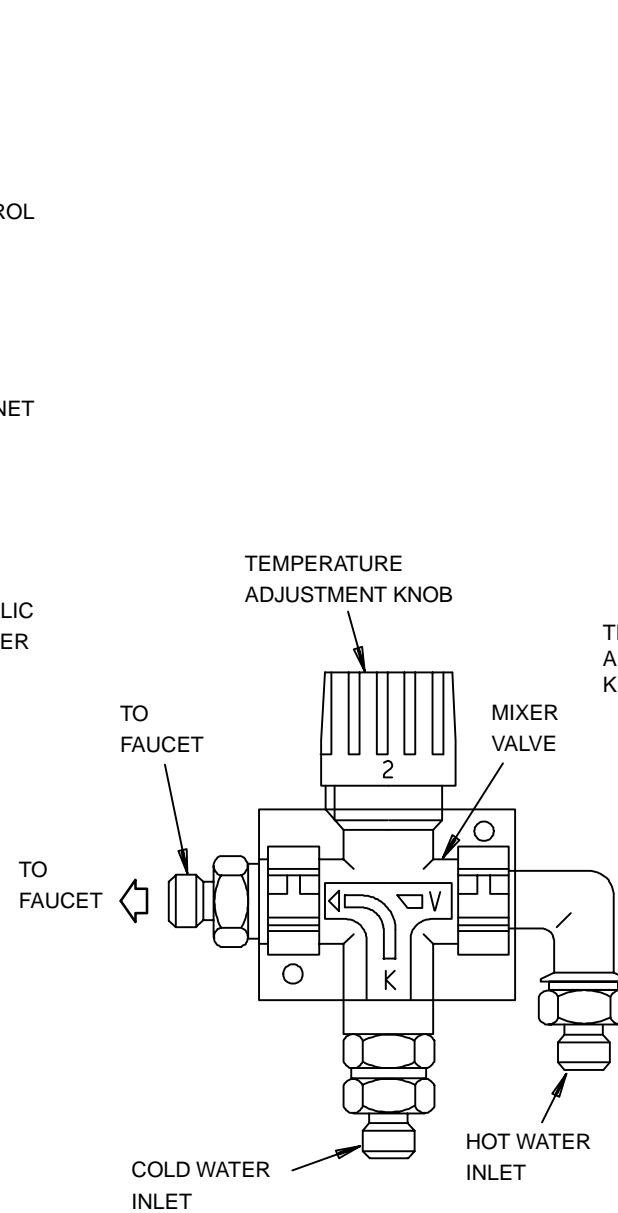
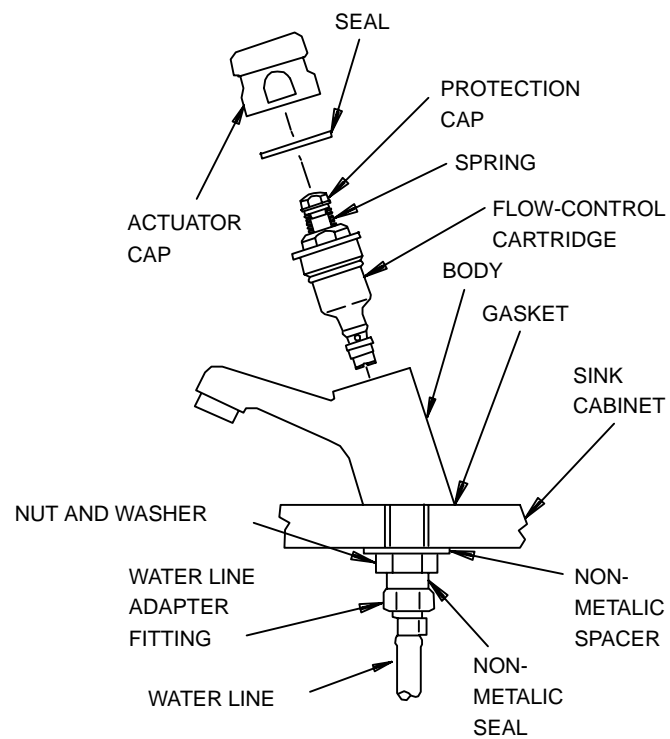


Figure 10 Mechanical Faucet System

687196

687402



INFRARED FAUCET SYSTEM

Das Infrared Faucet System besteht aus

- dem Wasserhahn mit Photozelle
- Mixer Valve mit Solenoid
- Amplifier Unit

Infrared Faucet

Der Wasserhahn besteht aus dem Hahn mit Infrared Sensor Unit.

Der Sensor sendet permanent einen Infrarot Lichtstrahl aus. Wird der Strahl von einem Objekt auf die Photozelle reflektiert, gelangt dieses Signal zur Amplifier Unit.

Die Stromversorgung der Sensor Unit erfolgt über die Amplifier Unit vom 28V DC Bus 4 (CB P180 D23, D24).

Amplifier Unit

Die Amplifier Unit ist die zentrale Steuereinheit für das Infrared Faucet System. Sie erhält Signale

- von der Sensor Unit
- und steuert das Solenoid am Mixer Valve.

Bekommt die Amplifier Unit ein Signal vom Light Sensor steuert sie das Solenoid am Mixer Valve an. Das Solenoid öffnet für 15 sek. und gibt den Wasserfluß frei. Sind 15 sek. abgelaufen, schließt das Solenoid für 3 sek. Danach beginnt ein neuer Flow Cycle.

Die Zeitspanne von 15 sek. ist wartungsseitig nicht einstellbar.

Die Empfindlichkeit der Sensor Unit läßt sich jedoch an der Amplifier Unit einstellen, wobei die Light Beam Range zwischen 6 und 10 inch variiert. Dies geschieht wie folgt:

- Sink Cabinet Door öffnen
- Cover von Amplifier Unit entfernen
- Adjustment Screw auf gewünschte Range stellen
- Amplifier Unit Cover schließen
- Sink Cabinet Door Schließen

Mixer Valve mit Solenoid

Das Mixer Valve erlaubt es, mit Hilfe des Temperature Adjustment Knob eine Wassertemperatur zwischen 80 und 110 Grad Fahrenheit einzustellen.

Das Solenoid Operated Shutoff Valve ist im stromlosen Zustand geschlossen, und wird von der Amplifier Unit bei Bedarf für 15 sek. nach Open angesteuert.

Das Solenoid Valve reagiert auch auf Wasserdruck.

- Es öffnet, wenn der Wasserdruck unter 5 PSI liegt (self venting),
- und schließt wieder, wenn der Wasserdruck 5 PSI überschritten hat.

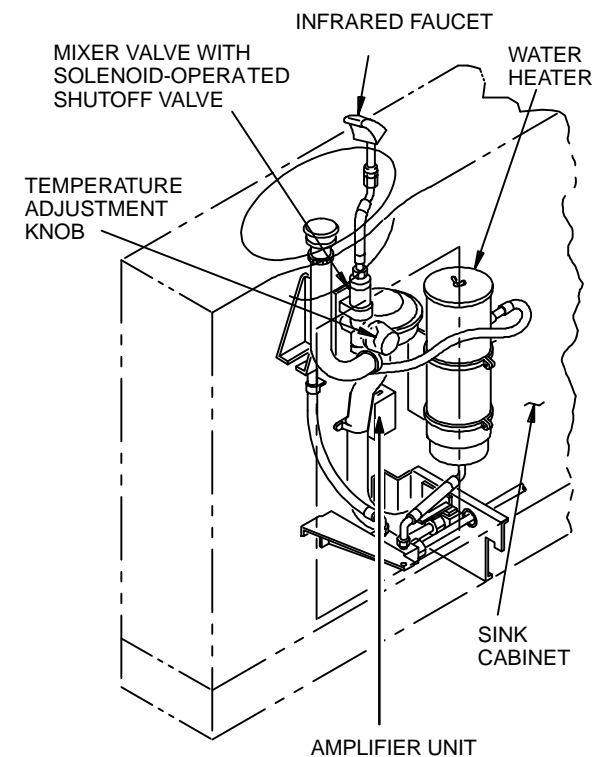


Figure 11 Infrared Faucet System

WATER/WASTE TOILET WASTE SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430
B12M/12E
38-30

38-30 TOILET WASTE SYSTEM

GENERAL DESCRIPTION

LAVATORY WASTE SYSTEM WITHOUT CONTINUOUS LEVEL SENSORS

Das Toilet Waste System besteht im wesentlichen aus

- den Toiletten
- vier Waste Tanks
- zwei Vacuum Blowers

Die vier Waste Tanks befinden sich alle im Bulk Cargo Compartment. Zwei auf der linken Seite und zwei auf der rechten Seite. Der jeweils vordere Tank hat ein Fassungsvermögen von 85 US Gallonen, die beiden hinteren von 65 US Gallonen.

An die vorderen Waste Tanks sind je vier Toilets angeschlossen, an die beiden hinteren jeweils drei.

Entleert werden alle vier Tanks über eine gemeinsame Drainline. Die Drainline endet am Service Panel. Das Service Panel ist unterhalb des Bulk Cargo Compartments zu finden. Zwischen Drainline und Waste Tank ist je ein Drain Valve installiert. Die Drain Valves müssen zum Entleeren der Tanks von Hand geöffnet werden. Dies geschieht über T-Handels, welche ebenfalls am Service Panel zu finden sind.

Zu jedem Waste Tank gehört ein Logic Control Module, welches mit Hilfe von zwei Level Sensoren den Flüssigkeitsstand in seinem Tank mißt. Die Logic Control Modules sind zwischen den Waste Tanks eingebaut, und ermöglichen mit Hilfe eines BITE Tests die Funktion der Sensoren sowie des Modules zu überprüfen.

Alle Toilet Bowls werden mit Hilfe von Unterdruck in ihren zugehörigen Waste Tank entleert. Dies geschieht im Fluge (ALT > 16000 FT) durch Kabinendifferenzdruck. Bei Höhen unterhalb 16000 FT, sowie am Boden, wird der nötige Unterdruck durch Vacuum Blowers erzeugt.

Für zwei Tanks steht jeweils ein Blower zur Verfügung. Ein Blower für die linke Seite, einer für die rechte Seite. Bei jedem Flush Vorgang wird der Blower angesteuert, wenn bestimmte Vorraussetzungen erfüllt sind.

An jedem Toilet Assy befindet sich eine FCU (Flush Control Unit), die jeden Flush Cycle steuert.

Power erhält die FCU von einem Circuit Breaker am P85, über das Logic Control Module ihres zugehörigen Waste Tanks.

Jeder Flush Vorgang wird von der FCU gesteuert, und läuft im einzelnen wie folgt ab:

