

CAF – REVAMPING LOCO E402A

PROVA DI TIPO A TERRA

ST00514190070

REV	DATA	DESCRIZIONE	AUTORE	VERIFICATO	APPROVATO
0	02/07/15	PRIMA EMISSIONE	M.CRISTIANO	I.CHIEREGATTI	A.VINCI

SOMMARIO

1	Introduzione	3
2	Acronimi e definizioni.....	3
3	Responsabilità	3
4	Documenti di riferimento	3
5	Metodologia di prova	4
5.1	Luogo ed esecuzione delle prove	4
5.2	Alimentazioni	4
5.3	Collegamenti aeraulici in refrigerazione	4
5.4	Circuito frigorifero	5
5.5	Metodologia di esecuzione delle misure e impostazione dei valori di riferimento	5
6	Verifiche preliminari	5
7	Prove funzionali	6
7.1	Funzionamento manuale con SW diagnostico (SIM)	6
8	Prove di rumore	7
8.1	Misura del rumore	7
9	Prove termodinamiche	8
9.1	Prove in refrigerazione	8
9.1.1	Obiettivo delle prove	8
9.1.2	Verifica della potenza frigorifera.....	8
9.1.3	Condizioni di prova.....	8
9.1.4	Registrazione ed analisi dei risultati.....	9
9.1.5	Accettabilità dei risultati.....	9
9.1.6	Verifica delle sicurezze in refrigerazione	9
9.1.6.1	Pressione di mandata	9
9.1.6.2	Pressione di aspirazione	9
9.1.6.3	Livello e umidità refrigerante.....	9
9.1.6.4	Intervento pressostati di alta pressione	9
9.1.6.5	Intervento pressostati di bassa pressione	10
9.2	Prove in riscaldamento.....	10
9.2.1	Obiettivo delle prove	10
9.2.2	Condizioni di prova.....	10
10	Allegati.....	11

1 Introduzione

Tale procedura definisce le modalità di esecuzione delle prove di tipo in fabbrica e qualificazione delle unità monoblocco di condizionamento cabina guida per Loco E402A. Tali prove non prevedono la realizzazione di alcun simulacro di treno o di carrozza ma la simulazione delle sole grandezze fisiche necessarie al contorno del sistema.

2 Acronimi e definizioni

Te	Temperatura esterna
RHE	Umidità relativa esterna
TM	Temperatura di miscela
RHM	Umidità relativa di miscela
MTC	Motocondensante
GTA	Gruppo trattamento aria
MEKT	Mitsubishi Electric Klimat Transportation Systems S.p.A.

3 Responsabilità

Il fornitore degli impianti sarà responsabile, per quanto di sua competenza, della preparazione e della conduzione delle prove e delle misure descritte in questa procedura. Al termine delle prove il fornitore dovrà compilare il relativo rapporto di prova di tipo.

4 Documenti di riferimento

TITOLO	DOCUMENTO
Descrizione tecnica impianti di climatizzazione per E402A	ST00514190030
Schema elettrico cabina guida	EL00514190001
Specifica componenti	ST00514190020
Disegno di assieme	DB00514190000
Schema circuito frigo	SF00514190001

5 Metodologia di prova

5.1 Luogo ed esecuzione delle prove

La prova sul monoblocco verrà realizzata in Padova presso la camera climatica di Mitsubishi Electric Klimat Transportation Systems S.p.A. isolate termicamente ed in grado di assicurare e mantenere le condizioni ambientali di temperature ed umidità relativa di progetti. In essa saranno simulate inoltre le condizioni di perdita di carico sul circuito aeraulico

5.2 Alimentazioni

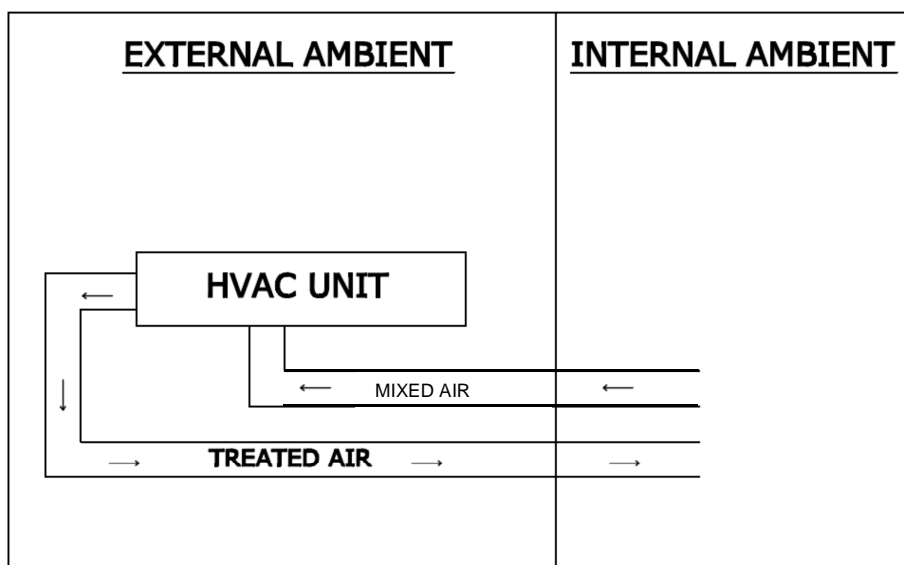
L'unità sarà alimentata a 450Vac \pm 5%, 3Fasi, 60Hz.

