



Power &
Automation

PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI

COMBINATORE DI MESSA A TERRA

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.104.01

EDIZIONE: C

Pag. 1 di 3

Concetto:

PROVE TIPO E SERIE COMPONENTI

CONTROLLO EDIZIONE

EDIZIONE	MOTIVO	DATA
-	Edizione	05-06-2015
A	Aggiornato	10-12-2015
B	Allegato 6 aggiornato	01-02-2016
C	Cambio formato	16-06-2016

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: 16-06-2016

Verificato da:

Nome: A. SUKIA

Firma:

Data: 16-06-2016

Approvato da:

Nome: A. BALDA

Firma:

Data: 16-06-2016



Power &
Automation

PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI

COMBINATORE DI MESSA A TERRA

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.104.01

EDIZIONE: C

Pag. 2 di 3

LE PROVE DI TIPO E SERIE COMPONENTI SI REALIZZERANO D'ACCORDO A QUANTO INDICATO NEI DOCUMENTI ANESSI:

ALLEGATO 1: Doc. SPII. Spec. di test serie e di tipo / E402A / disconnector switch

Codice: D345135

Revisione: 04

Data: 09/12/2015

ALLEGATO 2: Doc. SPII. Procedura di Callaudo Funzionale

Codice: D345265

Revisione: 02

Data: 09/12/2015

ALLEGATO 3: Doc. SPII. Controllo visivo e dimensionale

Codice: D345899

Revisione: 00

Data: 02/10/2015

ALLEGATO 4: Doc. SPII. Test funzionale

Codice: D345900

Revisione: 00

Data: 12/10/2015

ALLEGATO 5: Doc. SPII. Test di sforzo sulla leva

Codice: D345901

Revisione: 00

Data: 15/10/2015

ALLEGATO 6: Doc. SPII. Prestazioni funzionali

Codice: D345902

Revisione: 00

Data: 25/11/2015

ALLEGATO 7: Doc. SPII. Test di sovratemperatura

Codice: D345903

Revisione: 01

Data: 19/10/2015

ALLEGATO 8: Doc. SPII. Prove dielettriche

Codice: D345905

Revisione: 00

Data: 12/10/2015



Power &
Automation

PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI

COMBINATORE DI MESSA A TERRA

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.104.01

EDIZIONE: C

Pag. 3 di 3

ALLEGATO 9: Doc. SPII. Mesura della resistenze di contatto

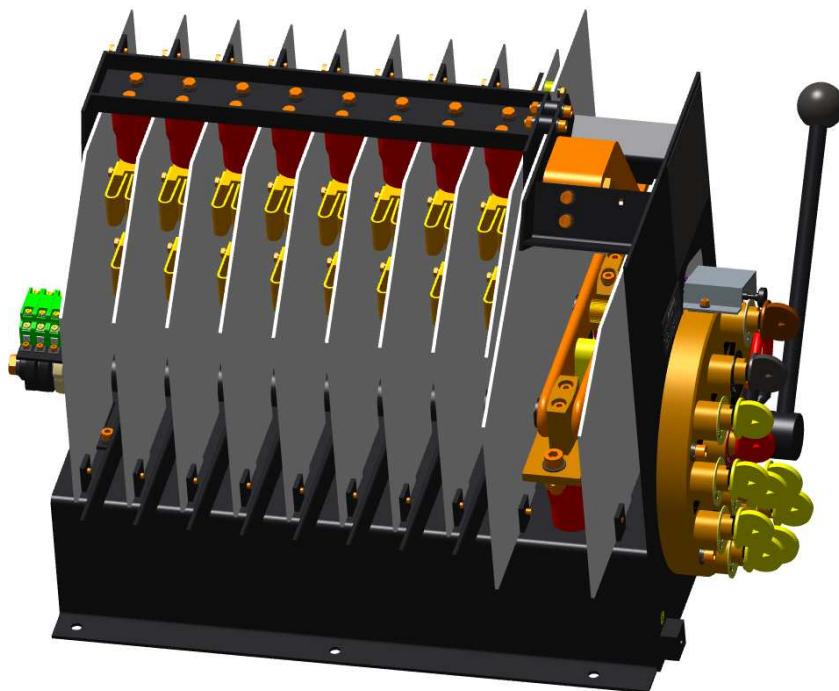
Codice: D345906

Revisione: 00

Data: 02/10/2015

TYPE TEST PROCEDURE***Life Time - Prestazioni Funzionali
Functional Performance Test******Combinatore di messa a Terra KMT
HV Manual Earthing Disconnector Switch*****E402A**

Type	DSC - Earth Switch KMT (S40)
Customer	CAF
Cod.	D344640



Emesso da / Edited by A.Biraghi	Controllato da / Checked by S.Zuffetti	Approvato da / Approved by A. Colombo	Data / Date
Firma / Sign	Firma / Sign	Firma / Sign	25.11.15

INDICE / INDEX

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK	3
1.1. Revisioni / Revisions.....	3
1.2. Norme di riferimento / Reference standard	3
1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation.....	3
1.4. Acronimi / Acronyms.....	3
2. DATI GENERICI / General information	4
2.1. Scopo del documento / Scope of the document.....	4
2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test.....	4
3. CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS	5
3.1. DSC TEST CONDITIONS	5
3.1.1. Norma di riferimento / Standard Reference	5
3.1.2. Modalità di esecuzione / Execution modality	5
3.1.3. Attività / Activity	5
3.1.4. Strumenti / Instruments	5
3.1.5. Criterio di accettazione / Performance criteria.....	6
4. MODALITÀ DI PROVA / test OPERATION MODE	7
4.1. DSC TEST OPERATION MODE	7
4.1.1. Test Setup	7
4.1.2. DSC functional test before Functional Performance Test.....	8
4.1.3. Test Activation.....	8
4.1.4. Operation Sequences	8
4.1.5. DSC functional test after Functional Performance Test.....	8

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK

1.1. Revisioni / Revisions

Stato/ State	Rev	Emesso/ Issued	Modifica/Modifies	Controllato/ Checked	Approvato/ Approved	Data/ Date
Emission	00	A.Biraghi	Emission	F. De Venz	A.Colombo	25/11/15

1.2. Norme di riferimento / Reference standard

Ref.	Title	Rev.
EN 50155	Railway Applications – Electronic Equipment for Rolling Stock	
EN 60077-1	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 1	
EN 60077-2	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 2	

1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation

Ref.	Author	Title	Rev.
D344920	SPII	Disconnecter Switch Technical Specification	-
D345135	SPII	Disconnecter Switch Test Specification	
-	SPII	Disconnecter Switch Electrical Scheme	
D345265	SPII	Disconnecter Switch Functional Test Procedure	
-	SPII	Disconnecter Switch Functional Test Scheme	
-	SPII	Tab. Cable - Disconnecter Switch Test Tool for DSC	
D003305	SPII	SPII Test Simulator	
D346027	SPII	Disconnecter Switch User Manual	

1.4. Acronimi / Acronyms

Acronimi / Acronyms	Descrizione / Description
DSC = KMT	Disconnecter Switch = Combinatore di messa a terra
HV = AT	High Voltage = Alta Tensione
LV = BT	Low Voltage = Bassa Tensione

2.DATI GENERICI / GENERAL INFORMATION

2.1. Scopo del documento / Scope of the document

Il presente documento riporta le modalità di esecuzione del Functional Performance Test, come specificato nel documento "type & routine test specification" D345135.

This document describes the execution modality about the functional Performance test, as described on Type & routine test specification D345135.

2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test

Tipo / Type	Disconnector Switch
Codice / ID	D344640

3.CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS

3.1. DSC TEST CONDITIONS		
3.1.1. Norma di riferimento / Standard Reference		Note / Notes
Norma di riferimento / Reference standard	EN 60077 – 2	Par. 8.2.8 (Tab. 6, Category: C2).
3.1.2. Modalità di esecuzione / Execution modality		-
Documento di riferimento / Reference standard	D345135	<i>Test Specification</i>
	D346027	<i>User Manual</i>
3.1.3. Attività / Activity		
1) Prima dell'avvio della prova: Functional Test del DSC./ <i>Before Functional Performance Test: DSC Functional Test.</i> 2) Esecuzione della verifica delle Prestazioni Funzionali del DSC./ <i>Disconnecter Switch Functional Performance Test.</i> 3) ∀ sequenza: Ispezione Visiva, Pulizia e Lubrificazione del DSC / <i>At the end of each sequence: Visual Inspection, Cleaning & Lubrication of DSC.</i> 4) Alla fine delle 5 sequenze: Functional Test del DSC./ <i>At the end of 5 sequence: Functional Test of DSC.</i>		5 sequence X 25.000 cycle/seq. = 125.000 Cycles ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ : 1 complete Cycle is: [Service] → [Train Line position] → [Earthing] → [Train Line position] → [Service]
3.1.4. Strumenti / Instruments		
- Multimetro calibrato per controllo continuità elettrica / <i>Calibrated Multimeter for check of electrical continuity</i>		
- Banco per Test / <i>Test Bench</i>		
- PLC		Digital INPUT / OUPUT PORT
- Contatore di cicli / <i>Cycles Counter</i>		2 x
- Pistone Pneumatico Rexton / <i>Pneumatic Cylinder Rexton</i>		P max: up to 10 bar
- Regolatore di Pressione/ <i>Air compressor regulated</i>		Set @ 4bar

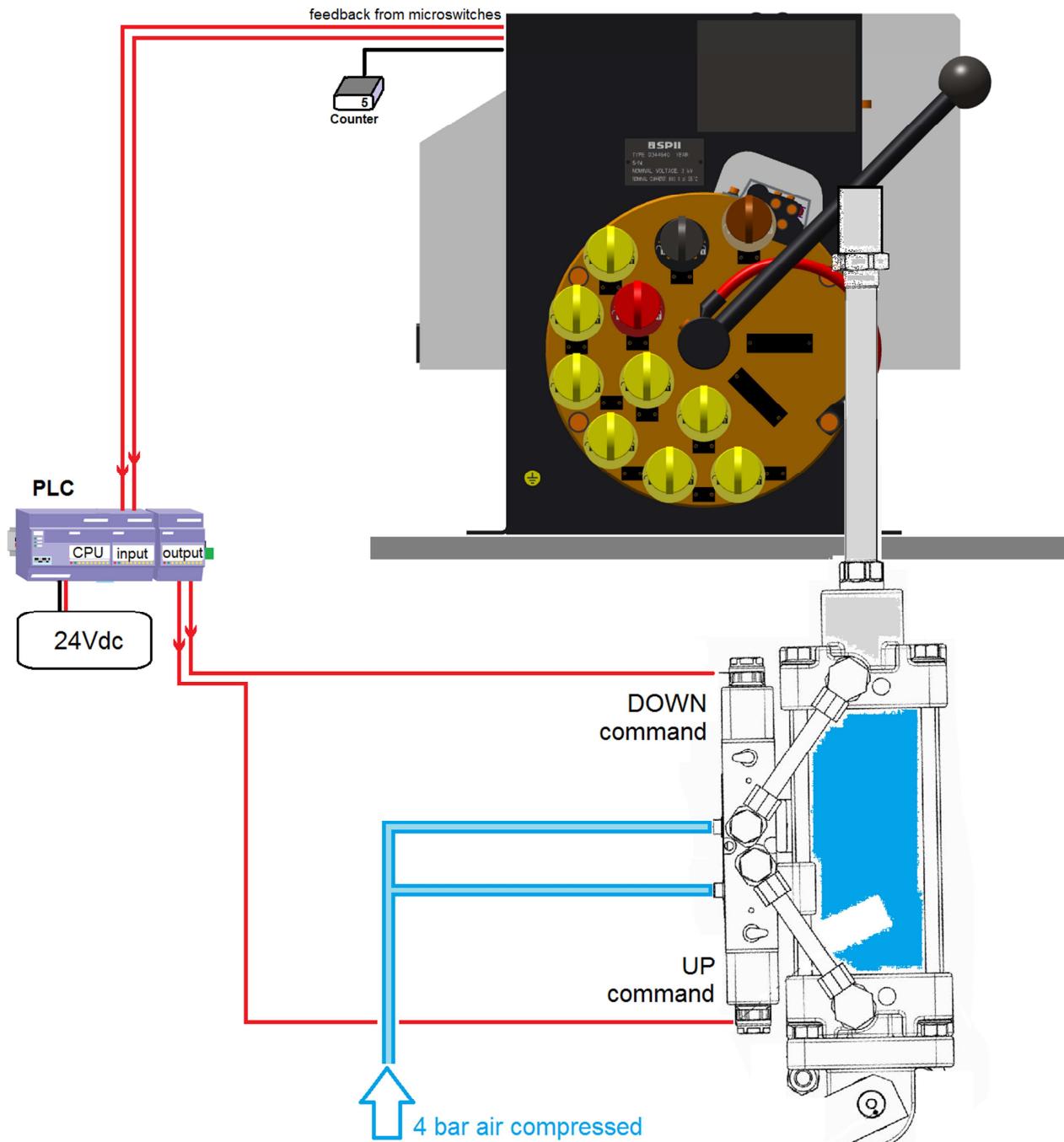
3.1.5. Criterio di accettazione / Performance criteria	
1) funzionamento meccanico del DSC / <i>DSC mechanical functioning.</i>	<p><u>Test superato se:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Non si presentano danneggiamenti meccanici durante la prova.- le manovre effettuate possono essere svolte in modo completo e corretto, senza inceppamenti prima dopo e durante i test <p>Vedi D345265 par. 6.</p> <p><u>Test passed if:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>No mechanical damage shall be occur during the test.</i>- <i>The upward/downward maneuvers can be carried out in a complete and in correct way, without jams: before, during and after the Performance Sequence.</i> See D345265 par. 6.
2) Funzionamento elettrico del DSC / <i>DSC electrical functioning.</i>	<p><u>Test superato se:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- le prove funzionali descritte nella D345265 par. 7 hanno esito positivo anche dopo 125.000 di cicli completi. <p><u>Test passed if:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- The functional tests described in D345265 par. 7 shall be successfully passed even after 125.000 complete cycles.

4. MODALITÀ DI PROVA / TEST OPERATION MODE

4.1. DSC TEST OPERATION MODE

4.1.1. Test Setup

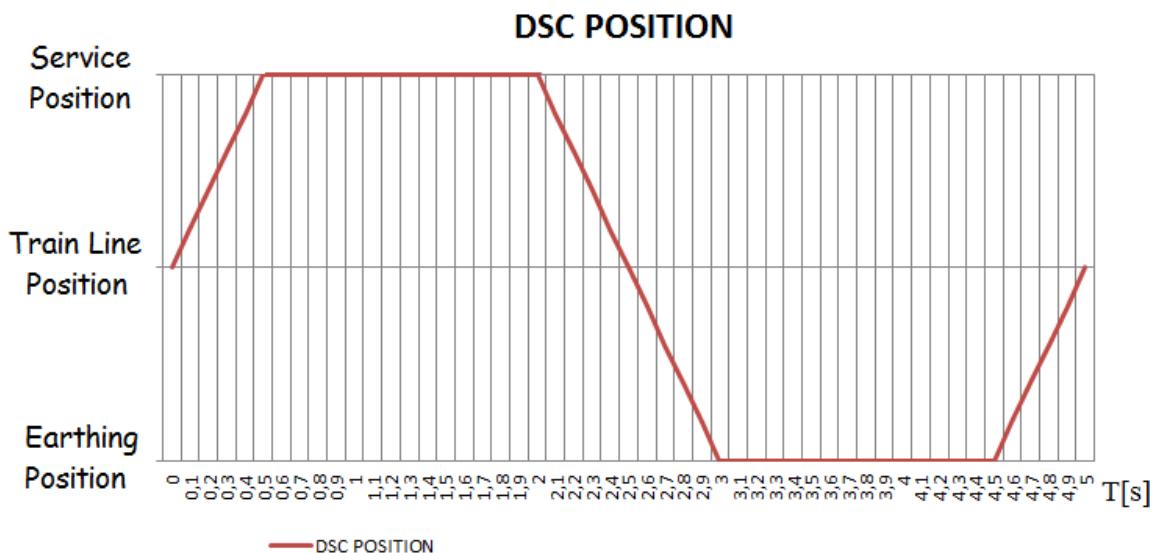
4.1.1.1. CIRCUIT SCHEMATIC



Il DSC dovrà essere movimentato, mediante software PLC, spostandosi da [Down] a [Up] e viceversa.
DSC shall be moved from [Down] a [Up] and vice-versa by PLC.

4.1.1.2. DUTY CYCLE INFORMATION

Il PLC è programmato per effettuare il seguente ciclo /
PLC is set in order to execute the following operation Cycle:



4.1.2. DSC functional test before Functional Performance Test

Vedi Funct_Test_Proc / See Functional Test Procedure	D345265 par. 6 & 7.
A fine test compilare il test report / <i>Fill the report at the end of tests</i>	Vedi appendice / See the attachment

4.1.3. Test Activation

Attivare il test alimentando a 24Vdc e 4bar ./
Active the Test supplying with 24Vdc (PLC) and 4bar air compressed.

4.1.4. Operation Sequences

1 Sequenza di Funzionamento = 25.000 cicli completi ^[1] . Il test si articola in 5 sequenze di funzionamento. Al termine di ogni sequenza è necessario arrestare l'impianto ed eseguire le verifiche di seguito elencate./ <i>1 Operation Sequence = 20.000 complete cycles ^[1]. Test is composed by 1 Operation Sequence. At the end, some checks must be carried out.</i>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Ispezione Visiva / Visual Inspection	Controllo del funzionamento meccanico e integrità del DSC. / <i>Mechanical Functional Check and integrity of DSC.</i>
Pulizia e Lubrificazione / Cleaning & Lubrication	Vedi / See D346027 - DSC User Manual

4.1.5. DSC functional test after Functional Performance Test

Vedi Funct_Test_Proc / See Functional Test Procedure	D345265 par. 6 & 7.
A fine test compilare il test report / <i>Fill the report at the end of tests</i>	Vedi appendice / See the attachment.

D345902 - Type_Test_Proc - DSC_D344640 - Functional performance test CAF E402A

**TYPE TEST REPORT
FUNCTIONAL PERFORMANCE TEST
HV MANUAL EARTHING DISCONNECTOR SWITCH
DSC - D344640 - Loco E402A - CAF**



1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO / REFERENCE DOCUMENTS

Documenti / Documents	
Type Test Procedure	D346902
Functional Test Procedure	D345265
User Manual	D346027

2. CONDIZIONI AMBIENTALI / ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Dati ambientali / Environmental Data	
Data esecuzione Test / Test performance Date	from --/--/---- to --/--/----
Temperatura / Temperature [°C]	--°C
Umidità / Humidity [% UR]	--% UR

3. OGGETTO IN PROVA / EQUIPMENT UNDER THE TEST

Tipo / Type	DISCONNECTOR SWITCH
Codice / ID	D344640
SN	-----

4.STRUMENTAZIONE UTILIZZATA / INSTRUMENTATION USED

#	Strumenti / Instruments	Caratteristiche / Characteristics
1	Type: Stabilized Power Supply	Model
2	Type: PLC	Model
3	Type: Pneumatic Cyclinder	Model
4	Type: Counter	Model

5.ESECUZIONE DELLA PROVA / TEST EXECUTION

Type Test	Note / Notes

RISULTATI / RESULTS

Functional performance Test	
DSC D344640	
Standard Reference	EN 60077-2 - 8.2.8
Esito / Result	

6.CONCLUSIONI / CONCLUSIONS

Conclusioni / Conclusions	
---------------------------	--

7.DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' / DECLARATION OF CONFORMITY

Il Collaudatore Responsabile The Inspector Nome/Name: Firma/Signature	Test Data/Date:
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

SPECIFICA DI TEST / TEST SPECIFICATION**PROVE DI SERIE E DI TIPO /
TYPE & ROUTINE TEST****E402A**

Type	Disconnector Switch
Customer	CAF
Cod.	D344640



Emesso da F. De Venz	Controllato da A. Biraghi	Approvato da S. Zuffetti	Data / Date
Firma 	Firma 	Firma 	09.12.15

INDICE / INDEX

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK.....	3
1.1. Revisioni / Revisions.....	3
1.2. Norme di riferimento	3
1.3. Documenti di Riferimento / Reference Standards	3
1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms, Abbreviations and Initials.....	3
2. DATI GENERICI / GENERIC DATA	4
2.1. Scopo del documento / Scope of the document.....	4
3. PROVE DI SERIE / ROUTINE TESTS.....	4
3.1. Controllo visivo e dimensionale / Visual and dimensional inspection	4
3.2. Prova funzionale / Functional test	5
3.3. Prova di funzionamento meccanico / Mechanical functional test.....	5
3.4. Prove dielettriche / Dielectric test	6
3.4.1. Rigidità dielettrica / Dielectric strength.....	6
3.4.2. Prova di isolamento elettrico circuiti ausiliari / Insulation test.....	6
3.5. Misura della resistenza di contatto dei contatti A.T./ HV Contact resistance	6
4. Prove di tipo / TYPE TESTS.....	7
4.1. Controllo visivo e dimensionale / Visual & Dimensional Inspection	7
4.2. Prova funzionale / Functional test	7
4.3. Prova funzionamento meccanico / Mechanical functional test.....	7
4.4. Prova della forza di azionamento / Lever force test	7
4.5. Prova delle prestazioni funzionali / Functional performance test (life time test)	8
4.5.1. Modalità di esecuzione / Execution Modality	8
4.5.2. Attività previste durante la prova / Activity during the test	8
4.5.3. Criterio di accettazione / Acceptability criteria	8
4.6. Prova di urti e vibrazioni / Shock and vibration test.....	9
4.7. Sovratemperatura / Temperature rise test	9
4.8. Prove dielettriche / Dielectric test	10
4.9. Misura della resistenza di contatto dei contatti A.T. / HV contact resistance	10

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK

1.1. Revisioni / Revisions

Stato /State	Modifica /Issue	Emesso da /Edited by	Descrizione delle modifiche /Revision Description	Approvato da /Approved by	Data /Date
Obsolete	00	F. De Venz	1st emission	S. Zuffetti	30/03/2015
Obsolete	01	F. De Venz	Updated standard references	S. Zuffetti	08/04/2015
Obsolete	02	F. De Venz	@par. 4.7, standard 60077-2 par. 8.2.2	S. Zuffetti	14/04/2015
Obsolete	03	F. De Venz	Updated par. 1.3 reference, modified par. 4.5.1 in according to table A4,C2 of EN60077-2, modified par. 4.4	S. Zuffetti	20/10/2015
Issued	04	F. De Venz	Updated par. 1.3 after modification required by CAF for overall dimension (tightness torque) and OV class in technical specification	S. Zuffetti	09/12/2015