Flush Switch für eine Sekunde drücken. Dadurch wird

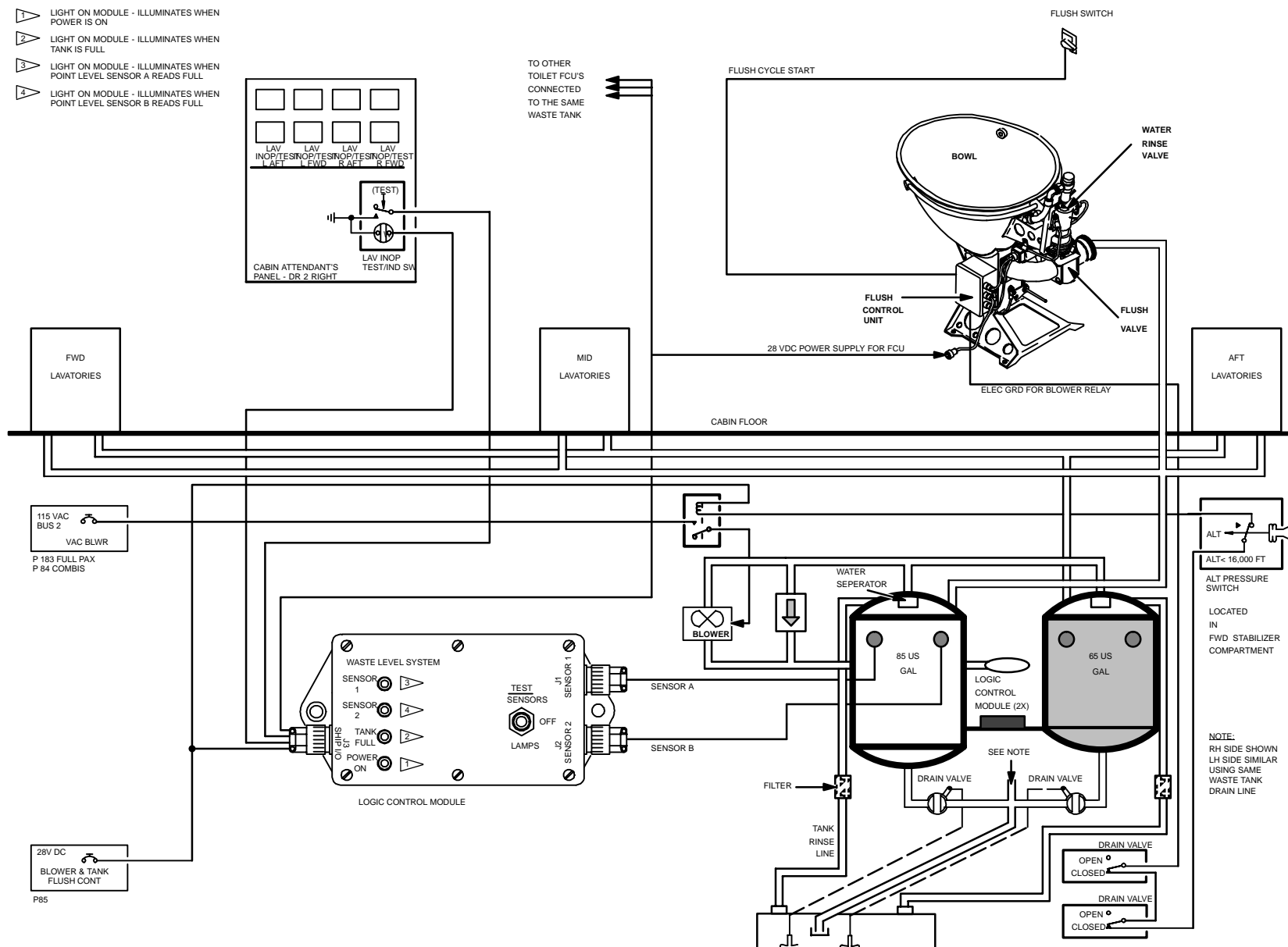
- für 15 Sekunden Masse für Blower Relay geschaltet, wenn das
 - Drain Valves von FWD und AFT Tank geschlossen sind und der
 - Altitude Pressure Switch im FWD STAB. Compartment eine Höhe < 16000 FT meldet.
- nach einer Sekunde das Water Rinse Valve für die Dauer einer Sekunde geöffnet.
- nach zwei Sekunden das Flush Valve für die Dauer von vier Sekunden geöffnet.

Nach Ablauf von 15 Sekunden, bleibt der Vacuum Blower stehen, und das System ist für den nächsten Flush Cycle vorbereitet.

Ist der betreffende Waste Tank so voll, daß Level Sensor A **und** B Tank Full melden, unterbricht das Logic Control Module die Pwerversorgung zu allen am Waste Tank angeschlossenen Toiletten (FCU's). Jetzt ist an keiner dieser Toiletten ein Flush Vorgang mehr möglich.

Um dies deutlich zu machen, leuchtet am Cabin Attendant's Panel Door 2 RH die LAV INOP Lampe des entsprechenden Waste Tanks auf.

WATER/WASTE TOILET WASTE SYSTEM



REFER TO A3 PAGE

Figure 12 Lavatory Waste Basic without CLS

WATER/WASTE TOILET WASTE SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430
B12M/12E
38-30

WASTE TANKS WITH CONTINUOUS LEVEL SENSOR (CLS)

An einigen Flugzeugen sind zusätzlich zu den beiden Point Level Sensors sogenannte Continuous Level Sensors (CLS) installiert worden. Es gibt vier Continuous Level Sensors, für jeden Waste Tank einen. Der Sensor selbst sitzt in der Drain-Line jedes Tanks. Er besteht aus

- Sensor Module (mit Kabel)
- Diaphragm Module
- Capillary Tube

Der CLS mißt kontinuierlich den Inhalt seines Tanks und sendet seine Informationen zum Logic Control Module. Von dort aus gelangt die Quantity Information zum Attendant Panel an Door 2 RH. Hier kann jeder Waste Tank einzeln angewählt, und die Quantity abgelesen werden.

Zum anderen wird die Quantity Information benutzt um ein Precharge Valve in der Tank Rinse Line zu steuern.

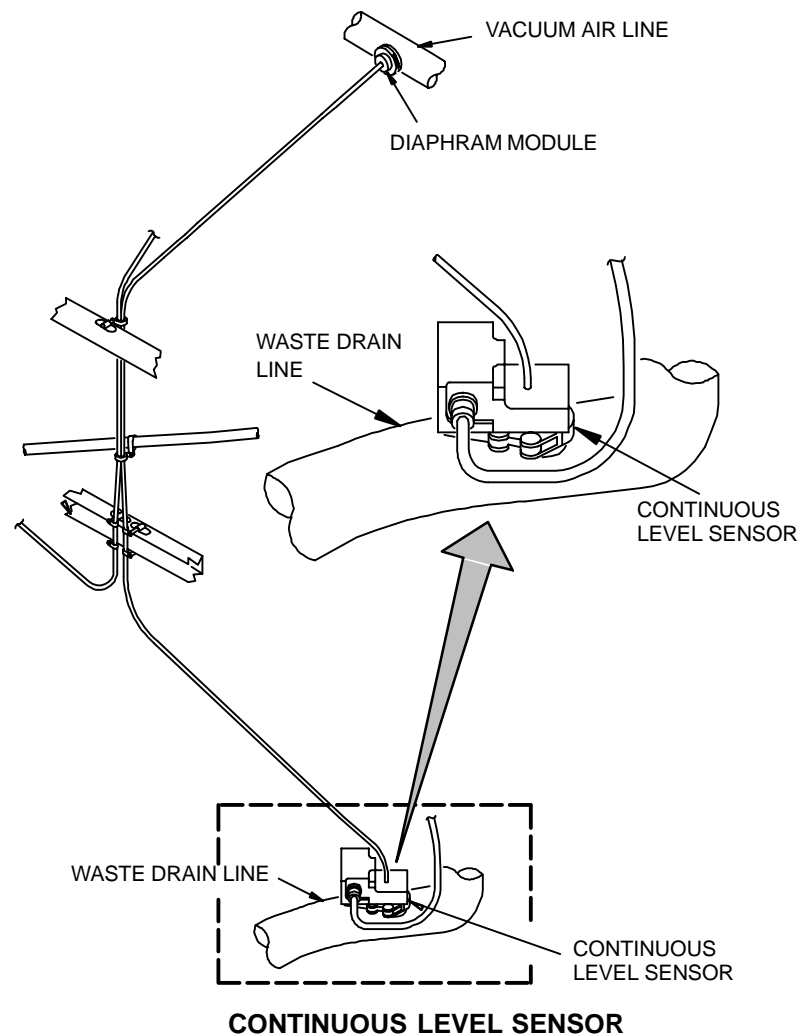
Wird beim Servicing der Tank gespült und anschließend vorgefüllt, schließt das Precharge Valve bei einem Tankinhalt vom 7 US Gallonen, gemessen vom CLS. Gesteuert wird das Precharge Valve vom Logic Control Module. Sollte es vorkommen, daß ein Vorfüllen des Tanks nicht möglich ist (Precharge Valve öffnet nicht), so ist eine Nulljustierung des CLS notwendig, da die Bezugsdaten im CLS selbst gespeichert sind.

Siehe hierzu MM 38-32-00/501

Ebenfalls neu hinzu gekommen sind die vier Sensor Fouled Lights im Lavatory Service Panel.

Ein Aufleuchten der Lights zeigt an, daß einer oder beide Point Level Sensors des zugehörigen Waste Tanks verschmutzt sind, und gereinigt werden müssen. Gleichzeitig blinkt das betreffende Sensor-Light am Logic Control Module.

Das Abschalten der angeschlossenen Toilet Assies erfolgt weiterhin wenn beide Point Level Sensors Tank Full melden.

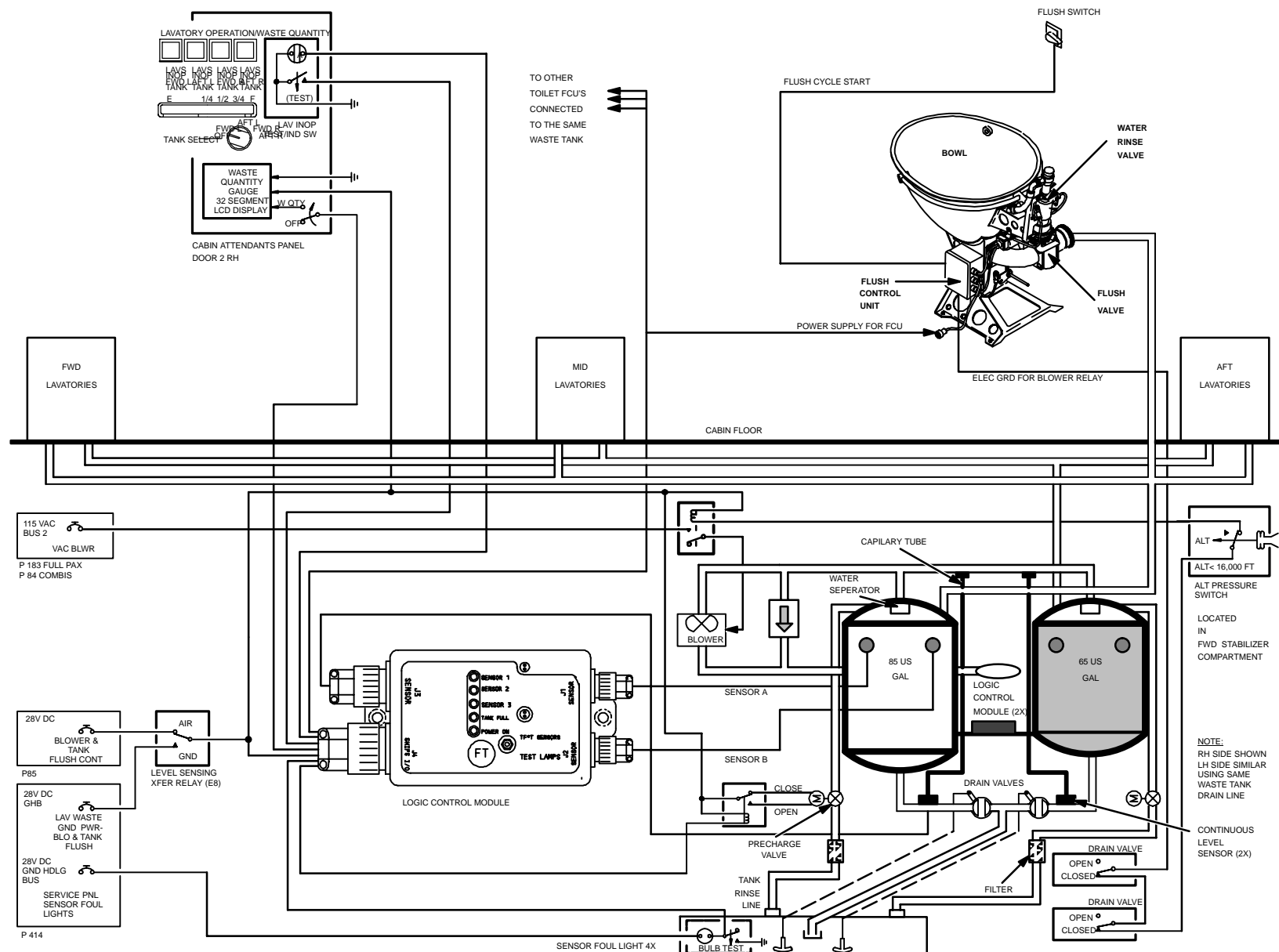


WATER/WASTE TOILET WASTE SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430
B12M/12E
38-30



REFER TO A3 PAGE

Figure 13 Lavatory Waste Basic with CLS

WATER/WASTE TOILET WASTE SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430
B12M/12E
38-30

TOILET ASSY DESCRIPTION

Das Toilet Assy besteht aus

- Stainless Steel Bowl mit Teflon-Beschichtung
- Water Rinse Valve
- Antisiphon Valve
- Discharge Valve mit manual Override (Flush Valve)
- Flush Control Unit (FCU)

Alle oben aufgeführten Bauteile befinden sich direkt am Toilet Assy, welches am Kabinenboden festgeschraubt ist. Zugang zu allen Teilen erhält man durch Entfernen des Toilet Assy Shroud, der Durch zwei Latches am unteren Ende gehalten wird.

Water Rinse Valve

- ist ein Solenoid operated Valve, daß normalerweise geschlossen ist
- wird angesteuert von der FCU
- öffnet eine Sekunde nachdem der Flush Switch betätigt wurde, und bleibt für eine Sekunde geöffnet.
Dadurch gelangt etwa 1/4 LTR Wasser durch das Antisiphon Valve in den Rinse Header.
- ist hinter der Toilet Bowl Installiert.

Antisiphon Valve

- verhindert Rückfluß von Wasser aus dem Rinse Header in das Potable Water System
- ist federbelastet offen und verbindet den Rinse Header mit Cabin Air. Ist der Wasserdruck (durchgelassen vom Rinse Valve) größer als der Cabin Air Pressure, schließt das Ventil und das Wasser strömt in den Rinse Header.
- befindet sich auf dem Water Rinse Valve

Discharge Valve (Flush Valve)

- ist ein Motoroperated Valve, das normalerweise geschlossen ist
- wird angesteuert von der FCU
- öffnet zwei Sekunden nachdem der Flush Switch betätigt wurde, und bleibt für vier Sekunden geöffnet
- ist ein Gate Type Valve. Das heißt, der Motor treibt über einen Excenter eine Ventilscheibe.
- besitzt eine Air Bleed Line, durch die bei geöffnetem Ventil Cabin Air in das Valve Disc Housing strömt, um es vor Verschmutzung zu schützen.
- kann mit dem Manual Shutoff Handle in die Closed Position gebracht werden

Flush Control Unit (FCU)

Ist die zentrale Steuereinheit für das Toilet Assy. Sie wird aktiviert sobald der Flush Switch betätigt wird. Folgende Dinge werden von der FCU angesteuert

- Massesignal für das Vacuum Blower Relay für 15 sek.
- nach 1 Sek. Rinse Valve open für 1 Sek.
- nach 2 Sek. Flush Valve open für 4 Sek.

Nach Ablauf von 15 Sek. ist die FCU für einen neuen Flush Cycle bereit.

Schließt das Flush Valve nach einem Cycle nicht vollständig (Abfrage der Limitswitche), öffnet und schließt die FCU das Flush Valve noch zwei mal. Sollte das Flush Valve dennoch nicht ganz geschlossen haben, wird es von der FCU stromlos gemacht.

Zum Reaktivieren des Valves muß die FCU stromlos gemacht werden. Dies geschieht wie folgt:

- Feststellen an welchem Waste Tank die betreffende Toilette angeschlossen ist.
- Am Attendant Panel Door 2 RH LAV INOP Button des entsprechenden Waste Tanks drücken und halten.
- Kommt das Licht im Button an, ist die FCU stromlos (kann bis zu 30 Sek. dauern).

WATER/WASTE TOILET WASTE SYSTEM

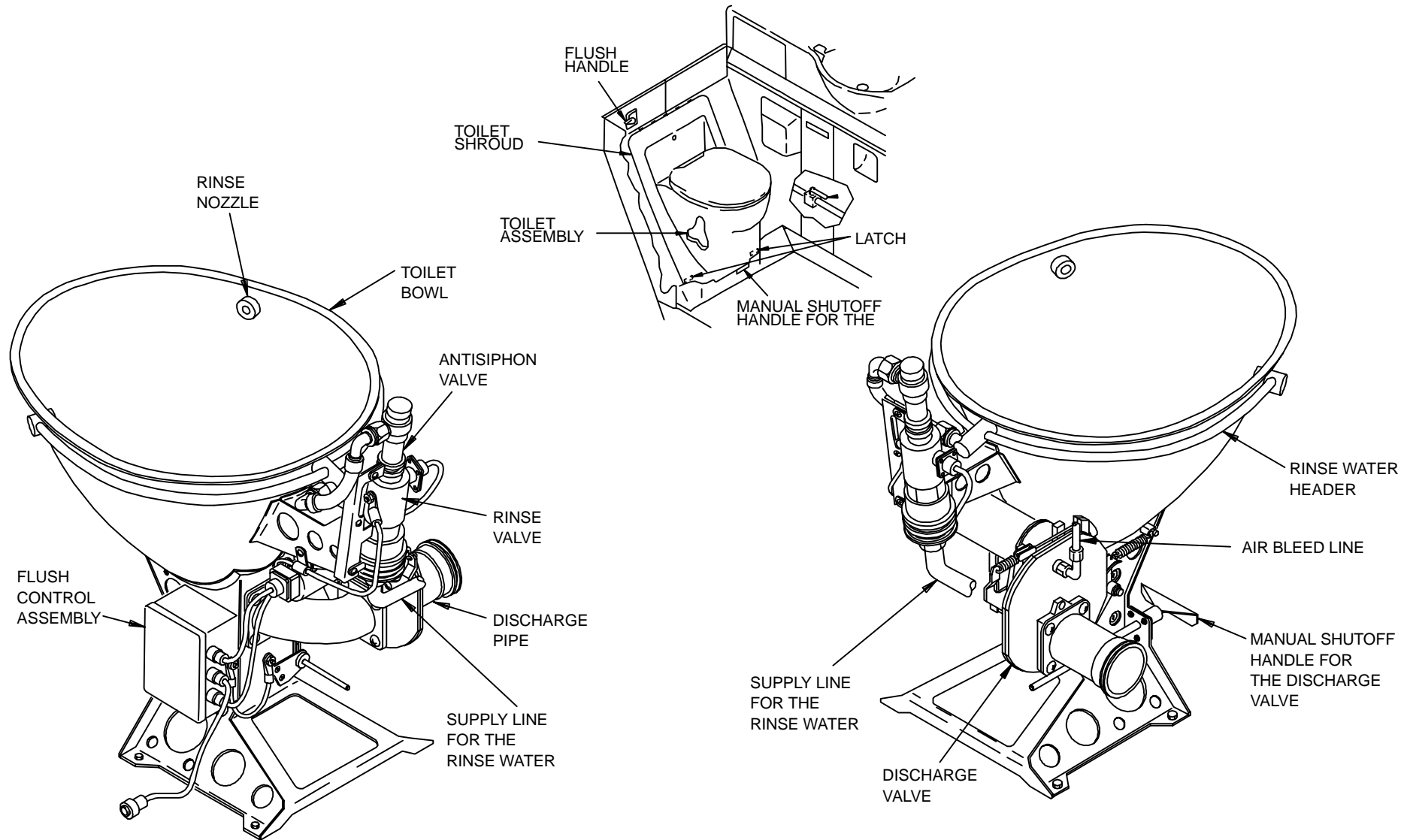


**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430

B12M/12E

38-30



c17949

Figure 14 Toilet Assy



38-30 WASTE TANK SYSTEM

WASTE TANK

WASTE TANK

Es gibt vier Waste Tanks, die paarweise links und rechts im Bulk Cargo Compartment hinter Verkleidungen installiert sind.

Jeder Waste Tank

- besteht aus rostfreiem Stahl mit Fiberglasummantelung
- hat ein Fassungsvermögen von 85 (FWD) bzw. 65 (AFT) US Gallonen
- hat am oberen Ende einen Water Separator
- hat am oberen Ende eine Overboard Vent Line (nach Overboard bzw. zum Vacuum Blower)
- hat im oberen Bereich zwei 2-inch Connections zum Anschluß der Toilet Assies (plugged when not used)
- besitzt zwei Point Level Sensors (jeder für sich meldet " Tank Full " an das Logic Control Module)
- hat eine Rinse Nozzle im Bereich der Point Level Sensors
- hat eine Rinse Line mit Filter
- hat an der Unterseite eine Drain Line mit manuel operated Shutoff Valve
- hat bei Flugzeugen mit Continuous Level Sensor
 - einen Continuous Level Sensor zwischen Drain-Line und Overboard Vent Line
 - ein Precharge Shutoff Valve in der Tank Rinse Line

Die Drain Lines der einzelnen Tanks münden in eine gemeinsame Drain Line, die ihrerseits am Lavatory Service Panel endet.