L'alimentazione ausiliaria sarà 24Vcc.

5.3 Collegamenti aeraulici in refrigerazione

Al fine di tarare i valori di portata di aria agli scambiatori in condizioni di prova ai valori corrispondenti a quelli misurabili in esercizio (con le canalizzazioni esistenti sul veicolo) e di poterne controllare i valori di temperatura ed umidità relativa, verrà predisposto un apposito circuito aeraulico. Tale circuito, assieme ai punti di misura e di attuazione e regolazione previsti è rappresentato in figura.

I valori di portata di aria all'evaporatore e al condensatore, che dovranno corrispondere a quelli di progetto (\pm 10%), devono essere riportati nel report allegato.



Il sistema, integrato con il controllo delle condizioni climatiche della camera permetterà di variare e mantenere le condizioni climatiche dell'aria da trattare indipendentemente dalle condizioni dell'ambiente in cui si trovano le unità.

Le condizioni di progetto, relativamente ai valori previsti di temperatura e umidità della miscela con l'aria di rinnovo, verranno realizzate mediante l'utilizzo di un plenum di miscelazione.

5.4 Circuito frigorifero

I punti di misura e le notazioni sono riportati nell'allegato:

- T1 temperatura refrigerante mandata compressore
- T2 temperatura refrigerante uscita condensatore
- T3 temperatura refrigerante ingresso valvola di espansione
- T4 temperatura refrigerante ingresso evaporatore
- T5 temperatura refrigerante uscita evaporatore
- T6 temperatura refrigerante aspirazione compressore
- T7 temperatura aria ingresso condensatore
- T8 temperatura aria uscita condensatore
- T9 temperatura aria ingresso evaporatore
- T10 temperatura aria uscita evaporatore
- P1 pressione refrigerante mandata compressore
- P2 pressione refrigerante uscita condensatore
- P3 pressione refrigerante entrata valvola espansione
- P4 pressione refrigerante ingresso evaporatore
- UR1 umidità relativa ingresso condensatore/ambiente
- UR2 umidità relativa ingresso evaporatore
- UR3 umidità relativa uscita evaporatore

5.5 Metodologia di esecuzione delle misure e impostazione dei valori di riferimento

I valori delle grandezze di interesse da rilevare, quali temperatura, pressione ed umidità relativa, verranno acquisiti attraverso PC con una frequenza di campionamento non superiore a 30 secondi. Le condizioni termogrometriche verranno realizzate da un sistema di termoregolazione automatico posizionato all'esterno della camera. I valori di portata d'aria verranno determinati indipendentemente attraverso "ali di misura" e "air flow measurement".

6 Verifiche preliminari

Dalle targhette identificative installate sui seguenti componenti devono essere rilevati i modelli e il numero di serie (s/n) oppure il numero di lotto, da riportare sul report di prova:

Componente	Marca	Modello
Compressore	DORIN	H221CS
Batteria condensante	MEKT	0050950534
Batteria evaporante	MEKT	0050950536
Ventilatore condensatore	ZIEHL-Abegg	RG22P-VDK.4C.1L
Ventilatore aria trattata	ZIEHL-Abegg	RG25P-VDK.4I.1L
Batteria riscaldante	MEKT	0080470935

7 Prove funzionali

7.1 Funzionamento manuale con SW diagnostico (SIM)

Effettuare la verifica del valore della tensione di alimentazione.

Attivare manualmente i ventilatori, il compressore e le batterie riscaldanti del gruppo con l'ausilio del SW diagnostico (SIM).

Verificare l'assorbimento tramite una pinza amperometrica direttamente sui cavi di uscita dal contattore.