1.2. Norme di riferimento

Rif.	Titolo	Rev.
EN 60077-1	Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules	2002
EN 60077-2	Railway applications. Electric equipment for rolling stock. Electro technical components. General rules	2002
EN 50155	Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock	2008
EN 61373	Railway applications - Rolling stock equipment - Shock and vibration tests	2011
EN 50125-1	Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: Equipment on board rolling stock	2000
EN 50153	Railway applications. Rolling stock. Protective provisions relating to electrical hazards	1997
EN 50163	Railway applications. Supply voltages of traction systems	2006
EN 60721	Classification of environmental conditions. Classification of groups of environmental parameters and their severities. Ground vehicle installations	2003
EN 50124	Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment	2001
EN 50343	Railway applications - Rolling stock - Rules for installation of cabling	2003

1.3. Documenti di Riferimento / Reference Standards

Ref.	Author	Title	Rev.
D344640	SPII	Earthing Switch – 3d model	-
D344639	SPII	Overall dimension for Earthing Switch E402A CAF	06
D344920	SPII	Technical specification for Earthing Switch E402A CAF	05
D345265	SPII	Functional test procedure for Earthing switch	02

1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms, Abbreviations and Initials

Sigla	Descrizione / Description
AT / HV	Alta tensione / High Voltage
MT / MV	Media tensione / Medium Voltage
BT / LV	Bassa tensione / Low Voltage

2.DATI GENERICI / GENERIC DATA

2.1. Scopo del documento / Scope of the document

Il presente documento definisce le prove di tipo, di serie ed i limiti di accettabilità da applicare durante il collaudo del sezionatore A.T. a comando manuale

This document describes the tests and acceptability limits to be applied during the testing of the Manual Disconnector switch

3.PROVE DI SERIE / ROUTINE TESTS

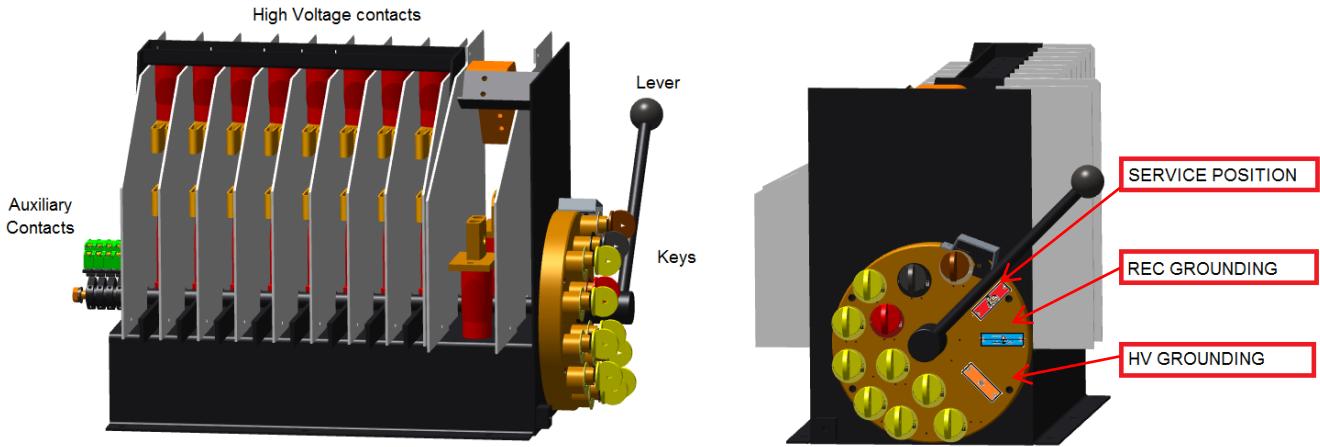
3.1. Controllo visivo e dimensionale / Visual and dimensional inspection	
Disegno di riferimento / Reference drawing	D344639
Norma di riferimento / Reference standard	EN 60077 -1 par. 9.2.3
Strumentazione / Instrumentation and tools	
Calibro digitale con risoluzione 0.01mm / <i>Digital caliper 0,01 mm resolution</i>	
Flessimetro con risoluzione di 0.001 m / <i>Fleximeter, 1mm resolution.</i>	
Bilancia con risoluzione di 10 g / <i>Balance with 10g resolution</i>	
Verifica / Verify	
1) Congruenza tra le dimensioni riportate sul disegno di riferimento e quelle effettive <i>Congruence between the dimensions shown in the reference drawing and actual dimensions.</i>	
2) Congruenza tra la massa riportata sul disegno di riferimento e quella effettiva. <i>Congruence between the mass shown in the reference drawing and actual mass.</i>	
3) Il prodotto è completo in ogni sua parte. <i>The product is complete in all of its components.</i>	
4) Corretta identificazione sulla targhetta del prodotto secondo le informazioni seguenti <i>Correct identification on the label where reported the following information</i>	
	- Tipo / Type
	- Anno / Year
	- S/N
	- Specifiche /
5) Verificare che il componente non presenti alcun difetto costruttivo <i>The components are free of construction defects</i>	
6) Verificare la corretta lunghezza dei cavi di connessioni esterne <i>Check the correct execution of the cables and their termination</i>	
7) Verificare il corretto posizionamento delle targhette identificative <i>Check the correct placement of the identification plates</i>	
8) Limiti di accettabilità <i>Acceptability limits</i>	
- Dimensioni meccaniche / Mechanical dimensions	Conforme alle tolleranze / <i>compliance with the tolerance indicated in Reference drawing</i>
- Massa / Mass	Scostamento del ±10% dal valore nominale / <i>±10% from nominal value</i>

3.2. Prova funzionale / Functional test

Documenti di riferimento / Reference document

D345265

Prove previste / Tests



Key	Chiaviere / Contacts group	Verificare la corretta sequenza di rotazione delle chiavi <i>Verify the correct sequence of the key rotation</i>
Lever	Leva di comando / Main Lever	Verificare la corretta movimentazione della leva dalla posizione di SERVICE, GROUNDING REC ed AT GROUNDING e viceversa . <i>Verify the correct movement of the lever from the SERVICE position to GROUNDING REC and AT GROUNDING position and vice versa</i>
Contatti AT / High Voltage contact		verificare il corretto contatto tra polo fisso e polo mobile <i>Verify proper contact between poles fixed and movable poles</i>
Contatti ausiliari / Auxiliary contact		Verificare la congruenza tra il segnale generato dai contatti ausiliari e la posizione della leva di comando <i>Check the consistency between the signal generated by the auxiliary contacts and the position of the control lever</i>

3.3. Prova di funzionamento meccanico / Mechanical functional test

Norma di riferimento / Standard reference	EN 60077-1 par. 9.3.1
Numero di cicli / Number of cycle	20
Verifica	
<ul style="list-style-type: none"> – Chiaviere: verificare la corretta sequenza di rotazione delle chiavi / <i>Verify the correct sequence of the key rotation</i> 	

- Verificare la corretta movimentazione della leva dalla posizione di SERVICE, GROUNDING REC ed AT GROUNDING e viceversa / Verify the correct movement of the lever from the SERVICE position to GROUNDING REC and AT GROUNDING position and vice versa
- verificare il corretto contatto tra polo fisso e polo mobile / Verify proper contact between poles fixed and movable poles

3.4. Prove dielettriche / Dielectric test

Norma di riferimento / Standard reference

EN 60077-1 par. 9.3.3

3.4.1. Rigidità dielettrica / Dielectric strength

Eseguire la prova con il sezionatore in posizione di "SERVICE", ovvero con contatti tutti aperti.
Perform the test with the disconnector switch is in "SERVICE" position with all open contacts.

Modalità di esecuzione / Execution modality

Tensione nominale / Nominal voltage	Tensione di prova / Test Voltage	Acceptance criteria
3000 V d.c.	12000 V – 50 Hz – 60s	I ≤ 20 mA

3.4.2. Prova di isolamento elettrico circuiti ausiliari / Insulation test

Norma di riferimento / Standard reference

EN 50155

Modalità di esecuzione / Execution modality

Tensione nominale / Nominal voltage	Tensione di prova / Test voltage	Acceptance criteria
24 V dc	500 Vcc	R≥100MΩ

3.5. Misura della resistenza di contatto dei contatti A.T./ HV Contact resistance

Effettuare la misura della resistenza di contatto e verificare che il valore sia inferiore ai limiti prefissati
Perform the measurement of contact resistance and verify that the value is lower than the limits

Strumentazione / Instrumentation

Alimentatore / Power Supply

N° 2 multimetri / 2 Multimeter

Shunt per la verifica della corrente impostata / Shunt in order to verify the setting current

Conduttori per i collegamenti necessari / Cables

Contatto / Contact

Verifica / Verify

1R – 2R	Verificare che la resistenza di contatto sia inferiore a 0,5 mΩ / Verify that the contact resistance is less than 0,5mΩ
High voltage contacts	Verificare che la resistenza di contatto sia inferiore a 10 mΩ / Verify that the contact resistance is less than 10 mΩ

4.PROVE DI TIPO / TYPE TESTS

4.1. Controllo visivo e dimensionale / Visual & Dimensional Inspection

Vedere paragrafo 3.1 / See par. 3.1

4.2. Prova funzionale / Functional test

Vedere paragrafo 3.2 / See par. 3.2

4.3. Prova funzionamento meccanico / Mechanical functional test

Vedere paragrafo 3.3 / See par. 3.3

4.4. Prova della forza di azionamento / Lever force test

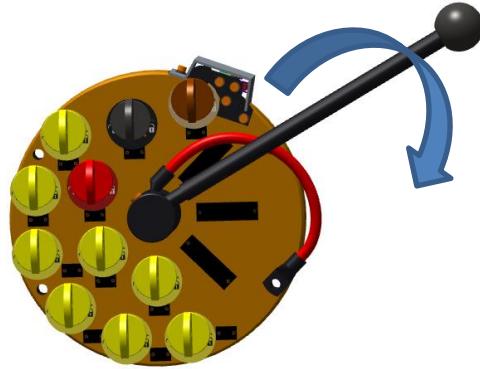
Strumentazione / Instrumentation

Dinamometro con risoluzione di 0.5 N / Dynamometer with a resolution of 0.5 N

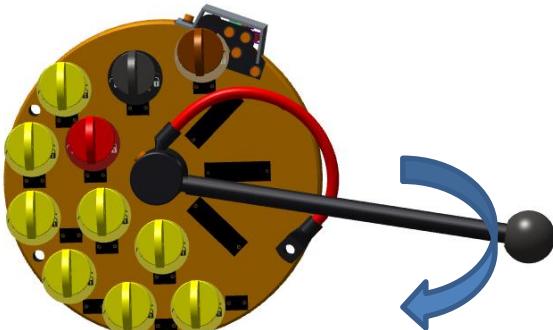
Esecuzione della prova / Execution test

- Abilitare il sezionatore / Enabling the disconnector switch
- Verificare lo sforzo necessario per spostare la leva:

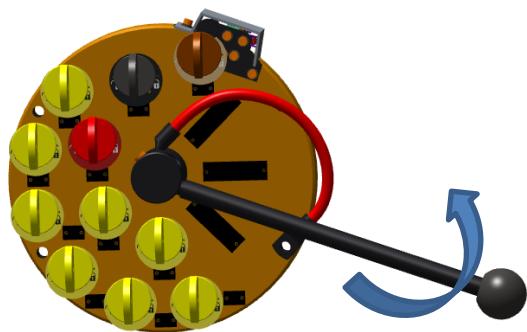
- Verso il basso, in uscita dalla posizione SERVICE / Down, out of the SERVICE position



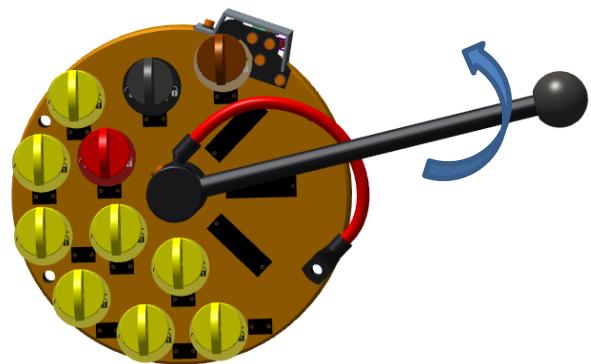
- Verso il basso, in uscita dalla posizione REC GROUNDING / Down, out of the REC GROUNDING position



- Verso l'alto, in uscita dalla posizione HV GROUNDING / Up, out of the HV GROUNDING position



- Verso l'alto, in uscita dalla posizione REC GROUNDING / Up, out of the REC GROUNDING position



Verifica

La forza di azionamento misurata deve essere inferiore a 250 N.

The driving force measured must be less than 250 N.

4.5. Prova delle prestazioni funzionali / Functional performance test (life time test)

Norma di riferimento / Reference Standard	EN 60077-2. par. 8.2.8, tab 6 cat. A4, frequency class C2
-------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

4.5.1. Modalità di esecuzione / Execution Modality

N° totale di cicli / Total cycles	125.000
N° cicli per sequenza / Cycles per sequence	25.000

4.5.2. Attività previste durante la prova / Activity during the test

Ispezione visiva / Visual inspection	Tale attività verrà effettuata all'inizio, durante ed a fine della prova
Pulizia del sezionatore / Clean the Disconnector switch	<i>This task will be perform before the start, during and up to the end the test</i>

4.5.3. Criterio di accettazione / Acceptability criteria

Il componente deve funzionare correttamente e non deve riportare alcun tipo di danneggiamento in nessuna delle sue parti <i>The disconnector switch shall continue to operate as intended during and after the test. Doesn't show any type of failure in all of its parts</i>	Secondo la EN 60077-1 par. 9.3.4.4 <i>As indicated in EN 60077-1 par. 9.3.4.4</i>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

4.6. Prova di urti e vibrazioni / Shock and vibration test

Norma di riferimento / Reference Standard	EN 61373 par.8, 9
Classe / Class	B
Categoria / Category	1

Le prove si considerano superate se, al termine dei test, il componente non riporta nessun tipo di danneggiamento in nessuna delle sue parti, e se lo stesso supera tutte le prove di serie.

The test is considered passed if, at the end of all the tests, the disconnector doesn't report any type of failure in any of its parts and the disconnector passes the series tests.

4.7. Sovratemperatura / Temperature rise test

Norma di riferimento / Reference Standard	EN 60077-2 par. 8.2.2
Disegno di riferimento / Reference drawing	D344639
La sovratemperatura dovuta al funzionamento delle parti dell'apparecchiatura, e misurata durante la prova eseguita alla corrente di 800 A non deve superare i seguenti limiti di temperatura	EN 60077-2 par. 8.2.2 tab 2
Parti accessibili	Limiti di sovratemperatura / Temperature rise limits
Mezzi operativi manuali metallici / <i>Manual operating means metallic</i>	75 K

Esecuzione della prova / Execution test

La prova viene condotta mettendo il sezionatore nella posizione di SERVICE alla seguente condizione:

- 800 A fintanto che la temperatura ha raggiunto un valore di regime

La sovratemperatura causata dal passaggio della corrente nominale non deve superare i 75K.

La conclusione del test è decretata dal fatto che il transitorio termico del dispositivo sia esaurito; questa condizione è verificata quando l'incremento della massima sovratemperatura registrata sia inferiore o uguale al 1K in 1 ora

Temperature rise test is performed in SERVICE position about Disconnector Switch at the following conditions:

- 800 A until the temperature reaches a steady value

The over-temperature achieved at thermal transient concluded must not exceed 75 K.

Referring to the normal operating temperature and ventilation, this limit (fixed for the laboratory test) ensures that the device doesn't reach temperature values causing a change to the component behavior.

The test ends when the thermal transient is concluded; in particular, this condition is considered verified when the increase of the max overtemperature reached, is less than 1k per 1 hour.

4.8. Prove dielettriche / Dielectric test

Vedere paragrafo 3.4 / see par. 3.4

4.9. Misura della resistenza di contatto dei contatti A.T. / HV contact resistance

Vedere paragrafo 3.5 / see par. 3.5

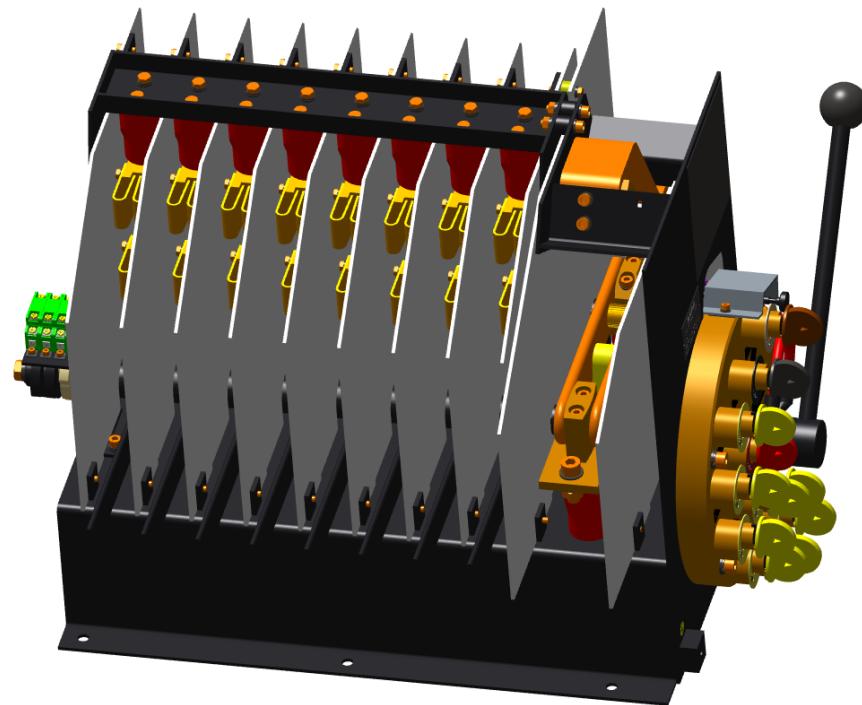
TEST PROCEDURE

Procedura di Collaudo Funzionale *Functional test procedure*

Combinatore di messa a Terra KMT HV Manual Earthing Disconnector Switch

E402A

Type	DSC - Earth Switch KMT (S40)
Customer	CAF
Cod.	D344640



Emesso da / Edited by A.Biraghi	Controllato da / Checked by S.Zuffetti	Approvato da / Approved by A. Colombo	Data / Date
Firma / Sign	Firma / Sign	Firma / Sign	09.12.15

INDICE / INDEX

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK	3
1.1. Revisioni / Revisions.....	3
1.2. Norme di riferimento / Reference standard	3
1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation.....	3
1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms	3
2. OGGETTO / OBJECT.....	4
3. FASE PRELIMINARE / PRELIMINARY PHASE	4
4. CONTROLLO VISIVO E DIMENSIONALE / vISUAL AND DIMENSIONAL INSPECTION	5
5. PROVE DIELETTRICHE / DIELECTRIC TESTS.....	6
5.1. Prove dielettriche dei circuiti ausiliari BT / LV Auxiliary Circuit dielectric tests.....	6
5.1.1. Prova di isolamento / Insulation test	7
5.1.2. <i>Prova di rigidità dielettrica</i> / Dielectric strength test.....	7
5.1.3. Prova di isolamento dopo la prova di rigidità / <i>Insulation test after dielectric strength</i>	7
5.2. Prove dielettriche dei circuiti principali AT / Main Circuits HV dielectric tests	8
5.2.1. Prove di rigidità / <i>Dielectric strength tests</i>	8
6. PROVA DI FUNZIONAMENTO MECCANICO / MECHANICAL OPERATION TEST.....	9
6.1. Prova di funzionamento meccanico e verifica degli interblocchi	9
7. PROVA DI FUNZIONALITA' ELETTRICA / ELECTRICAL FUNCTIONALITY TEST	10
7.1. Esecuzione test di funzionalità elettrica / Electric Functional test	10
8. MISURA RESISTENZA CONTATTI AT / HV CONTACT RESISTANCES MEASURAMENT.....	13
8.1. Realizzazione circuito di misura / Measurement circuit set up.....	13

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK

1.1. Revisioni / Revisions

Stato/ State	Rev	Emesso/ Issued	Modifica/Modifies	Controllato/ Checked	Approvato/ Approved	Data/ Date
Emission	00	A.Biraghi	Emission	A.Colombo	A.Colombo	07/06/15
Obsolete	01	A.Biraghi	English translation, updated reference documentation revisions	F.De Venz	A.Colombo	28/09/15
Released	02	F. De Venz	Updated paragraph 1.3 after request from CAF for adding tightness torque in D343639(rev. 06 and new OV3 values in D344920 rev. 05	A.Biraghi	A.Colombo	09/12/15

1.2. Norme di riferimento / Reference standard

Ref.	Title	Rev.
EN 50155	Railway Applications – Electronic Equipment for Rolling Stock	
EN 60077	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock	
EN 60077-1	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 1	
EN 60077-2	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 2	

1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation

Ref.	Author	Title	Rev.
D344640	SPII	Earthing Switch – 3d model	-
D344639	SPII	Overall dimension for Earthing Switch E402A CAF	06
D344920	SPII	Technical specification for Earthing Switch E402A CAF	05
D345135	SPII	Test specification for Earthing Switch E402A CAF	04
D345886	SPII	Visual & dimension inspection	02

1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms

Sigla	Descrizione / Description
DSC = KMT	Disconnecter Switch = Combinatore di messa a terra
HV = AT	High Voltage = Alta Tensione
LV = BT	Low Voltage = Bassa Tensione

2.OGGETTO / OBJECT

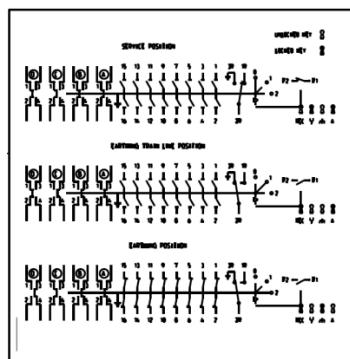
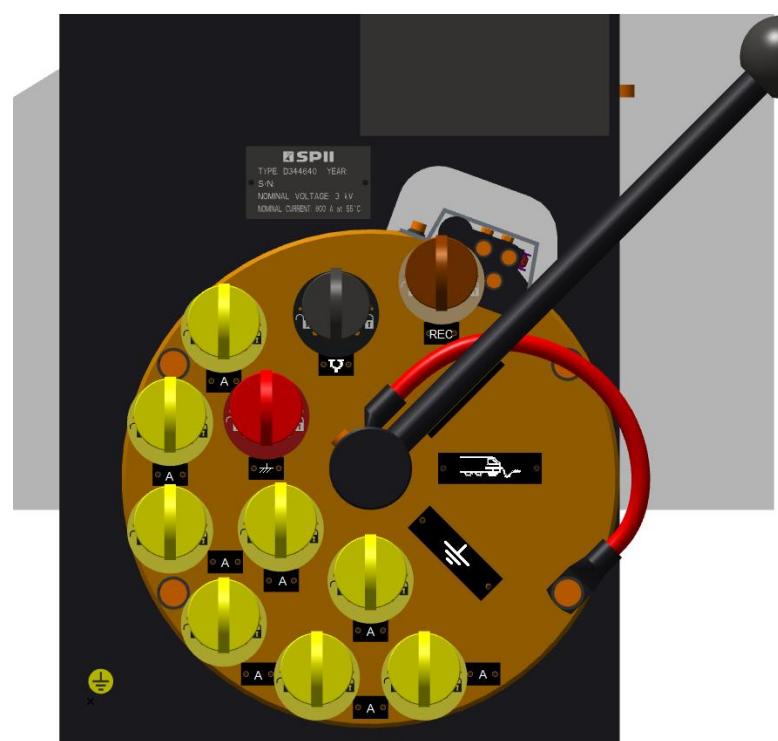
Il presente documento definisce le verifiche da effettuare durante il collaudo funzionale del KMT in oggetto.

