

The background image shows the interior of a climate chamber. The walls are covered in a thick, white, crystalline frost. A metal handle is visible on the right side, and a piece of equipment is partially visible at the bottom right. A red diagonal banner is overlaid on the left side of the image.

Organismo di controllo prove/camera climatica.

FFS Viaggiatori Operations –
il vostro partner per i test in condizioni
climatiche estreme.

www.ffs.ch/camera-climatica

Indice.

Test climatici con ogni condizione atmosferica.	3
Panoramica delle nostre prestazioni.	4
Infrastruttura della camera climatica.	7
Schema di principio della camera climatica (RAC).	9
Impianto di automazione della camera climatica.	10



Organismo di controllo prove/camera climatica.

Test climatici con ogni condizione atmosferica.

Durante l'impiego giornaliero il materiale rotabile è soggetto a una serie di condizionamenti interni ed esterni. Dal 1978, nelle officine di Olten è allestita una camera climatica gestita dalle FFS, per simulare il comportamento del materiale rotabile e dei componenti in presenza di neve, ghiaccio o temperature elevate.

Ogni cliente della ferrovia desidera viaggiare in un veicolo piacevolmente climatizzato, indipendentemente dalle condizioni meteorologiche esterne. Grazie alla climatizzazione e alla buona protezione termica dei veicoli si possono realizzare condizioni climatiche confortevoli nei veicoli anche in caso di temperature sgradevoli e di forte occupazione in estate e in inverno.

Le nostre prestazioni.

- Camera climatica efficiente per l'esecuzione di verifiche di comfort e di funzionamento per le carrozze viaggiatori a uno e due piani, come pure per veicoli motori e locomotive secondo gli standard europei in vigore
- Prestazioni di engineering e consulting concernenti temi climatici, termici e acustici, per i quali vengono allestiti capitolati d'oneri, specificazioni, concetti o perizie secondo le necessità
- Sistemi di misurazione, diagnosi e simulazione efficienti, concepiti per l'impiego multivalente all'interno e all'esterno della camera climatica
- Elaborazione di piani di misurazione, programmi e rapporti di prova secondo le disposizioni normative o i desideri dei clienti
- Ottimizzazioni del comportamento di comando e di regolazione, nonché ottimizzazione di costi di utilizzo e d'esercizio dei sistemi di climatizzazione
- Grande competenza nella climatizzazione dei veicoli, basata sulle esperienze della flotta FFS con oltre 3000 veicoli climatizzati
- Infrastruttura ampiamente differenziata con una solida specializzazione nella manutenzione grazie all'integrazione all'interno delle officine di Olten

I vostri vantaggi.

- Veicoli accoglienti grazie ad impianti di riscaldamento, aerazione e climatizzazione (RAC) ottimizzati
- Più sicurezza e affidabilità nell'esercizio degli impianti grazie ad antecedenti test di funzionamento in condizioni di caldo e freddo, come pure di ghiaccio e neve
- Costi d'esercizio inferiori con sistemi energeticamente ottimizzati
- Minori rischi di guasto e quindi maggiore disponibilità dei veicoli
- Costi del ciclo di vita inferiori e durata d'utilizzazione più lunga

Perché Operations come partner?

- Conoscenze di engineering, come pure consolidata esperienza pluriennale nell'esercizio e nella manutenzione di veicoli ferroviari in combinazione con approfondite conoscenze nelle verifiche e nei test
- Possibilità di verificare componenti o veicoli, incluse le carrozze a due piani
- Collaboratori specializzati con eccellenti conoscenze tecniche
- Verifica regolare da parte di organismi statali della camera climatica e degli strumenti di misurazione e controllo impiegati in conformità del Servizio svizzero di taratura (Swiss Calibration Service, SCS)
- Accreditamento rilasciato dal SAS come organismo di controllo per le misurazioni climatiche sui veicoli ferroviari, numero STS 0614, in conformità della norma SN EN ISO/IEC 17025:2005
- Certificazione del management della qualità secondo la norma ISO 9001
- Certificazione del management dell'ambiente secondo la norma ISO 14001
- Standard di qualità per dispositivi di misurazione secondo la norma ISO 10012
- Certificazione del management della sicurezza sul lavoro e della protezione della salute secondo OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management System)
- Audit interni eseguiti regolarmente dal nostro servizio specializzato sicurezza, Qualità e ambiente
- Audit esterni eseguiti regolarmente dall'Associazione svizzera per Sistemi di Qualità e di Management (SQS) e dall'Ufficio federale dei trasporti (UFT)
- Premio Esprix 2014 per il concetto di base «Esercitiemo la leadership con visione, ispirazione e integrità»

Organismo di controllo prove/camera climatica.

Panoramica delle nostre prestazioni.

4

Organismo di controllo prove/camera climatica.

Grazie allo sviluppo dell'organismo di controllo da un lato e al perfezionamento tecnico della camera climatica dall'altro, è sorto un efficiente centro per l'esecuzione di verifiche e la fornitura di servizi. L'organismo di controllo è in grado di offrire numerose soluzioni per l'esecuzione di prove e test nonché servizi di engineering per i veicoli ferroviari o stradali, ma anche per sottosistemi in ambito commerciale e industriale, come ad esempio nel settore della climatizzazione o nell'industria meccanica.

Con la camera climatica delle officine di Olten l'organismo di controllo offre un ambiente di test che garantisce dati affidabili, indipendentemente dalle condizioni meteorologiche esterne del momento. La possibilità di controllare completamente il clima esterno e di effettuare simulazioni per i viaggiatori, dal sole alla neve, consente di riprodurre diverse situazioni rilevanti dal punto di vista pratico.

Panoramica delle nostre prestazioni.

- Esecuzione di test di collaudo e di omologazione della climatizzazione di veicoli e apparecchi di tutti i tipi di costruzione senza sole laterale e vento di corsa
- Misurazioni e verifiche in relazione al comfort termico e alla comodità per i viaggiatori sia nella camera climatica che sul campo utilizzando moderni sistemi stazionari e portatili di registrazione dei dati, nonché la tecnica di misurazione
- Ottimizzazione del comportamento di comando e di regolazione dei sistemi di climatizzazione
- Determinazione del coefficiente di trasmissione termica per i veicoli e i gruppi costruttivi
- Verifiche di funzionamento dei sottosistemi, come per esempio toilette, porte, accoppiamenti, tergicristalli e dispositivi di retrovisione utilizzando molteplici simulazioni di sole, ghiaccio e neve
- Test di potenza e ottimizzazioni nel consumo d'energia
- Verifiche termografiche
- Test sulle tratte (misurazione del comfort in relazione alla climatizzazione e alla pressione)
- Misurazioni acustiche
- Elaborazione di piani di misurazione, programmi e rapporti di prova secondo le norme o le disposizioni dei clienti
- Engineering e consulting su temi termici, fisiologici, acustici e della tecnica di climatizzazione, per i quali vengono allestiti capitolati d'oneri, specificazioni, piani o perizie secondo necessità
- Sostegno per la definizione di norme e svolgimenti della manutenzione



Verifiche del comfort e di funzionamento nella camera climatica.

Creando le condizioni ambientali tipiche nella camera climatica da + 60 gradi fino a - 33 gradi Celsius, i veicoli vengono sottoposti alle situazioni di sollecitazione vicine alla pratica. Mediante la simulazione dello scambio di viaggiatori e dei cicli d'apertura delle porte, si ottengono chiarimenti e conoscenze sul funzionamento della regolazione della climatizzazione, come pure sulle situazioni concrete legate al comfort.

Con la documentazione della tecnica di misurazione dei casi e delle procedure di sollecitazione, è possibile influenzare in qualsiasi momento i sistemi in modo mirato.

Impianto mobile di innevamento.

L'impianto mobile di innevamento con sistema di raffreddamento è utilizzato per il preraffreddamento dell'acqua all'interno e all'esterno della camera climatica, per poter testare le funzionalità dei sottosistemi, come per esempio le porte o i tergilcristalli. In collaborazione con i fornitori dei sottosistemi si minimizza così anche il tasso dei guasti.

Luce solare artificiale per i posti di guida.

L'irradiazione solare diretta è riprodotta con luce artificiale simile a quella solare. Le misurazioni mostrano quali condizioni reali e soluzioni di comfort si devono adottare in cabina di guida.

La luce solare artificiale dispone di un irradamento fino a 800W/m^2 ed è regolabile in altezza e angolazione.





Simulazione di persone e sole nel veicolo.

Con riscaldamenti a superficie e a convezione inseribili e a regolazione continua, come pure con dispositivi di umidificazione dell'aria si ricreano l'occupazione dei viaggiatori e l'irradiazione solare.

Flussi nei veicoli.