I risultati attesi sono:

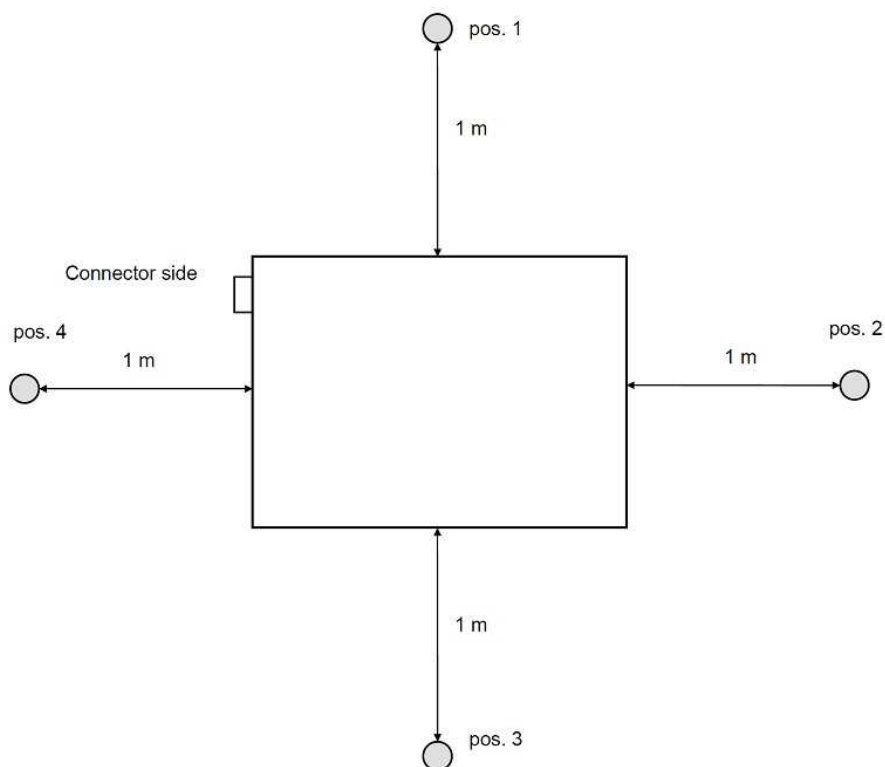
- Assorbimento ventilatore aria trattata Δ A
- Assorbimento ventilatore aria trattata Y A
- Assorbimento compressore..... A
- Assorbimento ventilatore condensatore..... A
- Assorbimento batteria riscaldante 1/2 A
- Assorbimento batteria riscaldante 2/2 A

8 Prove di rumore

8.1 Misura del rumore

Effettuare la verifica del valore del rumore nelle seguenti condizioni:

Distanza di misurazione (r): 1m di distanza attorno e sotto l'HVAC.



dB(A) 1/3 OTTAVA DI BANDA (Hz)

POSIZIONE	63	80	100	125	160	200	250	316	400	500	630
Rumore di fondo											
1											
2											
3											
4											
Sotto l'unità a 0,6m											
Sopra l'unità a 1 m											

POSIZIONE	800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k
Rumore di fondo											
1											
2											
3											
4											
Sotto l'unità a 0,6m											
Sopra l'unità a 1 m											

9 Prove termodinamiche

9.1 Prove in refrigerazione

9.1.1 Obiettivo delle prove

Lo scopo delle prove è la verifica delle prestazioni della macchina alle condizioni di progetto da eseguirsi attraverso il confronto dei valori di energia scambiata tra il fluido frigorifero e l'aria da immettere nell'ambiente da climatizzare.

9.1.2 Verifica della potenza frigorifera

Nel corso delle prove verranno acquisiti i valori di temperatura ed umidità dell'aria all'ingresso e all'uscita dall'evaporatore; sul report di prova successivo al test, verrà riportato il ciclo del fluido frigorifero e rilevata la potenza frigorifera da confrontare con quella ricavata dal diagramma psicrometrico dell'aria.

In allegato saranno riportati i valori medi lato fluido e lato aria, rilevati in situazione di regime durante l'esecuzione delle prove.

9.1.3 Condizioni di prova

La prova viene effettuata nelle seguenti condizioni ricreate all'interno della camera climatica. Saranno ammessi scostamenti di $\pm 2\%$ sui valori di temperatura ed umidità:

PROVA n°A:

Condizioni camera climatica - Condizioni di progetto

Temperatura ambiente ingresso condensatore = 40°C

U.R. ingresso condensatore RH= 40%

Temperatura ingresso evaporatore = 27,7°C

U.R. ingresso evaporatore RH = 45%

In tali condizioni saranno misurate inoltre le caratteristiche aerauliche, ovvero portata e prevalenza dei vari flussi di aria nonché rilevate informazioni aggiuntive del ciclo frigorifero quali il surriscaldamento ed il sottoraffreddamento.

PROVA n°B:**Condizioni camera climatica - Condizioni estreme**

Temperatura ambiente (T7) = 45°C

RH = 25%

Temperatura ingresso evaporatore (T9) = °C

U.R. ingresso evaporatore RH= %

In tali condizioni saranno misurati i parametri che indicano il funzionamento dell'impianto in condizioni estreme.