This document describes the tests to be applied during the testing of the KMT considered.

3.FASE PRELIMINARE / PRELIMINARY PHASE

	Note
<p>Il collaudatore deve <u>stampare</u> esclusivamente le pagine a lato dove sono presenti le tabelle riassuntive del collaudo e <u>compilare</u> durante l'esecuzione dei test.</p> <p>The tester have to print the pages on the side in attached of the test and fill in during tests.</p>	
<p>Per mantenere traccia digitale del collaudo, al termine dei test il collaudatore deve: <i>In order to register a digital copy of test report, at the end of the test:</i></p> <p>1) Compilare gli stessi campi relativi al file word / <i>Fill the test report;</i> 2) Stampare in PDF le pagine nominando il file nel seguente modo / <i>Print the test Report in PDF format:</i></p> <p>D345265 – Report – ROUTEST - DSC_D344640_Earthing Switch E402A – s.n.*****</p> <p>3) Inserire il file creato all'interno del relativo archivio / <i>Register the file into SPII network disk</i></p>	Appendice / Attached

4. CONTROLLO VISIVO E DIMENSIONALE / VISUAL AND DIMENSIONAL INSPECTION

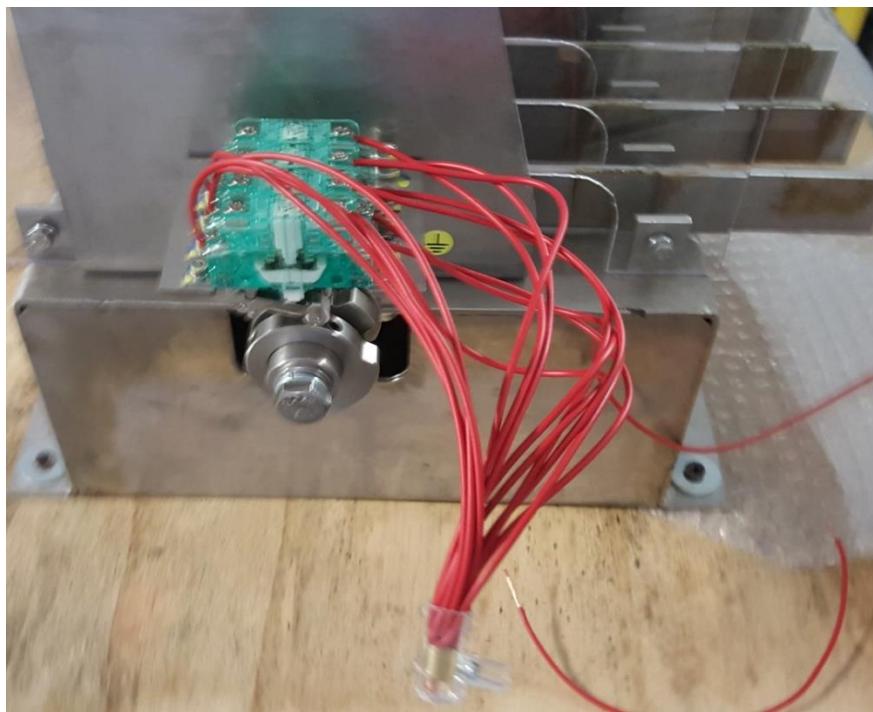
Verifica congruenza con Disegno di riferimento / Reference drawing		D344640.drw D345886.drw
Verifica / Verify		
1) Verificare che il sezionatore non presenti difetti costruttivi (ammaccature, graffi, ecc.) e sia conforme alle quote di massima del disegno di riferimento. <i>Check that DSC has no defects (dents, scratches, etc.) and complies with the highest share of the reference design.</i>		
2) Verificare la presenza della targhetta di serializzazione riportante i corretti dati di identificazione: <i>Check for the plate showing the correct identification data:</i>	Vedi documento / See document D344920	
		
3) Verificare massa KMT / Check the DSC weight:	52,5 ± 5%	
4) Chiavi / Keys: <ul style="list-style-type: none"> - N° 1 chiave / key BEIGE; - N° 1 chiave a braccialetto nera / bracelet key BLACK ; - N° 1 chiave rossa / key for pantograph cock RED. - N° 8 chiavi gialle (libere in pos. C) / keys for commons keys, free in position C. 		

5.PROVE DIELETTRICHE / DIELECTRIC TESTS

Norme di riferimento / Standard References

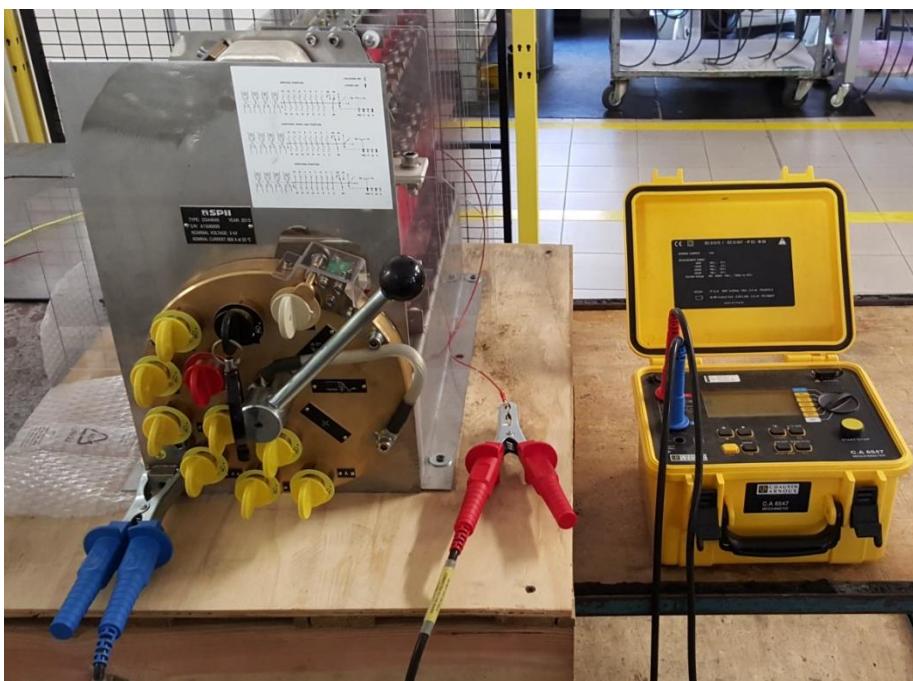
EN 60077_1

5.1. Prove dielettriche dei circuiti ausiliari BT / LV Auxiliary Circuit dielectric tests



Tutti i contatti di BT devono essere cortocircuitati tra loro. Polo (+) del dispositivo di test dielettrico collegato ai contatti BT, il Polo (-) alla carcassa del sezionatore.

All the LV contacts must be short-circuited each other. Positive pole (+) of dielectric test Instrument shall be connected to the LV contacts, Negative pole (-) to the DSC chassis.



5.1.1. Prova di isolamento / Insulation test

Norma di riferimento / Standard reference

50155 par. 12.2.9.1

Strumentazione / Instrumentation and tools

Megger digitale, risoluzione 0,001 MΩ / Digital Megohmeter, resolution 0,001 MΩ

Modalità di esecuzione / Execution modality

Type

Microswitch S826

Tensione Nominale

24 V dc

Tensione di prova / Test voltage

500 V dc

Verifica / Verify

L'operatore deve verificare che la minima resistenza dell'isolamento misurata sia superiore al valore di lato.

The tester must verify that the minimum resistance is higher than the value reported on the right.

R ≥ 100 MΩ

5.1.2. Prova di rigidità dielettrica / Dielectric strength test

Norma di riferimento / Standard reference

EN 60077-1. Par. 9.3.3.

Strumentazione / Instrumentation and tools

Rigidometro 0-15 kV / Rigidohmmeter with 0-15 kV

Modalità di esecuzione / Execution modality

Tensione nominale / Nominal voltage

24 Vdc

Tensione di prova / Test voltage

750 Vac – 50 Hz – 60s

Verifica / Verify

L'operatore deve verificare che la massima corrente ottenuta sia inferiore al valore:

It's to be verified that the maximum current is lower than the value on the right side:

I ≤ 10 mA

5.1.3. Prova di isolamento dopo la prova di rigidità / Insulation test after dielectric strength

Paragrafo di riferimento / Reference paragraph

5.2

Verifica / Verify

In seguito alla prova di rigidità, è necessario ripetere la prova di isolamento come descritto al paragrafo di riferimento. / After Dielectric strength test, repeat insulation test

R ≥ 100 MΩ

5.2. Prove dielettriche dei circuiti principali AT / Main Circuits HV dielectric tests

5.2.1. Prove di rigidità / Dielectric strength tests

Verifica / Verify

L'operatore deve verificare che, per ciascuna prova svolta, la massima corrente ottenuta sia inferiore al valore: /

It's to be verified that the maximum current is lower than the value on the right side:

$I \leq 10 \text{ mA}$

Strumentazione / Instrumentation and tools

Rigidometro / Rigidohmeter

0-15 kV

5.2.1.1. **Prova #A:** Prova di rigidità tra i CONTATTI AT in posizione di SERVIZIO (aperti). Collegare:

Test #A: *Dielectric strength test to HV contacts in SERVICE Position (open). Connect:*

Dielectric Test	DSC position	Pole (+) Rigidometer	Pole (-) Rigidometer
#1	Service Position. Keys: - Beige: unlocked - Black: locked - Red: unlocked	Pole # 01 - KMT	Grounding - KMT + Lower Voltage circuit
#2		Pole # 16 - KMT	Grounding - KMT + Lower Voltage circuit

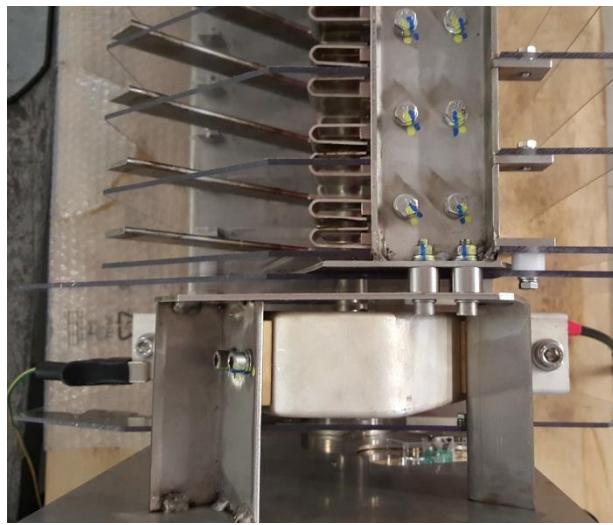
Prova di Rigidità dielettrica / Dielectric Strength Test 12kV 50Hz 60±5s

5.2.1.2. **Test #B:** Prova di rigidità tra i CONTATTI REC; collegare:

Test #B: *Dielectric strength test to REC contacts. Connect:*

Dielectric Test	DSC position	Pole (+) Rigidometer	Pole (-) Rigidometer
#3	Service Position	1R - KMT	3R - KMT + Lower Voltage circuit
#4	Earthing train line position	1R - KMT	2R - KMT + Lower Voltage circuit

Prova di Rigidità dielettrica / Dielectric Strength Test 12kV 50Hz 60±5s



6.PROVA DI FUNZIONAMENTO MECCANICO / MECHANICAL OPERATION TEST

6.1. Prova di funzionamento meccanico e verifica degli interblocchi / Mechanical operation Test and check of the interlocks

Step	Descrizione Posizione iniziale	Azione Da svolgere	Verifica Da effettuare
1	- Lever in A position: “service” 	-	<ol style="list-style-type: none"> 1) Chiavi beige e rossa libere/estratte Keys beige and red unlock/ extracted 2) 8 chiavi gialle e chiave nera a bracciale prigioniere. / 8 yellow keys and black bracelet key are locked. 3) Leva bloccata in pos. “A” Service. Lever locked in Service Position
2	- Lever in A position: “service” 	Inserire chiave beige e ruotarla in locked position/ <i>Insert beige key and rotate it in locked position</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Chiave beige non estraibile; 8 chiavi gialle prigioniere. / beige key and 8 yellow keys are locked. 2) La leva non puo' essere messa in posizione “C”, ma solo in “A” e B”. <i>The lever can not be put in C, but only A &B.</i> 3) Mettere la leva in posizione “B”. / put the lever in “B” position 4) Chiave beige bloccata / beige key locked. 5) Ruotare Chiave Nera in unlocked, può essere estratta / Rotate the Black key in unlocked position; it is able to be removed. 6) <u>La leva è bloccata in posizione “B”.</u> / Lever is now locked in “B” position.
3	- Lever in B position: “Earthing train line position” 	Inserire chiave rossa e ruotarla in locked position/ <i>Insert red key and rotate it in locked position</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Chiave rossa non estraibile / red key not removable 2) La leva non puo' essere messa in posizione “A”, ma solo in “B” e C”. <i>The lever can not be put in A, but only B&C.</i> 3) Mettere la leva in posizione “C”. / put the lever in “C” position  4) Chiave rossa bloccata / red key locked. 5) Ruotare 1 chiave gialla / Rotate the yellow key in unlocked position. 6) <u>La leva è bloccata in posizione “C”.</u> / Lever is now locked in “C” position
4	- Lever in C position: 	Ruotare le chiavi gialle in posizione unlocked / <i>Rotate all Yellow keys in unlocked position</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Estrarre tutte le chiavi gialle /Rotate and extract every yellow keys

Muovere la leva di manovra 20 volte e verificare che non ci siano indurimenti o inceppamenti.

Verificare che le chiavi ruotino di 180° in modo completo ma senza extra-corsa. Quando le chiavi sono prigioniere, verificare che il gioco della stesse sia limitato e che non possano assumere posizioni diverse da quelle di blocco.
Nb: la forza massima richiesta per muovere la leva deve essere inferiore a 250N (circa 25kg). La rotazione della leva deve essere di 45° per passare da una posizione all'altra.

Move the operating lever 20 times and verify that there are no stiffness.

Check keys rotate 180 degrees, without over-travel. When the keys are blocked, verify that it cannot take positions different from those of the block. Nb: the maximum force required to move the lever must be less than 250N (about 25kg). The rotation of the lever should be 45° to move it from one position to another.

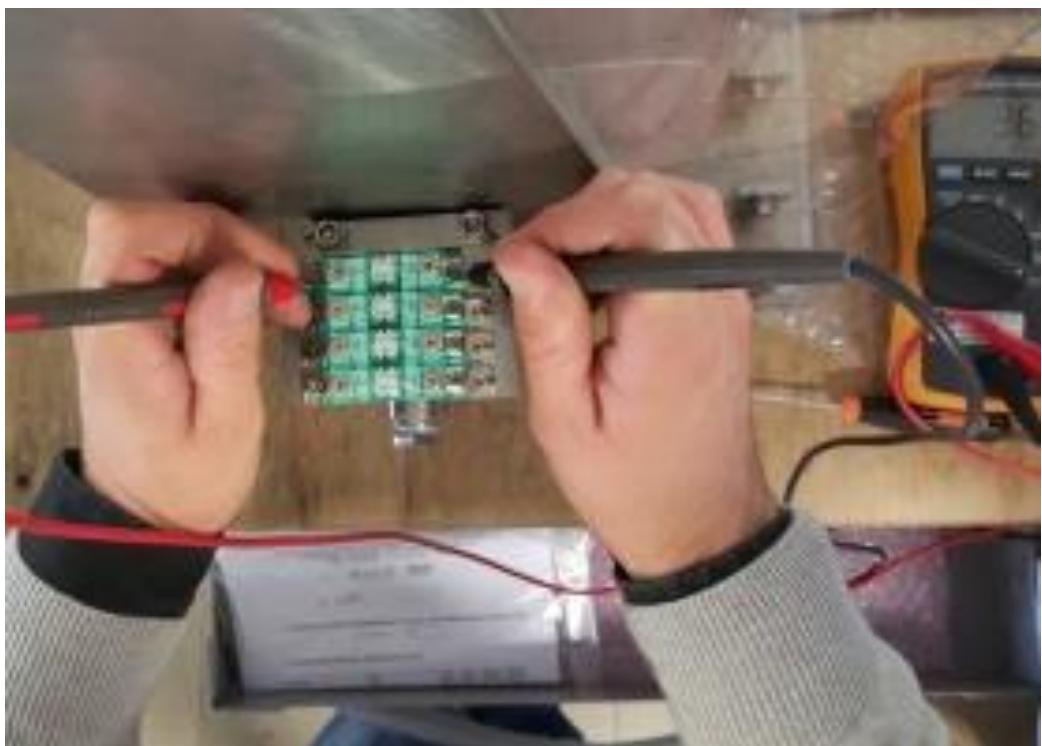
7.PROVA DI FUNZIONALITA' ELETTRICA / ELECTRICAL FUNCTIONALITY TEST

7.1. Esecuzione test di funzionalità elettrica / Electric Functional test

Strumenti:	1) Multimetro digitale.
------------	-------------------------

Per ogni azione & verifica richiesta / For every action & check required:

- mediante multimetro impostato sulla selezione "prova diodo", verificare la continuità o interruzione / By multimeter set on selecting "diode test", check continuity or open circuit.



1) Feedback KMT POSITION	KMT POSITION	ACTION		VERIFY
		μ Switch DESCRIPTION	MULTIMETER TERMINALS POINT	
“A” <i>SERVICE</i> [Baige unlocked, black & red locked]	μ Switch A	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	μ Switch B	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	μ Switch C	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	μ Switch D	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
“B” <i>Earthing - REC</i> [Red unlock, black & beige lock]	μ Switch A	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	μ Switch B	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	μ Switch C	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	μ Switch D	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
“C” <i>All poles - GND</i> [Red unlock, black & beige lock]	μ Switch A	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	μ Switch B	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	μ Switch C	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	μ Switch D	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	REC Key F1 - F2	REC μ Switch	NC 1-2	CLOSE IN SERVICE POSITION

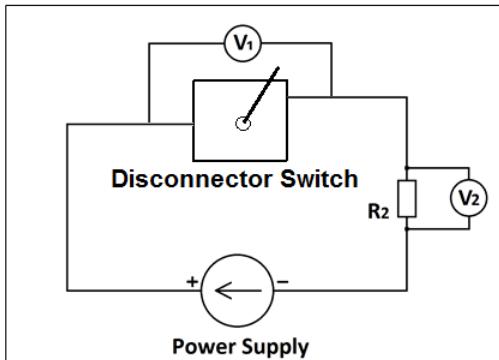
2) HIGH VOLTAGE CONTACTS	Per ogni azione & verifica richiesta / For every action & check required: - mediante multimetro impostato sulla selezione "prova diodo", verificare la continuità o interruzione / By multimeter set on selecting "diode test", check continuity or open circuit.			
	KMT POSITION	ACTION		
	"A" SERVICE	HIGH VOLTAGE CONTACT DESCRIPTION	MULTIMETER TERMINALS POINT	VERIFY
		Ciascun contatto <i>Each contact from 1 to 16</i>	(+) from 1 to 16 (-) GND terminal of KMT	ALL OPEN
		REC - 1R/2R	(+) 1R (-) 2R	CLOSE
	"B" MAT REC	REC - GND	(+) 3R (-) 2R	OPEN
		Ciascun contatto <i>from 1 to 16</i>	(+) from 1 to 16 (-) GND terminal of KMT	ALL OPEN
		REC - 1R/2R	(+) 1R (-) 2R	OPEN
	"C" MAT REC + AT	REC - GND	(+) 3R (-) 2R	CLOSE
		Ciascun contatto <i>Each contact from 1 to 16</i>	(+) from 1 to 16 (-) GND terminal of KMT	ALL CLOSED
		REC - 1R/2R	(+) 1R (-) 2R	OPEN
		REC - GND	(+) 3R (-) 2R	CLOSE

8.MISURA RESISTENZA CONTATTI AT / HV CONTACT RESISTANCES MEASURAMENT

Strumentazione / Instrumentation & Tools

Alimentatore stabilizzato / Stabilized Power supply	100A 30V dc
2 Multimetri / 2 Multimeters	V1 e V2 Voltmeters
Conduttori / Conductors	S ≥ 20mm ²
Shunt (R2)	150A 60mV

8.1. Realizzazione circuito di misura / Measurement circuit set up



Schema elettrico per la verifica della resistenza di contatto da svolgere per il sezionatore in posizione GND.

