

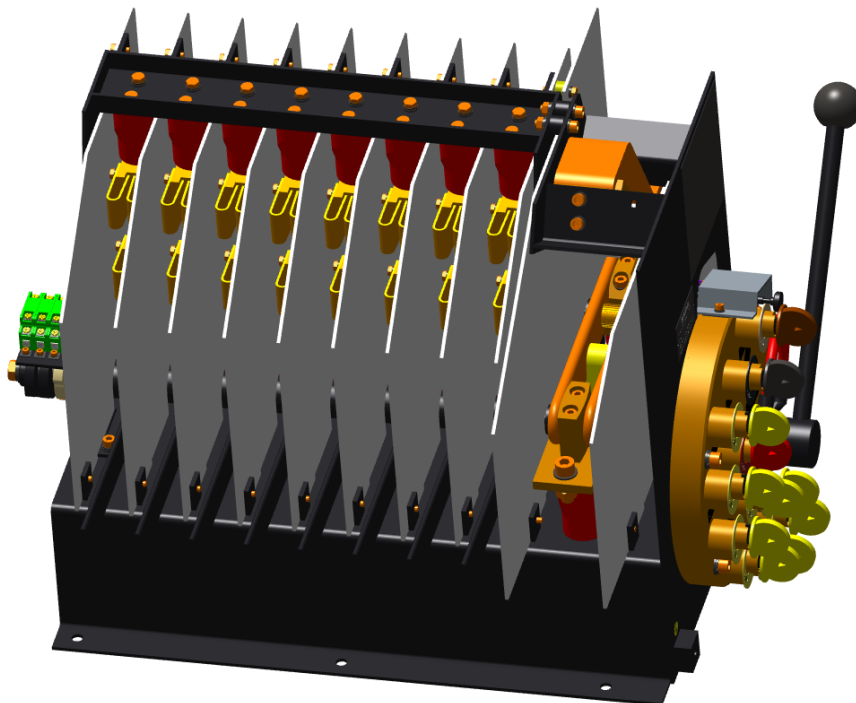
## TEST PROCEDURE

### Procedura di Collaudo Funzionale *Functional test procedure*

### Combinatore di messa a Terra KMT *HV Manual Earthing Disconnect 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 DIELETTICHE / 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. Prova di rigidità dielettrica / Dielectric strength test.....	7
5.1.3. Prova di isolamento dopo la prova di rigidità / Insulation test after dielectric strenght.....	7
5.2. Prove dielettriche dei circuiti principali AT / Main Circuits HV dielectric tests .....	8
5.2.1. Prove di rigidità / Dielectric strenght tests.....	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
<i>Emission</i>	00	A.Biraghi	<i>Emission</i>	A.Colombo	A.Colombo	07/06/15
<i>Obsolete</i>	01	A.Biraghi	<i>English translation, updated reference documentation revisions</i>	F.De Venz	A.Colombo	28/09/15
<i>Released</i>	02	F. De Venz	<i>Updated paragraph 1.3 after request from CAF for adding tightness torque in D343639(rev. 06 and new OV3 values in D344920 rev. 05</i>	A.Biraghi	A.Colombo	09/12/15