Con generatori di fumo, tubicini di prova e dispositivi di misurazione della velocità dell'aria è possibile effettuare in ogni momento prove dei flussi d'aria ambiente per il comfort delle persone, come pure prove delle correnti dei volumi d'aria circolanti nei canali della climatizzazione.



Sistema di rilevamento dei dati delle misurazioni, inclusi i sensori.

Per il rilevamento dei componenti di climatizzazione termica, come pure dello stato dei materiali negli oggetti da verificare si utilizza un sistema di rilevamento dei dati delle misurazioni basato su Ethernet, composto da PC di misurazione, come pure da scatole di misurazione con sensori ad alta precisione. Questo sistema comunica mediante un server OPC direttamente con il sistema di automazione della camera climatica, cosicché nella modalità di tempo reale avviene in permanenza un allineamento dei dati dei sistemi.



Misurazioni d'esercizio accompagnatorie nell'impiego reale dei veicoli (test in tratta).

Con il rilevamento online dello stato del comfort termico nei veicoli, come pure degli stati d'esercizio delle climatizzazioni mediante registratori di dati diventa possibile registrare e valutare gli influssi del vento laterale e della resistenza dell'aria, come pure dello scambio di viaggiatori, sui sistemi e altre interazioni reali con l'esercizio.



Misurazioni del comfort in relazione alla pressione.

Il nostro sistema mobile di rilevamento dei dati di misurazione è in grado di registrare le pressioni interne ed esterne su tutta la lunghezza del treno per evidenziare eventuali pressioni differenziali statiche e gradienti della pressione interna allo scopo di definire il grado di comfort. I nostri controlli sono basati su una metodica di controllo accreditata.

Organismo di controllo prove/camera climatica.

Infrastruttura della camera climatica.

7

Dimensioni della camera climatica.

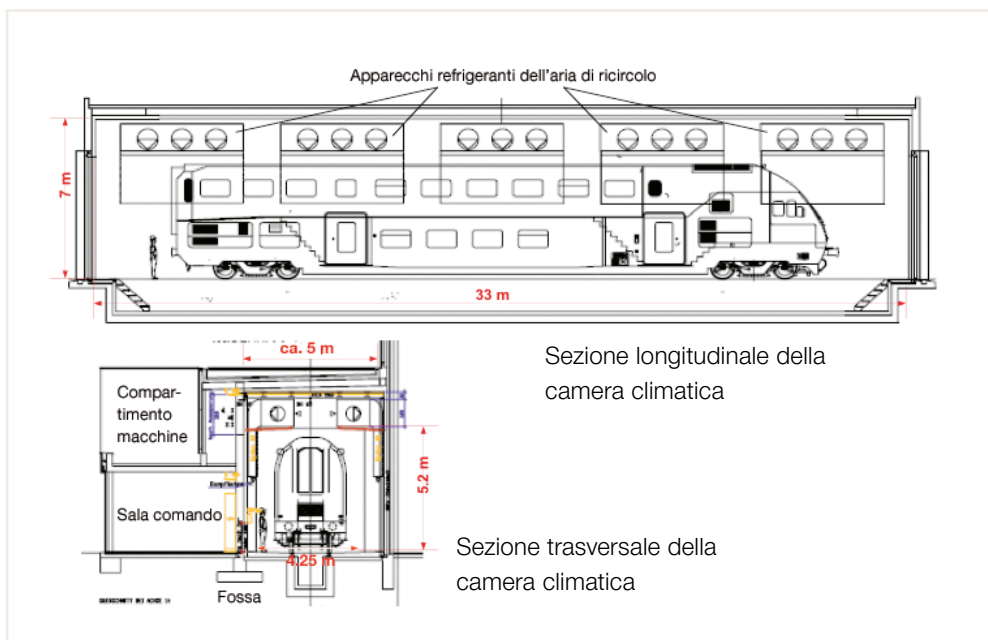
Nella camera climatica possono essere esaminati diversi tipi di veicoli con una lunghezza massima di 33 metri. Con un'altezza di 5,2 metri è disponibile anche spazio a sufficienza per i veicoli a due piani. La larghezza dimensionata generosamente permette un comodo trattamento dell'oggetto da verificare. Siccome la camera climatica è inclusa nel fascio di binari delle officine, esiste inoltre la possibilità di ricoverare e disaccoppiare interi elettrotreni sul posto, come pure di prepararli per le misurazioni in un luogo protetto direttamente davanti alla camera climatica. I controlli possono essere eseguiti anche su oggetti non prettamente ferroviari, quali ad es. camion, container, beni di consumo, equipaggiamenti tecnici, ecc.

Approvvigionamento di energia e gas di scarico.

Gli oggetti da verificare possono essere approvvigionati da un lato direttamente con le tensioni RIC abituali mediante una condotta elettrica ad alta tensione, dall'altro a partire dalla rete industriale con 3×400 VCA, perché la camera climatica dispone di una speciale alimentazione separata. È inoltre possibile mettere a disposizione le tensioni abituali per l'alimentazione delle batterie partendo da un apparecchio di carica separato. Si possono anche portare all'esterno gas di scarico di veicoli termici, locomotive diesel o simili mediante l'impianto d'aspirazione.

Approvvigionamento di aria compressa.

Mediante l'impianto d'approvvigionamento di aria compressa autonomo è possibile garantire le pressioni di lavoro richieste nell'esercizio continuato, come pure effettuare misurazioni di riferimento concernenti per esempio le perdite d'aria compressa dai veicoli.



Macchine frigorifere e sistemi di distribuzione del calore.

Con il nuovo impianto di generazione del freddo, come pure con il sistema di distribuzione del freddo e del caldo è possibile ottenere temperature dell'aria da -33 gradi fino a +60 gradi Celsius in estate e in inverno.

L'impianto di umidificazione dell'aria permette inoltre di umidificare in modo regolato lo stato nella camera climatica fino a max. 90 percento nell'esercizio abituale di raffreddamento.

L'approvvigionamento di calore della camera climatica avviene attraverso la rete di riscaldamento a distanza delle officine di Olten. Grazie alla protezione termica efficiente dell'involucro costruttivo si è potuto minimizzare il consumo energetico per la produzione di calore.

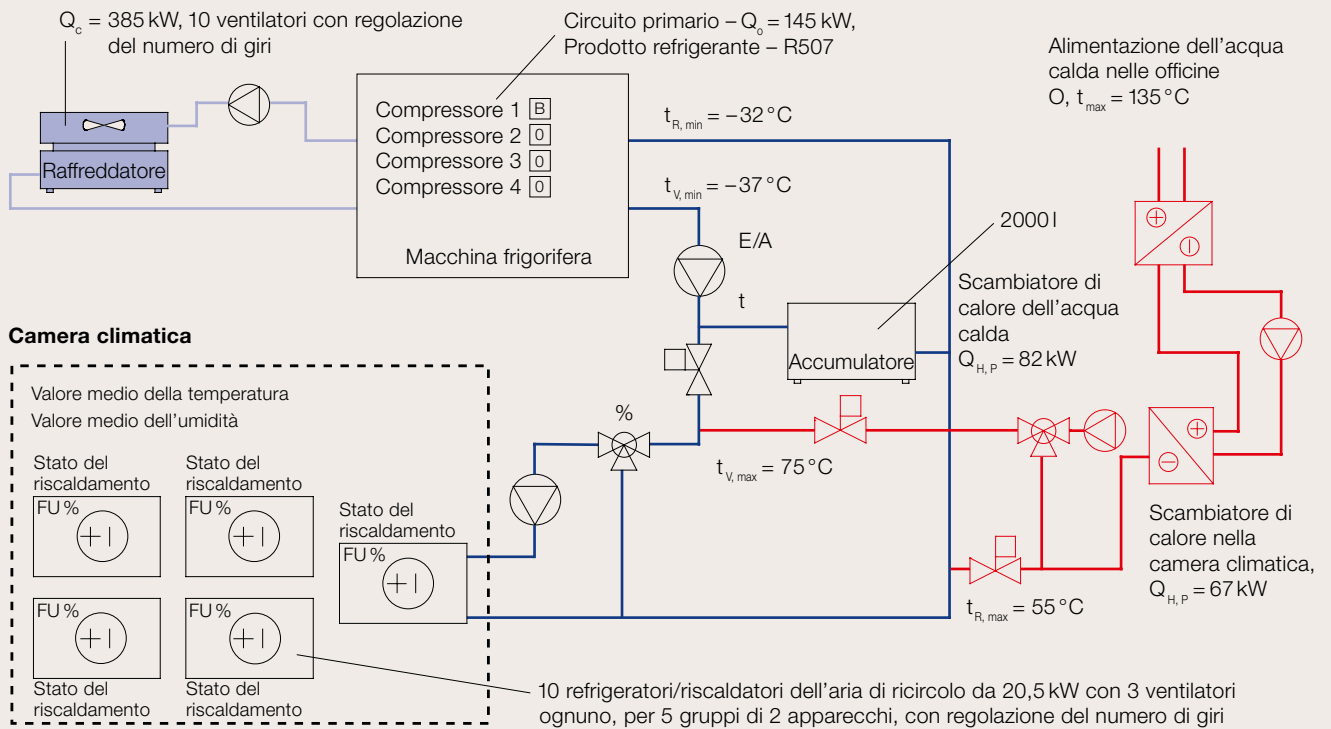
Nel dimensionamento sono state considerate le perdite di calore dei treni bipiano moderni fino a -20 gradi Celsius.

