



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 1 di 17

Concetto: PROVE TIPO IN FABBRICA

CONTROLLO EDIZIONE

EDIZIONE	MOTIVO	DATA
-	Edizione	20/10/2015
A	Aggiornato	10/12/2015
B	&4 aggiornato	12/01/2016
C	Titolo aggiornato. Probe armadio MV aggiunto	12/02/2016
D	&4 aggiornato	16/03/2016
E	Cambio formato	27/06/2016
F	7.2.6, 7.2.7, 7.3.2 aggiornati	29/07/2016
G	Risposta alle osservazioni del Cliente ricevute il 13/09	28/09/2016
H	7.3.1 e 7.3.2 aggiornati	29/09/2016
J	Aggiunta prova su richiesta cliente 20/10	20/10/2016
K	Procedura di prova aggiornato	19/05/2017

DISTRIBUZIONE

Direzione del progetto	(A. URRIZA)
Responsabile per il progetto tecnico	(A. BALDA)
Responsabile della Qualità	(M. BUCCARELLA)
Ingegnere Area Sistemi	(A. FAGET)
Responsabile produzione	(J.C. GONZÁLEZ)
Responsabile prove dei treni	(A. CARDINALE)

Eseguito da:

Nome: A. FAGET

Firma:

Data: 19/05/2017

Verificato da:

Nome: A. SUKIA

Firma:

Data: 19/05/2017

Approvato da:

Nome: A. BALDA

Firma:

Data: 19/05/2017



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 2 di 17

INDICE

1. OGGETTO.....	3
2. NORME, RIFERIMENTI E DOCUMENTI APPLICABILI	4
3. PROVA PRECEDENTE REALIZZATA	5
4. STRUMENTAZIONE NECESSARIA	6
5. ISTRUZIONI DI SICUREZZA.....	7
6. GLOSSARIO.....	8
7. PROCEDURA DI PROVA.....	9
7.1. CONTROLLO VISIVO	9
7.2. CONTROLLO DEL LIVELLO DELLE ARMONICHE TDR	9
APPENDICE 1: SCHEDA DELLA PROVA E RISULTATI.....	12



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 3 di 17

1. OGGETTO

Lo scopo di questo documento è quello di definire le Prove tipo in fabbrica da effettuare nell'ambito del progetto TRENITALIA-UPGRADE LOCOMOTIVE E402A per controllare il sistema di filtro uscita APS e armadio MV.



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 4 di 17

2. NORME, RIFERIMENTI E DOCUMENTI APPLICABILI

Norme applicabili:

- EN 50215 / IEC 61133: Prove del materiale rotabile al completamento della costruzione e prima dell'entrata in servizio: Punto 8.15 Prove dei sistemi ausiliari e di comando
- IEC CLC/TS 50535 - Applicazioni per ferrovie - Sistemi di convertitori per servizi ausiliari di bordo
- IEC60310 - Applicazioni per ferrovie - Trasformatori e induttori di trazione su materiale rotabile
- EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali

Sono necessari i seguenti documenti:

- B.20.93.321.05 Descrizione tecnica Induttanza di filtro 3x410v
- B.20.93.321.06 Condensatori di filtro 410vac
- B.20.93.321.07 Descrizione tecnica Autotrasformatore 3x410v/450v
- B.20.93.203.01 Calcolo della capacità del convertitore ausiliario



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 5 di 17

3. PROVA PRECEDENTE REALIZZATA

Questa prova può essere effettuata nelle seguenti condizioni:

- La locomotiva completamente finita.
- Il treno ha già superato la resistenza all'isolamento elettrico e la prova ad alto potenziale.
- La locomotiva ha superato in precedenza tutte le prove relative alla sicurezza e necessarie per la corretta esecuzione della prova.
- Vanno prima eseguiti i seguenti protocolli per confermare la corretta alimentazione dei carichi AC (tensione, frequenza): B.20.92.221.01.