### 1.2. Norme di riferimento / Reference standard

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

### 1.3. Documenti di Riferimento / Reference documentation

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

### 1.4. Acronimi, Abbreviazioni e Sigle / Acronyms

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

## 2. OGGETTO / OBJECT

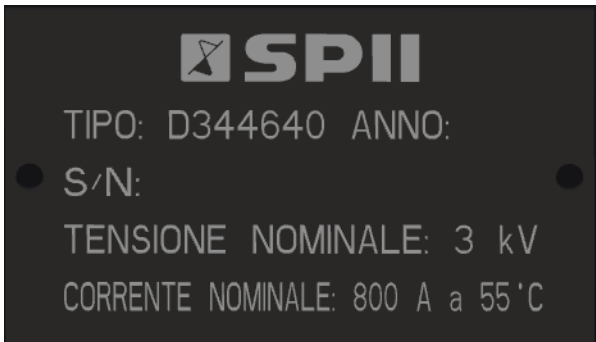
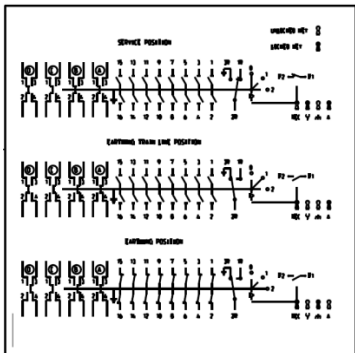
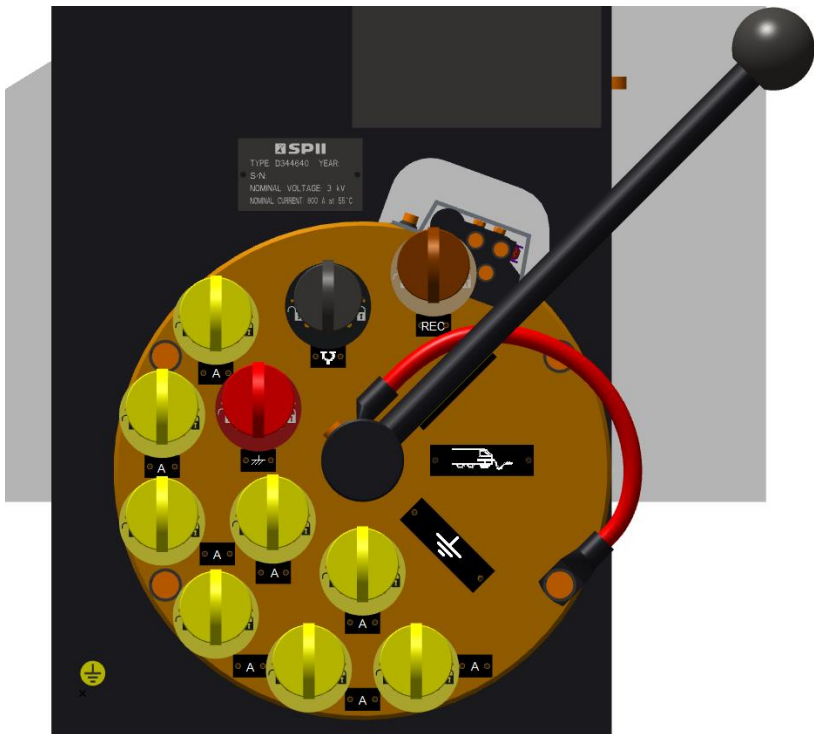
Il presente documento definisce le verifiche da effettuare durante il collaudo funzionale del KMT in oggetto.

*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> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Compilare gli stessi campi relativi al file word / <i>Fill the test report;</i></li><li>2) Stampare in PDF le pagine nominando il file nel seguente modo / <i>Print the test Report in PDF format:</i></li></ol> <div><div>D345265 – Report – ROUTEST - DSC_D344640_Earthing Switch E402A – s.n.*****</div></div> <ol style="list-style-type: none"><li>3) Inserire il file creato all'interno del relativo archivio / <i>Register the file into SPII network disk</i></li></ol>	<p>Appendice</p> <p>/</p> <p>Attached</p>

#### 4.CONTROLLO VISIVO E DIMENSIONALE / VISUAL AND DIMENSIONAL INSPECTION

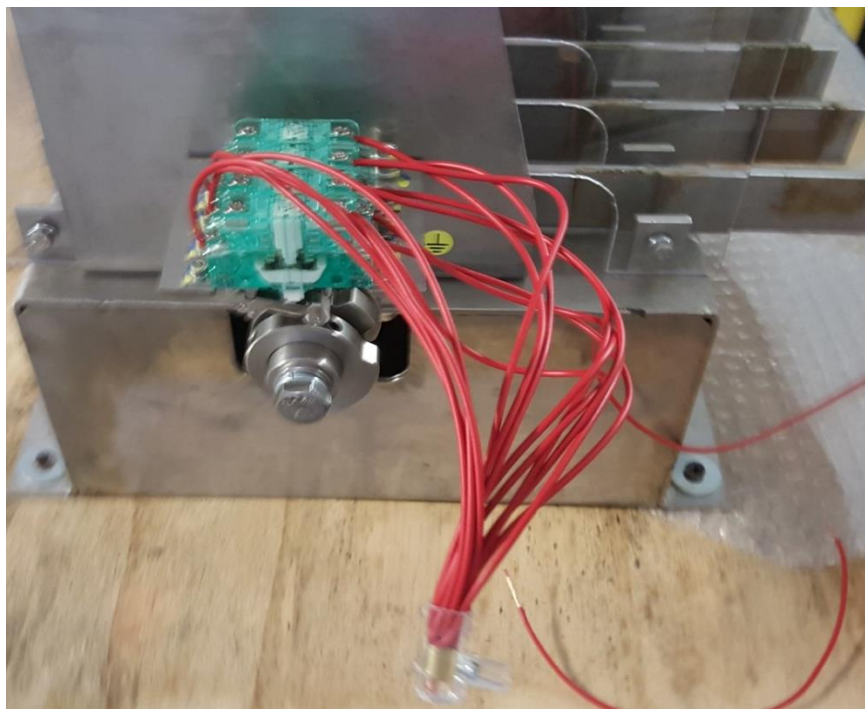
Verifica congruenza con Disegno di riferimento / Reference drawing		D344640.drw D345886.drw
Verifica / Verify		
<p>1) Verificare che il sezionatore non presenti difetti costruttivi (ammaccature, graffi, ecc.) e sia conforme alle quote di massima del disegno di riferimento. Check that DSC has no defects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

## 5.PROVE DIELETTRICHE / DIELECTRIC TESTS

Norme di riferimento / Standard References

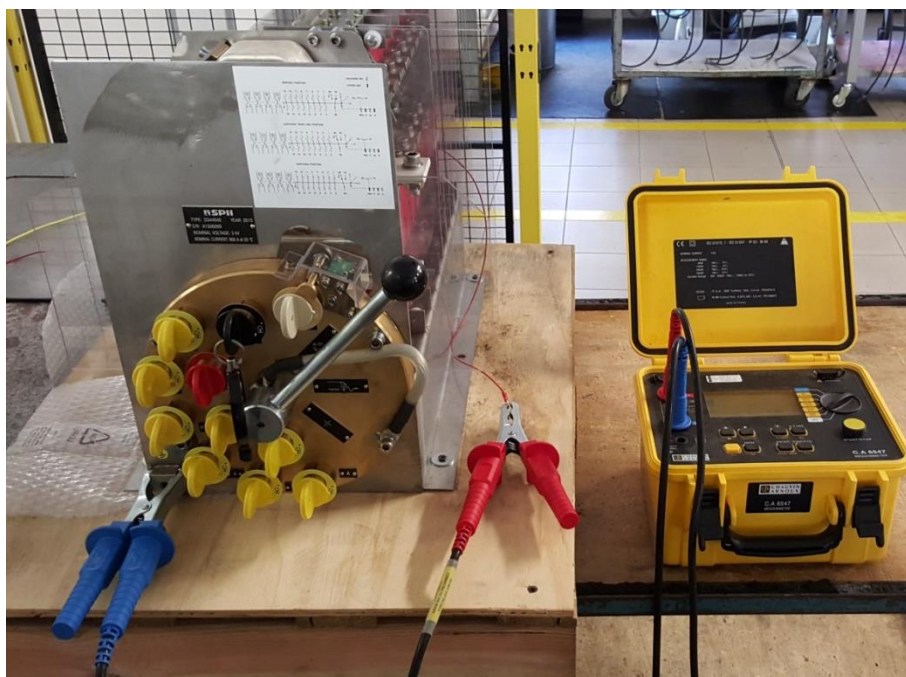
EN 60077\_1

### 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 Megahometer, 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.*

 $R \geq 100 \text{ M}\Omega$ 

### 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 / Rigidohmeter 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:*

 $I \leq 10 \text{ mA}$ 

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

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, repeate insulation test

 $R \geq 100 \text{ M}\Omega$

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

### 5.2.1. Prove di rigidità / Dielectric strenght 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	Pole # 01 - KMT	Grounding - KMT + Lower Voltage circuit
#2	- Black: locked - Red: unlocked	Pole # 16 - KMT	Grounding - KMT + Lower Voltage circuit

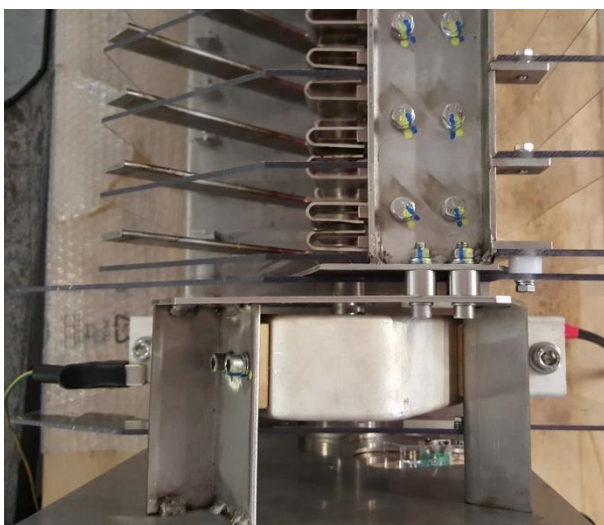
#### Prova di Rigidità dielettrica / Dielectric Strength Test 12kV 50Hz 60±5s

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


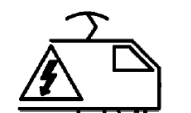



#### Prova di Rigidità dielettrica / Dielectric Strength Test 12kV 50Hz 60±5s





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

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

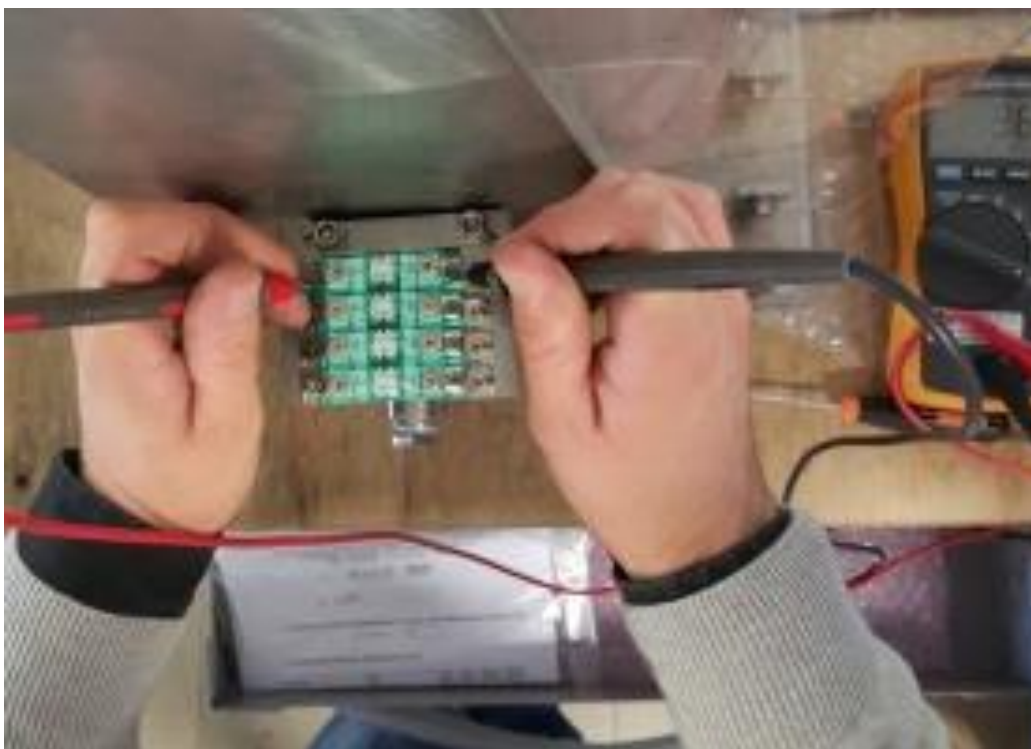
### 7.1. Esecuzione test di funzionalità elettrica / Electric Functional test

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
	$\mu$ Switch DESCRIPTION	MULTIMETER TERMINALS POINT	
<b>"A" SERVICE</b>  [Baige unlocked, black & red locked]	$\mu$ Switch A	NC 1-2	CLOSE
		NA 3-4	OPEN
	$\mu$ Switch B	NC 1-2	CLOSE
		NA 3-4	OPEN
	$\mu$ Switch C	NC 1-2	CLOSE
		NA 3-4	OPEN
	$\mu$ Switch D	NC 1-2	CLOSE
		NA 3-4	OPEN
<b>"B" Earthing - REC</b>  [Red unlock, black & beige lock]	$\mu$ Switch A	NC 1-2	OPEN
		NA 3-4	CLOSE
	$\mu$ Switch B	NC 1-2	OPEN
		NA 3-4	CLOSE
	$\mu$ Switch C	NC 1-2	OPEN
		NA 3-4	CLOSE
	$\mu$ Switch D	NC 1-2	CLOSE
		NA 3-4	OPEN
<b>"C" All poles - GND</b>  [Red unlock, black & beige lock]	$\mu$ Switch A	NC 1-2	OPEN
		NA 3-4	CLOSE
	$\mu$ Switch B	NC 1-2	OPEN
		NA 3-4	CLOSE
	$\mu$ Switch C	NC 1-2	CLOSE
		NA 3-4	OPEN
	$\mu$ Switch D	NC 1-2	OPEN
		NA 3-4	CLOSE
<b>REC Key F1 - F2</b>	<b>REC <math>\mu</math>Switch</b>	<b>NC 1-2</b>	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.

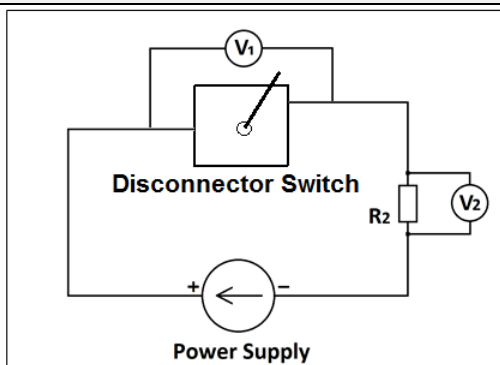
KMT POSITION	ACTION		VERIFY
	HIGH VOLTAGE CONTACT DESCRIPTION	MULTIMETER TERMINALS POINT	
"A" SERVICE	Ciascun contatto Each contact from 1 to 16	(+) from 1 to 16 (-) GND terminal of KMT	ALL OPEN
	REC - 1R/2R	(+) 1R (-) 2R	CLOSE
	REC - GND	(+) 3R (-) 2R	OPEN
"B" MAT REC	Ciascun contatto from 1 to 16	(+)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

### Strumentazione / Instrumentation & Tools

Alimentatore stabilizzato / Stabilized Power supply	100A 30V dc
2 Multimetri / 2 Multimeters	V1 e V2 Voltmeters
Conduttori / Conductors	S ≥ 20mm <sup>2</sup>
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

# 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 / <i>Electrical Insulation Test</i> Minimum Resistance (500Vdc)			MΩ	
	Rigidità dielettrica / <i>Dielectric Strength Test</i> Maximum Current (750Vac)			mA	
	Isolamento / <i>Electrical Insulation Test</i> Minimum Resistance (500Vdc)			MΩ	
Main Circuits (High voltage)	Prova di Rigidità dielettrica / <i>Dielectric Strength Test</i> 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 / <i>Drive Lever</i>	
Interblocchi meccanici / <i>Meccanichal InterLocks</i>	
Chiave / Key <i>BEIGE</i>	
Chiave / Key <i>BLACK with bracelet</i>	
Chiave / Key <i>RED</i>	
N°8 Chiavi / <i>N°8 Keys YELLOW</i>	



**4. PROVA DI FUNZIONALITA' ELETTRICA / ELECTRICAL FUNCTIONALITY TEST**

Componente / Components	Esito Result
Disconnecter Position Signals ( $\mu$ Sw. 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. RESITENZE DI CONTATTO / CONTACT RESISTANCES**

Componente / Components	Misura Measure	Esito Result
Contatto / Contact #1	m $\Omega$	
Contatto / Contact #2	m $\Omega$	
Contatto / Contact #15	m $\Omega$	
Contatto / Contact #16	m $\Omega$	
Contatto / Contact 2R-3R	m $\Omega$	
Contatto / Contact 1R-3R	m $\Omega$	

**6. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' / DECLARATION OF CONFORMITY**

<b>Il Collaudatore Responsabile The Inspector</b>  <b>Nome/Name:</b> .....  <b>Firma/Signature</b> .....	<b>Collaudo/Test</b>  <b>Data/Date:</b> .....
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------