Mediante una regolazione precisa della potenza dell'impianto di raffreddamento, come pure utilizzando un accumulatore di freddo, è possibile raggiungere una qualità molto elevata della regolazione della temperatura dell'aria nella camera climatica. Affinché le differenze di temperatura nella camera climatica possano essere tenute al minimo possibile si devono far circolare grossi volumi d'aria. Con i dieci apparecchi di circolazione e di raffreddamento dell'aria installati vengono fatti circolare fino a 300 000 m³/h. Ciò corrisponde a un ricambio dell'aria dell'intera camera climatica di circa 216 volte all'ora.



Organismo di controllo prove/camera climatica.

Schema di principio della camera climatica (RAC).



Organismo di controllo prove/camera climatica.

Impianto di automazione della camera climatica.

10

Il compito principale dell'impianto di automazione è di mantenere stabili le condizioni selezionate nella camera climatica in tutte le circostanze e con tutti gli influssi da parte dell'oggetto da verificare. L'impianto di automazione della camera climatica si basa su un bus dei dati Priva in rete Ethernet, come pure sul sistema MBus nel quale è integrato l'impianto di automazione dei diversi sottosistemi dell'impianto RAC.

L'impianto di automazione della camera climatica comunica attraverso un server OPC direttamente con il sistema di rilevamento dei dati delle misurazioni concernenti gli oggetti da verificare.

Con questo impianto di automazione facile da usare, come pure con il software di visualizzazione si possono illustrare online o mediante accesso remoto gli stati d'esercizio e gli algoritmi di comando più importanti. Oltre a determinare i valori nominali definiti, costanti per l'esercizio della camera climatica è possibile programmare algoritmi d'inserimento/disinserimento temporizzati oppure immettere i cosiddetti stati dell'aria variabili/funzioni di rampa su un periodo di 24 ore.

Inoltre vengono sorvegliati automaticamente tutti gli stati d'esercizio dell'impianto RAC. Appena si manifestano irregolarità nell'esercizio della camera climatica o dell'oggetto da verificare, scatta un allarme di perturbazione immediato sul sistema Priva, che viene inoltrato sul telefono cellulare del gestore.

Dati sulle possibilità di regolazione:

- Precisione di regolazione della temperatura dell'aria: $\Delta t \leq \pm 0,5 \text{ K}$ e umidità dell'aria $\Delta \varphi = \pm 5 \%$
- Differenza massima ammessa della temperatura dell'aria, orizzontale e verticale: $\Delta t \leq 2,5 \text{ K}$

Standard dei test di omologazione specifici alla ferrovia.

L'organismo di controllo si attiene ai seguenti standard:

- EN 13129-2
- EN 14750-2
- EN 14813-2
- UIC 553-1

È possibile definire ulteriori standard d'intesa con i clienti. L'organismo di controllo si attiene a processi messi a punto in autonomia e procedure di verifica accreditate.

Reporting/perizie.

I risultati delle verifiche e dei test, come pure i dati di misurazione originali sono raggruppati secondo la procedura di verifica accreditata e consegnati quale documentazione di prova o perizia in forma cartacea ed elettronica. Le esigenze specifiche possono essere concordate in ogni momento d'intesa con il cliente.

FFS Viaggiatori Operations conferma che tale organismo di controllo lavora in totale autonomia rispetto ad altre organizzazioni. L'autonomia operativa viene garantita anche nei confronti di unità organizzative interne.

Il vostro interlocutore:

FFS SA

Viaggiatori Operations Vendita
WylersPark
Wylersstrasse 123/125
3000 Berna 65, Svizzera

Telefono +41 51 286 89 48
sales.operations@sbb.ch
www.ffs.ch/operations

www.ffs.ch/camera-climatica