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 6 di 17

4. STRUMENTAZIONE NECESSARIA

- 1 Analizzatore di rete trifase
- 1 multimetro



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 7 di 17

5. ISTRUZIONI DI SICUREZZA



Solo gli elettricisti qualificati possono eseguire lavori sul dispositivo. Assicurarsi di attenersi sempre alle precauzioni di sicurezza, altrimenti è possibile esporre sé stessi e terzi a gravi rischi



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 8 di 17

6. GLOSSARIO

N.	Abbreviazione	Glossario
1	KMT	sezionatore di messa a terra generale
2	AT	Alta tensione
3	HSCB/IR	High speed circuit breaker / Interruttore extrarapido
4	APS	Auxiliary power supply / Convertitore ausiliario
5	TDR	Total distortion ratio / Fattore di distorsione totale
6	MV	Medium Voltage / Media tensione

7. PROCEDURA DI PROVA

7.1. CONTROLLO VISIVO

Condizioni iniziali:

- Treno spento (cabina disattivata).
- Pantografo abbassato e alta tensione scollegata dal treno
- Tutti gli armadi HV chiusi e procedura di messa a terra non eseguita.

	Azione	Stato del treno / criterio di accettazione
7.1.1.	Controllare l'installazione e l'aspetto di ogni elemento di sistema di filtro uscita APS (Induttanza, condensatore, Autotrasformatore).	
7.1.2.	Controllare il collegamento elettrico del sistema di filtro uscita APS (Induttanza, condensatore, Autotrasformatore).	
7.1.3.	Controllare la derivazione a terra degli elementi di sistema di filtro uscita APS (Induttanza, condensatore, Autotrasformatore).	

7.2. CONTROLLO DEL LIVELLO DELLE ARMONICHE TDR

Condizioni iniziali:

- Treno acceso (cabina attivata).
- Pantografo sollevato e alta tensione collegata dal treno
- KMT in posizione "SERVIZIO" o "REC A MASSA".
- Tutti gli armadi HV chiusi e procedura di messa a terra non eseguita.
- IR chiuso
- APS accesi
- Batteria scarica (caricabatteria che carica la batteria durante tutte le prove)

Si eseguirà la prova in entrambi gli armadi MV.

$$TDR = \frac{\sqrt{Q^2 - Q_1^2}}{Q_1} \text{ dove}$$

Q_1 è il valore efficace del componente fondamentale;

Q è il valore efficace totale

	Azione	Stato del treno / criterio di accettazione
7.2.1.	Con i 2 APS in funzionamento e collegati ai loro rispettivi carichi, misurare Tensione, Frequenza e TDR sull'uscita del contattore 06K01 dall'avvio dell'APS (senza carichi) fino al collegamento di tutti i carichi (Caricatori, Pompe, ventilatori della torre, HVAC, compressori dell'aria etc....) Misurare consumi elettrici (potenza attiva e reattiva)	<div>Tensione = 450V +10/-5% per funzionamento normale +10/-30% per sovraccarico di breve durata.</div> <div>Frequenza = 60 +/- 2%</div> <div>TDR < 8% con il 100% dei carichi lineari < 10% con 10% dei carichi non non-lineari</div>
7.2.2.	Con i 2 APS in funzionamento e collegati ai loro rispettivi carichi, misurare Tensione, Frequenza e TDR sull'uscita del contattore 06K02 configurando l'uscita dell'APS2 a 20Hz (treno fermo). Misurare consumi elettrici (potenza attiva e reattiva)	<div>Tensione = 150V +10/-5% per funzionamento normale +10/-30% per sovraccarico di breve durata.</div> <div>Frequenza = 20 +/- 2%</div> <div>TDR < 8% con il 100% dei carichi lineari</div>
7.2.3.	Con i 2 APS in funzionamento e collegati ai loro rispettivi carichi, misurare Tensione, Frequenza e TDR sull'uscita del contattore 06K02 configurando l'uscita dell'APS2 a 50Hz (treno con velocità ≤ 30km/h). Misurare consumi elettrici (potenza attiva e reattiva)	<div>Tensione = 375V +10/-5% per funzionamento normale +10/-30% per sovraccarico di breve durata.</div> <div>Frequenza = 50 +/- 2%</div> <div>TDR < 8% con il 100% dei carichi lineari</div> <div>Il passaggio da 20Hz a 50Hz si realizza con una rampa in modo delicato con lo stesso rapporto T/F (7,5).</div>
7.2.4.	Con i 2 APS in funzionamento e collegati ai loro rispettivi carichi, misurare Tensione, Frequenza e TDR sull'uscita del contattore 06K02 configurando l'uscita dell'APS2 a 60Hz (treno con velocità > 30km/h). Misurare consumi elettrici (potenza attiva e reattiva)	<div>Tensione = 450V +10/-5% per funzionamento normale +10/-30% per sovraccarico di breve durata.</div> <div>Frequenza = 60 +/- 2%</div> <div>TDR < 8% con il 100% dei carichi lineari</div> <div>Il passaggio da 50Hz a 60Hz si realizza con una rampa in modo delicato con lo stesso rapporto T/F (7,5).</div>
7.2.5.	Tornare alla situazione del punto 7.2.2	<div>Tensione = 150V +10/-5% per funzionamento normale +10/-30% per sovraccarico di breve durata.</div> <div>Frequenza = 20 +/- 2%</div> <div>TDR < 8% con il 100% dei carichi lineari</div> <div>Il passaggio da 60Hz a 20Hz si realizza con una rampa in modo delicato con lo stesso rapporto T/F (7,5).</div>