WATER/WASTE WASTE SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430

B12M/12E

38-30

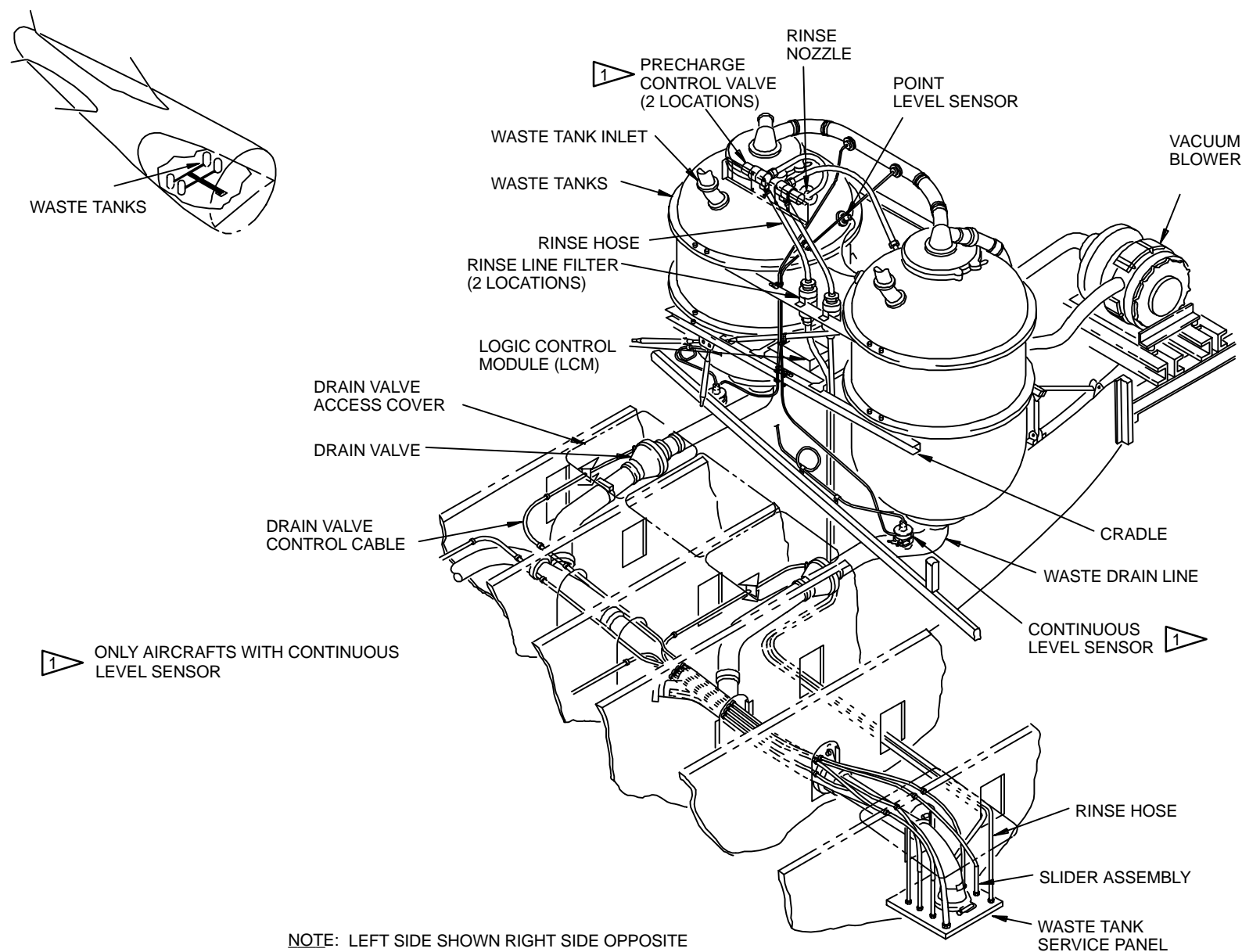


Figure 15 Waste Tanks

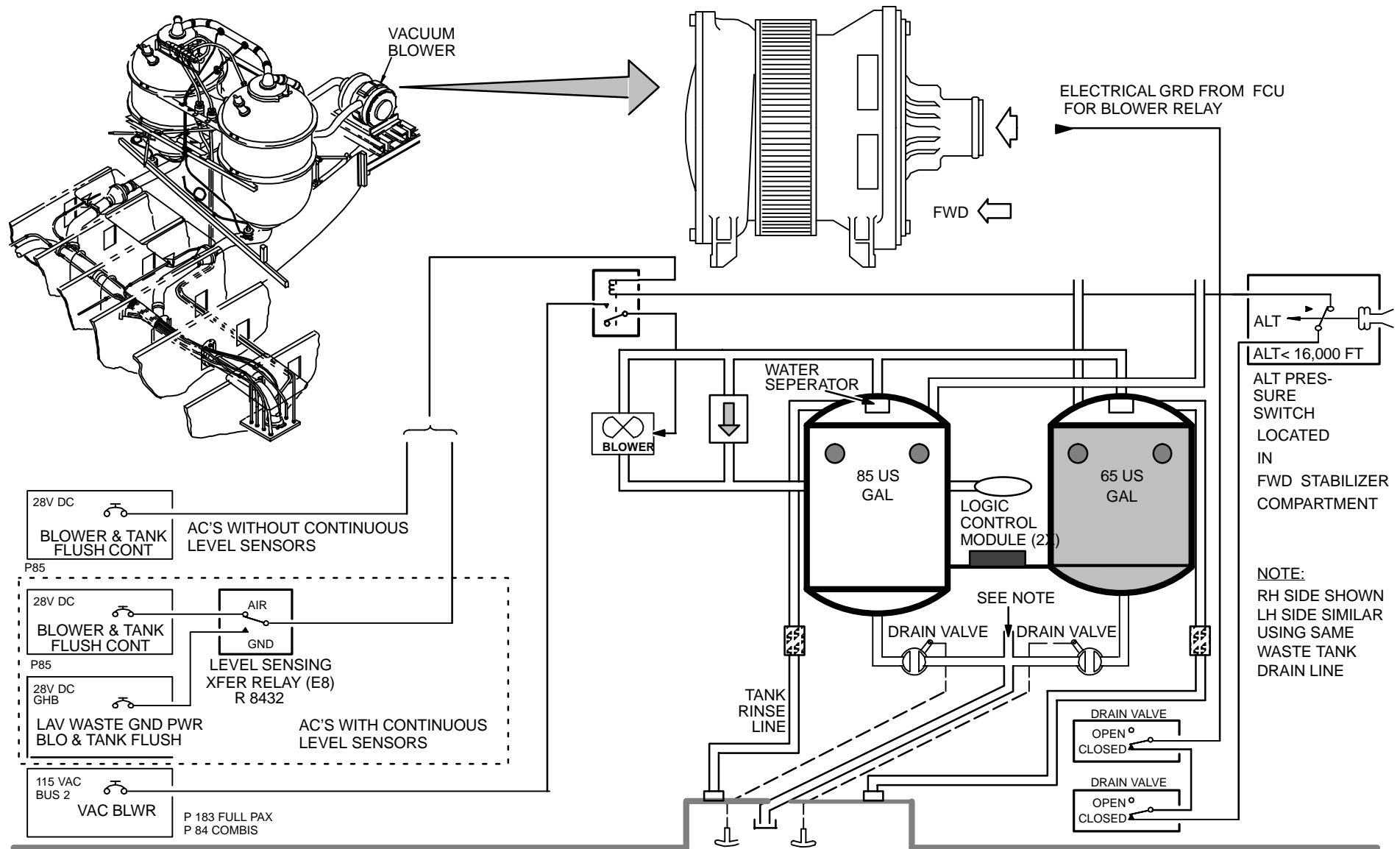


VACUUM BLOWERS

Der Vacuum Blower wird benötigt, um in niedrigen Flughöhen (ALT<16000 FT) sowie am Boden den nötigen Unterdruck zum Entleeren der Toilet Bowls zu erzeugen. Für jedes Paar Waste Tanks steht ein Blower zur Verfügung.

Die Blower sind im Bereich der Waste Tanks eingebaut. Damit der Blower laufen kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Beide Drain Valves je Seite müssen geschlossen sein
- Altitude muß kleiner 16000 FT sein (gemessen von ALT Pressure Switch im FWD Stabilizer Compartment)


Figure 16 Vacuum Blower



ALTITUDE SWITCH

Altitude Pressure Switch

Es gibt zwei Altitude Pressure Switches. Einen für das linke Waste Tank System, einen für das rechte.

Beide Switches befinden sich nebeneinander im FWD Stabilizer Compartment, in 05:00 Uhr Position vor dem Access Panel

Die Switches unterbrechen die Masseverbindung zwischen Vacuum Blower Control Relay und der Toilet Flush Control Unit, wenn sich das Flugzeug in einer Höhe von mehr als 16000 FT befindet.

Dadurch wird der Vacuum Blower in Höhen oberhalb 16000 FT nicht mehr angesteuert.

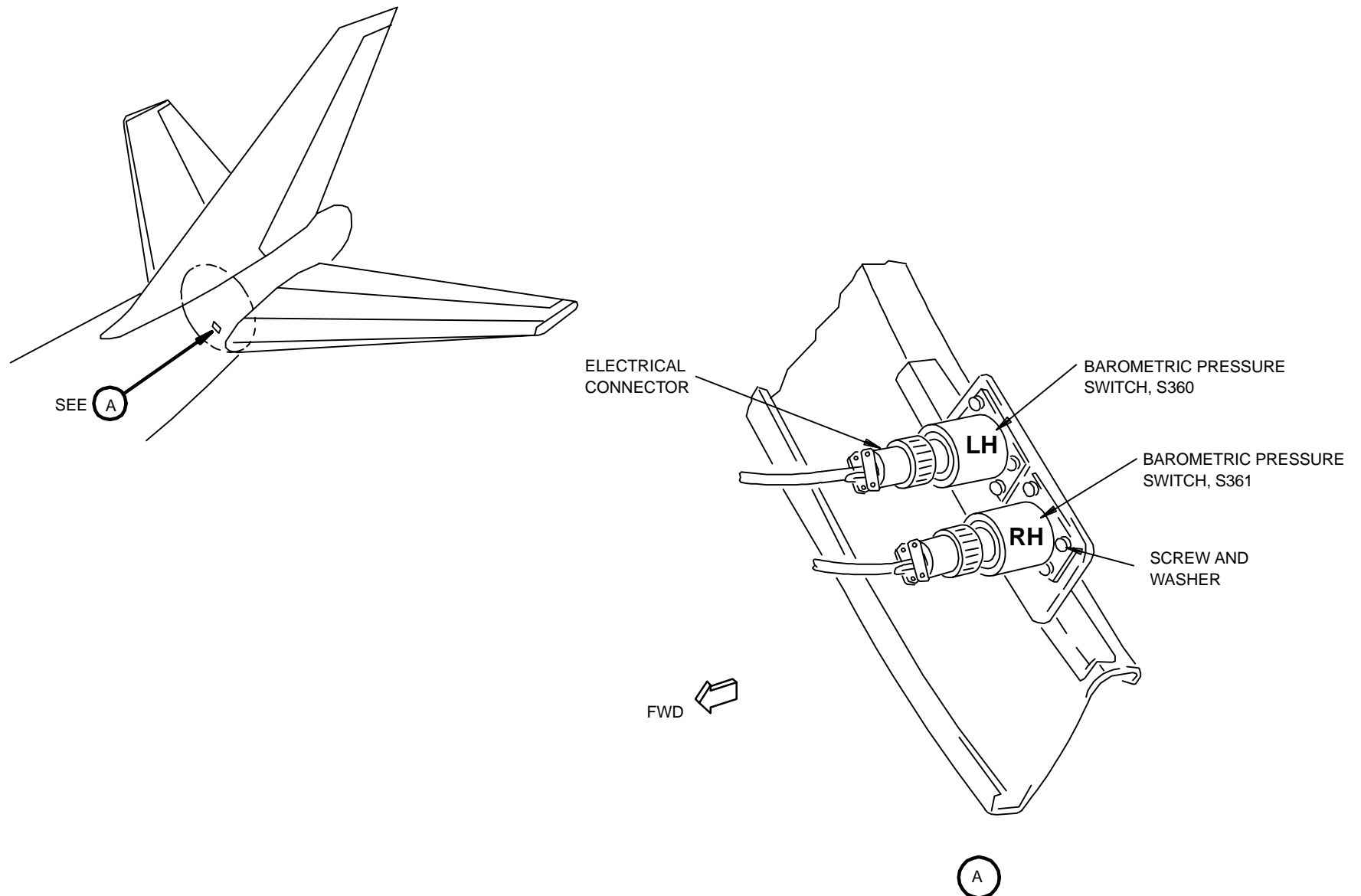


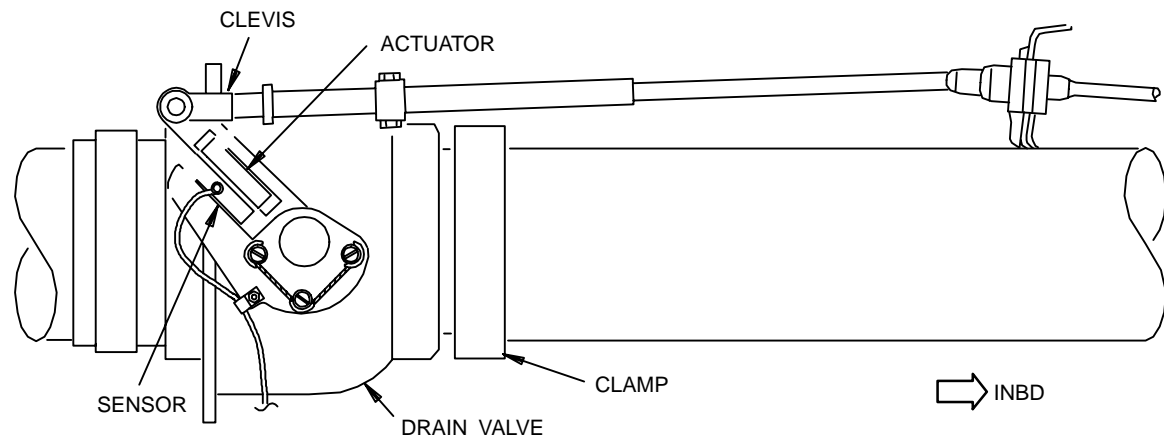
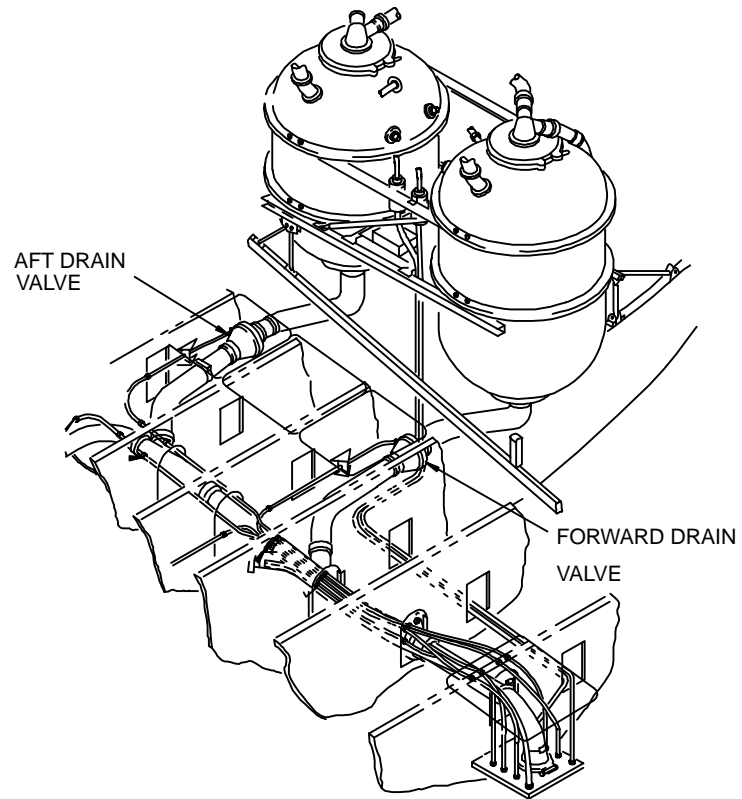
Figure 17 Altitude Pressure Switch



DRAIN VALVES

Jeder Waste Tank besitzt ein Drain Valve. Um den Tank zu entleeren muß am Service Panel der entsprechende T-Handle gezogen werden. Dadurch wird über ein Push/Pull Cable das Drain Valve in die OPEN Position bewegt. Gleichzeitig wird beim öffnen des Ventils ein Reed Switch betätigt, der die Masseverbindung zum Blower Relay unterbricht.

Erreichbar sind die Drain Valves durch Zugangspanel im Bodenblech des Bulk Cargo Compartments.

**Figure 18 Waste Tank Drain Valves**

WATER/WASTE WASTE SYSTEM



**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430

B12M/12E

38-30

LAVATORY SERVICE PANEL

LAVATORY SERVICE PANEL

Das Lavatory Service Panel befindet sich auf der A/C Centerline unterhalb der Bulk Cargo Door. Es beinhaltet

- je Tank einen beheizten Rinse Fitting
- je Tank einen Drain Valve Control Handle
- einen geheizten Drain Fitting
- bei A/C's mit CLS vier Sensor Fouled Lights

Jedes Fouled Light ist einem Waste Tank zugeordnet, und zeigt bei Aufleuchten an, daß einer oder beide Point Level Sensors verschmutzt sind (Materialstärke > 1/8 inch).

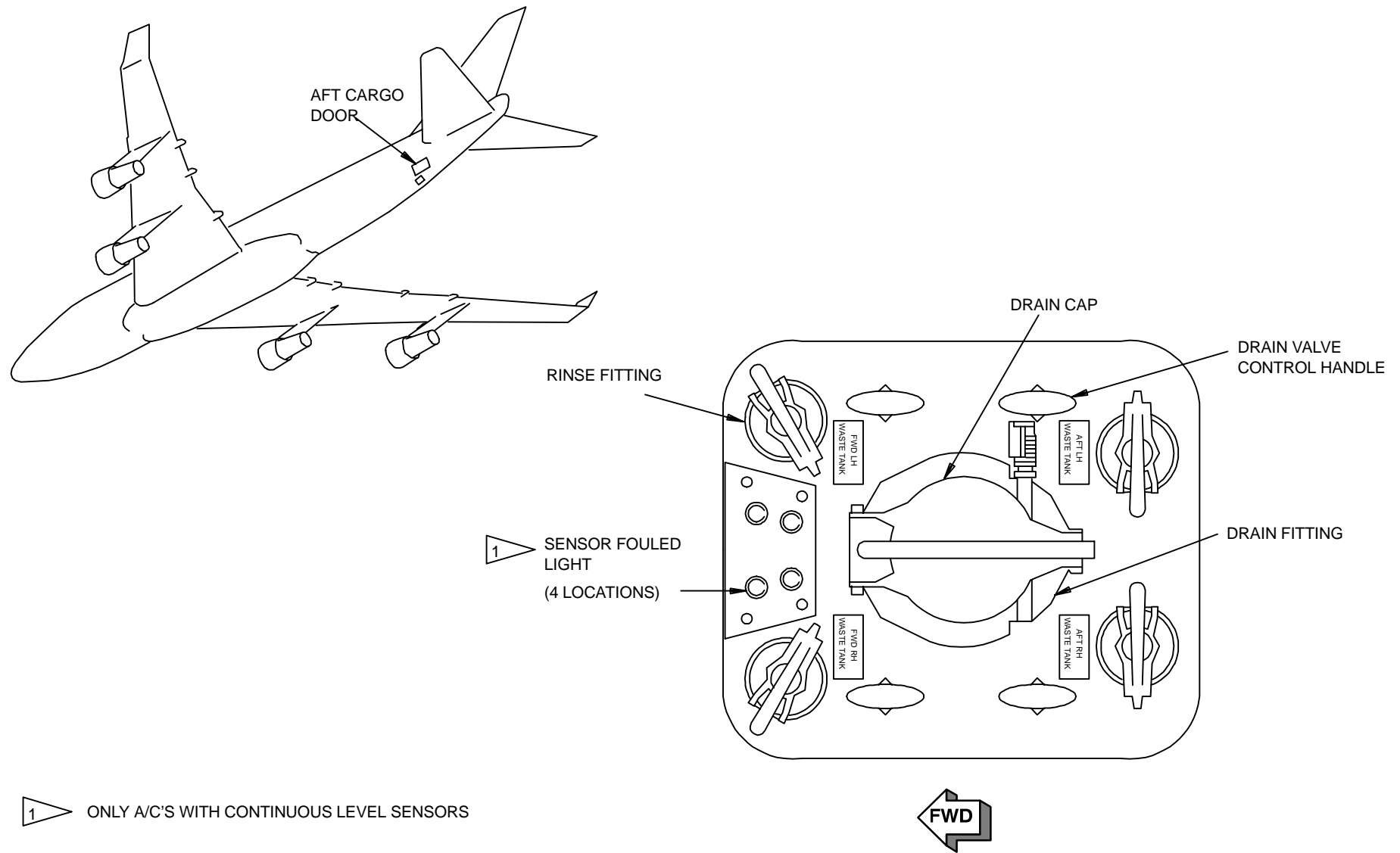


Figure 19 Lavatory Service Panel



LEVEL SENSING

Zum Level Sensing System gehört pro Tank ein Logic Control Module sowie zwei Point Level Sensors. Das System hat die Aufgabe, die am jeweiligen Tank angeschlossenen Toiletten abzuschalten, wenn der Tank voll ist. Bei der TH, TF, VN, VO and ON gibt es zusätzlich noch einen Continuous Level Sensor, um die Waste Quantity an Tür 2 RH anzuzeigen.

Point Level Sensor

Pro Waste Tank sind zwei Point Level Sensors im oberen Bereich des Waste Tanks installiert.

Der Sensor

- erhält seine Stromversorgung vom P 85 über das Logic Control Module.
- sendet ein Tank Full Signal an das Logic Control Module.
- sendet ein SENSOR FOULED Signal an das Logic Control Module, wenn die Materialstärke auf dem Sensor 1/8 inch überschreitet.
- sendet ein TANK FULL Signal an das Logic Control Module, wenn die Materialstärke auf dem Sensor 3/8 inch überschreitet, oder der Sensor komplett umspült ist.

WATER/WASTE WASTE SYSTEM



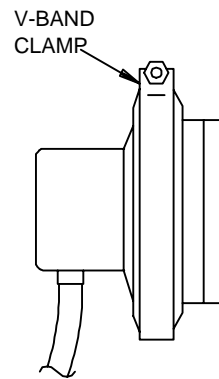
**Lufthansa
Technical Training**

B 747 - 430

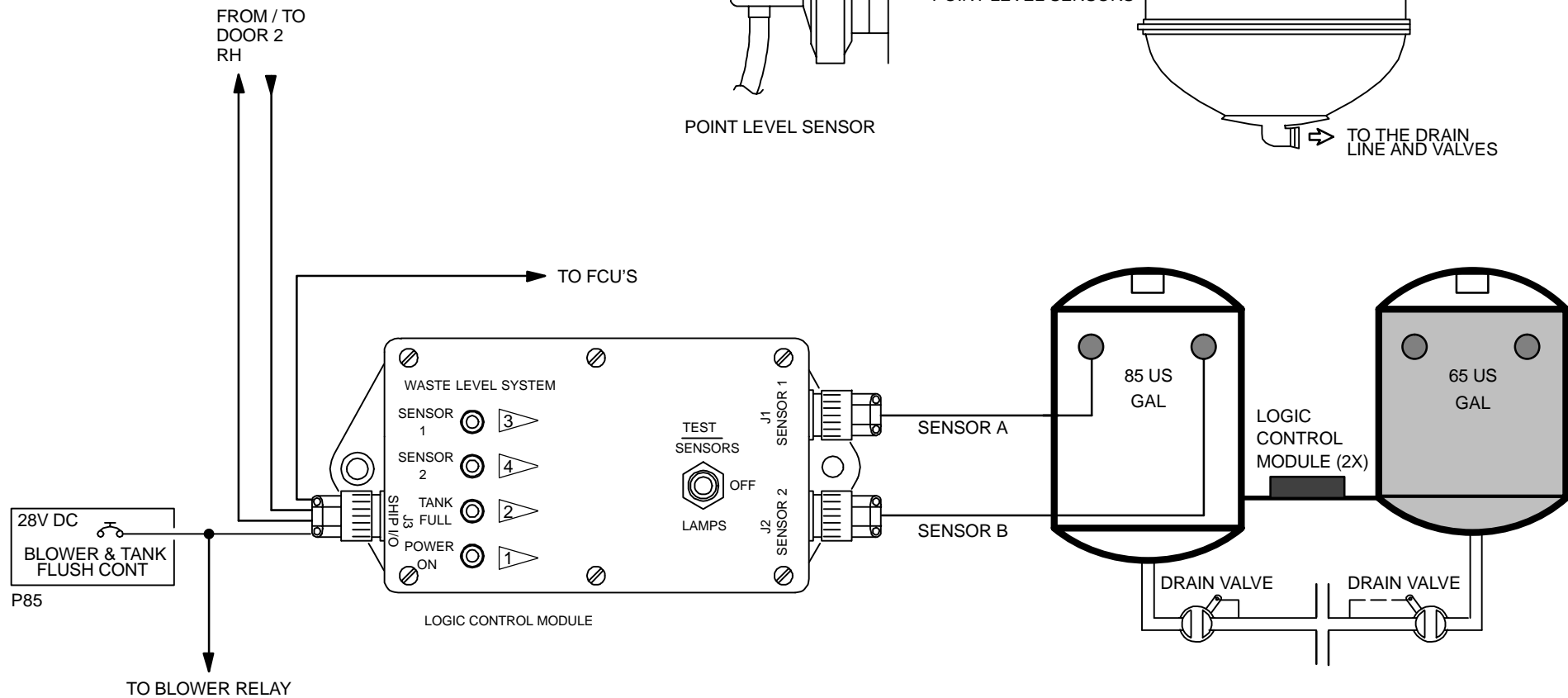
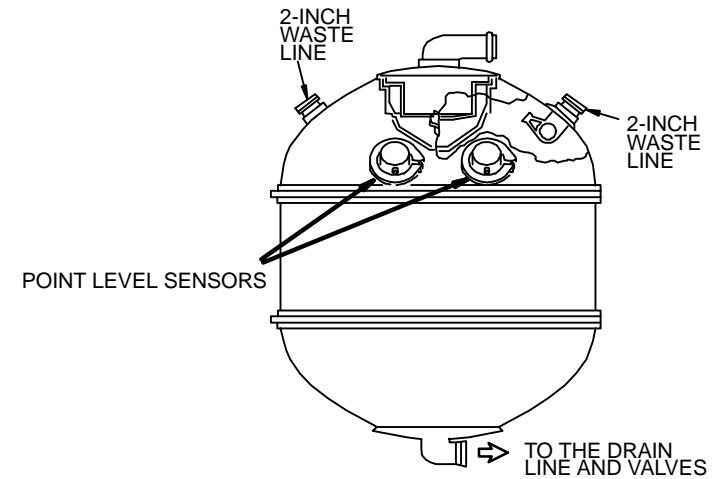
B12M/12E

38-30

- 1 LIGHT ON MODULE - ILLUMINATES WHEN POWER IS ON
- 2 LIGHT ON MODULE - ILLUMINATES WHEN TANK IS FULL
- 3 LIGHT ON MODULE - ILLUMINATES WHEN POINT LEVEL SENSOR A READS FULL
- 4 LIGHT ON MODULE - ILLUMINATES WHEN POINT LEVEL SENSOR B READS FULL



POINT LEVEL SENSOR



723580
797859

Figure 20 Point Level Sensor



LOGIC CONTROL MODULE

Logic Control Module (LCM) without Continuous Level Sensor

Jeder Waste Tank besitzt ein eigenes LCM, welches in Verbindung mit den Point Level Sensors den Tankinhalt mißt.

Die LCM'S befinden sich zwischen den beiden Wastetanks auf der Tank Support Structure.

Power erhalten die Modules vom P 85 Panel über die CB's BLOWER & TANK FLUSH CONT (4X, je Module ein CB).

Jedes LCM besitzt 4 Indicator Lights, sowie einen 3-Position Switch.

Die Lichter bedeuten im einzelnen:

- POWER ON (grün)- 28VDC Stromversorgung vorhanden
- TANK FULL (rot) -**beide** Level Sensoren haben Tank full gemeldet
- SENSOR 1 (rot) - Sensor 1 meldet Tank full
- SENSOR 2 (rot) - Sensor 2 meldet Tank full

Erst wenn **beide** Level Sensoren Tank FULL melden unterbricht das Logic Control Module die Stromversorgung zu allen an diesem Waste Tank angeschlossenen Lavatory Flush Control Assies.

BEISPIEL:

- SENSOR 1 meldet FULL
 - POWER ON und SENSOR 1 Light leuchten. Lavatories weiterhin in Betrieb.
- SENSOR 1 **und** SENSOR 2 melden FULL
 - POWER ON, SENSOR 1, SENSOR 2, sowie TANK FULL Light leuchten. Alle an diesem Waste Tank angeschlossenen Lavatories sind inop.

Um dies der Besatzung deutlich zu machen, leuchtet am Attendant Panel Door 2 RH das entsprechende LAVS INOP Lights (vier Stück, je Tank eins) auf.

Beträgt die Materialstärke auf dem Level Sensor mehr als 1/8 inch, erhält das LCM ein SENSOR FOULED Signal. Dadurch beginnt das entsprechende Sensor-Light zu blinken, und das LCM sendet eine WASTE TANK LEVEL SENSOR Message an den CMC.

Das Fouled Signal bleibt so lange erhalten, bis der Sensor gereinigt ist (wird bei Servicing durch die Rinse Nozzle angesprüht).

Steigt die Materialstärke auf 3/8 inch, oder ist der Sensor ganz in Flüssigkeit getaucht, erhält das LCM ein Tank Full Signal.

Logic Control Module Test

Der 3-Position Switch am Module hat folgende Stellungen:

- OFF - Mittelstellung-federbelastet
 - OFF
- LAMP TEST-drücken und halten
 - alle Lights leuchten
- SENSOR TEST - drücken und halten
 - beide Sensoren werden veranlaßt, ein Tank Full Signal zu senden. Nach etwa 20-30 Sekunden leuchten SENSOR 1, SENSOR 2 und TANK FULL Lights.
 - Das entsprechende LAVS INOP Light am Attendant Panel leuchtet ebenfalls.

Solange sich der Switch in der SENSOR TEST Position befindet, sind alle an diesem Waste Tank angeschlossenen Toilets inop.

Der gleiche Test kann von Attendant Panel an Door 2 RH durchgeführt werden.

- Betreffendes LAVS INOP Light drücken und halten
 - nach 20-30 Sek. Light on.
 - Das System reagiert wie bei Logic Control Module Sensor Test.

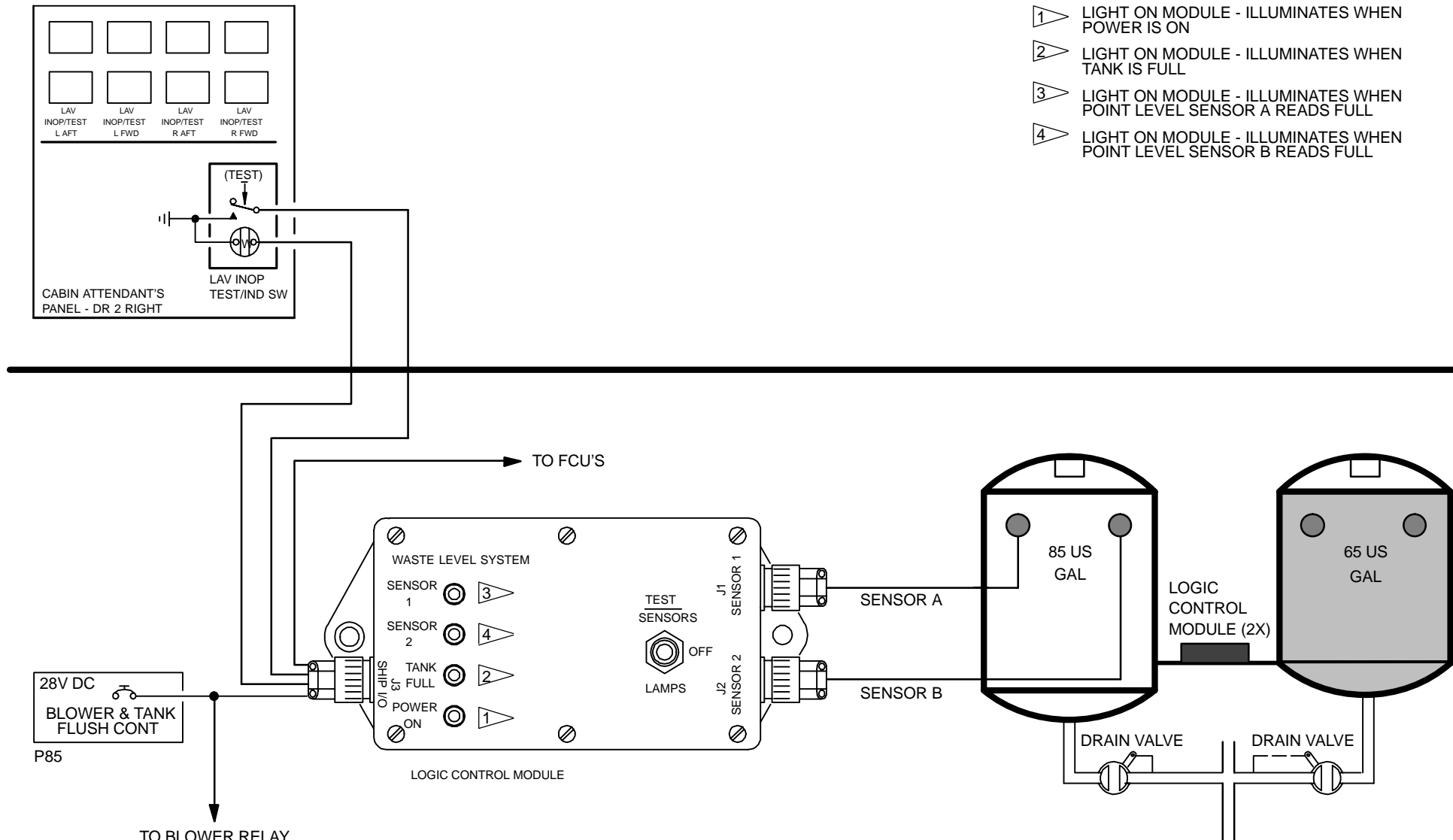


Figure 21 Logic Control Module without CLS



LOGIC CONTROL MODULE WITH CLS

Logic Control Module (LCM) with Continuous Level Sensor (CLS)

Die LCM'S befinden sich zwischen den beiden Wastetanks auf der Tank Support Structure.

Power erhalten die Modules in **Air** vom P 85 Panel über die CB's BLOWER & TANK FLUSH CONT (4X, je Module ein CB).

On **GRD** vom 28 VDC GHB über das Level Sensing Transfer Relay.

Jedes LCM besitzt 5 Indicator Lights, sowie einen 3-Position Switch.

Die Lichter bedeuten im einzelnen:

- POWER ON (grün)- 28VDC Stromversorgung vorhanden
- TANK FULL (rot) -**beide** Point Level Sensoren haben Tank full gemeldet
- SENSOR 1 (rot) - Sensor 1 meldet Tank full
- SENSOR 2 (rot) - Sensor 2 meldet Tank full
- SENSOR 3 (rot) - CLS meldet Tank full

Wenn **beide** Point Level Sensoren Tank FULL melden unterbricht das Logic Control Module die Stromversorgung zu allen an diesem Waste Tank angeschlossenen Lavatory Flush Control Assies.

Das Full Signal vom CLS hat **keinen** Einfluß auf die Abschaltung der Toilet Assies

Die Quantity Information vom CLS gelangt zum LCM und von dort zum Attendant Panel Door 2 RH. Hier kann jeder Waste Tank einzeln angewählt, sowie die Quantity abgelesen werden.

Zum anderen benutzt das LCM die Quantity Information um ein Precharge Valve in der Tank Rinse Line zu steuern.

Wird beim Servicing der Tank gespült und anschließend vorgefüllt, schließt das Precharge Valve angesteuert vom LCM bei einem Tankinhalt von 7 US Gallonen, gemessen vom CLS.

Beträgt die Stärke der Verschmutzung auf dem Level Sensor mehr als 1/8 inch, erhält das LCM ein SENSOR FOULED Signal. Dadurch beginnt das entsprechende Sensor-Light zu blinken, und das LCM sendet eine WASTE TANK LEVEL SENSOR Message an den CMC.

Gleichzeitig wird für den betreffenden Waste Tank vom LCM das SENSOR FOULED Light am Lavatory Service Panel angesteuert.

Ein Aufleuchten der Lights zeigt an, daß einer oder beide Point Level Sensors des zugehörigen Waste Tanks verschmutzt sind, und gereinigt werden müssen.

Logic Control Module Test

Der 3-Position Switch am Module hat folgende Stellungen:

- OFF - Mittelstellung-federbelastet
 - OFF
- LAMP TEST-drücken und halten
 - alle Lights leuchten
- SENSOR TEST - drücken und halten
 - alle Sensoren werden veranlaßt, ein Tank Full Signal zu senden. Nach 1 Sekunde leuchten SENSOR 1, SENSOR 2, SENSOR 3 und TANK FULL Lights für 3 Sekunden.Dieser Vorgang wird kontinuierlich wiederholt, solange der Testschalter gehalten wird
 - Das entsprechende LAVS INOP Light am Attendant Panel leuchtet ebenfalls.

Solange sich der Switch in der SENSOR TEST Position befindet, sind alle an diesem Waste Tank angeschlossenen Toilets INOP.

Der gleiche Test kann von Attendant Panel an Door 2 RH durchgeführt werden.

- Betreffendes LAVS INOP Light drücken und halten
 - nach 1 Sek. Light on für 3 Sek.
 - Das System reagiert wie bei LCM-Sensor Test

WATER/WASTE WASTE SYSTEM

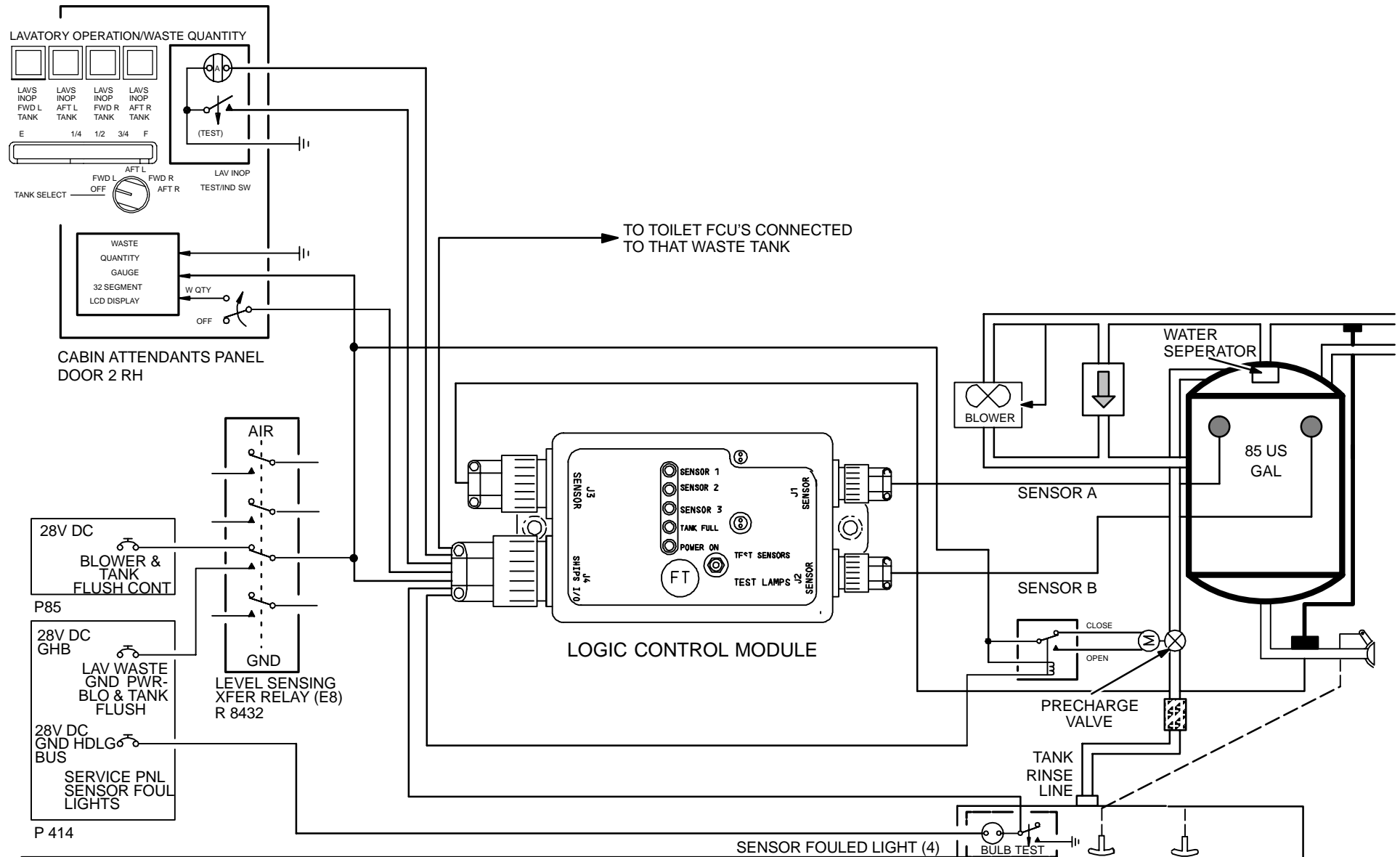


Figure 22 Logic Control Module with CLS



CONTINUOUS LEVEL SENSORS

Continuous Level Sensor (CLS)

An neueren Flugzeugen sind zusätzlich zu den beiden Point Level Sensoren sogenannte Continuous Level Sensors (CLS) installiert worden.

Es gibt vier Continuous Level Sensors, für jeden Waste Tank einen. Der Sensor selbst sitzt in der Drain Line jedes Tanks. Er besteht aus

- Sensor Module (mit Kabel)
- Diaphragm Module
- Capillary Tube

Der CLS mißt kontinuierlich den Inhalt seines Tanks und sendet seine Information zum Logic Control Module.

Das Logic Control Module sendet diese Information zum Attendant Panel an Door 2 RH, wo der Tankinhalt jedes einzelnen Wastetanks abgelesen werden kann.

Zum anderen wird die Quantity Information benutzt, über das Logic Control Module ein Precharge Valve in der Tank Rinse Line zu steuern.

Wird beim Servicing der Tank gespült und anschließend vorgefüllt, schließt das Logic Control Module das Precharge Valve bei einem Tankinhalt von 7 US Gallonen, gemessen vom CLS.

Sollte es durch einen Fehler des CLS nicht möglich sein den Tank vorzufüllen (Precharge Valve öffnet nicht), so ist eine Nulljustierung des CLS notwendig. Siehe MM 38-32-00 Pb 501 Seite 513

CLS Auto Zero Adjustment

CAUTION: NACHFOLGEND BESCHRIEBENE NULLJUSTIERUNG UNTERLIEGT NICHT DER REVISION. JEWEILS GÜLTIGE PROCEDURE GEM. MM 38-32-00 PB 501.

Auto Zero Adj. nötig nach CLS oder Waste Tank Wechsel wie folgt:

- Flugzeug Stromversorgt und Waste Tanks komplett entleert
- Access Panel zwischen beiden Waste Tanks öffnen
- Logic Control Module für betreffenden Tank finden (Placard)
- Power ON light am Module muß leuchten
- Sensor 1 und Sensor 2 Stecker abnehmen
- Sensor 1 und Sensor 2 lights kommen nach ca. 20 Sek. an
- Switch in Pos. TEST LAMPS drücken und halten

- Alle lights leuchten für 10 Sek. dann 3 Sek. Off. Dieser Vorgang wiederholt sich, solange der Switch gehalten wird.
 - wenn Sensor 1 und/oder 2 Light blinkt - Sensor wechseln
 - wenn Sensor 3 Light blinkt - Sensor 3 Kabel durchmessen. Kabel ok, dann LCM wechseln. Test wiederholen. Test negativ - CLS wechseln
- Switch loslassen
- Sensor 1, Sensor 2 und TANK FULL Lights müssen leuchten
- Sensor 3 Light muß aus sein
- Stecker von Sensor 1 und 2 wieder am Module anschließen
- Sensor 1, Sensor 2 und TANK FULL Lights verlöschen nach ca. 20 Sek.
 - wenn Sensor 1 und/oder 2 blinkt - Point Level Sensor reinigen oder wechseln
 - wenn TANK FULL Light blinkt - LCM wechseln
- Access Panel wieder schließen

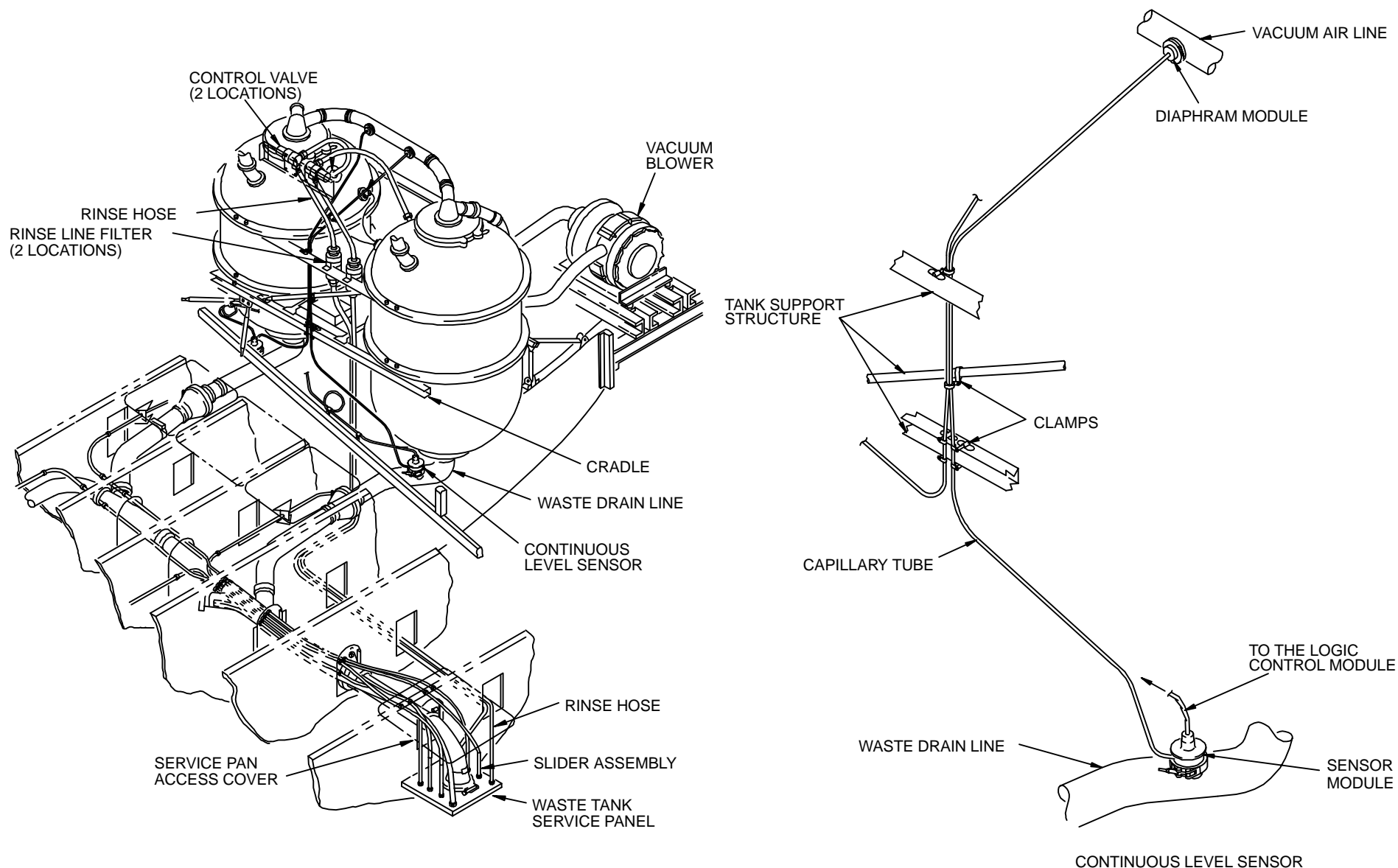


Figure 23 Continuous Level Sensor (CLS)



PRECHARGE SHUTOFF VALVE

Precharge Shutoff Valve

- sitzt in der Tank Rinse Line für jeden Waste Tank.
- ist normalerweise geschlossen.
- wird vom LCM nach OPEN angesteuert, wenn der CLS einen Tankinhalt von weniger als 7 US Gallonen an das LCM meldet.
- wird beim Vorfüllen des Tanks vom LCM nach CLOSED angesteuert, wenn der CLS dem LCM einen Tankinhalt von mehr als 7 US Gallonen meldet.

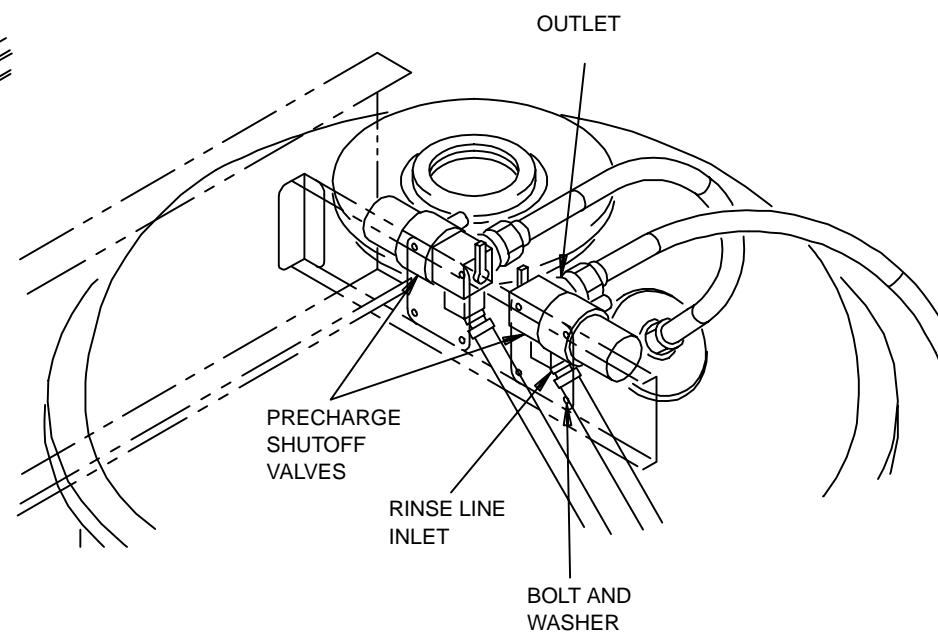
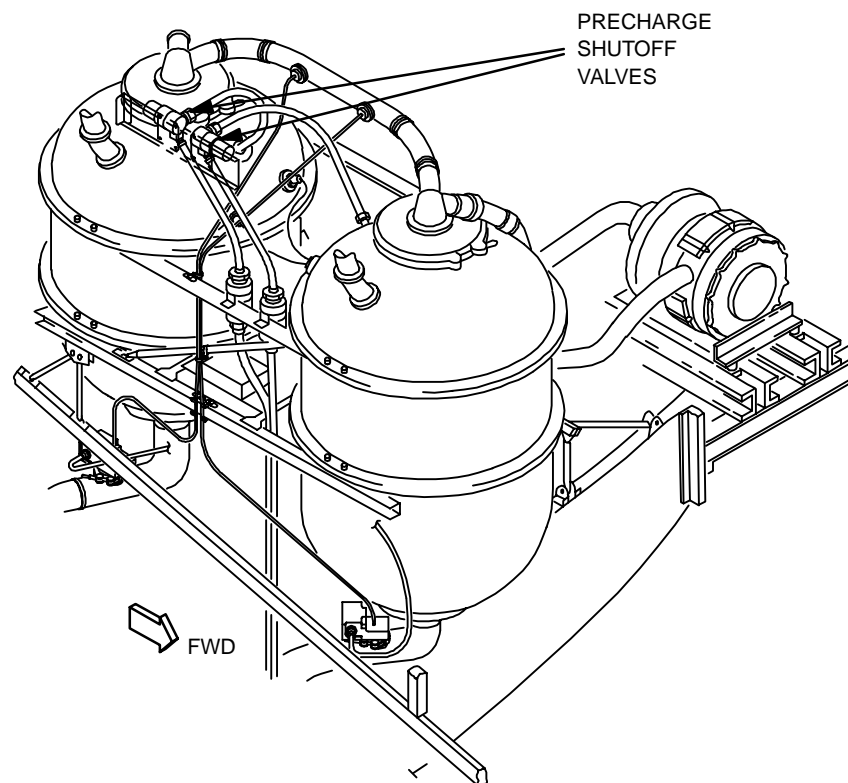








Figure 24 Precharge Shutoff Valve

- 1  PRESSURE RELIEF VALVE OPENS AT 60 PSI
- 2  LAVATORIES WITH INFRARED FAUCET
- 3  PRESSURE > 39 PSI = SWITCH OPEN
PRESSURE < 32 PSI = SWITCH CLOSED

LEGEND :

-  WASTE WATER
-  PUSH PULL CABLE
-  MECHANICAL

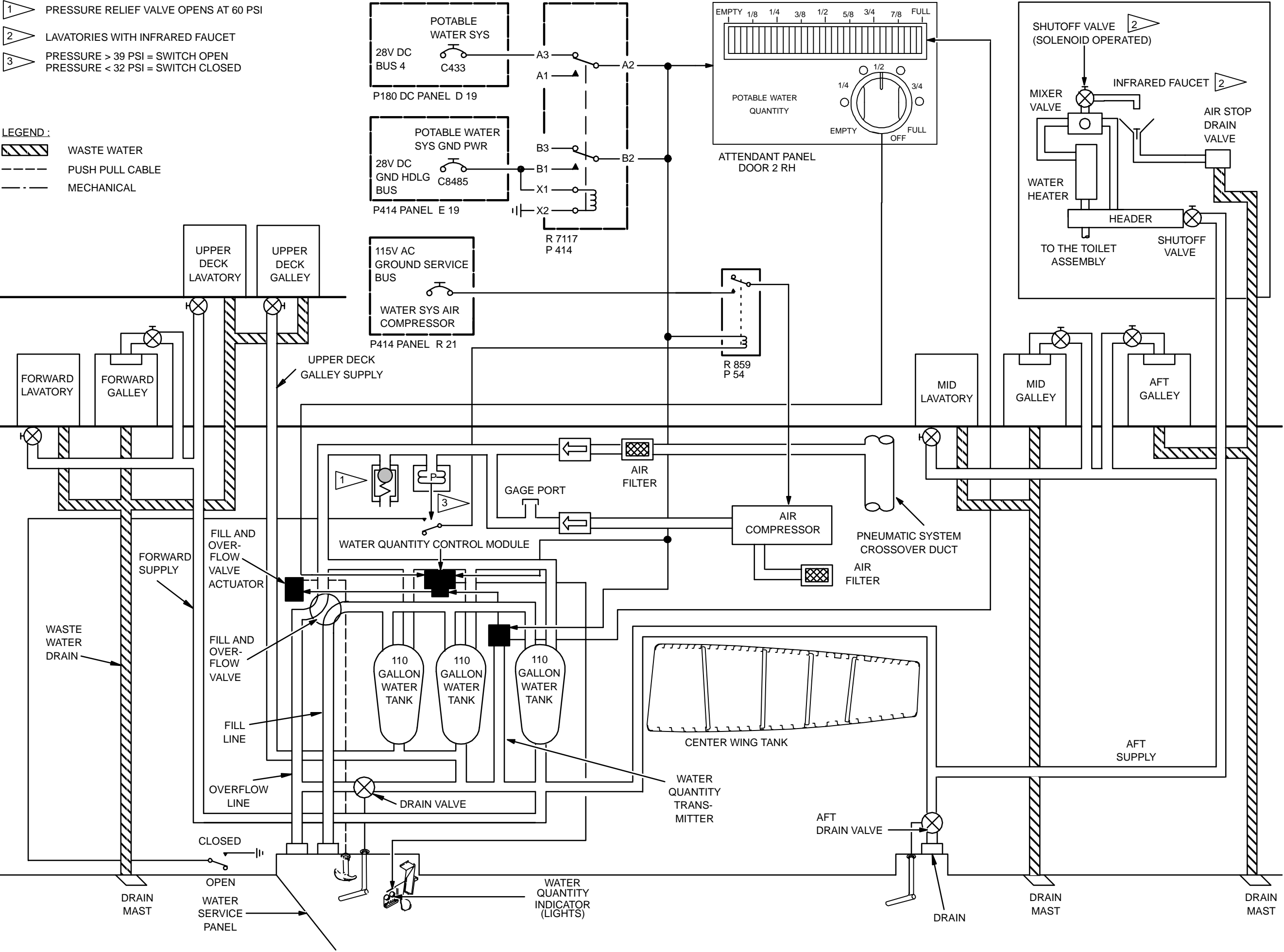


Figure A Water System Basic Schematic

- 1 LIGHT ON MODULE - ILLUMINATES WHEN POWER IS ON
- 2 LIGHT ON MODULE - ILLUMINATES WHEN TANK IS FULL
- 3 LIGHT ON MODULE - ILLUMINATES WHEN POINT LEVEL SENSOR A READS FULL
- 4 LIGHT ON MODULE - ILLUMINATES WHEN POINT LEVEL SENSOR B READS FULL

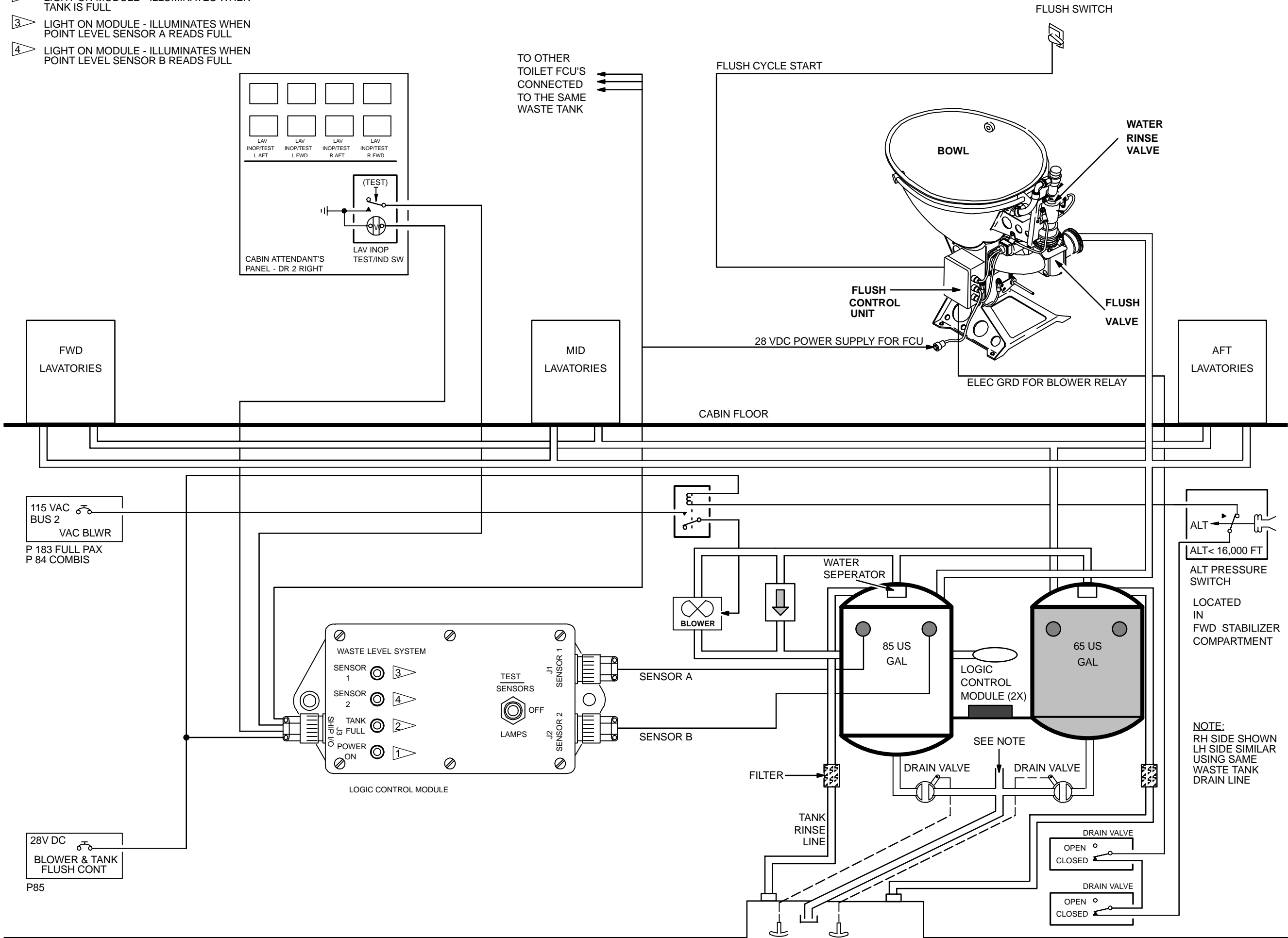


Figure B Lavatory Waste Basic Schematic

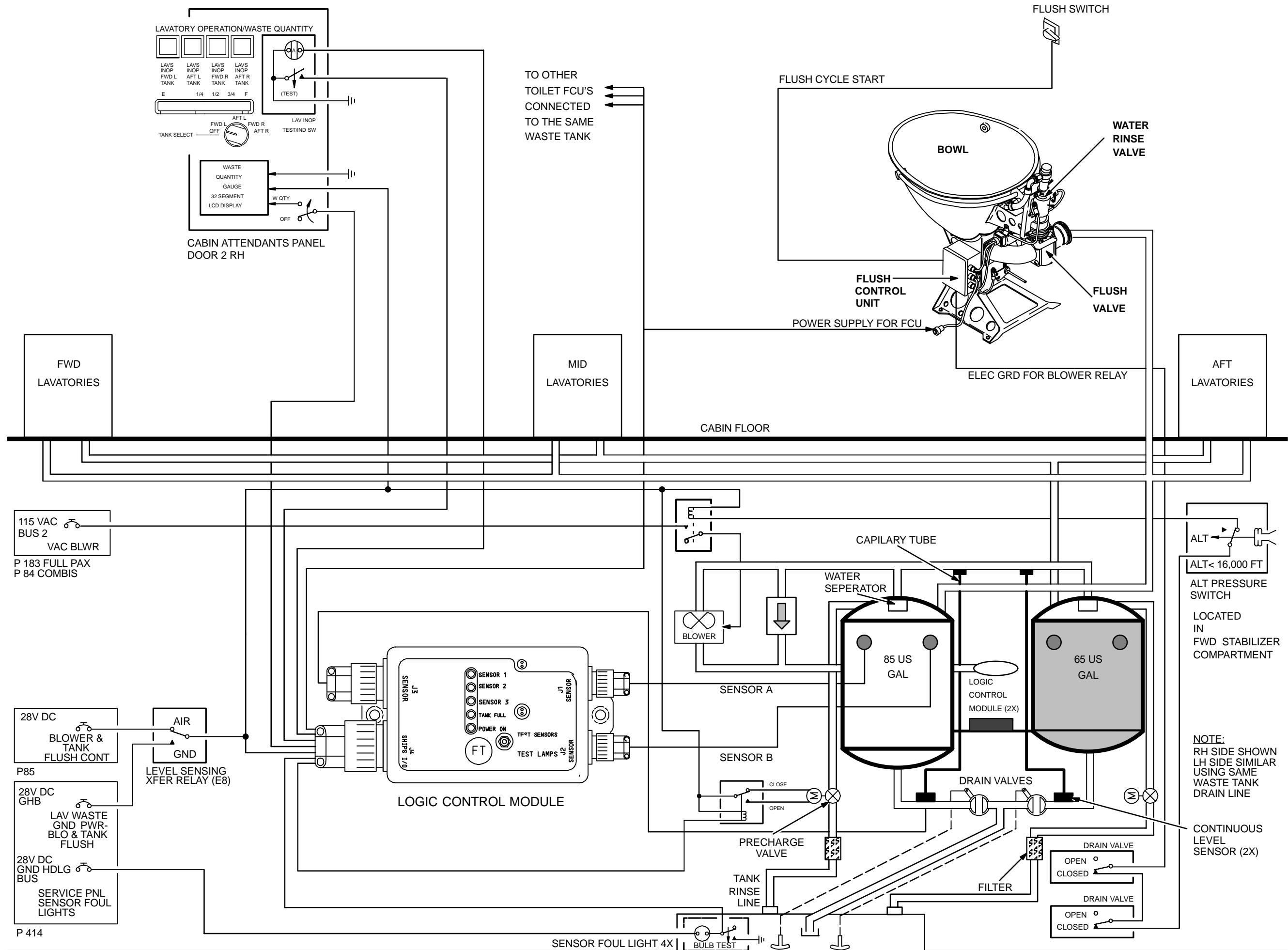


Figure C Lav Waste Basic with Continuous Level Sensor