Per ciascuna verifica si predisponga il circuito in Figura; in particolare / for each contact listed :

- 1) si connetta il (+) dell'alimentatore al polo di partenza indicato. / Positive Pole (+) to initial pole indicated
- 2) si connetta morsetto (-) (shunt R2) al polo di arrivo indicato. / Negative Pole (-) to final pole indicated
- 3) Il voltmetro V1 in parallelo ai morsetti del sezionatore. / Voltmeter #1 in parallel with DSC.
- 4) Il voltmetro V2 in parallelo al shunt. / Voltmeter #2 in parallel with Shunt

Si attivi l'alimentatore impostandolo a **100,0A** (corrente continua) verificando che il Voltmetro "V2" restituisca una tensione di 40mA (corrispondente alla c.d.t. da ottenersi sullo shunt con 100,0A).

Turns on the power supply by setting it to 100,0A (DC) making sure that the voltmeter "V2" returns a voltage 40mA (corresponding to cdt to be obtained on the shunt with 100,0A).

Per ciascun polo elencato si calcoli la resistenza di contatto eseguendo la seguente operazione matematica:
For each pole listed, calculate the contact resistance by doing the following math:

$$R = \frac{V_{1\text{ mis}} [\text{mV}]}{100,0 \text{ A}} = \frac{V_{1\text{ mis}}}{100} = [\text{m}\Omega]$$

In particolare, per i poli di messa a terra, si effettuino le seguenti verifiche:

PROVA Test	Polo 1 POLO DI PARTENZA	Polo2 POLO DI ARRIVO	Acceptability Criterion
Contatto HV 01 - MAT	1	Punto di MAT	R ≤ 10,0mΩ
Contatto HV 02 - MAT	2	Punto di MAT	R ≤ 10,0mΩ
Contatto HV 15 - MAT	15	Punto di MAT	R ≤ 10,0mΩ
Contatto HV 16 - MAT	16	Punto di MAT	R ≤ 10,0mΩ
Contatto HV 1R - 2R	1R	2R	R ≤ 0,5mΩ
Contatto HV 1R - 3R	1R	3R	R ≤ 0,5mΩ

D345265 - 02 - Funct_test_Proc - DSC_D344640_Earthing Switch E402A

REPORT DI COLLAUDO FUNZIONALE – ROUTINE TEST REPORT
HV MANUAL EARTHING DISCONNECTOR SWITCH
DSC - D344640 - Loco E402A - CAF



S/N:

1. CONTROLLO VISIVO-DIMENSIONALE / VISUAL AND DIMENSIONAL INSPECTION

ESITO / RESULT:

2. PROVE DIELETTRICHE / DIELECTRIC TESTS

Circuit type	Prova Test	SPII Code	Next Calib.	Misura Measure	ESITO Result
Auxiliary Circuits (Low voltage)	Isolamento / Electrical Insulation Test Minimum Resistance (500Vdc)			MΩ	
	Rigidità dielettrica / Dielectric Strength Test Maximum Current (750Vac)			mA	
	Isolamento / Electrical Insulation Test Minimum Resistance (500Vdc)			MΩ	
Main Circuits (High voltage)	Prova di Rigidità dielettrica / Dielectric Strength Test Maximum Current (12000Vac)	TEST#1		mA	
		TEST#2		mA	
		TEST#3		mA	
		TEST#4		mA	

3. PROVA DI FUNZIONAMENTO MECCANICO/ ELECTRICAL FUNCTIONALITY TEST

Componente / Components	Esito Result
Leva di manovra / Drive Lever	
Interblocchi meccanici / Mechanical InterLocks	
Chiave / Key BEIGE	
Chiave / Key BLACK with bracelet	
Chiave / Key RED	
N°8 Chiavi / N°8 Keys YELLOW	

4. PROVA DI FUNZIONALITA' ELETTRICA / ELECTRICAL FUNCTIONALITY TEST

Componente / Components	Esito Result
Disconnecter Position Signals (μSw. A, B, C, D, F1 - F2)	
HV GND contacts (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16)	
HV REC contacts (1R-2R. 2R-3R)	

5. RESISTENZE DI CONTATTO / CONTACT RESISTANCES

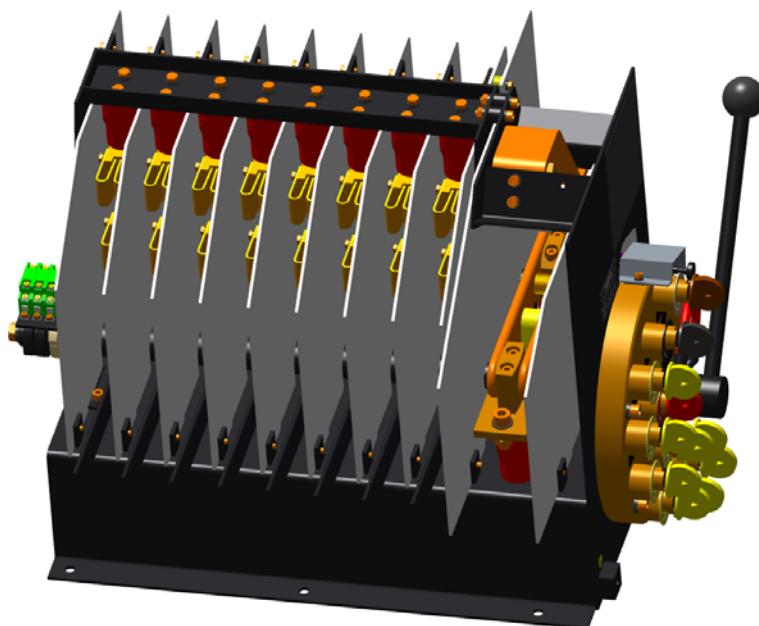
Componente / Components	Misura Measure	Esito Result
Contatto / Contact #1	mΩ	
Contatto / Contact #2	mΩ	
Contatto / Contact #15	mΩ	
Contatto / Contact #16	mΩ	
Contatto / Contact 2R-3R	mΩ	
Contatto / Contact 1R-3R	mΩ	

6. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' / DECLARATION OF CONFORMITY

Il Collaudatore Responsabile The Inspector	Collaudo/Test
Nome/Name: 	Data/Date:
Firma/Signature 	

TYPE TEST PROCEDURE**Controllo visivo e dimensionale**
*Visual and dimensional inspection***Combinatore di messa a Terra KMT**
HV Manual Earthing Disconnector Switch**E402A**

Type	DSC - Earth Switch KMT (S40)
Customer	CAF
Cod.	D344640



Emesso da / Edited by A.Biraghi	Controllato da / Checked by S.Zuffetti	Approvato da / Approved by A. Colombo	Data / Date
Firma / Sign	Firma / Sign	Firma / Sign	05.10.15

INDICE / INDEX

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK	3
1.1. Revisioni / Revisions.....	3
1.2. Norme di riferimento / Reference standard	3
1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation.....	3
1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms.....	3
2. DATI GENERICI / General information	4
2.1. Scopo del documento / Scope of the document.....	4
2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test.....	4
3. CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS	5
3.1. Caratteristiche del sistema / System characteristic.....	5
3.2. Modalità di esecuzione / Execution modality.....	5
3.3. Attività previste / Activity	5
3.4. Strumenti / Instruments.....	6
3.5. Criterio di accettazione / Performance criteria	7
Integrità del prodotto / <i>Product integrity</i>	7
Targhette di identificazione / <i>Identification plates</i>	7
3.6. Modalità di prova / E.U.T Operation mode	7

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK

1.1. Revisioni / Revisions

Stato/ State	Rev	Emesso/ Issued	Modifica/Modifies	Controllato/ Checked	Approvato/ Approved	Data/ Date
Emission	00	A.Biraghi	Emission	F. De Venz	A.Colombo	05/10/15

1.2. Norme di riferimento / Reference standard

Ref.	Title	Rev.
EN 50155	Railway Applications – Electronic Equipment for Rolling Stock	
EN 60077	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock	
EN 60077-1	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 1	
EN 60077-2	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 2	

1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation

Ref.	Author	Title	Rev.
D344640	SPII	Earthing Switch – 3d model	-
D344639	SPII	Overall dimension for Earthing Switch E402A CAF	05
D344920	SPII	Technical specification for Earthing Switch E402A CAF	04
D345135	SPII	Test specification for Earthing Switch E402A CAF	03
D345886	SPII	Visual & dimension inspection	02

1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms

Sigla	Descrizione / Description
DSC = KMT	Disconnecter Switch = Combinatore di messa a terra
HV = AT	High Voltage = Alta Tensione
LV = BT	Low Voltage = Bassa Tensione

2.DATI GENERICI / GENERAL INFORMATION

2.1. Scopo del documento / Scope of the document

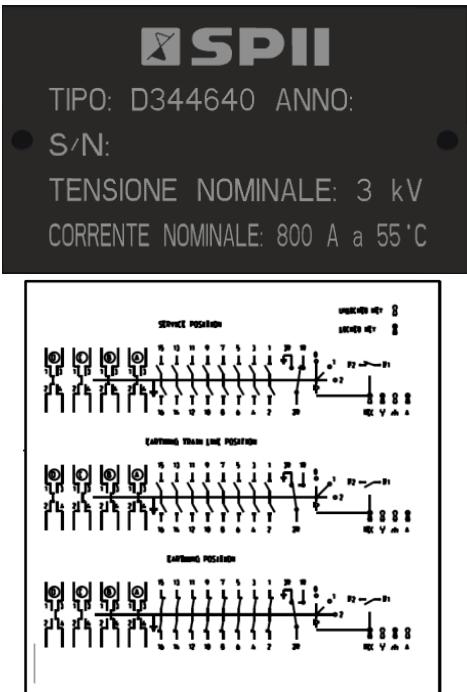
Il presente documento riporta le modalità di esecuzione del controllo visivo e dimensionale, di cui al paragrafo 3.1 della type & routine test specification D345135.

This document describes the execution modality about the visual and dimensional inspection with reference to paragraph 3.1 of type & routine test specification D345135.

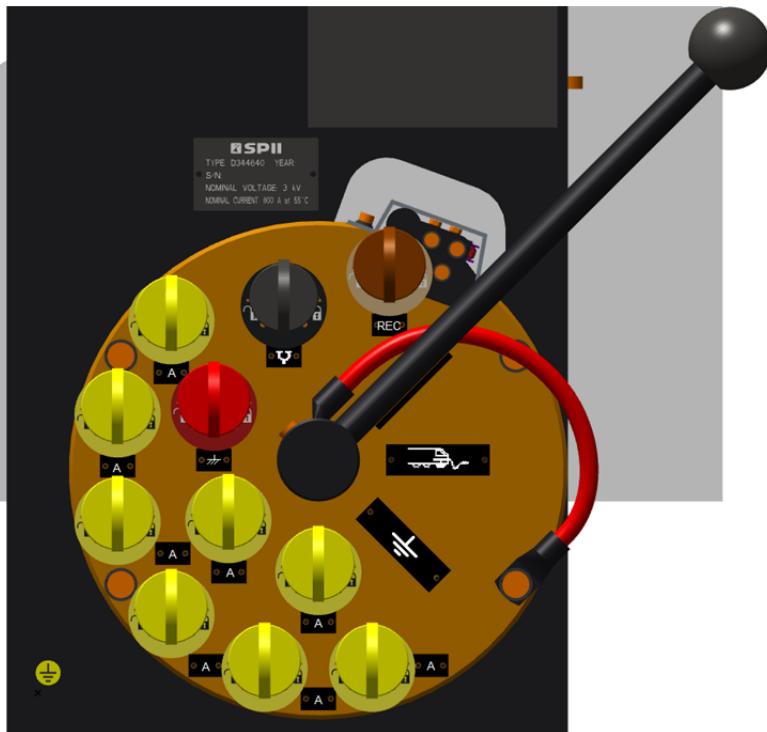
2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test

Tipo / Type	Earthing Disconnector Switch
Codice / ID	D344640

3.CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS

		Note / Notes
3.1. Caratteristiche del sistema / System characteristic		
Norma di riferimento / Reference standard	EN 60077 – 1	E' previsto di effettuare il controllo di ogni quota indicata nel disegno di riferimento D345886 . <i>It's expected to make a complete check of each quotas as indicated in reference drawing D345886.</i>
3.2. Modalità di esecuzione / Execution modality		
N° totale di misurazioni per ciascuna quota <i>Total measurements for each quotas</i>	10	Sono previste dieci misurazioni per ogni quota da verificare. <i>Ten measurements for each quota are expected.</i>
3.3. Attività previste / Activity		
1) Verifica dell'integrità del prodotto / <i>Verifying the DSC integrity</i> 2) Verifica dell'assenza di difetti costruttivi / <i>Verify the absence of defects in materials</i>		Controllo visivo / <i>Visual check</i>
3) Verificare la presenza della targhetta di serializzazione riportante i corretti dati di identificazione: <i>Check for the plate showing the correct identification data:</i> 		Controllo visivo / <i>Visual check</i> Vedi documento / <i>See document</i> D344920

- 4) Controllo presenza Chiavi / Check the presence of Keys:
 - N° 1 chiave / key BEIGE;
 - N° 1 chiave a braccialetto nera / bracelet key BLACK ;
 - N° 1 chiave rossa / key for pantograph cock RED.
 - N° 8 chiavi gialle (libere in pos. C) / keys for commons keys, free in position C.



Per maggiori dettagli vedi documento / For more details see document: **D344640**

5) Congruenza tra la massa riportata a disegno e quella effettiva <i>Congruence between the mass indicated in the drawing and the actual</i>	Riferimento / Reference D345886
6) Congruenza tra le dimensioni riportate a disegno e quelle effettive <i>Congruence between the dimensions shown in the drawing and the actual</i>	Riferimento / Reference D345886
3.4. Strumenti / Instruments	
Per misura delle quote / <i>for quotas measurements</i>	Calibro digitale risoluzione 0.01mm / <i>Digital caliper 0,01 mm resolution</i>
	Flessimetro con risoluzione di 1mm / <i>Fleximeter, 1mm resolution.</i>
Per misura della massa / <i>for mass measurements</i>	risoluzione ≤ 10 g / <i>≤ 10g resolution</i>

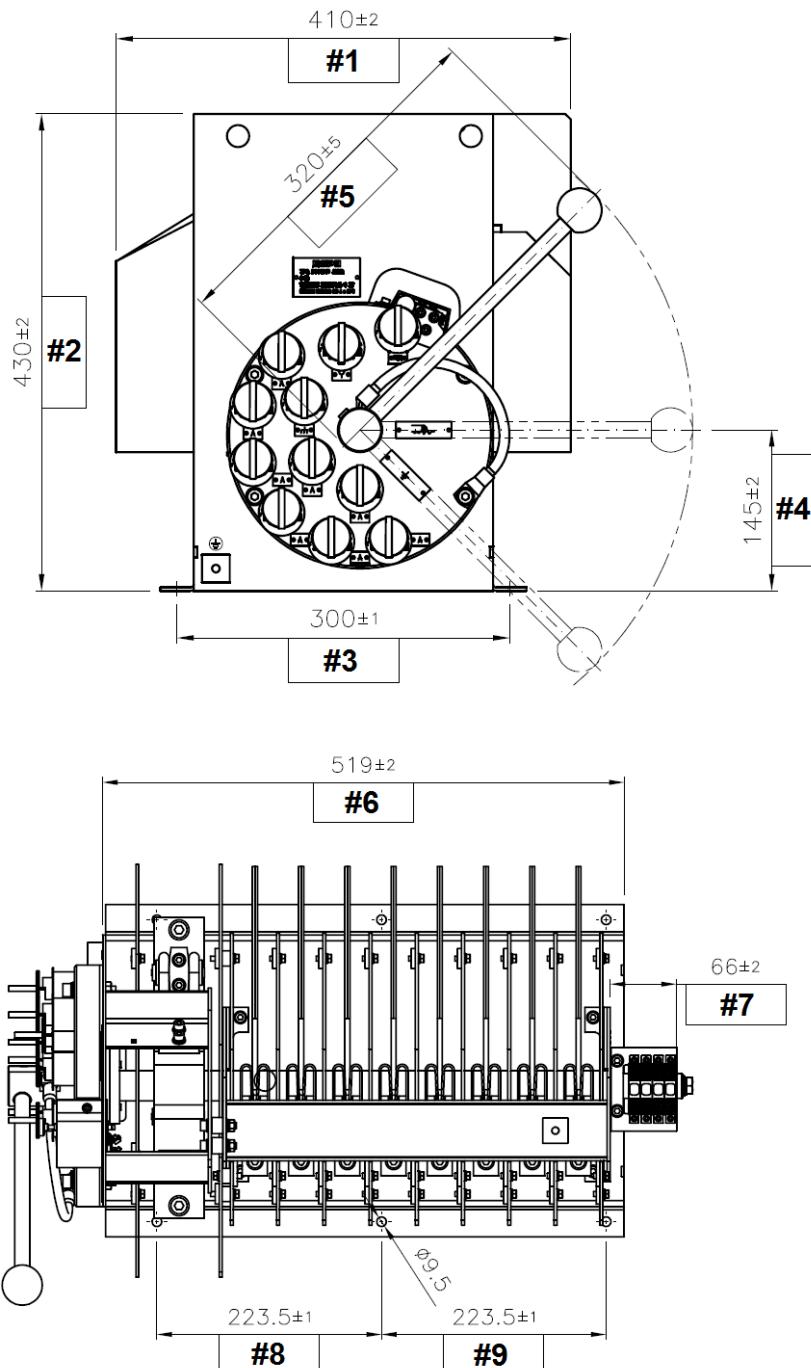
3.5. Criterio di accettazione / Performance criteria	
Integrità del prodotto / <i>Product integrity</i>	Il prodotto non presenta difetti costruttivi ed è completo in ogni sua parte. <i>The product is free from defects in materials or lacks some of its parts.</i>
Dimensioni meccaniche / <i>Mechanical size</i>	Conforme alle tolleranza indicate in D345886 <i>Compliance to tolerance specified in D345886</i>
Massa / <i>Mass</i>	Scostamento del ±5% dal valore nominale <i>Deviation of ± 5% from the nominal value</i>
Targhette di identificazione / <i>Identification plates</i>	Completezza e leggibilità delle informazioni <i>Completeness and readable of information</i>
3.6. Modalità di prova / E.U.T Operation mode	
Per ogni quota indicata si devono effettuare 10 rilevazioni. Il risultato della misura è costituito dal valore della grandezza e dall'errore commesso durante la prova stessa. Il risultato della grandezza [m] è stato calcolato come valore medio (\bar{x}) delle dieci misure, mentre l'errore (e) coincide con la deviazione standard associato ad esse. <i>For each quotas has accomplished ten measurements.</i> <i>The result is the size value and the error committed during the test</i> <i>The measurement value (m) is calculated as the average value (\bar{x}) of the ten measurements, while the error (e) coincides with the standard deviation associated with them</i>	Riferimento / Reference D345886 Formula: $\bar{x} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} x_i$ $e = \sqrt{\frac{1}{10-1} \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}$ $m = \bar{x} \pm e \text{ [mm]}$

Le quote da rilevare sono numerate da #1 a #9 nell'immagine sottostante.

Per maggiori dettagli visionare documento D345886. /

The quotas shall be measured are indicated with numbers from #1 to #9 in the picture below.

For more details see document D345886.

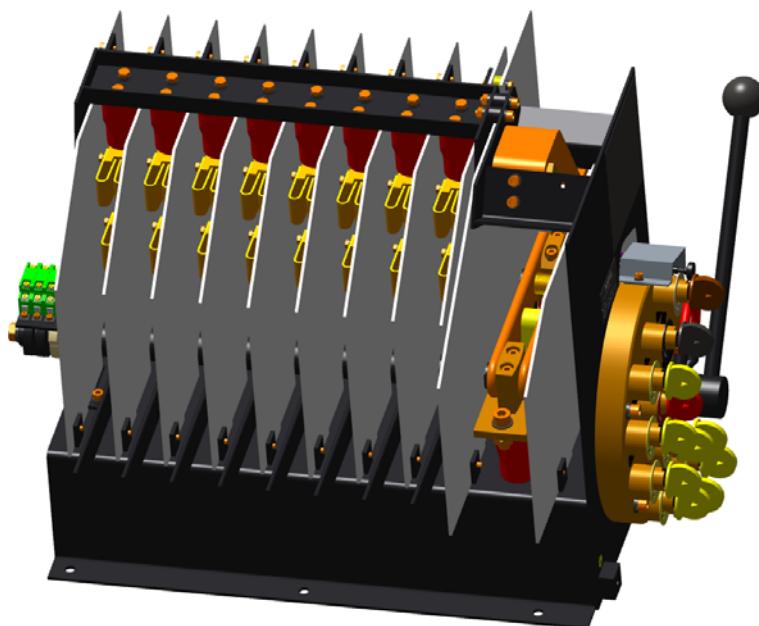


A fine test compilare il test report / fill the report at the end of tests

Vedi appendice / See the attachment

TYPE TEST PROCEDURE***Test Funzionale***
Functional Test***Combinatore di messa a Terra KMT***
HV Manual Earthing Disconnector Switch**E402A**

Type	DSC - Earth Switch KMT (S40)
Customer	CAF
Cod.	D344640



Emesso da / Edited by A.Biraghi	Controllato da / Checked by S.Zuffetti	Approvato da / Approved by A. Colombo	Data / Date
Firma / Sign	Firma / Sign	Firma / Sign	12.10.15

INDICE / INDEX

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK	3
1.1. Revisioni / Revisions.....	3
1.2. Norme di riferimento / Reference standard	3
1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation.....	3
1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms.....	3
2. DATI GENERICI / General information	4
2.1. Scopo del documento / Scope of the document.....	4
2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test.....	4
3. CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS	5
3.1. Norma di riferimento / Standard Reference.....	5
3.2. Modalità di esecuzione / Execution modality.....	5
3.3. Attività previste / Activity	5
3.4. Strumenti / Instruments.....	5
3.5. Criterio di accettazione / Performance criteria	5
4. MODALITÀ DI PROVA / E.U.T OPERATION MODE.....	6
4.1. prova di funzionamento meccanico / mechanical operation test.....	6
4.2. prova di funzionalita' elettrica / electrical functionality test	8

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK

1.1. Revisioni / Revisions

Stato/ State	Rev	Emesso/ Issued	Modifica/Modifies	Controllato/ Checked	Approvato/ Approved	Data/ Date
Emission	00	A.Biraghi	Emission	F. De Venz	A.Colombo	12/10/15

1.2. Norme di riferimento / Reference standard

Ref.	Title	Rev.
EN 50155	Railway Applications – Electronic Equipment for Rolling Stock	
EN 60077-1	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 1	
EN 60077-2	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 2	

1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation

Ref.	Author	Title	Rev.
D344640	SPII	Earthing Switch – 3d model	-
D344639	SPII	Overall dimension for Earthing Switch E402A CAF	05
D344920	SPII	Technical specification for Earthing Switch E402A CAF	04
D345135	SPII	Test specification for Earthing Switch E402A CAF	03
D345265	SPII	Funct_test_Proc for Earthing Switch E402A CAF	01

1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms

Sigla	Descrizione / Description
DSC = KMT	Disconnecter Switch = Combinatore di messa a terra
HV = AT	High Voltage = Alta Tensione
LV = BT	Low Voltage = Bassa Tensione

2.DATI GENERICI / GENERAL INFORMATION

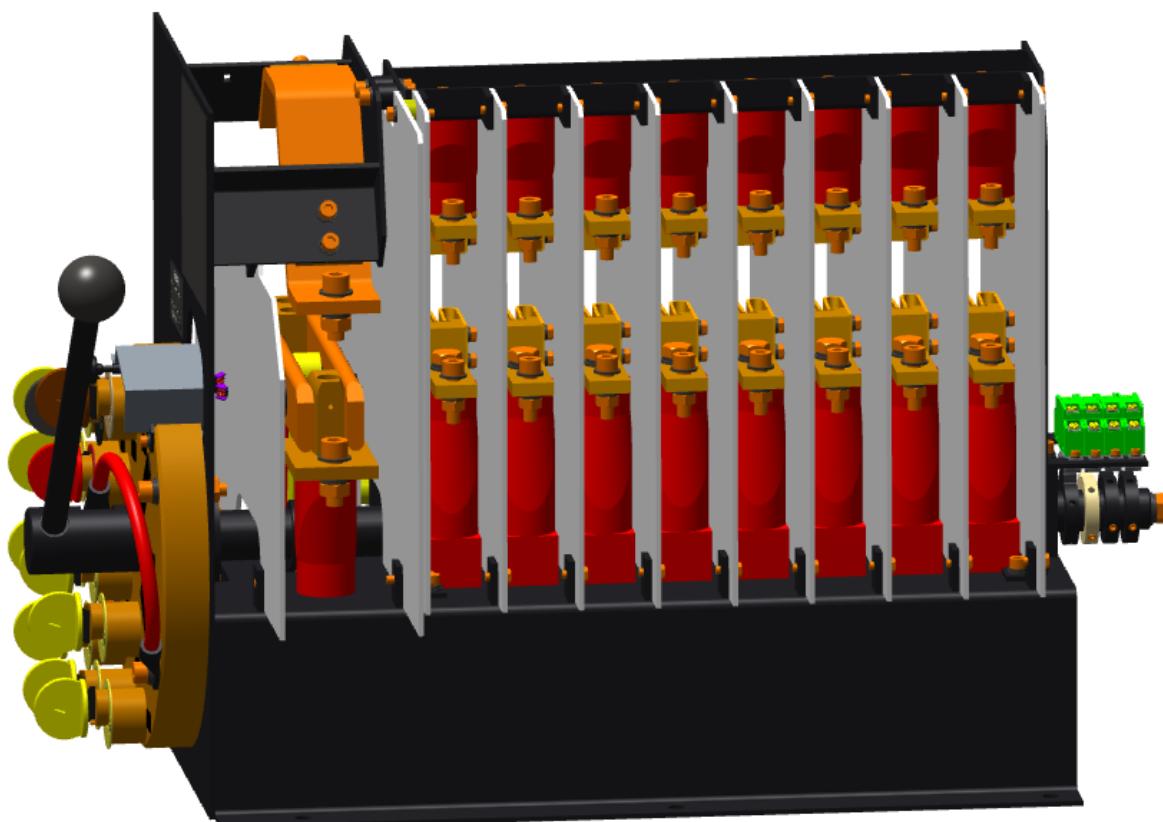
2.1. Scopo del documento / Scope of the document

Il presente documento riporta le modalità di esecuzione della prova funzionale, come specificato nel documento "type & routine test specification" D345135.

This document describes the execution modality about the functionality test, as described on type & routine test specification D345135.

2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test

Tipo / Type	Earthing Disconnector Switch
Codice / ID	D344640



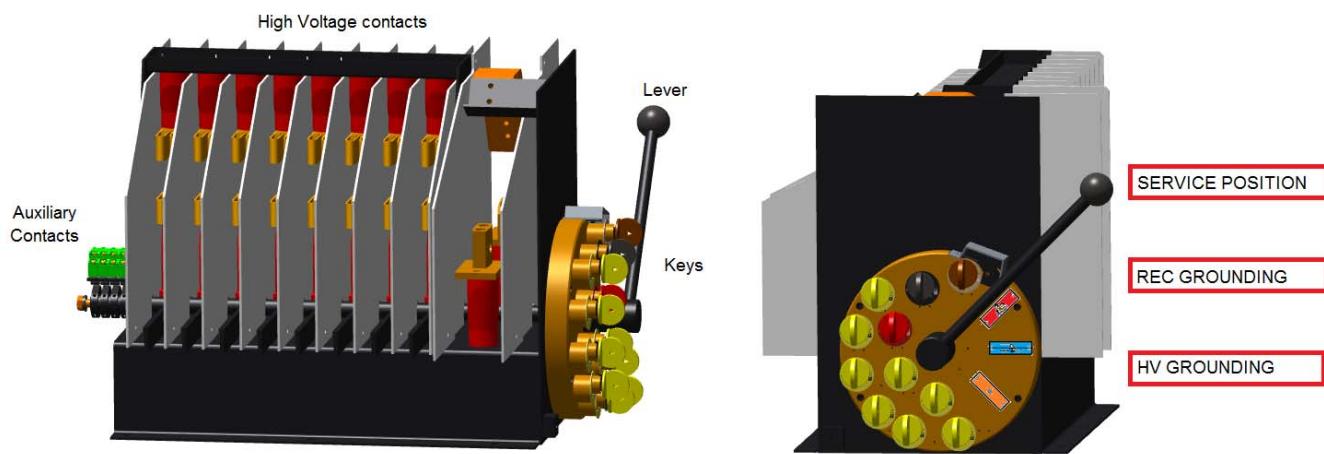
3.CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS

3.1. Norma di riferimento / Standard Reference		Note / Notes
Norma di riferimento / Reference standard	EN 60077 – 2	-
3.2. Modalità di esecuzione / Execution modality		-
Documento di riferimento / Reference standard	D345265	<i>Functional test Procedure</i>
3.3. Attività previste / Activity		
1) Verifica del funzionamento meccanico del DSC <i>/ Verify the DSC mechanical functioning.</i> 2) Verifica funzionamento elettrico del DSC <i>/ Verify the DSC electrical functioning.</i>		
3.4. Strumenti / Instruments		
Multimetro calibrato per controllo continuità <i>/ Calibrated multimeter for Electrical continuity check</i>		
3.5. Criterio di accettazione / Performance criteria		
1) funzionamento meccanico del DSC <i>/ DSC mechanical functioning.</i>		<p>Prova superata se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gli interblocki tra la leva e le chiavi di abilitazione sono rispettati secondo doc. D344920 - le manovre effettuate possono essere svolte in modo completo e corretto, senza inceppamenti. <p><i>Test passed if:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Interlocks between the lever and enabling keys are respected according to Doc. D344920</i> - <i>The maneuvers can be carried out in a complete and in correct way, without any jams.</i>
2) Funzionamento elettrico del DSC <i>/ DSC electrical functioning.</i>		<p>Prova superata se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - è rispettata la tabella degli interventi dei microinterruttori per ciascuna delle posizioni previste secondo doc. D344920. - è rispettata la sequenza di chiusura dei contatti alta tensione HV secondo doc. D344920. <p><i>Test passed if:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>The table is respected intervention of microswitches for each positions provided according doc. D344920.</i> - <i>It's respected the sequence of closing of HV contacts according to doc. 344920.</i>

4.MODALITÀ DI PROVA / E.U.T OPERATION MODE

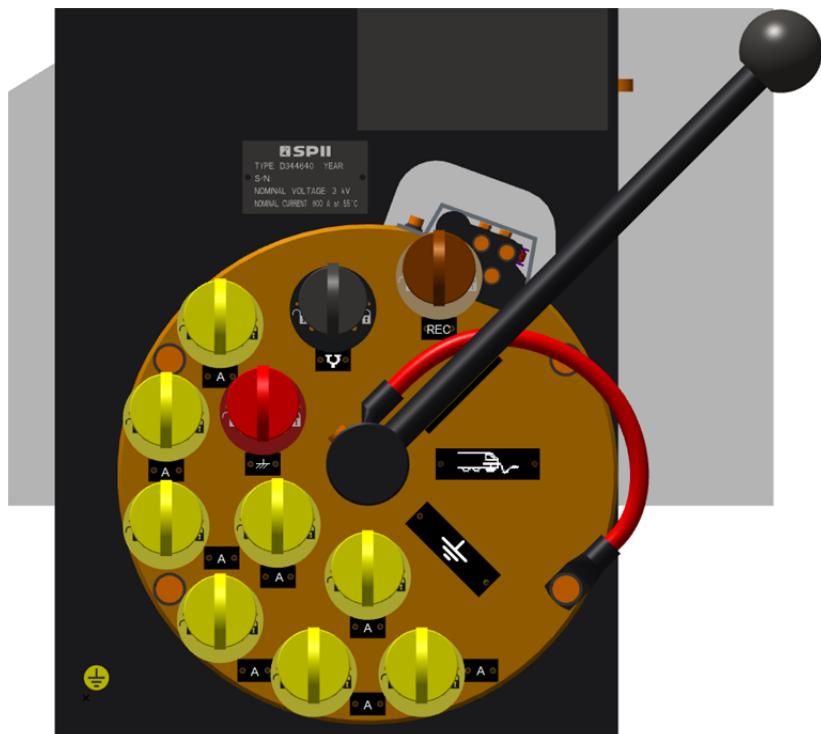
4.1. PROVA DI FUNZIONAMENTO MECCANICO / MECHANICAL OPERATION TEST

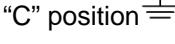
Visione Generale / general overview



Tipi di chiavi presenti / keys type:

- N° 1 chiave / key BEIGE;
- N° 1 chiave a braccialetto nera / bracelet key BLACK ;
- N° 1 chiave rossa / key for pantograph cock RED.
- N° 8 chiavi gialle (libere in pos. C) / keys for commons keys, free in position C.



Step	Descrizione Posizione iniziale	Azione Da svolgere	Verifica Da effettuare
1	- Lever in A position: “service” 	-	<p>1) Chiavi beige e rossa libere/estratte Keys beige and red unlock/ extracted</p> <p>2) 8 chiavi gialle e chiave nera a bracciale prigioniere. / 8 yellow keys and black bracelet key are locked.</p> <p>3) Leva bloccata in pos. “A” Service. Lever locked in Service Position</p>
2	- Lever in A position: “service” 	Inserire chiave beige e ruotarla in locked position/ <i>Insert beige key and rotate it in locked position</i>	<p>1) Chiave beige non estraibile; 8 chiavi gialle prigioniere. / beige key and 8 yellow keys are locked.</p> <p>2) La leva non puo' essere messa in posizione “C”, ma solo in “A” e B”. <i>The lever can not 'be put in C, but only A &B.</i></p> <p>3) Mettere la leva in posizione “B”. / put the lever in “B” position</p> <p>4) Chiave beige bloccata / beige key locked.</p> <p>5) Ruotare Chiave Nera in unlocked, può essere estratta / Rotate the Black key in unlocked position; it is able to be removed.</p> <p>6) <u>La leva è bloccata in posizione “B”.</u> / Lever is now locked in “B” position.</p>
3	- Lever in B position: “Earthing train line position” 	Inserire chiave rossa e ruotarla in locked position/ <i>Insert red key and rotate it in locked position</i>	<p>1) Chiave rossa non estraibile / red key not removable</p> <p>2) La leva non puo' essere messa in posizione “A”, ma solo in “B” e C”. <i>The lever can not 'be put in A, but only B&C.</i></p> <p>3) Mettere la leva in posizione “C”. / put the lever in “C” position </p> <p>4) Chiave rossa bloccata / red key locked.</p> <p>5) Ruotare 1 chiave gialla / Rotate the yellow key in unlocked position.</p> <p>6) <u>La leva è bloccata in posizione “C”.</u> / Lever is now locked in “C” position</p>
4	- Lever in C position: 	Ruotare le chiavi gialle in posizione unlocked / <i>Rotate all Yellow keys in unlocked position</i>	<p>1) Estrarre tutte le chiavi gialle /Rotate and extract every yellow keys</p>

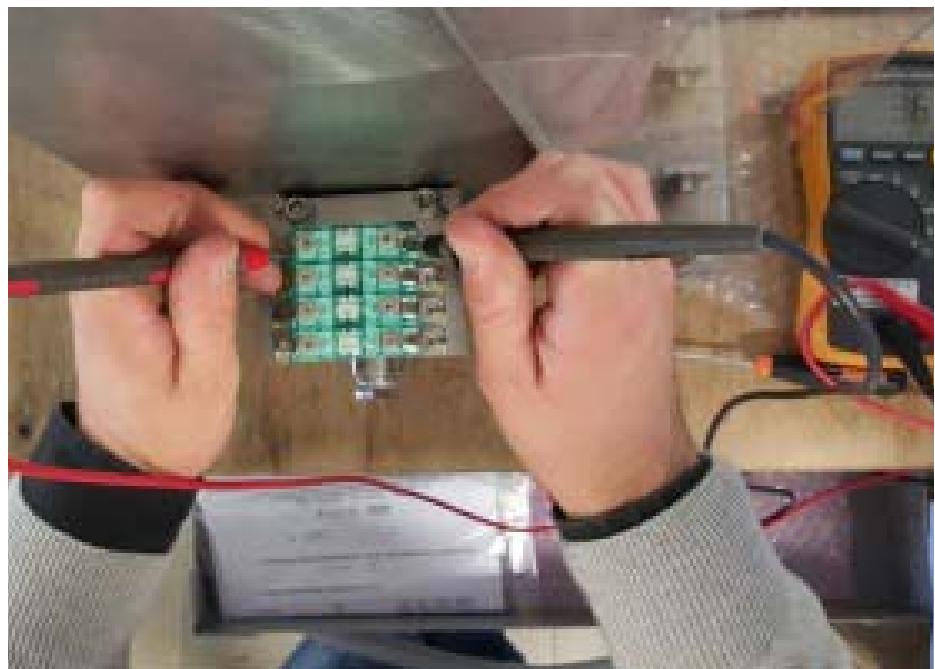
4.2. PROVA DI FUNZIONALITA' ELETTRICA / ELECTRICAL FUNCTIONALITY TEST

Strumenti:

1) Multimetro digitale / Digital Multimeter

Per ogni azione & verifica richiesta / For every action & check required:

- mediante multimetro impostato sulla selezione "prova diodo", verificare la continuità o interruzione / By multimeter set on selecting "diode test", check continuity or open circuit.



1) Feedback KMT POSITION	KMT POSITION	ACTION		VERIFY
		<i>µSwitch</i> DESCRIPTION	MULTIMETER TERMINALS POINT	
“A” SERVICE [Baige unlocked, black & red locked]	<i>µSwitch A</i>	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	<i>µSwitch B</i>	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	<i>µSwitch C</i>	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
		NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	<i>µSwitch D</i>	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
“B” Earthing - REC [Red unlock, black & beige lock]	<i>µSwitch A</i>	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	<i>µSwitch B</i>	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	<i>µSwitch C</i>	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	<i>µSwitch D</i>	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	<i>µSwitch A</i>	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
“C” All poles - GND [Black unlock, red & beige lock]	<i>µSwitch B</i>	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	<i>µSwitch C</i>	NC 1-2	CLOSE	
		NA 3-4	OPEN	
	<i>µSwitch D</i>	NC 1-2	OPEN	
		NA 3-4	CLOSE	
	<i>REC Key F1 - F2</i>	<i>REC µSwitch</i>	NC 1-2	CLOSE IN SERVICE POSITION

Per ogni azione & verifica richiesta / For every action & check required:

- mediante multimetro impostato sulla selezione "prova diodo", verificare la continuità o interruzione / By multimeter set on selecting "diode test", check continuity or open circuit.

KMT POSITION	ACTION		VERIFY
	HIGH VOLTAGE CONTACT DESCRIPTION	MULTIMETER TERMINALS POINT	
"A" SERVICE	Ciascun contatto <i>Each contact from 1 to 16</i>	(+) from 1 to 16 (-) GND terminal of KMT	ALL OPEN
	REC - 1R/2R	(+) 1R (-) 2R	CLOSE
	REC - GND	(+) 3R (-) 2R	OPEN
"B" MAT REC	Ciascun contatto <i>from 1 to 16</i>	(+) from 1 to 16 (-) GND terminal of KMT	ALL OPEN
	REC - 1R/2R	(+) 1R (-) 2R	OPEN
	REC - GND	(+) 3R (-) 2R	CLOSE
"C" MAT REC + AT	Ciascun contatto <i>Each contact from 1 to 16</i>	(+) from 1 to 16 (-) GND terminal of KMT	ALL CLOSED
	REC - 1R/2R	(+) 1R (-) 2R	OPEN
	REC - GND	(+) 3R (-) 2R	CLOSE

2) HIGH VOLTAGE CONTACTS

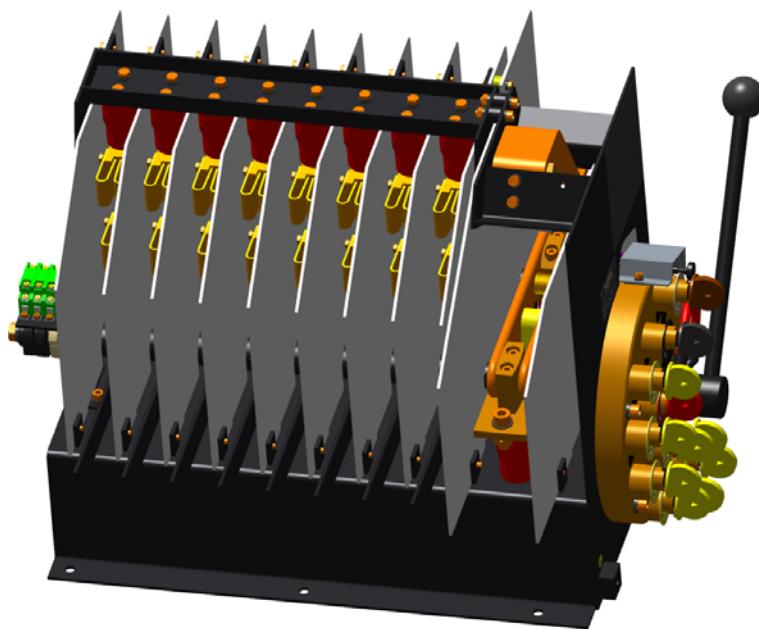
A fine test compilare il test report / fill the report at the end of tests

Vedi appendice / See the attachment

D345901_00 - Type_Test_Proc - DSC_D344640 Lever Force Test

TYPE TEST PROCEDURE**Test di Sforzo sulla leva
Lever Force test****Combinatore di messa a Terra KMT
HV Manual Earthing Disconnector Switch****E402A**

Type	DSC - Earth Switch KMT (S40)
Customer	CAF
Cod.	D344640



Emesso da / Edited by F. De Venz	Controllato da / Checked by S.Zuffetti	Approvato da / Approved by A. Colombo	Data / Date
Firma / Sign	Firma / Sign	Firma / Sign	15.10.15

INDICE / INDEX

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK	3
1.1. Revisioni / Revisions.....	3
1.2. Norme di riferimento / Reference standard	3
1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation.....	3
1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms.....	3
2. DATI GENERICI / General information	4
2.1. Scopo del documento / Scope of the document.....	4
2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test.....	4
3. CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS	5
3.1. Norma di riferimento / Standard Reference.....	5
3.2. Modalità di esecuzione / Execution modality.....	5
3.3. Attività previste / Activity	6
3.4. Strumenti / Instruments.....	6
3.5. Criterio di accettazione / Performance criteria	6
4. Modalità di prova / E.U.T Operation mode	7

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK

1.1. Revisioni / Revisions

Stato/ State	Rev	Emesso/ Issued	Modifica/Modifies	Controllato/ Checked	Approvato/ Approved	Data/ Date
Emission	00	F. De Venz	Emission	F. De Venz	A.Colombo	15/10/15

1.2. Norme di riferimento / Reference standard

Ref.	Title	Rev.
EN 50155	Railway Applications – Electronic Equipment for Rolling Stock	
EN 60077	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock	
EN 60077-1	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 1	
EN 60077-2	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 2	

1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation

Ref.	Author	Title	Rev.
D344640	SPII	Earthing Switch – 3d model	-
D344639	SPII	Overall dimension for Earthing Switch E402A CAF	05
D344920	SPII	Technical specification for Earthing Switch E402A CAF	04
D345135	SPII	Test specification for Earthing Switch E402A CAF	03
D345265	SPII	Funct_test_Proc for Earthing Switch E402A CAF	01

1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms

Sigla	Descrizione / Description
DSC = KMT	Disconnecter Switch = Combinatore di messa a terra
HV = AT	High Voltage = Alta Tensione
LV = BT	Low Voltage = Bassa Tensione

2.DATI GENERICI / GENERAL INFORMATION

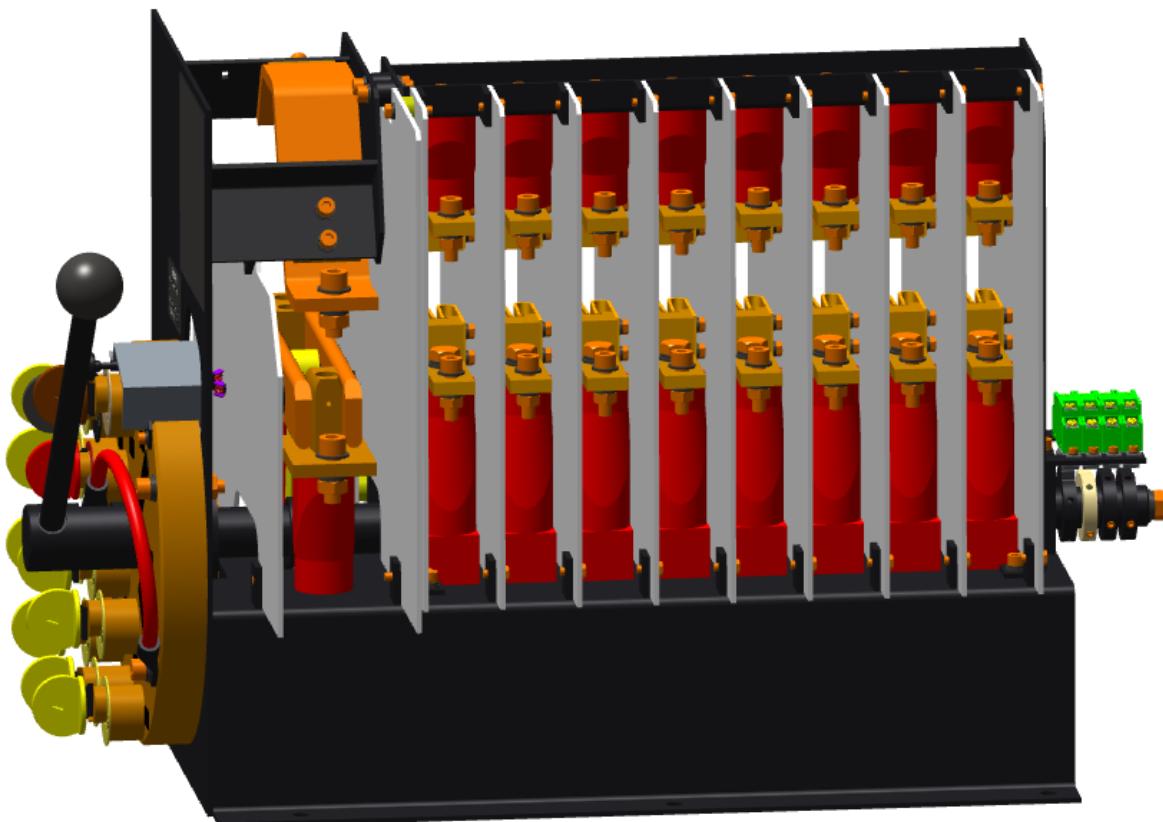
2.1. Scopo del documento / Scope of the document

Il presente documento riporta le modalità di esecuzione della prova di misura della forza di azionamento della leva, come specificato nel documento "type & routine test specification" D345135.

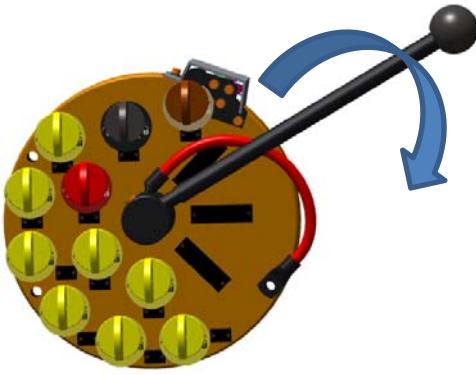
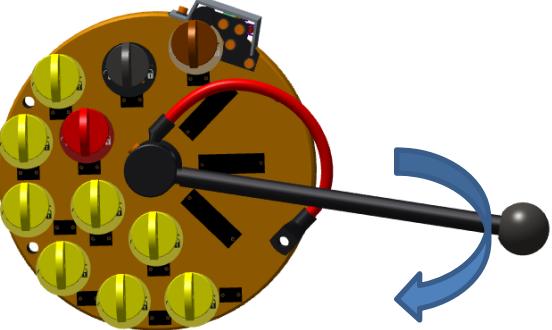
This document describes the execution modality about the lever force test, as described on type & routine test specification D345135.

2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test

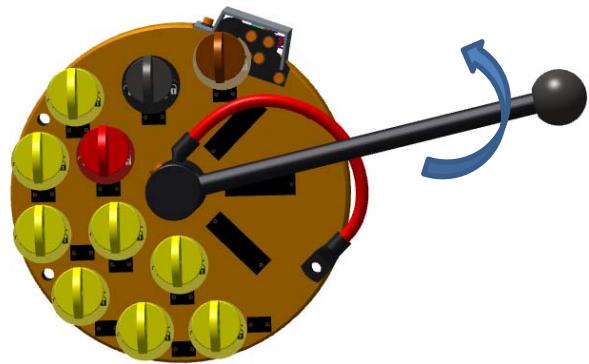
Tipo / Type	Earthing Disconnector Switch
Codice / ID	D344640



3.CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS

3.1. Norma di riferimento / Standard Reference		Note / Notes
Norma di riferimento / Reference standard	N.A.	-
3.2. Modalità di esecuzione / Execution modality		-
<p>- Abilitare il sezionatore / Enabling the disconnector switch Verificare lo sforzo necessario per spostare la leva:/ check the necessary effort for the following actions</p>		
<p>- Verso il basso, in uscita dalla posizione SERVICE / Down, out of the SERVICE position</p>		
<p>- Verso il basso, in uscita dalla posizione REC GROUNDING / Down, out of the REC GROUNDING position</p>		
<p>- Verso l'alto, in uscita dalla posizione HV GROUNDING / Up, out of the HV GROUNDING position</p>		

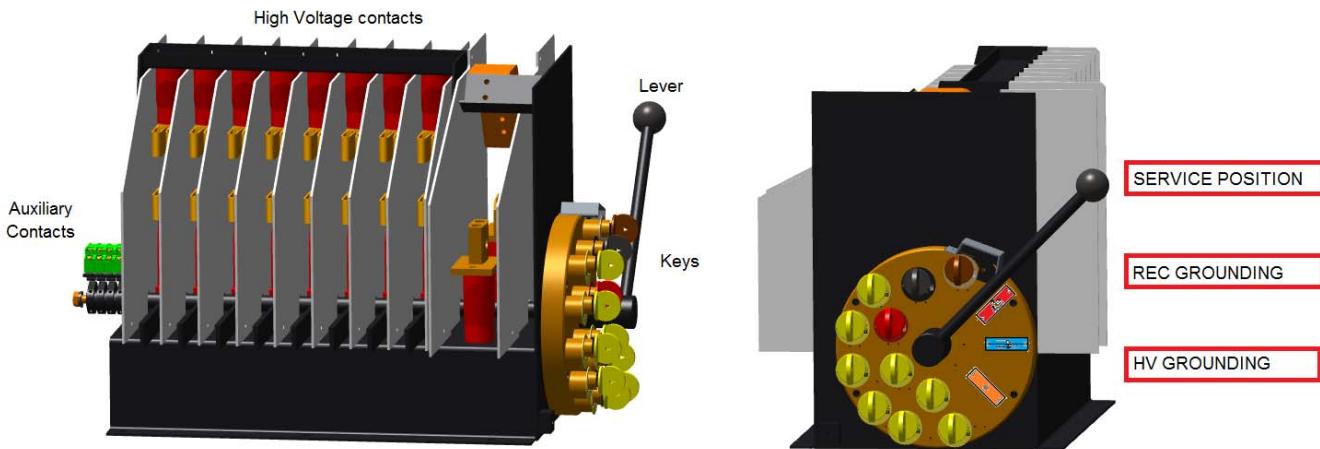
- Verso l'alto, in uscita dalla posizione REC GROUNDING / Up, out of the REC GROUNDING position



3.3. Attività previste / Activity	
Effettuare 5 misure della forza di azionamento per ogni azione prevista <i>Make 5 measurement of the efforts applied for each action</i>	
3.4. Strumenti / Instruments	
Dinamometro con risoluzione di 0,5 N <i>/ Dynamometer with a resolution of 0,5 N</i>	
3.5. Criterio di accettazione / Performance criteria	
Prova superata se: - la forza di azionamento misurata sia ≤ 250 N <i>Test passed if:</i> - the driving force measured must be ≤ 250 N	Secondo la specifica di test D345135 <i>Refers to Test Specification D345135</i>

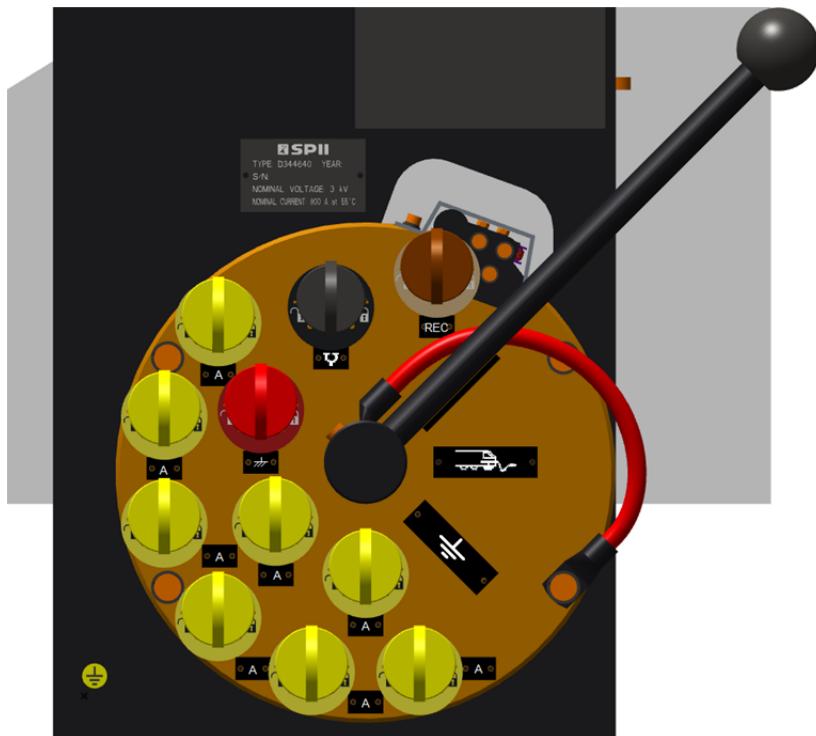
4.MODALITÀ DI PROVA / E.U.T OPERATION MODE

Visione Generale / general overview



Tipi di chiavi presenti / keys type:

- N° 1 chiave / key BEIGE;
- N° 1 chiave a braccialetto nera / bracelet key BLACK ;
- N° 1 chiave rossa / key for pantograph cock RED.
- N° 8 chiavi gialle (libere in pos. C) / keys for commons keys, free in position C.



Descrizione / Description

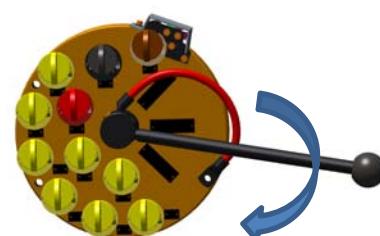
Il risultato della misura è costituito dal valore della grandezza e dall'errore commesso durante la prova stessa. Il valore della grandezza viene calcolato come valore medio (\bar{x}) delle cinque misure, mentre l'errore (e) coincide con la deviazione standard associato ad esse.

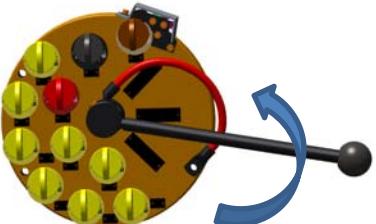
The result is the value of the size and the error committed during the test.

The value of the measurement is calculated as the average value (\bar{x}) of five measurements, with error (e) coincides with the standard deviation associated with them.

$$\bar{x} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^{10} x_i$$

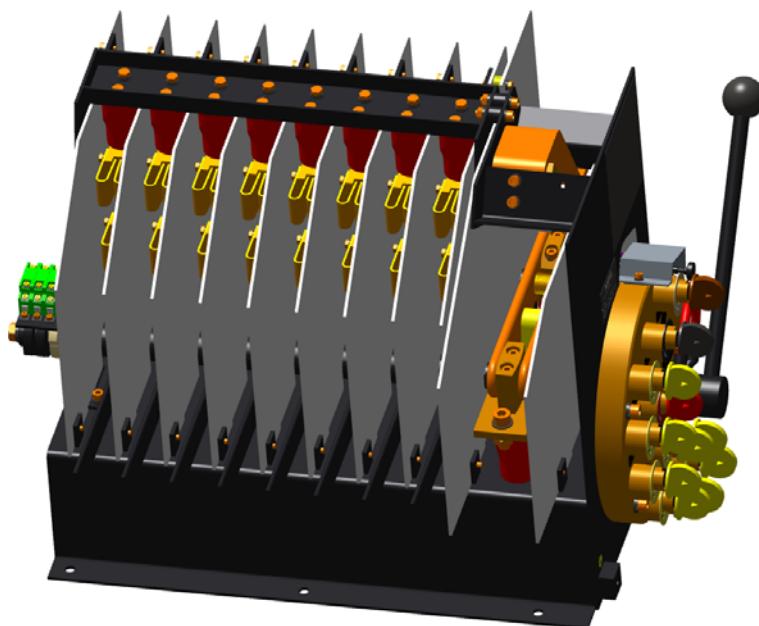
$$e = \sqrt{\frac{1}{5-1} \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}$$

Step	Posizione iniziale / Position	Azione Da svolgere / Actions	Verifica Da effettuare / Check
1	- Lever in A position: “service” 	-	
2	Lever from A position “service” to B position “Earthing train line position” 	Inserire chiave beige e ruotarla in locked position. Ruotare la leva <i>Insert beige key and rotate it in locked position</i> <i>Move the lever</i>	Effettuare 5 misurazioni. <i>Perform 5 measurements</i>
3	Lever from B position: “Earthing train line position” to C position 	Inserire chiave rossa e ruotarla in locked position Ruotare la leva <i>Insert red key and rotate it in locked position.</i> <i>Move the lever</i>	Effettuare 5 misurazioni. <i>Perform 5 measurements</i>

4	<p>Lever from C position to B position “Earthing train line position”</p> 	-	<p>Effettuare 5 misurazioni. <i>Perform 5 measurements</i></p>
5	<p>Lever from B position to A position “Service”</p> 	-	<p>Effettuare 5 misurazioni. <i>Perform 5 measurements</i></p>

TYPE TEST PROCEDURE**Test di Sovratemperatura
Temperature Rise Test****Combinatore di messa a Terra KMT
HV Manual Earthing Disconnector Switch****E402A**

Type	DSC - Earth Switch KMT (S40)
Customer	CAF
Cod.	D344640



Emesso da / Edited by A.Biraghi	Controllato da / Checked by S.Zuffetti	Approvato da / Approved by A. Colombo	Data / Date
Firma / Sign	Firma / Sign	Firma / Sign	12.10.15

INDICE / INDEX

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK	3
1.1. Revisioni / Revisions.....	3
1.2. Norme di riferimento / Reference standard	3
1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation.....	3
1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms.....	3
2. DATI GENERICI / General information	4
2.1. Scopo del documento / Scope of the document.....	4
2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test.....	4
3. CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS	5
3.1. Norma di riferimento / Standard Reference.....	5
3.2. Modalità di esecuzione / Execution modality.....	5
3.3. Attività previste / Activity	5
3.4. Strumenti / Instruments.....	5
3.5. Criterio di accettazione / Acceptance criteria	6
4. MODALITÀ DI PROVA / E.U.T OPERATION MODE.....	7
4.1. Misura Resistenza di Contatto su Contatto REC /	7
Measurement of Electrical Resistance Between REC Contact.....	7
4.2. Prova di Sovratesteriorità DSC /	8
DSC Temperature Rise Test	8
4.3. Misura della Caduta di Tensione con I = 800A - Contatto 1R-2R /	9
Voltage Drop Measurement between 1r-2r Contact with I=800A.....	9
4.4. Resistenza di Contatto dopo Prova di Sovratesteriorità /	9
Contact Resistance after Temperature Rise Test	9

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK

1.1. Revisioni / Revisions

Stato/ State	Rev	Emesso/ Issued	Modifica/Modifies	Controllato/ Checked	Approvato/ Approved	Data/ Date
Emission	00	A.Biraghi	Emission	F. De Venz	A.Colombo	12/10/15
Release	01	A.Biraghi	T units changed in K	F. De Venz	A.Colombo	19/10/15

1.2. Norme di riferimento / Reference standard

Ref.	Title	Rev.
EN 50155	Railway Applications – Electronic Equipment for Rolling Stock	
EN 60077	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock	
EN 60077-1	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 1	
EN 60077-2	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 2	

1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation

Ref.	Author	Title	Rev.
D344640	SPII	Earthing Switch – 3d model	-
D344639	SPII	Overall dimension for Earthing Switch E402A CAF	05
D344920	SPII	Technical specification for Earthing Switch E402A CAF	04
D345135	SPII	Test specification for Earthing Switch E402A CAF	03
D345265	SPII	Funct_test_Proc for Earthing Switch E402A CAF	01

1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms

Sigla	Descrizione / Description
DSC = KMT	Disconnecter Switch = Combinatore di messa a terra
HV = AT	High Voltage = Alta Tensione
LV = BT	Low Voltage = Bassa Tensione

2.DATI GENERICI / GENERAL INFORMATION

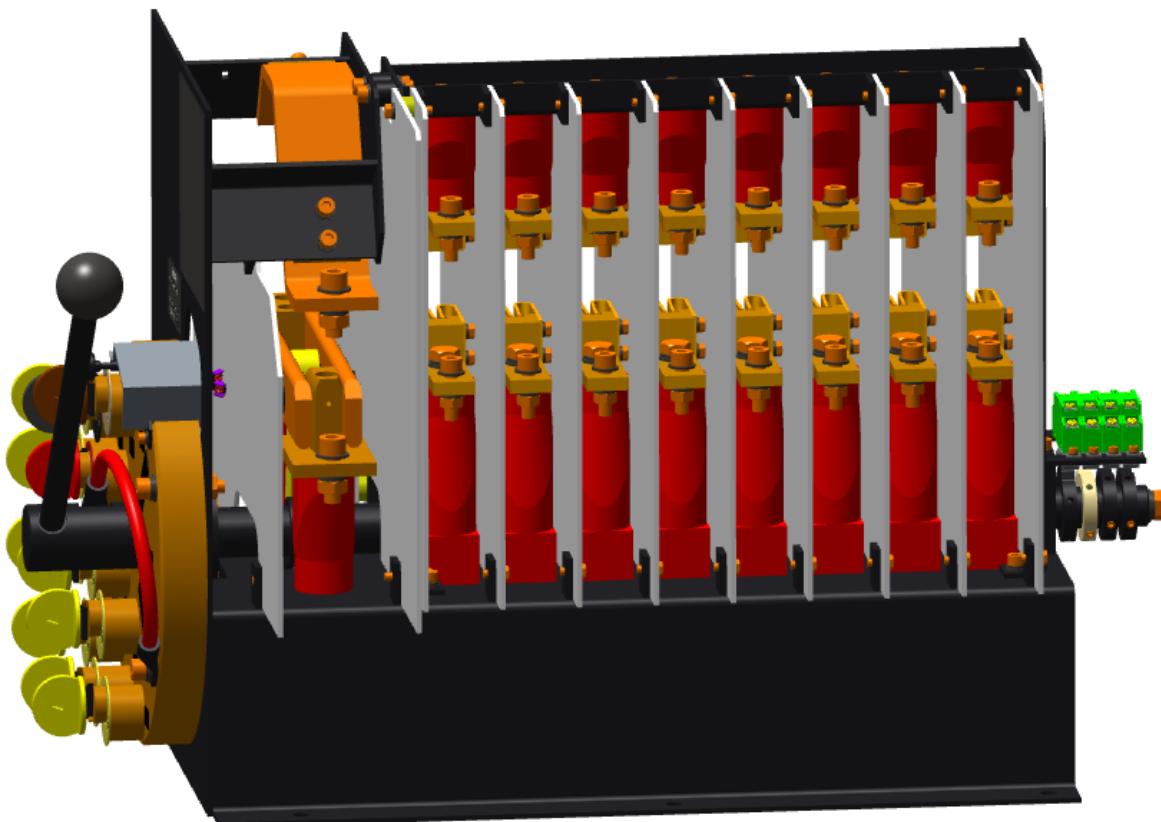
2.1. Scopo del documento / Scope of the document

Il presente documento riporta le modalità di esecuzione del test di sovratesteratura, di cui al paragrafo 4.7 della type & routine test specification D345135.

This document describes the execution modality about the Temperature Rise Test with reference to paragraph 4.7 of type & routine test specification D345135.

2.2. Oggetto in Prova / Equipment under the Test

Tipo / Type	Earthing Disconnector Switch
Codice / ID	D344640



3.CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS

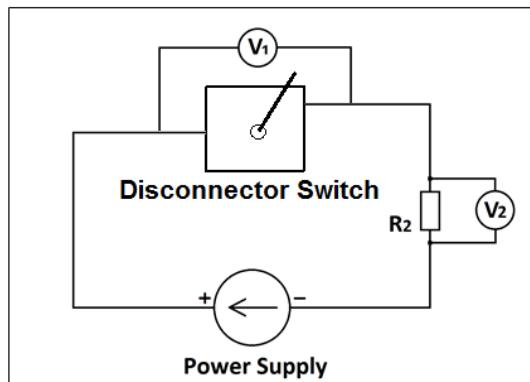
3.1. Norma di riferimento / Standard Reference		Note / Notes
Norma di riferimento / Reference standard		EN 60077 – 1 EN 60077 – 2
3.2. Modalità di esecuzione / Execution modality		Note / Notes
Documento di riferimento / Reference standard		Type & Routine test Specification D345135
3.3. Attività previste / Activity		Notes
1) Misura Resistenza di Contatto su contatto REC 1R-2R con DSC in posizione "SERVICE" <i>/ Measurement of electrical resistance between REC 1R-2R contact; DSC in "SERVICE" position.</i> 2) Prova di Sovratesteratura alimentando il DSC in posizione "SERVICE" con $I=I_N=800A$ ai contatti REC 1R-2R fino a raggiungimento del regime termico. <i>/ Temperature Rise Test to the DSC in "SERVICE" position, with $I=I_N=800A$ between REC 1R-2R contact until the thermal transient is extinguished.</i> 3) Misura della caduta di tensione con $I=I_N=800A$ sul contatto REC 1R-2R con DSC in posizione "SERVICE" <i>/ Measurement of voltage drop with $I=I_N=800A$ between REC 1R-2R contact with DSC in "SERVICE" position.</i> 4) Misura Resistenza di Contatto alla conclusione della prova di Sovratesteratura <i>/ Measurement of electrical resistance at the end of Temperature Rise Test.</i>		
3.4. Strumenti / Instruments		Notes
1. Alimentatore con corrente regolata $I_S \geq 1kA$ / <i>Power Supply with regulating current $I_S \geq 1kA$.</i> 2. Alimentatore con corrente regolata $I_S \geq 100A$ / <i>Power Supply with regulating current $I_S \geq 100A$.</i> 3. Multimetro calibrato / <i>Calibrated multimeter.</i> 4. Sistema di acquisizione & data-log temperature dotato di sonde a termocoppia / <i>Temperature Acquisition & Data-Log System equipped with thermo-couple probes.</i>		

3.5. Criterio di accettazione / Acceptance criteria	
Norma di riferimento / Reference standard	EN 60077 – 1 par. 8.2.2 EN 60077 – 2 par. 8.2.2
<i>Temperature Rise Test</i>	<p>Prova superata se / <i>Test Passed if:</i></p> <p>- La sovratestermperatura ΔT causata dalla corrente nominale non eccede 75K (come affermato dalla EN 60077-2) dopo il raggiungimento del regime termico:</p> $\frac{\Delta(\Delta T)}{1h} \leq 1K/h$ <p><i>The ΔT overtemperature caused by nominal current must not exceed 75K (according to EN 60077-2) after thermal transient:</i></p> $\frac{\Delta(\Delta T)}{1h} \leq 1K/h$ <p>Per quanto riguarda le parti accessibili (leva e chiaviere) la massima sovratestermperatura ΔT non deve superare i 15K (come affermato dalla normativa EN 60077-1).</p> <p><i>Regarding the accessible parts (lever and keys), the maximum ΔT overtemperature must not exceed 15K (according to standard EN 60077-1).</i></p>
<i>A fine test compilare il test report / fill the report at the end of tests</i>	<i>Vedi appendice / See the attachment</i>

4.MODALITÀ DI PROVA / E.U.T OPERATION MODE

4.1. Misura Resistenza di Contatto su Contatto REC / Measurement of Electrical Resistance Between REC Contact

- 1) Predisporre la leva in posizione “SERVICE” /
Move the lever in “SERVICE” position.
- 2) Predisporre il circuito di misura riportato nella figura sottostante; in alternativa è possibile effettuare la misura con un Milliohmmeter (e.g. Resistomat®) / Arrange the circuit shown in the figure below;
alternatively it's allow to perform it with a milliohmmeter (eg Resistomat®).



- Strumentazione / Instrumentation & Tools:

- Alimentatore stabilizzato / Stabilized Power supply 100A 30V dc
- 2 Multimetri / 2 Multimeters V1 e V2 Voltmeters
- Conduttori / Conductors S ≥ 20mm²
- Shunt (R2) 100A 60mV or equivalent

- In particolare / In particular:

si connetta il (+) dell'alimentatore al polo **1R**. / Positive Pole (+) to **1R** pole.

si connetta morsetto (-) (shunt R2) al polo **2R**. / Negative Pole (-) to **2R** pole.

Il voltmetro V1 in parallelo ai morsetti del sezionatore. / Voltmeter #1 in parallel with DSC.

Si attiva l'alimentatore regolando la corrente 100,0A dc / Turns on the power supply by setting it to 100,0A dc.

La resistenza di contatto è calcolata come / The contact resistance is calculated with the following math:

$$R = \frac{V_{1 \text{ mis}} [\text{mV}]}{100,0 \text{ A}} = \frac{V_{1 \text{ mis}}}{100} = [\text{m}\Omega]$$

Contact	Acceptability Criteria
1R - 2R	R ≤ 0,5mΩ

4.2. Prova di Sovratemperatura DSC /

DSC Temperature Rise Test

Instruments Required

A. Power Supply: Current source

	Voltage	Frequency	Current	type
Input	400 V a.c.	50Hz	-	3 Phases
Output	6 V d.c.	-	Up to 4000A dc	Direct Current

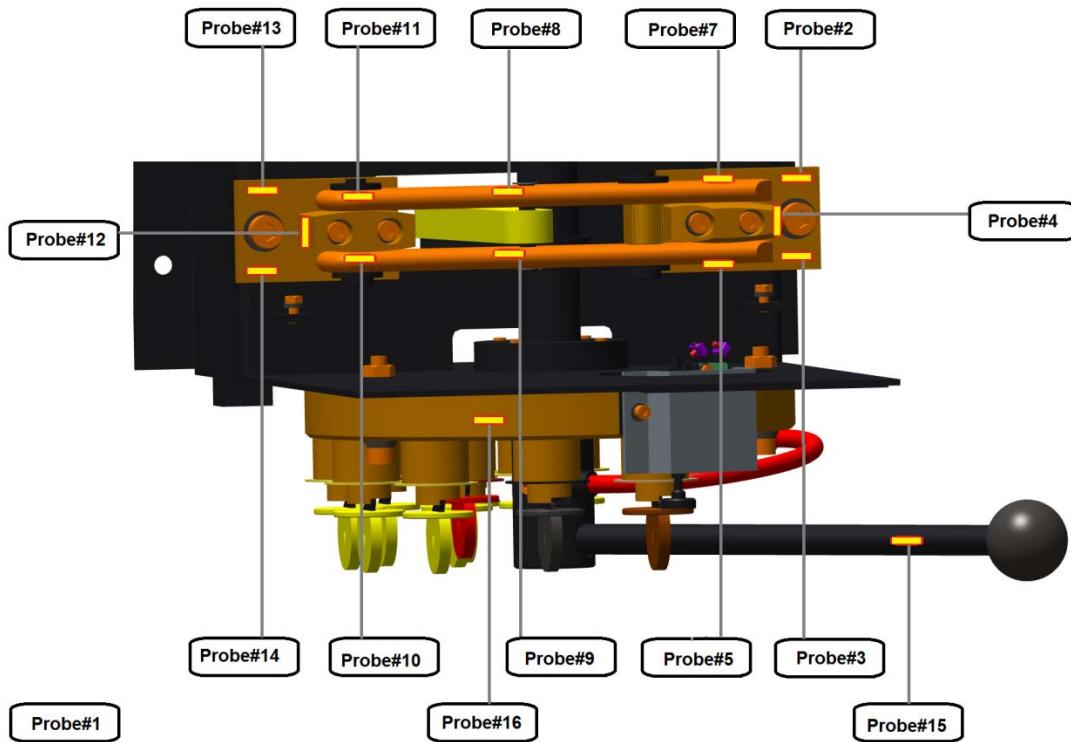
B. Sistema di acquisizione & data-log temperature dotato di sonde a termocoppia / Temperature Acquisition & Data-Log System equipped with thermo-couple probes.

Temperature Probes & Acquisition "Plasma Spark"	
Analogical Input	16 Channel input
Sensors	Thermocouples
Resolution	$\pm 0,1K$
Digital Output	LPT parallel port
Sampling Rate	1 S/s per channel
Data-Log	Dedicated PC

C. 2 Conduttori con $S \geq 200\text{mm}^2$ / 2 Conductors with $S \geq 200\text{mm}^2$

Test Setup and Perform

- 1) Collegare il polo 1R del DSC al Polo (+) del Power Supply / Connect DSC 1R pole at (+) of Power Supply.
- 2) Collegare il polo 2R del DSC al Polo (-) del Power Supply / Connect DSC 2R pole at (-) of Power Supply.
- 3) Allocare le sonde di temperatura come indicato nella figura sottostante / Arrange the Temperature Probe as indicated in the picture below:



- 4) Collegare il dispositivo Plasma Spark al PC mediante porta parallela; attivare il PC e aprire il software di acquisizione Max187 (selezionare porta LPT1). /
Connect Plasma Spark device to PC using parallel port; on the laptop, double click on Max187 acquisition software (select LPT1).
- 5) Salva con nome..con file name (Sez_E402A.TC) per avviare il data log delle temp. /
Save as.... With file name (e.g. Sez_E402A.TC) for starting temp. data acquisition.
- 6) Attivare l'alimentatore 4kA dc regolandolo @ **800A** /
Power ON the 4kA Power Supply and set it @ 800A.
- 7) Verificare che il transitorio termico venga esaurito (dopo circa 3-4h)/
Verify that the thermal transient is terminated (after 3-4hrs).
- $$\frac{\Delta(\Delta T)}{1h} \leq 1K/h$$
- 8) Chiudere il software di acquisizione Max187 per salvataggio automatico data-log/
Close Max187 acquisition software for data-log automatic save.

4.3. Misura della Caduta di Tensione con I = 800A - Contatto 1R-2R / **Voltage Drop Measurement between 1r-2r Contact with I=800A**

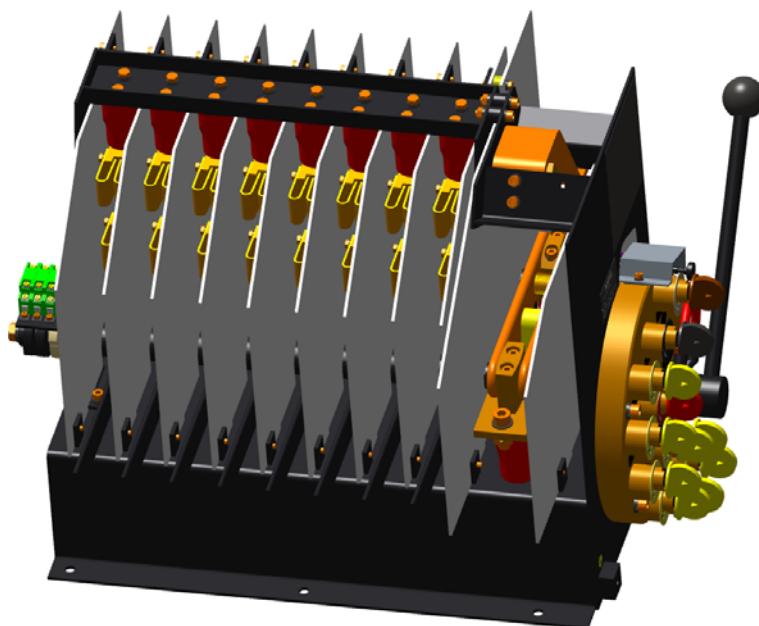
Instruments Required	NB: svolgere questo test subito dopo la prova di sovratesteratura, (contatto ancora caldo). / <i>Perform this test immediately after the Temperature Rise test, when contact is still warm.</i> <ul style="list-style-type: none"> A. Power Supply: Current source @ 800A (as in the Temperature Rise test) B. Multimetro impostato in [mV] / <i>Multimeter set in [mV].</i>
Test Setup and Perform	<p>Misura della caduta di tensione con $I=I_N=800A$ sul contatto REC 1R-2R (DSC in “SERVICE”) / <i>Measure of voltage drop with $I=I_N=800A$ between REC 1R-2R contact (DSC in “SERVICE”).</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Posizionare il terminale del multimetro [mV] rosso sul contatto 1R del DSC / <i>Put the red [mV] multimeter terminal on 1R DSC contact.</i> 2) Posizionare il terminale del multimetro [COM] nero sul contatto 2R del DSC / <i>Put the black [COM] multimeter terminal on 2R DSC contact.</i> 3) Leggere il valore rilevato sul display del multimetro / <i>Read the actual value on the Multimeter Display.</i> 4) disattivare l'alimentatore 4kA dc regolandolo @ 0A / <i>Power OFF the 4kA Power Supply and set it @ 0A.</i>

4.4. Resistenza di Contatto dopo Prova di Sovratesteratura / **Contact Resistance after Temperature Rise Test**

Ripetere la misura della resistenza di contatto per verificare che il contatto non abbia subito danneggiamenti durante il test / Repeat the contact resistance measure in order to verify that the DSC is no damaged.

TYPE TEST PROCEDURE**Prove Dielettriche
Dielectric Tests****Combinatore di messa a Terra KMT
HV Manual Earthing Disconnector Switch****E402A**

Type	DSC - Earth Switch KMT (S40)
Customer	CAF
Cod.	D344640



Emesso da / Edited by A.Biraghi	Controllato da / Checked by S.Zuffetti	Approvato da / Approved by A. Colombo	Data / Date
Firma / Sign	Firma / Sign	Firma / Sign	05.10.15

INDICE / INDEX

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK	3
1.1. Revisioni / Revisions.....	3
1.2. Norme di riferimento / Reference standard	3
1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation.....	3
1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms.....	3
2. DATI GENERICI / General information	4
2.1. Oggetto in prova / Equipment Under the Test.....	4
3. CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS	4
3.1. Caratteristiche del sistema / System characteristic.....	4
3.2. Strumentazione / Instrumentation And Tools	5
a) #1 megaohmetro / megohmmeter calibrated; $V_{test} \geq 1000Vdc$	5
b) #1 rigidometro / rigidometer $V_{test} \geq 15000Vac\ 50Hz$	5
3.3. Modalità di esecuzione / Execution modality.....	5
3.4. Modalità di prova / Test modality.....	6

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK

1.1. Revisioni / Revisions

Stato/ State	Rev	Emesso/ Issued	Modifica/Modifies	Controllato/ Checked	Approvato/ Approved	Data/ Date
Emission	00	A.Biraghi	Emission	F. De Venz	A.Colombo	12/10/15

1.2. Norme di riferimento / Reference standard

Ref.	Title	Rev.
EN 50155	Railway Applications – Electronic Equipment for Rolling Stock	
EN 60077	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock	
EN 60077-1	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 1	
EN 60077-2	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 2	

1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation

Ref.	Author	Title	Rev.
D344640	SPII	Earthing Switch – 3d model	-
D344639	SPII	Overall dimension for Earthing Switch E402A CAF	05
D344920	SPII	Technical specification for Earthing Switch E402A CAF	04
D345135	SPII	Test specification for Earthing Switch E402A CAF	03
D345265	SPII	Funct_test_Proc for Earthing Switch E402A CAF	01

1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms

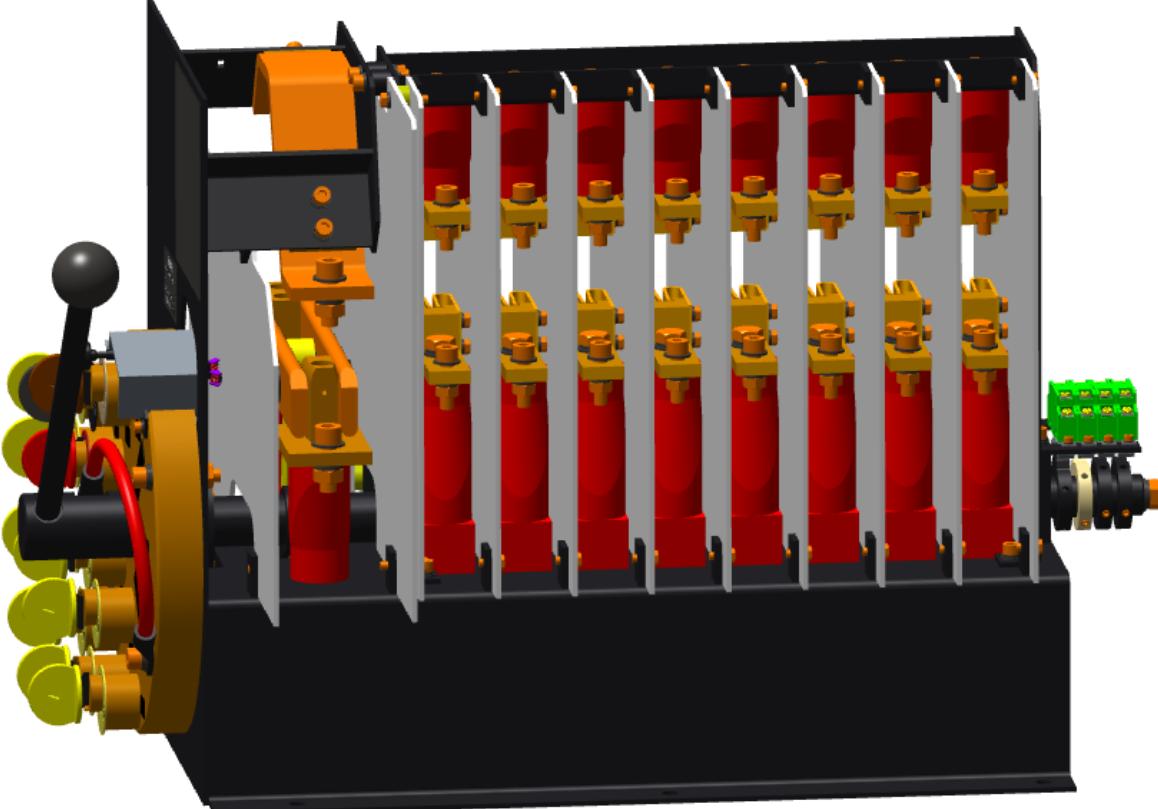
Sigla	Descrizione / Description
DSC = KMT	Disconnecter Switch = Combinatore di messa a terra
HV = AT	High Voltage = Alta Tensione
LV = BT	Low Voltage = Bassa Tensione
VD = CdT	Voltage Drop = Caduta di tensione
μSw	Microswitch

2.DATI GENERICI / GENERAL INFORMATION

Il presente documento riporta le modalità di esecuzione delle prove dielettriche, di cui alla type & routine test specification D345135 par. 3.4.

This document describes the execution modality and results about the dielectric test with reference to type & routine test specification D345135 par. 3.4.

2.1. Oggetto in prova / Equipment Under the Test

Tipo / Type	Earthing Disconnector Switch
Codice / ID	D344640
	

3.CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS

		Note/ Notes
3.1. Caratteristiche del sistema / System characteristic		
Norma di riferimento / Reference standard	EN 60077 – 1, EN 50155	<p>Durante questo test si prova/ Test during this session:</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'isolamento elettrico dei circuiti BT/ <i>Electrical Insulation of LV circuit</i> - La rigidità dei circuiti BT e AT. <i>Dielectric Strength Test of LV and HV circuit</i>
Documento di riferimento / Reference document		D345135 par. 3.4

3.2. Strumentazione / Instrumentation And Tools

- A) #1 megaohmetro / megaohmmeter calibrated; $V_{test} \geq 1000\text{Vdc}$
 B) #1 rigidometro / rigidometer $V_{test} \geq 15000\text{Vac}, 50\text{Hz}$

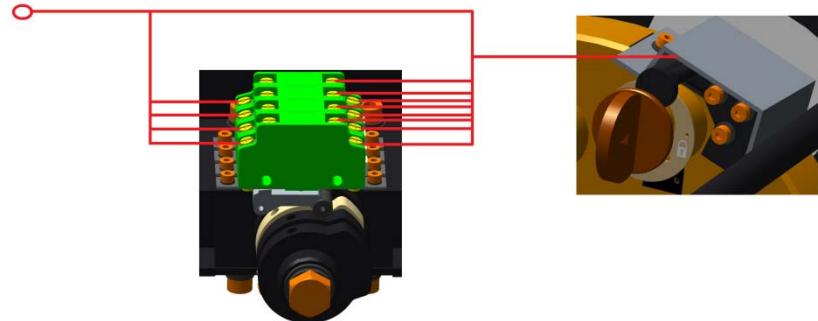
3.3. Modalità di esecuzione / Esecution modality

Predisporre il circuito BT come segue (vedi immagini sottostanti) /

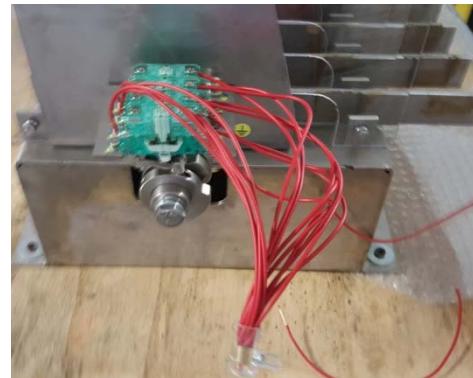
Arrange the LV circuiti as indicated (figures below);

cortocircuitare /short-circuite this contacts:

- μSw1 pin 1-3-4
- μSw2 pin 1-3-4
- μSw3 pin 1-3-4
- μSw4 pin 1-3-4
- $\mu\text{Sw f1-f2}$ pin 1



Circuito di prova / Test circuit



- A. Test#1: Isolamento Circuiti BT / *LV Insulation Test*
- B. Test#2: Rigità Dielettrica Circuiti BT / *LV Dielectric Strength Test*
- C. Test#3: Isolamento Circuiti BT dopo Rigità Dielettrica /
LV Insulation Test after Dielectric Strength Test
- D. Test#4: Rigità Dielettrica Circuiti AT / *HV Dielectric Strength Test*

Descrizione della prova /
Test Description

3.4. Modalità di prova / Test modality

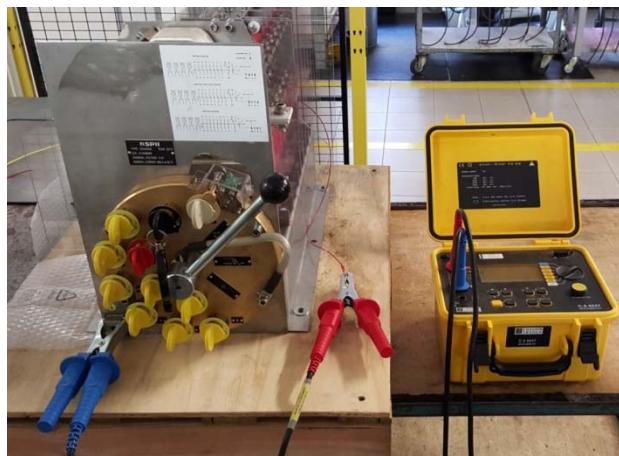
- 1) Collegare il circuito BT ottenuto nello step 3.2 al polo (+) del megaohmetro. / Connect the LV circuit obtained at step 3.2 to the (+) pole of mega-ohmmeter
- 2) Collegare il nottolino di messa a terra del DSC al polo (-) del megaohmetro. / Connect the DSC Earthing boss to the (-) pole of mega-ohmmeter.