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 11 di 17

	Azione	Stato del treno / criterio di accettazione
7.2.6.	Isolare uno degli APS. Misurare Tensione, Frequenza e TDR della linea di alternata comune (con 06K03 chiuso) Misurare consumi elettrici (potenza attiva e reattiva)	Tensione = 450V +10/-5% per funzionamento normale +10/-30% per sovraccarico di breve durata. Frequenza = 60 +/- 2% TDR < 8% con il 100% dei carichi lineari Il passaggio da 20Hz a 60Hz si realizza con una rampa in modo delicato con lo stesso rapporto T/F (7,5).
7.2.7.	Seguendo la situazione del punto anteriore 7.2.6. 1) Forzare l'HVAC in modo Heating (caso peggiore secondo B.20.93.203.01), 2) provocare una fuga d'aria nella condotta principale per forzare l'avvio di entrambi i compressori dell'aria 3) Forzare ventilatori della torre ad alta velocità Misurare consumi elettrici (potenza attiva e reattiva)	Tensione = 450V +10/-5% per funzionamento normale +10/-30% per sovraccarico di breve durata. Frequenza = 60 +/- 2% TDR < 8% con il 100% dei carichi lineari Confermare che non si presenti nessun allarme dell'APS in funzionamento come un sovraccarico. Verificare che non si presenti nessun allarme nei caricabatteria.



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: K

Pag. 12 di 17

APPENDICE 1: SCHEDA DELLA PROVA E RISULTATI



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)

SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: J

Pag. 13 di 17

VEICOLO

UNITÀ:

7.1 CONTROLLO VISIVO

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.1.1			
7.1.2			
7.1.3			

7.2 CONTROLLO DEL LIVELLO DELLE ARMONICHE TDR

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.2.1	Tensione:.....V Frequenza:.....Hz TDR:.....% P:.....W Q:.....VAR		

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)

SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: J

Pag. 14 di 17

VEICOLO

UNITÀ:

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.2.2	Tensione:.....V Frequenza:.....Hz TDR:.....% P:.....W Q:.....VAR		
7.2.3	Tensione:.....V Frequenza:.....Hz TDR:.....% P:.....W Q:.....VAR		
7.2.4	Tensione:.....V Frequenza:.....Hz TDR:.....% P:.....W Q:.....VAR		

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)

SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: J

Pag. 15 di 17

VEICOLO

UNITÀ:

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.2.5	Tensione:.....V Frequenza:.....Hz TDR:.....%		
7.2.6	Tensione:.....V Frequenza:.....Hz TDR:.....% P:.....W Q:.....VAR		
7.2.7	Tensione:.....V Frequenza:.....Hz TDR:.....% P:.....W Q:.....VAR		

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)

SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05

EDIZIONE: J

Pag. 16 di 17

VEICOLO

UNITÀ:

Liste di configurazione da allegare a questa scheda di certificazione/data di prova:

N°	Codice LC
1	B.20.98.321.01
2	B.20.98.321.11
3	B.20.98.362.00
4	B.20.98.362.10
5	B.20.98.362.11

Registro taratura delle apparecchiature di monitoraggio e misura:

N°	Dispositivo	Marca	Modello	N° di serie	Prossima data di taratura
1					
2					
3					
4					
5					

Registro delle apparecchiature di monitoraggio e misura con software:

N°	Marca	Modello	N° di serie	Fornitore	Nome del software utilizzato	Versione	Prossima data di validazione
1							
2							
3							
4							
5							

Luogo e date della prova:

Dal.....al.....a.....

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



SISTEMA DI FILTRO USCITA APS E ARMADIO MV

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.221.05**EDIZIONE: J**

Pag. 17 di 17

VEICOLO

UNITÀ:

Osservazioni:.....

Data:

Data:

Data:

Data: