

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 16/a – 03010 Patrica (FR)

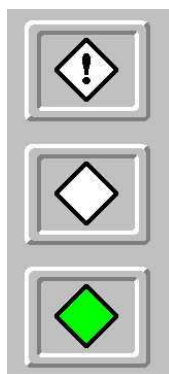
Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

Email: adele.pace@rem-motori.it - Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it

Email: carlo.spaziani@rem-motori.it - Email: amministrazione@rem-motori.it

PROVE ELETTRICHE NON DISTRUTTIVE

SISTEMA DLA Italia



Test DLA n. 12.548 E

Cliente	FCA
Sito	PRATOLA SERRA (AV)
Macchina	MOTORE ASINCRONO 3F. ROTORE GABBIA
Matricola n.	348284
Posizione	GF-2/B
Impianto	C.LE FRIGO
Data esecuzione Test	mercoledì 28 giugno 2017
Test eseguito da:	Toscani Eddo

Mod.

**PEND-DLAWEB-M-AS-3F-RG-
FUS-15-I-DLA-LAY**

PCQ 1226 Rev.03

Disciplina - Macchine Elettriche Rotanti




Dasa-Rägister
EN ISO 9001:2008
IQ-0310-05



SOMMARIO

INTEGRITY LEVEL.....	3
CONSIDERAZIONI FINALI AVVOLGIMENTO STATORICO.....	4
CONSIDERAZIONI FINALI ACCESSORI.....	5
DATI DI TARGA DELLA MACCHINA IN PROVA.....	6
PROVE AVVOLGIMENTO STATORICO	
CURVA DI POLARIZZAZIONE.....	7
INDICE DI POLARIZZAZIONE.....	8
RESISTENZA DI ISOLAMENTO.....	9
MISURE DEL FATTORE DI PERDITA	10
TANGENTE DELTA.....	11
DELTA TANGENTE DELTA.....	12
CURVA DELLA CAPACITA'.....	13
CAPACITA VARIAZIONE IN %.....	14
RESISTENZA OHMICA DI FASE.....	15
PROVE ACCESSORI	
RESISTENZA DI ISOLAMENTO RTD.....	16
RESISTENZA OHMICA RTD.....	17
SPIEGAZIONE I.P.	18
SPIEGAZIONE TANGENTE DELTA	19

DATA TEST 28-giu-17

MATRICOLA N. 348284

Operatore
Toscani Eddo

Preparato
O.M.G.

Verificato
C. Bruni

Identificativo
12.548 E

REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

INTEGRITY LEVEL

GRADO DI AFFIDABILITA' DIELETTRICO DELLA MACCHINA

PROVA	LIMITI DI TOLLERANZA STATORE	K	I.L. FASI CHIUSE A STELLA
INDICE DI POLARIZZAZIONE	da 0 a 2 SCADENTE	0,1	1,00
	da 2 a 3 TOLLERABILE	0,7	
	da 3 a 4 BUONO	0,98	
	da 4 a 6 OTTIMO	1	
RESISTENZA DI ISOLAMENTO	da 0 a 10 MΩ SCADENTE	0,1	1,00
	da 10 a 100 MΩ TOLLERABILE	0,7	
	da 100 a 1000 MΩ BUONA	0,98	
	oltre 1000 MΩ OTTIMA	1	
TANGENTE DELTA (Tg δ)	oltre 160 * 10 - 3 SCADENTE	0,1	0,98
	da 80 a 160 * 10 - 3 TOLLERABILE	0,7	
	da 40 a 80 * 10 - 3 BUONO	0,98	
	da 0 a 40 * 10 - 3 OTTIMO	1	
DELTA TANGENTE DELTA (Δ Tg δ)	da 0 a 10 OTTIMO	1	1,00
	da 10 a 20 BUONO	0,98	
	da 20 a 30 TOLLERABILE	0,7	
	oltre 30 SCADENTE	0,1	
CAPACITA' (Variazione in %)	oltre 10 % SCADENTE	0,1	1,00
	da 5 a 10 % TOLLERABILE	0,7	
	da 3 a 5 % BUONA	0,98	
	da 0 a 3 % OTTIMA	1	
RESISTENZA OHMICA DI FASE	FASI SQUILIBRATE	0,1	1,00
	FASI EQUILIBRATE	1	

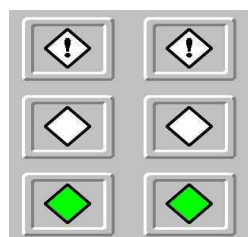
RISULTATI FINALI

0,98000

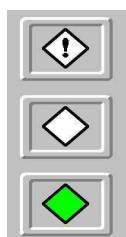
MATRICOLA N. 348284

POSIZIONE GF-2/B

BUONO



da 0,99 a 1
OTTIMO



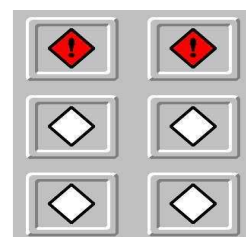
da 0,9 a 0,99
BUONO



da 0,167 a 0,9
TOLLERABILE



da 0,024 a 0,167
SCADENTE



da 0,00001 a 0,024
PERICOLO

CONSIDERAZIONI FINALI AVVOLGIMENTI STATORICI

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI POLARIZZAZIONE
ESITO OTTIMO

Gli avvolgimenti sono puliti ed asciutti, non presentano inneschi di scariche verso massa.

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO
ESITO OTTIMA

Gli avvolgimenti presentano valori in mega ohm elevati.

MISURA DEL FATTORE DI PERDITA TANGENTE DELTA
ESITO BUONO

Gli avvolgimenti si presentano con isolanti compatti e omogenei.

MISURA DEL FATTORE DI PERDITA DELTA TANGENTE DELTA
ESITO OTTIMO

Gli avvolgimenti si presentano con isolanti compatti e omogenei.

MISURA DEL FATTORE DI PERDITA CAPACITA'
ESITO OTTIMA

Gli avvolgimenti non presentano fenomeni di ionizzazione in corso.

MISURA DELLA RESISTENZA OHMICA DI FASE
ESITO FASI FASI EQUILIBRATE

Gli avvolgimenti non presentano corto circuiti di spira e sono concordi con i dati di progetto.

GLI AVVOLGIMENTI STATORICI SONO AL MOMENTO DIELETTRICAMENTE IN CONDIZIONI BUONE.

I VALORI SONO CONCORDI CON LE NORME DI RIFERIMENTO APPLICABILI.

DATA TEST 28-giu-17

MATRICOLA N. 348284

Operatore	Preparato	Verificato	Identificativo	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere
Toscani Eddo	O.M.G.	C. Bruni	12.548 E	riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

CONSIDERAZIONI FINALI ACCESSORI

MISURA DELLA RESISTENZA OHMICA RTD

ESITO REGOLARE

Gli avvolgimenti delle sonde non presentano corto circuiti o interruzioni, tutte sono funzionanti.

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO RTD

ESITO BUONO

Gli avvolgimenti delle sonde presentano valori in mega ohm elevati.

LE PROVE ESEGUITE SUGLI ACCESSORI RIENTRANO NELLA NORMA.

DATA TEST 28-giu-17

MATRICOLA N. 348284

Operatore
Toscani Eddo

Preparato
O.M.G.

Verificato
C. Bruni

Identificativo
12.548 E

REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

DATI DI TARGA

MOTORE ASINCRONO 3 FASE

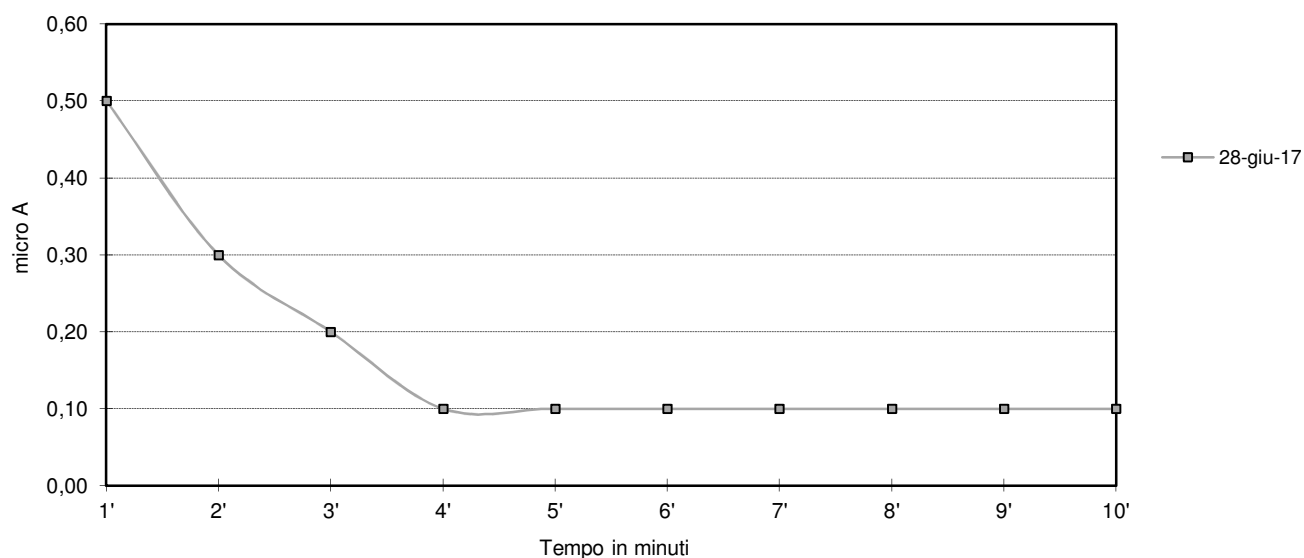
COSTRUTTORE	ABB	POTENZA kW	1.050
TIPO	RNCC450LB2B3	POTENZA kVA	
MATRICOLA N.	348284	POTENZA HP	
IMPIANTO	C.LE FRIGO	TENSIONE kV	6
POSIZIONE	GF-2/B	COLLEGAMENTO	STELLA
FREQUENZA Hz	50	CORRENTE A	115,0
Cos ϕ	0,91	GIRI/1'	2.969
AVVOLGIMENTO TIPO	MATASSE =	POLI N.	2
N. MORSETTI	3	CLASSE ISOLAMENTO	F
ANNO COSTRUZIONE	1992	CIRCUITO VENTILAZIONE	SCAMBIATORE ARIA-ACQUA
ANNO REVISIONE	06-2017 ABB	SERVIZIO	S1
ANNO RIAVVOLGIMENTO		TERMORESISTENZE	PRESENTI
FORMA COSTRUTTIVA	ASSE H	RTD	PRESENTI
IM	B3	CONDIZIONI DI PROVA TEMP. cu °C	42,00
IC		CONDIZIONI DI PROVA TEMP. AMBIENTE °C	33,00
IP	W44	CONDIZIONI DI PROVA UMIDITA' RELATIVA %	50,00
N. MAGAZZ. - ITEM			
PESO MACCHINA kg	3.475	ROTORE	GABBIA
TIPO ROTOLAMENTO	CUSCINETTI		
IP kV dc	5		
DLA kV ac	3,468		
TEST ESEGUITO DA :	Toscani Eddo		
PROVE ESEGUITE IN:	IMPIANTO		
DATA	28-giu-17	SCADENZA CALIBR.	31-dic-17
STATORE ϕ	COMPLETAMENTE CHIUSO - CENTRO STELLA INTERNO		
ROTORE GABBIA	POSIZIONATO DENTRO LO STATORE		

CURVA DI POLARIZZAZIONE

AVVOLGIMENTO STATORICO FASI CHIUSE A STELLA

TENSIONE DI PROVA V dc 5.000 x 10' TEMPERATURA cu °C 42,00

Tempo in minuti '	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'
28-giu-17	0,50	0,30	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10



STRUMENTAZIONE	DLA - TRASFORMATORE DC BAUR PGK50E N.0410339006 - PGK25 N.041159002			
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017			
CONDIZIONI DI PROVA STATORE	COMPLETAMENTE CHIUSO - CENTRO STELLA INTERNO			
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2 - IEEE std 43 - 2000			
DATA TEST 28-giu-17		MATRICOLA N. 348284		
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

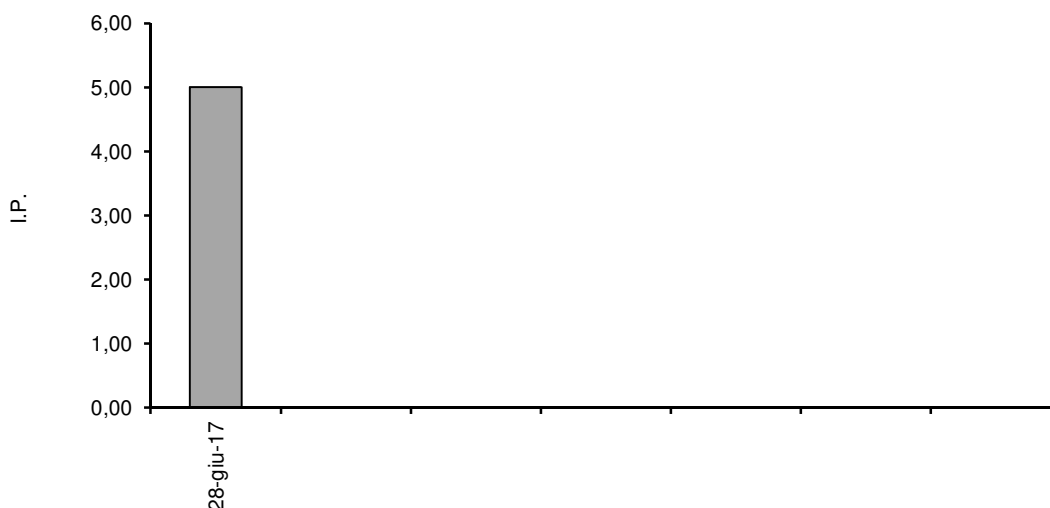
INDICE DI POLARIZZAZIONE

AVVOLGIMENTO STATORICO FASI CHIUSE A STELLA

TENSIONE DI PROVA V dc 5.000 x 10' TEMPERATURA cu °C 42,00

Tempo in minuti '	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'
28-giu-17	0,50	0,30	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

28-giu-17	5,00	



STRUMENTAZIONE	DLA - TRASFORMATORE DC BAUR PGK50E N.0410339006 - PGK25 N.041159002			
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017			
LIMITI DI ACCETTABILITA' DELLA PROVA	valori da 0 a 2 SCADENTE - da 2 a 3 TOLLERABILE - da 3 a 4 BUONO - da 4 a 6 OTTIMO			
ESITO DELLA PROVA IP	FASI CHIUSE A STELLA			
	5,00			
	OTTIMO			
ESITO I.L.	1,00			
CONDIZIONI DI PROVA STATORE	COMPLETAMENTE CHIUSO - CENTRO STELLA INTERNO			
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2 - IEEE std 43 - 2000			
DATA TEST 28-giu-17		MATRICOLA N. 348284		
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

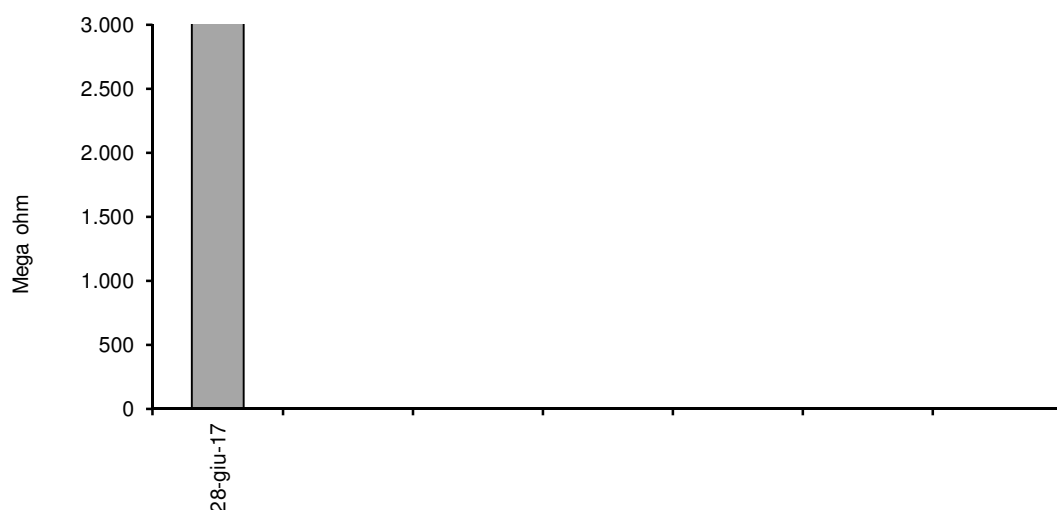
RESISTENZA DI ISOLAMENTO

AVVOLGIMENTO STATORICO FASI CHIUSE A STELLA

TENSIONE DI PROVA V dc 5.000 x 10' TEMPERATURA cu °C 42,00

Tempo in minuti '	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'
28-giu-17	10.000	16.667	25.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000

28-giu-17	10.000									



STRUMENTAZIONE	DLA - TRASFORMATORE DC BAUR PGK50E N.0410339006 - PGK25 N.041159002			
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017			
LIMITI DI ACCETTABILITA' DELLA PROVA	valori da 0 a 10 SCADENTE - da 10 a 100 TOLLERABILE - da 100 a 1000 BUONA - oltre 1000 OTTIMA			
ESITO DELLA PROVA VALORI IN MEGA OHM A 1'	FASI CHIUSE A STELLA			
	10.000,00			
	OTTIMA			
ESITO I.L.	1,00			
CONDIZIONI DI PROVA STATORE	COMPLETAMENTE CHIUSO - CENTRO STELLA INTERNO			
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2 - IEEE std 43 - 2000			
DATA TEST 28-giu-17		MATRICOLA N. 348284		
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

MISURE DEL FATTORE DI PERDITA

AVVOLGIMENTO STATORICO FASI CHIUSE A STELLA

TENSIONE DI PROVA V ac		694	1.387	2.081	2.775	3.468
<i>Misura del circuito di prova - Cu E -</i>						
Cu E	Tg δ * 10 - 3	12,80	9,60	9,30	8,40	8,50
	mA	0,70	0,80	1,50	3,00	5,00
	Cu E	73,00	72,40	72,20	72,10	72,60
<i>Misura della macchina elettrica - C1 -</i>						
C1	Tg δ * 10 - 3	14,50	16,00	18,91	24,82	38,75
	mA	5,00	10,00	15,00	24,00	30,00
	C1	861,00	862,00	863,00	864,00	865,00

MILLIAMPERE TOTALI

mA	4,30	9,20	13,50	21,00	25,00
----	------	------	-------	-------	-------

CAPACITA' CX

CX=C1-Cu E	788,00	789,60	790,80	791,90	792,40
------------	--------	--------	--------	--------	--------

CAPACITA' REALE

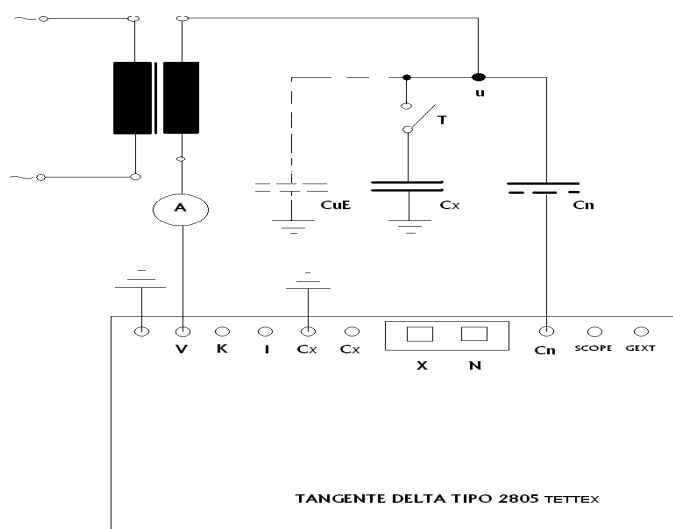
pF=CX * CN	78.800	78.960	79.080	79.190	79.240
------------	--------	--------	--------	--------	--------

(CN=capacità condensatore campione)

TANGENTE DELTA Tg δ * 10 - 3

Tg δ * 10 - 3	14,66	16,59	19,79	26,31	41,52
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------

CIRCUITO DI PROVA



DATA TEST 28-giu-17

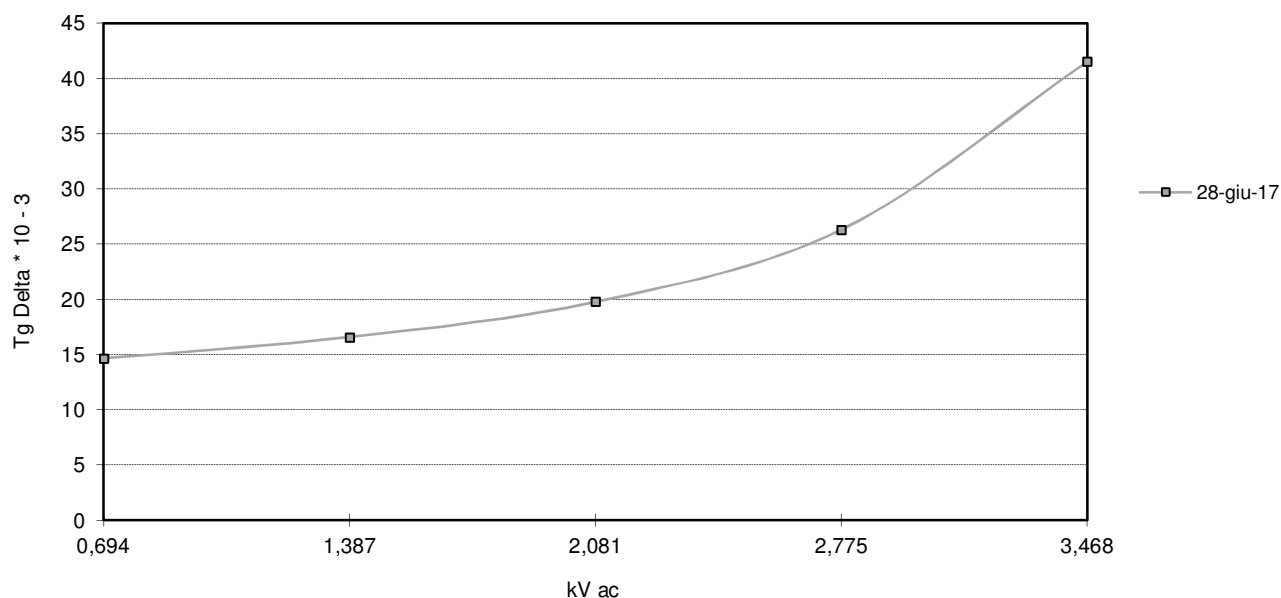
MATRICOLA N. 348284

Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.
---------------------------	---------------------	------------------------	----------------------------	---

TANGENTE DELTA ($Tg \delta$)

AVVOLGIMENTO STATORICO FASI CHIUSE A STELLA

TENSIONE DI PROVA kV ac	0,694	1,387	2,081	2,775	3,468
28-giu-17	14,66	16,59	19,79	26,31	41,52

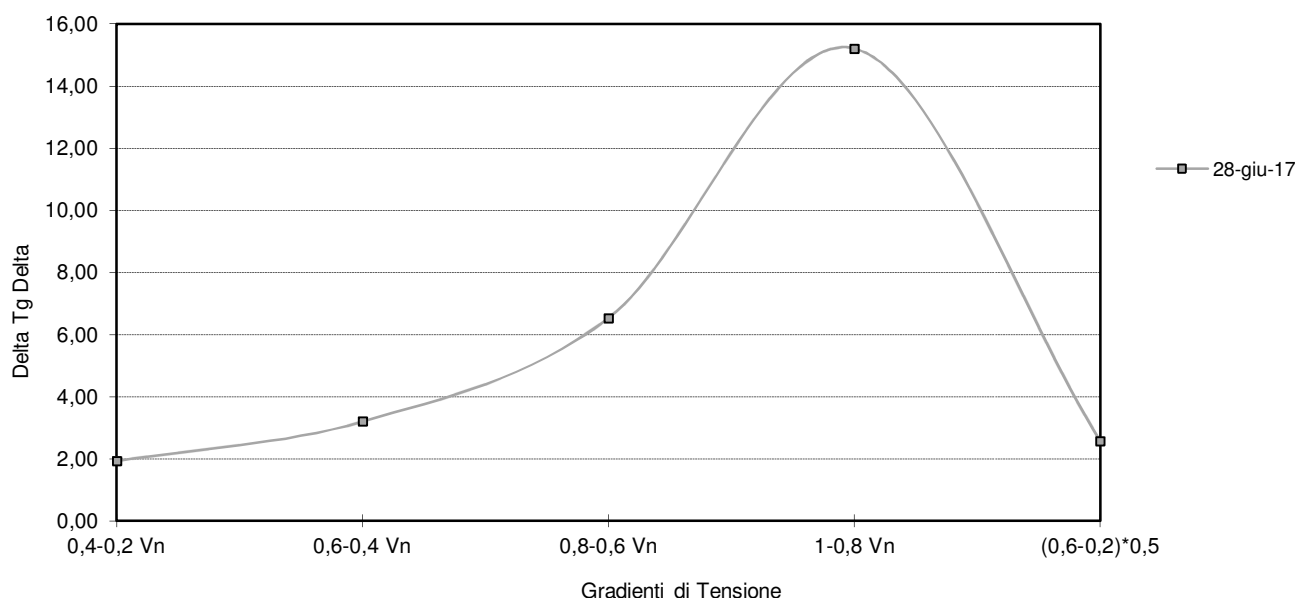


STRUMENTAZIONE	DLA - TRAFI M.T. MAGLIANO T2 N.634-1 kVA 25 - PONTE DI SCHERING TETTEX 2405 N.132.500 CONDENSATORE CAMPIONE 3360/1000/30BKN 1.006 pF N.131.031				
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017				
LIMITI DI ACCETTABILITA' DELLA PROVA	da 0 a 40 * 10 - 3 = OTTIMO		da 80 a 160 * 10-3 = TOLLERABILE		
	da 40 a 80 * 10 - 3 = BUONO		oltre 160 * 10-3 = SCADENTE		
ESITO DELLA PROVA	FASI CHIUSE A STELLA				
	BUONO				
ESITO I.L.	0,98				
CONDIZIONI DI PROVA STATORE	COMPLETAMENTE CHIUSO - CENTRO STELLA INTERNO				
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2				
DATA TEST 28-giu-17 MATRICOLA N. 348284					
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.	

DELTA TANGENTE DELTA ($\Delta Tg \delta$)

AVVOLGIMENTO STATORICO FASI CHIUSE A STELLA

GRADIENTI DI TENSIONE	0,4-0,2 Vn	0,6-0,4 Vn	0,8-0,6 Vn	1-0,8 Vn	(0,6-0,2)*0,5
28-giu-17	1,93	3,20	6,53	15,21	2,56

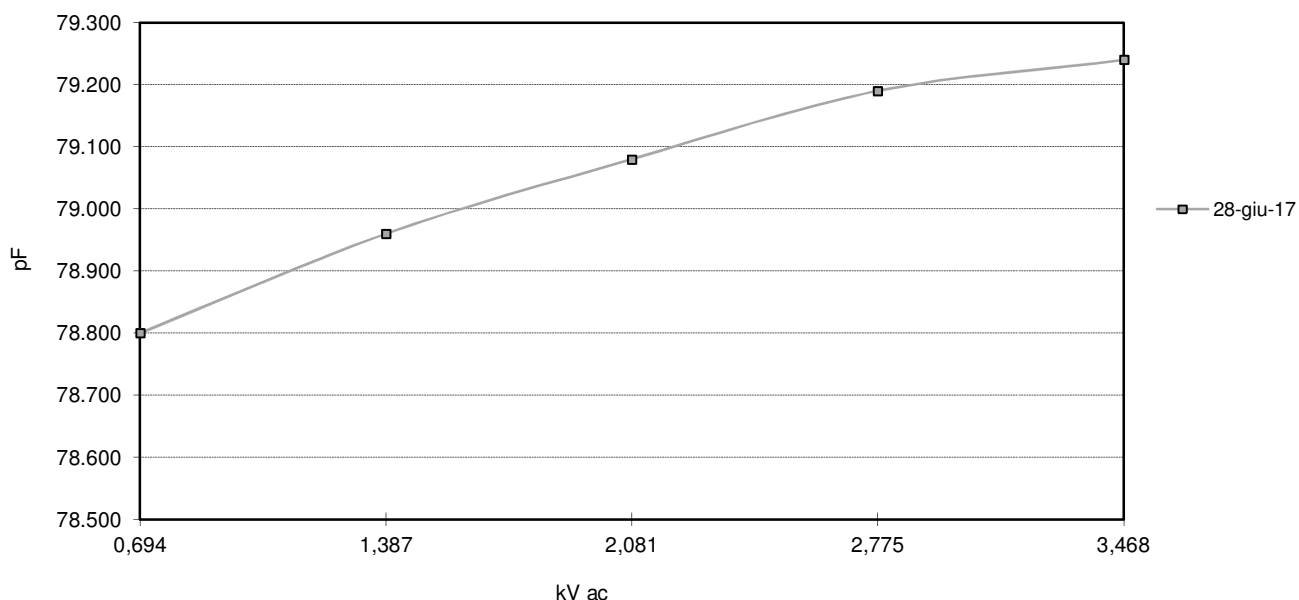


STRUMENTAZIONE	DLA - TRAFIO M.T. MAGLIANO T2 N.634-1 kVA 25 - PONTE DI SCHERING TETTEX 2405 N.132.500 CONDENSATORE CAMPIONE 3360/1000/30BKN 1.006 pF N.131.031				
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017				
LIMITI DI ACCETTABILITA' DELLA PROVA	da 0 a 10 = OTTIMO da 10 a 20 = BUONO da 20 a 30 = TOLLERABILE oltre 30 = SCADENTE				
ESITO DELLA PROVA	FASI CHIUSE A STELLA OTTIMO				
ESITO I.L.	1,00				
CONDIZIONI DI PROVA STATORE	COMPLETAMENTE CHIUSO - CENTRO STELLA INTERNO				
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2				
DATA TEST 28-giu-17			MATRICOLA N. 348284		
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.	

CURVA DELLA CAPACITA'

AVVOLGIMENTO STATORICO FASI CHIUSE A STELLA

TENSIONE DI PROVA kV ac	0,694	1,387	2,081	2,775	3,468
28-giu-17	78.800	78.960	79.080	79.190	79.240

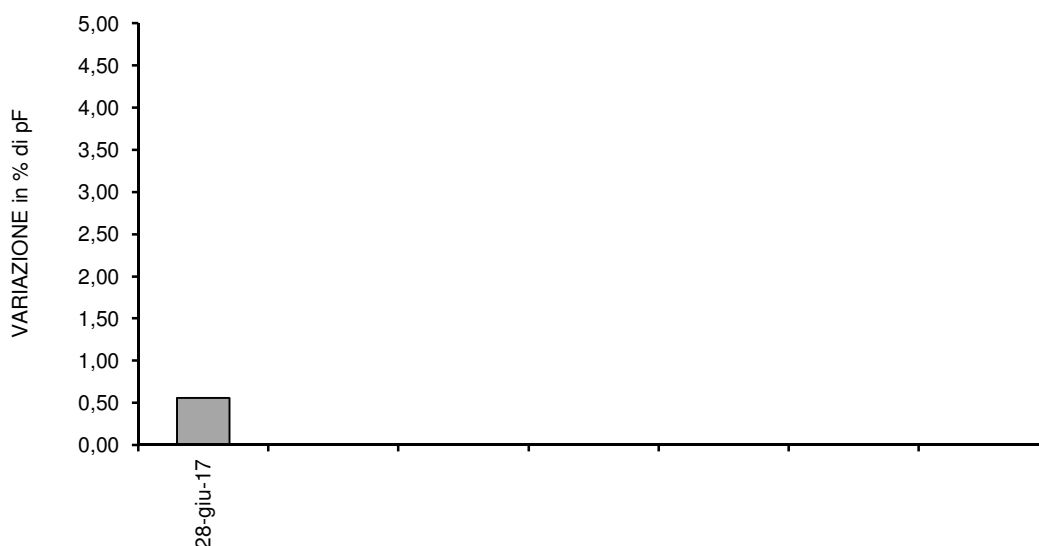


STRUMENTAZIONE	DLA - TRAFO M.T. MAGLIANO T2 N.634-1 kVA 25 - PONTE DI SCHERING TETTEX 2405 N.132.500 CONDENSATORE CAMPIONE 3360/1000/30BKN 1.006 pF N.131.031				
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017				
CONDIZIONI DI PROVA STATORE	COMPLETAMENTE CHIUSO - CENTRO STELLA INTERNO				
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2				
DATA TEST 28-giu-17			MATRICOLA N. 348284		
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.	

CAPACITA'

AVVOLGIMENTO STATORICO FASI CHIUSE A STELLA

TENSIONE DI PROVA kV ac	0,694	1,387	2,081	2,775	3,468
28-giu-17	78.800	78.960	79.080	79.190	79.240
28-giu-17	0,56				

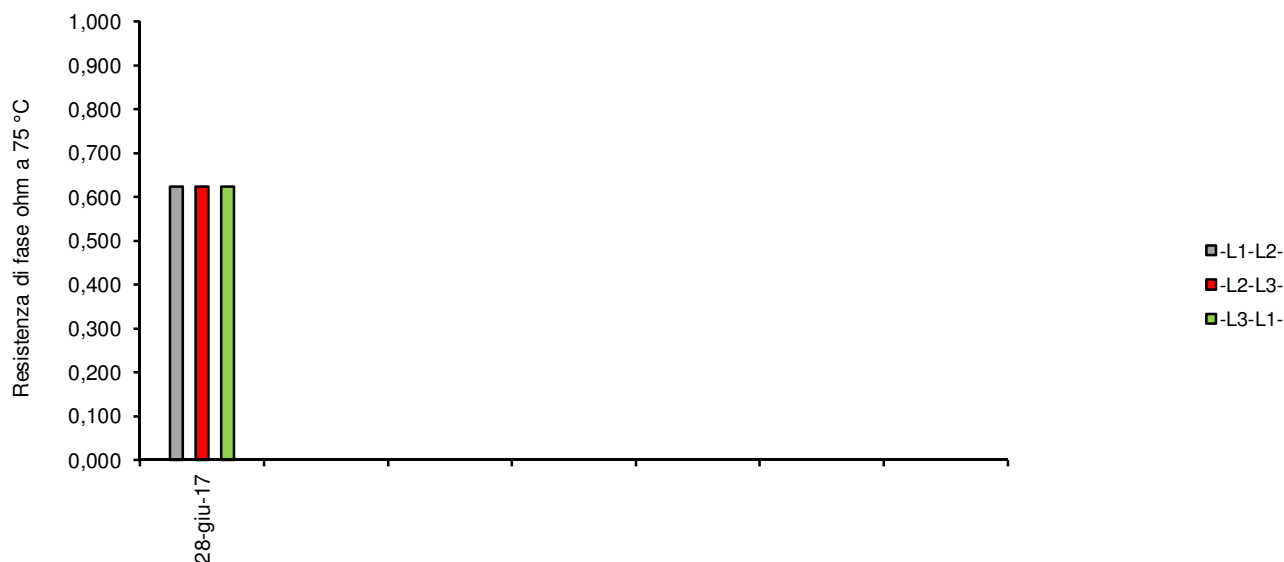


STRUMENTAZIONE	DLA - TRAFIO M.T. MAGLIANO T2 N.634-1 kVA 25 - PONTE DI SCHERING TETTEX 2405 N.132.500 CONDENSATORE CAMPIONE 3360/1000/30BKN 1.006 pF N.131.031				
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017				
LIMITI DI ACCETTABILITA' DELLA PROVA	oltre 10% SCADENTE - da 5 a 10% TOLLERABILE - da 3 a 5% BUONA - da 0 a 3% OTTIMA				
ESITO DELLA PROVA VARIAZIONE % pF	FASI CHIUSE A STELLA				
	0,56				
	OTTIMA				
ESITO I.L.	1,00				
CONDIZIONI DI PROVA STATORE	COMPLETAMENTE CHIUSO - CENTRO STELLA INTERNO				
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2				
DATA TEST 28-giu-17			MATRICOLA N. 348284		
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.	

RESISTENZA OHMICA DI FASE

AVVOLGIMENTO STATORICO FASI CHIUSE A STELLA

VALORI MISURATI	FASI -L1-L2-	FASI -L2-L3-	FASI -L3-L1-	TEMPERATURA cu °C
28-giu-17	0,558000	0,558000	0,557000	Ω a °C 42,00
	0,624477	0,624477	0,623357	Ω a °C 75,00
28-giu-17	0,624477	0,624477	0,623357	



STRUMENTAZIONE	DLA - MIKROOHMMETER BURSTER DIGITALE RESISTOMAT TIPO 2323 N.062103			
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017			
LIMITI DI ACCETTABILITA' DELLA PROVA	DEVIAZIONE PERCENTUALE DELLA MISURA DEVE ESSERE INFERIORE AL 10 % DEL VALORE DI TARGA			
ESITO DELLA PROVA	FASI EQUILIBRATE			
ESITO I.L.	1,00			
CONDIZIONI DI PROVA STATORE	COMPLETAMENTE CHIUSO - CENTRO STELLA INTERNO			
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2			
DATA TEST 28-giu-17		MATRICOLA N. 348284		
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

RESISTENZA DI ISOLAMENTO

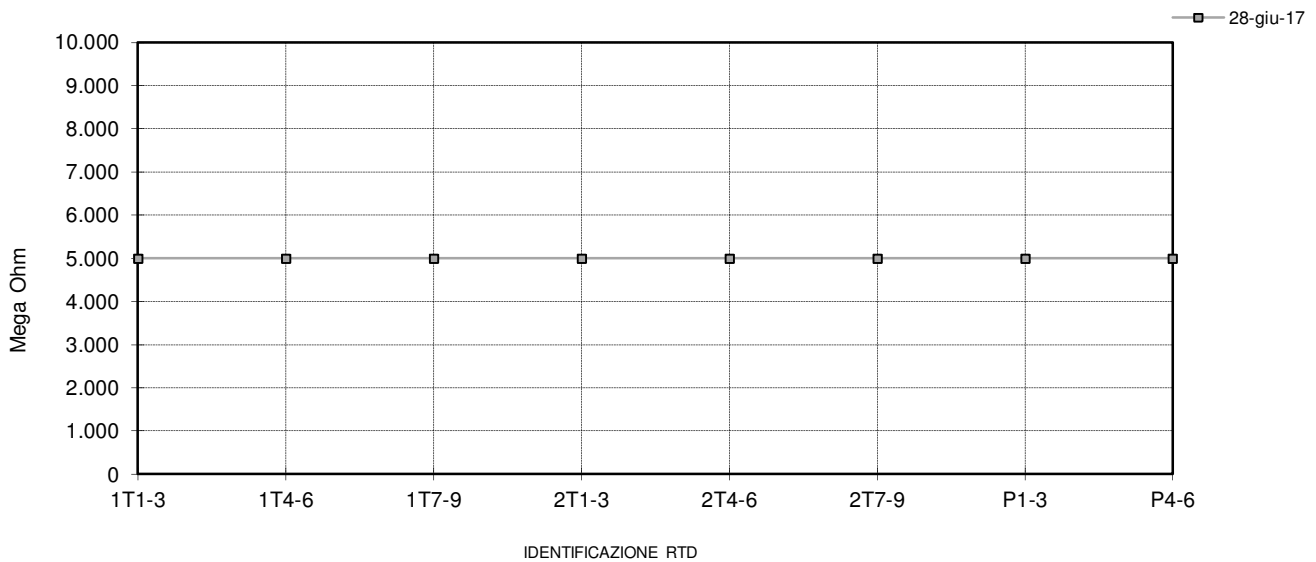
RTD TERMOELEMENTI Pt 100 ohm a 0°C

TENSIONE DI PROVA VERSO MASSA = V dc **500** x 1'

1T1-3	1T4-6	1T7-9	2T1-3	2T4-6	2T7-9	P1-3	P4-6	9	IDENTIFICAZIONE
5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000		MΩ

10	11	12	13	14	15	16	17	18	IDENTIFICAZIONE
									MΩ

19	20	21	22	23	24	25	26	27	IDENTIFICAZIONE
									MΩ

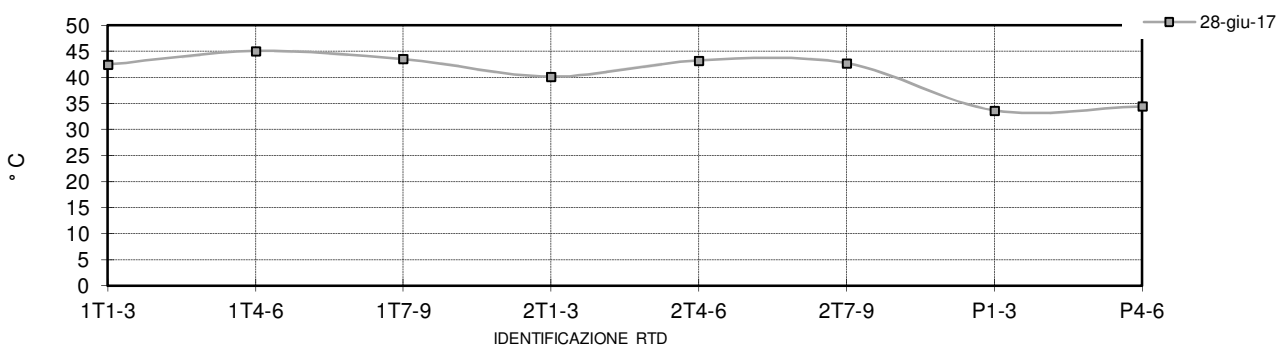
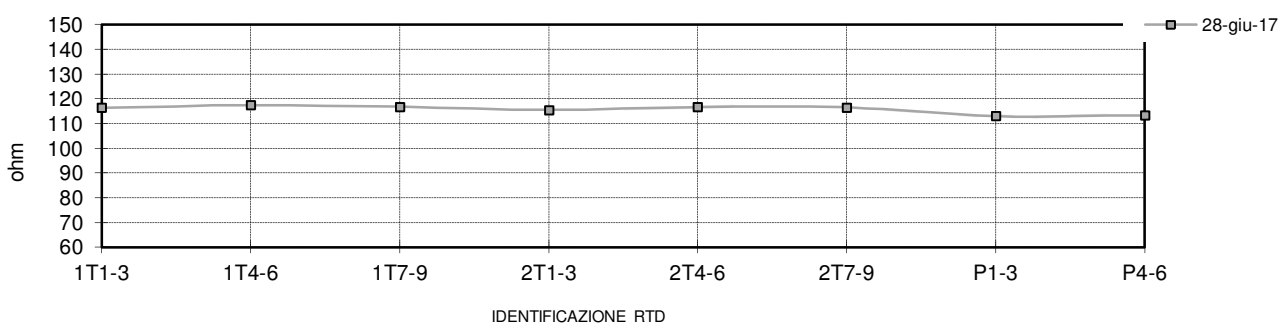


STRUMENTAZIONE	DLA - MEGGER DIGITALE ELETTRONICO MEGABRAS TIPO 5060X N.SN1			
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017			
LIMITE DI ACCETTABILITA' DELLA PROVA	R ≥ 100 MΩ (20°C)			
ESITO DELLA PROVA	BUONO			
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2			
DATA TEST 28-giu-17		MATRICOLA N. 348284		
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E	REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

RESISTENZA OHMICA

RTD TERMOELEMENTI Pt 100 ohm a 0°C

1T1-3	1T4-6	1T7-9	2T1-3	2T4-6	2T7-9	P1-3	P4-6	9	IDENTIFICAZIONE
116,40	117,40	116,80	115,50	116,70	116,50	113,00	113,30		Ω
42,49	45,08	43,52	40,16	43,26	42,75	33,68	34,46		°C
10	11	12	13	14	15	16	17	18	IDENTIFICAZIONE
									Ω
									°C
19	20	21	22	23	24	25	26	27	IDENTIFICAZIONE
									Ω
									°C



STRUMENTAZIONE	DLA - OSCILLOSCOPIO FLUKE SCOPEMETER 123 N.DM8620526		
SCADENZA PROSSIMA CALIBRAZIONE STRUMENTI	31/12/2017		
LIMITE DI ACCETTABILITA' DELLA PROVA	IL RILEVAMENTO DEVE RISULTARE FUNZIONANTE PER TUTTE LE TERMORESISTENZE PT 100		
ESITO DELLA PROVA	REGOLARE		
SPECIFICHE APPLICABILI	NORME INTERNATIONAL STANDARD CEI - IEC 60034-1 EDITION 10.2		
DATA TEST 28-giu-17		MATRICOLA N. 348284	
Operatore Toscani Eddo	Preparato O.M.G.	Verificato C. Bruni	Identificativo 12.548 E
REM S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.			

INTERPRETAZIONE DELL'INDICE DI POLARIZZAZIONE IP

L'indice di polarizzazione detto IP, rappresenta uno dei parametri più significativi per monitorare lo stato di salute di una macchina elettrica in Media Tensione, con riferimento alle condizioni dei suoi isolanti.

Esso è direttamente correlato alla resistenza di isolamento detta RI degli isolanti stessi, definito questo come il valore di resistenza offerta da un isolante quando è sottoposto ad un campo elettrico continuo.

La corrente che ne deriva, viene definita corrente di isolamento ed è sostanzialmente la risultante di 3 componenti :

- corrente capacitiva
- corrente dielettrica di assorbimento
- corrente superficiale o di dispersione

Al momento dell'applicazione di una tensione continua all'isolante, la corrente di isolamento assume immediatamente un valore elevato, poi man mano diminuisce in modo graduale nel tempo sino a raggiungere alla fine ad un valore stabile.

Tale comportamento è dovuto alla corrente capacitiva (che diventa però di valore trascurabile dopo pochi secondi) ed in parte alla corrente di assorbimento, la quale, per raggiungere un valore anch'esso trascurabile, richiede invece un tempo più lungo, da 10 minuti a diverse ore (tuttavia, per gli scopi correlati alle prove di isolamento, la diminuzione del valore di corrente dopo 10 minuti può essere trascurato).

La curva che descrive l'andamento della corrente di isolamento (o della resistenza di isolamento RI) in funzione del tempo, è nota come curva di assorbimento dielettrico.

La ripidezza di questa curva, rilevata per un dato valore di temperatura, è indice delle condizioni dell'isolamento (con riferimento a umidità, inquinamento, invecchiamenti, ecc.).

Questa ripidezza può essere indicata come Indice di Polarizzazione IP il quale viene definito come :

$$\text{INDICE DI POLARIZZAZIONE IP} = \frac{I_{1'} - I_{10'}}{I_{10'}} = \frac{I_{1'} - I_{10'}}{I_{10'}} \text{ a tensione costante in corrente continua}$$

E' verificabile come, nel caso di isolanti nuovi, il valore dell'indice di polarizzazione IP, risulti più elevato di quello rilevabile su isolanti vecchi o che lavorano in condizioni particolarmente stressanti o inquinanti, sia dal punto di vista termico che quello chimico.

Risulta quindi evidente l'importanza di effettuare questa prova al fine di valutare lo stato degli isolanti di macchine elettriche che abbiano lavorato per un certo tempo e determinare la probabile vita residua, al fine di poter programmare in un tempo utile gli interventi di manutenzione straordinaria, scongiurando così la possibilità di cedimenti improvvisi.

La prova dell'indice di polarizzazione IP deve essere effettuata applicando una tensione continua molto stabile a polarità invertita (il positivo a massa, il negativo ai capi dell'avvolgimento).

Il valore minimo raccomandato dalle norme (IEEE STD 43, sec, 9.2 e IEEE STD 432, App A2) non deve risultare inferiore a "2".

INTERPRETAZIONE DELLE MISURE DI TG DELTA

Un dielettrico sottoposto ad una tensione alternata tende, sia pure in misura molto piccola a riscaldarsi. Tale riscaldamento, dovuto ad una certa quantità di energia che viene dissipata nel dielettrico stesso, a lungo andare compromette le proprietà isolanti iniziali del materiale dando adito in esercizio a possibili cedimenti, perforazioni, ecc.

Quale indice di tale dissipazione di energia, caratteristica di ogni dielettrico ad una determinata frequenza, si assume il valore di tg delta (tangente dell'angolo di perdita).

Se l'esame della curva di tangente delta viene integrato con quello della capacità in funzione della tensione, si può stabilire se l'aumento di tangente delta è dovuto al fenomeno di ionizzazione. Infatti in questo caso la capacità aumenta insieme al tangente delta.

Sotto l'azione del campo elettrico intenso le occlusioni gassose presenti nella massa del dielettrico si ionizzano a partire da un certo valore di tensione, si formano allora ad ogni semiperiodo di tensione, delle successioni di scariche brevi, irregolari in ampiezza e distribuzione che aumentano progressivamente in numero e ampiezza nel tempo.

L'inizio dell'attacco si manifesta con un leggero strato polverulento di colore verde sul rame; a mano a mano che l'attacco diviene sempre più profondo si osserva la perforazione della mica e la formazione di una polvere di colore giallastro. La mica è perforata con conseguenti vuoti d'aria. L'ossigeno, sotto l'azione degli effluvi si trasforma in ozono attivo (O₃) che combinandosi con l'azoto dell'aria, forma ossidi di azoto.

Questi gas reagiscono con l'umidità presente nell'aria che assorbita dall'isolante forma acido nitrico (HNO₃), il quale attacca non solo il legante dell'isolamento ma anche il rame.

Allo scopo di rendere chiaro il ragionamento conviene schematizzare il concetto di misura di tangente delta relativo ad un avvolgimento di macchina elettrica rotante in Media Tensione.

La macchina viene in generale considerata come un condensatore i cui elettrodi sono rappresentati da un lato dall'avvolgimento, dall'altro dalla carcassa ferrosa, mentre la struttura dell'isolamento con o senza vernici, viene considerata "il dielettrico".

Il valore di tangente delta è usato quale indicatore della bontà di un isolamento perché mentre il condensatore ideale (con un isolamento perfetto) il vettore tensione e il vettore corrente sono fra di loro in quadratura cioè a 90° l'uno dall'altro, in un condensatore ideale tale angolo non sarà mai perfettamente uguale a 90° ma si scosterà da tale valore di una quantità DELTA (angolo di perdita). Quindi quanto maggiore è l'angolo DELTA tanto peggiore è la qualità dell'isolamento.

La misura della funzione trigonometrica "tangente" dell'angolo delta è particolarmente agevole con strumentazioni a "ponte" per cui è universalmente usata tale funzione tg delta quale misura della validità di un isolamento. Il significato di tangente delta tuttavia è principalmente applicabile alle macchine in media tensione mentre non dovrebbe essere data soverchia importanza a questo elemento nel caso di macchine normali in bassa tensione ad eccezione di un'indicazione generale della qualità della struttura dell'isolamento e della stabilità o meno di un avvolgimento durante il funzionamento.