9.1.4 Registrazione ed analisi dei risultati

I valori medi dei dati registrati in situazione di regime, saranno riportati nel report di prova e rappresentati sui diagrammi h,p del refrigerante e psicrometrico dell'aria umida.

9.1.5 Accettabilità dei risultati

Viene verificata la congruenza delle misurazioni eseguite tramite analisi dei dati ottenuti sui diagrammi psicrometrici dell'aria umida ed entalpico del refrigerante. L'accettabilità dei risultati è definita da: uno scostamento del 5% tra i valori di potenza calcolati in base alle misure eseguite un valore di potenza superiore ai valori definiti dai calcoli termici inseriti nella Specifica Tecnica ST00514190030.

9.1.6 Verifica delle sicurezze in refrigerazione

Con l'impianto in funzione e opportunamente forzato per far intervenire le sicurezze.

9.1.6.1 Pressione di mandata

Verificare che dopo 10 min dall'avviamento del compressore il valore misurato di pressione in mandata sia **>8 bar** con un temperatura ambiente di c.a. 20°C.

9.1.6.2 Pressione di aspirazione

Verificare che dopo 10 min dall'avviamento del compressore il valore misurato di pressione di aspirazione sia **<5 bar** con un temperatura ambiente di c.a. 20°C.

9.1.6.3 Livello e umidità refrigerante

Per garantire il corretto ritorno dell'olio al carter del compressore e l'assenza di umidità nel circuito occorre verificare che, con l'impianto in funzione, il refrigerante si presenti completamente liquido attraverso il vetrino di ispezione e che l'elemento sensibile a forma di anello sia di colore verde intenso.

9.1.6.4 Intervento pressostati di alta pressione

Il pressostato di alta pressione del circuito è tarato a 21 bar rel. con differenziale 5 bar (16bar). La visualizzazione del valore di pressione è possibile attraverso il PC di acquisizione dati. L'intervento del pressostato può essere verificato arrestando il ventilatore del condensatore.

9.1.6.5 Intervento pressostati di bassa pressione

Il pressostato di bassa pressione è tarato a 0,5 bar con differenziale 1,5 bar (2bar). La visualizzazione del valore di pressione è possibile attraverso il PC di acquisizione dati.

L'intervento del pressostato viene verificato disalimentando l'elettrovalvola del liquido.

9.2 Prove in riscaldamento

9.2.1 Obiettivo delle prove

Lo scopo delle prove è la verifica del funzionamento delle resistenze elettriche e delle sue sicurezze.

9.2.2 Condizioni di prova

Le prove effettuate saranno le seguenti:

Prova n°A - Verifica dello scambio termico

Condizioni di funzionamento:

Portata aria: nominale;

Riscaldatore alimentato al 100%;

Temperatura aria ingresso di circa 22°C;

Verifica temperatura aria in uscita ($22^{\circ}\text{C} + \Delta T$);

Alla temperatura ambiente di circa 22°C si porterà a regime il riscaldamento, si verifica la potenza di riscaldamento scambiata effettuando il confronto tra la potenza elettrica assorbita dal riscaldatore e la potenza termica acquisita dall'aria.

Prova n°B – Verifica intervento termostato di 1°livello

Condizioni di funzionamento:

Portata aria: nominale -30%;

Riscaldatore alimentato al 100%;

Temperatura aria ingresso di circa 22°C;

Temperatura aria in uscita: stabilizzata;

Alla temperatura ambiente di circa 22°C si porterà a regime il riscaldamento, si spengono contemporaneamente il ventilatore aria trattata e il riscaldatore simulando la "caduta pantografo", sarà verificato l'intervento della protezione termica di primo livello.

La protezione termica di 2° livello NON deve intervenire;

La protezione termica di 3° livello (eutettico) NON deve intervenire;

Prova n°C - Verifica intervento termostato di 2°livello

Condizioni di funzionamento:

Portata aria: assente;

Riscaldatore alimentato al 100%;

Alla temperatura ambiente di circa 22°C si porterà a regime il riscaldamento, si spegne il ventilatore aria trattata simulando "l'incollaggio dei contattori", sarà verificato l'intervento della protezione termica di primo livello e di 2° livello.

La protezione termica di 3° livello (eutettico) NON deve intervenire;

Prova n°D - Verifica intervento termostato di 3°livello (eutettico)

Condizioni di funzionamento:

Portata aria: assente;

Riscaldatore alimentato al 100%;

Protezione di 1° e 2° livello: scollegate;

Alla temperatura ambiente di circa 22°C si porterà a regime il riscaldamento, si spegne il ventilatore aria trattata e simulando il mancato intervento delle protezioni di 1° e 2° livello, sarà verificato l'intervento dell'eutettico determinando il blocco del riscaldamento.

10 Allegati