- 3) Attivare il megaohmetro ed impostarlo a 500Vdc. / Activate the and set the mega-ohmmeter @ 500Vdc.
- 4) Attivare la prova di isolamento;/
Activate the insulation Test.
- 5) Disattivare la prova di isolamento;/
deactivate the insulation Test.

A. Test#1:

Isolamento Circuiti BT /
LV Insulation Test

**Criterio di accettazione / Acceptability criteria**

Documento di riferimento /
Reference document

D345135

La minima resistenza dell'isolamento misurata deve essere: /
The minimum resistance must be:
 $R \geq 100 \text{ M}\Omega$

<p>B. Test#2:</p> <p>Test Rigidità Dielettrica Circuiti BT / <i>LV Dielectric Strength test</i></p>	<ol style="list-style-type: none">1) Collegare il circuito BT ottenuto nello step 3.2 al polo (+) del rigidometro. / <i>Connect the LV circuit obtained at step 3.2 to the (+) pole of rigidometer.</i>2) Collegare il nottolino di messa a terra del DSC al polo (-) del rigidometro. / <i>Connect the DSC Earthing boss to the (-) pole of rigidometer.</i>3) Attivare il rigidometro ed impostarlo a 750Vac, 60s, 50Hz. / <i>Activate and set the mega-ohmmeter 750Vac, 60s, 50Hz.</i>4) Attivare la prova; / <i>Activate the insulation Test.</i>5) Attendere la fine della prova ;/ <i>Wait (1minute) the end of the Test.</i>			
	<p>Criterio di accettazione / Acceptability criteria</p> <table border="1"><tr><td>Documento di riferimento / <i>Reference document</i></td><td>D345135</td></tr><tr><td>La massima corrente misurata deve essere: / <i>The maximum current measured must be: I ≤ 20 mA</i></td><td></td></tr></table>	Documento di riferimento / <i>Reference document</i>	D345135	La massima corrente misurata deve essere: / <i>The maximum current measured must be: I ≤ 20 mA</i>
Documento di riferimento / <i>Reference document</i>	D345135			
La massima corrente misurata deve essere: / <i>The maximum current measured must be: I ≤ 20 mA</i>				

<p>C. Test#3:</p> <p>Isolamento Circuiti BT dopo test Rigidità Dielettrica / <i>LV Insulation Test after Dielectric Strength test.</i></p>	<ol style="list-style-type: none">1) Collegare il circuito BT ottenuto nello step 3.2 al polo (+) del megaohmetro. / <i>Connect the LV circuit obtained at step 3.2 to the (+) pole of mega-ohmmeter</i>2) Collegare il nottolino di messa a terra del DSC al polo (-) del megaohmetro. / <i>Connect the DSC Earthing boss to the (-) pole of mega-ohmmeter.</i>3) Attivare il megaohmetro ed impostarlo a 500Vdc. / <i>Activate the and set the mega-ohmmeter @ 500Vdc.</i>4) Attivare la prova di isolamento; / <i>Activate the insulation Test.</i>5) Disattivare la prova di isolamento; / <i>deactivate the insulation Test.</i>			
	<p>Criterio di accettazione / Acceptability criteria</p> <table border="1"><tr><td>Documento di riferimento / <i>Reference document</i></td><td>D345135</td></tr><tr><td>La minima resistenza dell'isolamento misurata deve essere: / <i>The minimum resistance must be: R ≥ 100 MΩ</i></td><td></td></tr></table>	Documento di riferimento / <i>Reference document</i>	D345135	La minima resistenza dell'isolamento misurata deve essere: / <i>The minimum resistance must be: R ≥ 100 MΩ</i>
Documento di riferimento / <i>Reference document</i>	D345135			
La minima resistenza dell'isolamento misurata deve essere: / <i>The minimum resistance must be: R ≥ 100 MΩ</i>				

- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| <p>D. Test#4:</p> <p>Test Rigidità Dielettrica Circuiti AT /
HV Dielectric Strength test</p> | 1) Collegare il circuito BT (step 3.2) al nottolino di GND. /
<i>Connect the LV circuit (step 3.2) to the DSC Earthing boss.</i> | | |
| | 2) Collegare il polo AT "X" al polo (+) del rigidometro. / <i>Connect the "X" HV pole to the (+) pole of rigidometer.</i> | | |
| | 3) Collegare il punto "Y" al polo (-) del rigidometro. / <i>Connect the "X" HV pole to the (-) pole of rigidometer.</i> | | |
| | 4) Attivare il rigidometro ed impostarlo a 12000Vac, 60s, 50Hz. / <i>Activate and set the mega-ohmmeter 12000Vac, 60s, 50Hz.</i> | | |
| | 5) Attivare la prova; / <i>Activate the insulation Test.</i> | | |
| | 6) Attendere (1minuto) la fine della prova ;/
<i>Wait (1minute) the end of the Test.</i> | | |
| | TEST A) | 01 | Earthing Boss |
| | TEST B) | 02 | Earthing Boss |
| | TEST C) | 03 | Earthing Boss |
| | TEST D) | 04 | Earthing Boss |
| | TEST E) | 05 | Earthing Boss |
| | TEST F) | 06 | Earthing Boss |
| | TEST G) | 07 | Earthing Boss |
| | TEST J) | 08 | Earthing Boss |
| | TEST K) | 09 | Earthing Boss |
| | TEST H) | 10 | Earthing Boss |
| TEST I) | 11 | Earthing Boss | |
| TEST L) | 12 | Earthing Boss | |
| TEST M) | 13 | Earthing Boss | |
| TEST N) | 14 | Earthing Boss | |
| TEST O) | 15 | Earthing Boss | |
| TEST P) | 16 | Earthing Boss | |
| TEST Q) | 01 | 02 | |
| TEST R) | 1R | 2R | |
| TEST S) | 2R | 3R | |
| Criterio di accettazione / Acceptability criteria | | | |
| Documento di riferimento /
<i>Reference document</i> | D345135 | | |
| La massima corrente misurata deve essere: /
<i>The maximum current measured must be: I ≤ 20 mA</i> | | | |

	POLE "X"	POLE "Y"
TEST A)	01	Earthing Boss
TEST B)	02	Earthing Boss
TEST C)	03	Earthing Boss
TEST D)	04	Earthing Boss
TEST E)	05	Earthing Boss
TEST F)	06	Earthing Boss
TEST G)	07	Earthing Boss
TEST J)	08	Earthing Boss
TEST K)	09	Earthing Boss
TEST H)	10	Earthing Boss
TEST I)	11	Earthing Boss
TEST L)	12	Earthing Boss
TEST M)	13	Earthing Boss
TEST N)	14	Earthing Boss
TEST O)	15	Earthing Boss
TEST P)	16	Earthing Boss
TEST Q)	01	02
TEST R)	1R	2R
TEST S)	2R	3R

Criterio di accettazione / Acceptability criteria

Documento di riferimento /

Reference document

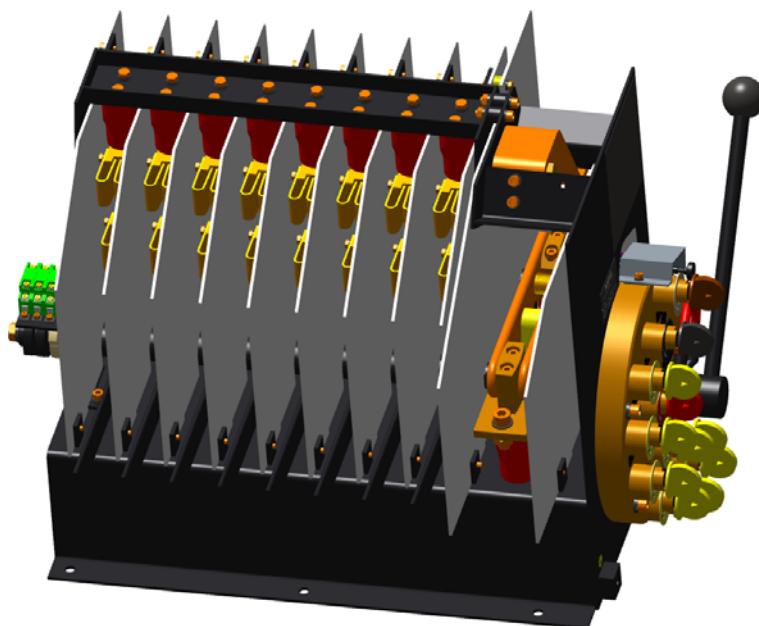
D345135

La massima corrente misurata deve essere: /

The maximum current measured must be: I ≤ 20 mA

TYPE TEST PROCEDURE***Misura delle Resistenze di Contatto
Contact Resistances Measurement Test******Combinatore di messa a Terra KMT
HV Manual Earthing Disconnector Switch*****E402A**

Type	DSC - Earth Switch KMT (S40)
Customer	CAF
Cod.	D344640



Emesso da / Edited by A.Biraghi	Controllato da / Checked by S.Zuffetti	Approvato da / Approved by A. Colombo	Data / Date
Firma / Sign	Firma / Sign	Firma / Sign	02.10.15

INDICE / INDEX

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK	3
1.1. Revisioni / Revisions.....	3
1.2. Norme di riferimento / Reference standard	3
1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation.....	3
1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms.....	3
2. DATI GENERICI / General information	4
2.1. Oggetto in prova / Equipment Under the Test.....	4
3. CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS	4
3.1. Caratteristiche del sistema / System characteristic.....	4
3.2. Modalità di esecuzione	5
3.3. Modalità di prova / Test modality	6
3.4. Criterio di accettazione / Acceptability criteria	6
4. STRUMENTAZIONE / INSTRUMENTATION AND TOOLS.....	6
5. ESECUZIONE DELLA PROVA / TEST Execution	7

1. CONTROLLO DOCUMENTO / DOCUMENT CHECK

1.1. Revisioni / Revisions

Stato/ State	Rev	Emesso/ Issued	Modifica/Modifies	Controllato/ Checked	Approvato/ Approved	Data/ Date
Emission	00	A.Biraghi	Emission	F. De Venz	A.Colombo	02/10/15

1.2. Norme di riferimento / Reference standard

Ref.	Title	Rev.
EN 50155	Railway Applications – Electronic Equipment for Rolling Stock	
EN 60077	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock	
EN 60077-1	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 1	
EN 60077-2	Railway Applications – Electrical Equipment for Rolling Stock Part 2	

1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation

Ref.	Author	Title	Rev.
D344640	SPII	Earthing Switch – 3d model	-
D344639	SPII	Overall dimension for Earthing Switch E402A CAF	05
D344920	SPII	Technical specification for Earthing Switch E402A CAF	04
D345135	SPII	Test specification for Earthing Switch E402A CAF	03
D345265	SPII	Funct_test_Proc for Earthing Switch E402A CAF	01

1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms

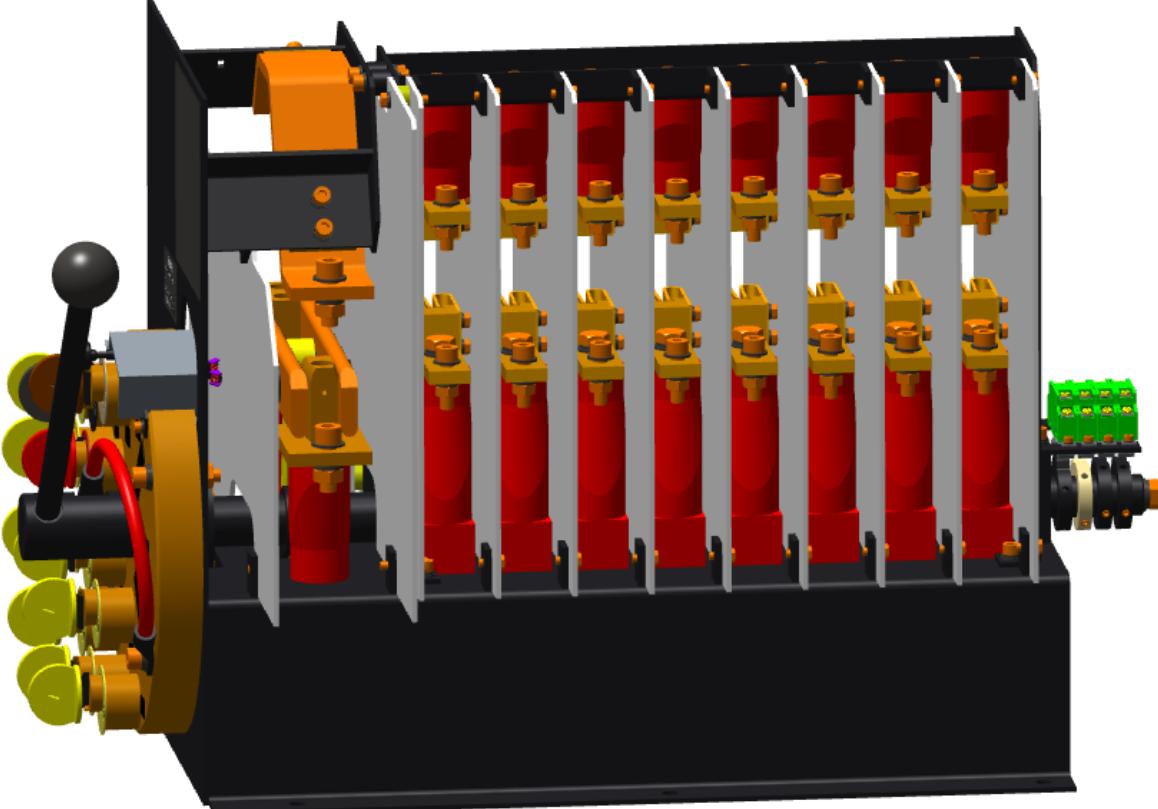
Sigla	Descrizione / Description
DSC = KMT	Disconnecter Switch = Combinatore di messa a terra
HV = AT	High Voltage = Alta Tensione
LV = BT	Low Voltage = Bassa Tensione
VD = CdT	Voltage Drop = Caduta di tensione

2.DATI GENERICI / GENERAL INFORMATION

Il presente documento riporta le modalità di esecuzione e i risultati della misura di resistenze di contatto A.T., di cui alla type & routine test specification D345135 par. 3.5.

This document describes the execution modality and results about the contact resistances test with reference to type & routine test specification D345135 par. 3.5.

2.1. Oggetto in prova / Equipment Under the Test

Tipo / Type	Earthing Disconnector Switch
Codice / ID	D344640
	

3.CONDIZIONI DI PROVA / TEST CONDITIONS

		Note/ Notes
3.1. Caratteristiche del sistema / System characteristic		
Norma di riferimento / Reference standard	EN 60077 – 1, EN 60077 – 2	E' stato previsto di effettuare la misura della resistenza di contatto secondo le informazioni contenute nella specifica di prova. <i>It was planned to carry out the measurement of the contact resistance according to the test specification</i>
Documento di riferimento / Reference document		D345135 par. 3.5

3.2. Modalità di esecuzione

N° totale di misure / Total measurement	5	E' previsto di effettuare cinque misurazioni / It's planned to carry out five measurements
--------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------

Circuito di prova / Test circuit

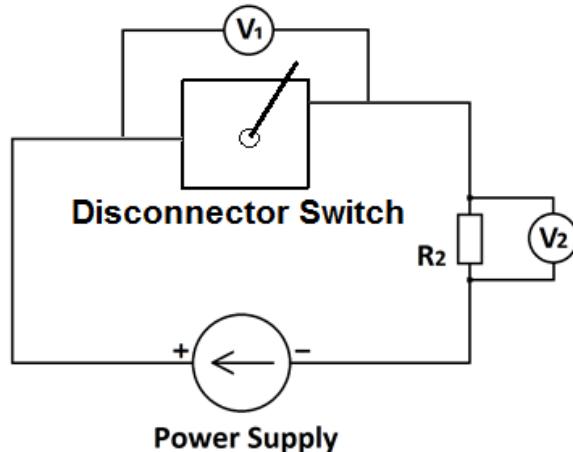


Figura 1 – Circuito di prova / Test circuit

Descrizione della prova /
Test Description

Si utilizza il metodo volt-amperometrico /
Use the Volt- Amperometric method:

- 1) Si alimenta ciascun contatto con 100A dc; /
For each contact, power supply with 100A dc.
- 2) Si misura, mediante multimetro, la c.d.t. V1 [mV] sui morsetti considerati./
Using a multimeter, it's to be measured the voltage drop V1 [mV] between the contact considered.
- 3) Si calcola la resistenza di contatto. $V1/100 = [\text{m}\Omega]$ /
It's to be calculated the Contact Resistance: $V1/100 = [\text{m}\Omega]$.

In alternativa si può utilizzare un miiliohmmetro (e.g. resistomat ®) /
In alternative, it's possible to use a milliohmometer (e.g. resistomat ®)

3.3. Modalità di prova / Test modality

Per ognuna delle misure della c.d.t viene calcolata la resistenza del contatto tramite la formula a lato

For each measures of drop voltage is calculated the contact resistance by the formula on the side

$$R = \frac{V_{mis}}{I} = \frac{V_{mis}[mV]}{100,0 A} = [m\Omega]$$

Il risultato della misura è stato calcolato come valore medio (\bar{R}) delle 5 misure, mentre l'errore (e) coincide con la deviazione standard associato ad esse

The measurement result was calculated as the average value (\bar{x}) of the five measurements, while the error (e) coincides with the standard deviation associated with them.

$$\bar{R} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^{10} R_i$$

$$e = \frac{1}{5-1} \sum_{i=1}^{10} (R_i - \bar{R})^2$$

3.4. Criterio di accettazione / Acceptability criteria

Documento di riferimento /

Reference document

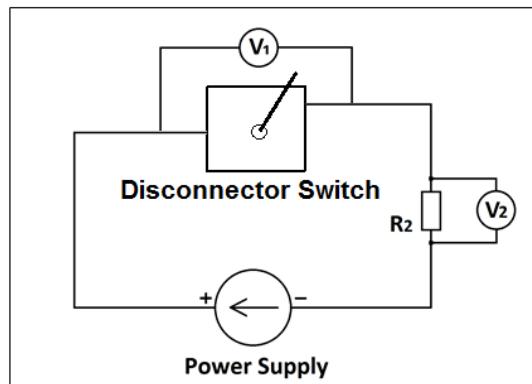
D345135

4.STRUMENTAZIONE / INSTRUMENTATION AND TOOLS

#	Strumenti	Caratteristiche
1	Power supply 108A $\pm 0,1$ A	Portata: 30V, $108 \pm 0,1$ A
2	2 x Calibrate multimeter	Sensibilità / Sensibility: $\pm 0,1$ mV
4	Cavo da / Cable $\geq 35\text{mm}^2$.	100A
5	Resistenza Shunt 100A 60mV or 150A 60mV	Calibrate

5.ESECUZIONE DELLA PROVA / TEST EXECUTION

- Predisporre il circuito di misura riportato nella figura sottostante; in alternativa è possibile effettuare la misura con un Milliohmmeter (e.g. Resistomat®) / Arrange the circuit shown in the figure below; alternatively it's allow to perform it with a milliohmmeter (eg Resistomat®).



- Strumentazione / Instrumentation & Tools:
 - Alimentatore stabilizzato / Stabilized Power supply 100A 30V dc
 - 2 Multimetri / 2 Multimeters V1 e V2 Voltmeters
 - Conduttori / Conductors S ≥ 20mm²
 - Shunt (R2) 100A 60mV or 150A 60mV
- 2) In particolare / In particular:
 - si connetta il (+) dell'alimentatore al polo “A”. / Positive Pole (+) to “A” pole.
 - si connetta morsetto (-) (shunt R2) al polo “B”. / Negative Pole (-) to “B” pole.
 - Il voltmetro V1 in parallelo ai morsetti del DSC. / Voltmeter #1 in parallel with DSC.
 - Il voltmetro V2 in parallelo ai morsetti dello shunt. / Voltmeter #2 in parallel with shunt.
- 3) Si attivi l'alimentatore regolando la corrente 100,0A dc / Turns on the power supply by setting it to 100,0A dc.
- 4) La resistenza di contatto è calcolata come / The contact resistance is calculated with the following math:

$$R = \frac{V_{1 \text{ mis}} [\text{mV}]}{100,0 \text{ A}} = \frac{V_{1 \text{ mis}}}{100} = [\text{m}\Omega]$$

TEST <i>HV Contact</i>	"A" POLE	"B" POLE	Accept. Criteria
01 - GND	1	GND	R ≤ 10,0mΩ
02 - GND	2	GND	R ≤ 10,0mΩ
03 - GND	3	GND	R ≤ 10,0mΩ
04 - GND	4	GND	R ≤ 10,0mΩ
05 - GND	5	GND	R ≤ 10,0mΩ
06 - GND	6	GND	R ≤ 10,0mΩ
07 - GND	7	GND	R ≤ 10,0mΩ
08 - GND	8	GND	R ≤ 10,0mΩ
09 - GND	9	GND	R ≤ 10,0mΩ
10 - GND	10	GND	R ≤ 10,0mΩ
11 - GND	11	GND	R ≤ 10,0mΩ
12 - GND	12	GND	R ≤ 10,0mΩ
13 - GND	13	GND	R ≤ 10,0mΩ
14 - GND	14	GND	R ≤ 10,0mΩ
15 - GND	15	GND	R ≤ 10,0mΩ
16 - GND	16	GND	R ≤ 10,0mΩ
1R - 2R	1R	2R	R ≤ 0,5mΩ
1R - 3R	1R	3R	R ≤ 0,5mΩ

GND = Grounding POLE

- 5) Ripetere la misura di ciascun contatto per 5 volte e riportare i dati nel report. /
Repeat the measurement of each contact for 5 times and write the data in the report form.
- 6) Per il valore di ciascuna resistenza si calcola il valore medio R_{AV} e scarto quadratico medio "e": /
For each resistance, the average value R_{AV} and the standard deviation "e" are calculated as follow:

$$\bar{R} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^{10} R_i$$

$$e = \frac{1}{5-1} \sum_{i=1}^{10} (R_i - \bar{R})^2$$

A fine test compilare il test report / *fill the report at the end of tests*
Vedi appendice / *See the attachment.*