


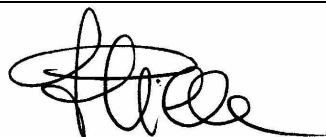
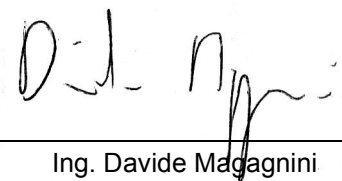
**HARMONIC FILTER DAMPING RESISTOR**  
**RTE PROJECT – 225KV**  
**TEST INSPECTION**

Submitting Company: Microelettrica Scientifica S.p.A.

20084 Lacchiarella (MI), Via del Lavoro 1

with countersigned offer dated 06/07/2009

Site of Cormano, 21/07/2009

		
Ing. Guido Billi <i>Head of Structural Engineering Dept</i>	Ing. Pietro Villa <i>Head of Material Resistance Dept</i>	Ing. Davide Magagnini <i>Breda Engineering &amp; Research</i>
<b>AUTHOR</b>	<b>CHECK</b>	<b>APPROVAL</b>

## INDEX

1	Introduction .....	3
2	Description .....	3
	Annex A – Harmonic Filter Damping Resistor – RTE Project 225kV .....	4
	Annex B – Routine and Type Test Procedures .....	10
	Annex C – Routine and Type Test Reports .....	11

## **1 Introduction**

RTM Breda has been required to attend, as a customer representative, to routine and type tests on one Harmonic Filter Damping Resistor (see Annex A), in order to certify that tests have been performed fulfilling with requirements.

## **2 Description**

On July 21<sup>st</sup>, 2009, Mr. Guido Billi (RTM Breda technician) was present during the tests.

The routine test procedure and the type test procedure are reported in the Annex B.

The scan of the routine and type test reports are reported in the Annex C. Looking at test reports, one can see that all tests, which have been strictly performed according to annexed procedures, are passed.

## Annex A – Harmonic Filter Damping Resistor – RTE Project 225kV



### SPÉCIFICATION TECHNIQUE



Date: 22 avr. 2009

Page 1 / 3

Client: SIEMENS T&D	Référence: 1202940
Projet: RTE - 225kV	Ref. Interne: O DA 09 03 018
Spécification Technique E T PS EN 11 / 568.999151 / S_04 / 0	
Description Résistance d'Amortissement de Filtrage d'Harmoniques: 225kV – 1000 Ohms (Type 'H') @ chaud – 25.2A/635kW - 325kV <sub>BIL HV</sub> à la terre et au travers	

### RÉSISTANCE D'AMORTISSEMENT

#### Normes de Référence:

- ✓ Coordination de l'isolement:
  - Partie 1: Définitions, principes & Règles
  - Partie 2: Guide d'Application
  - ↳ CEI 60 071 - 1 & 60 071 - 2
- ✓ Appareillage à haute tension - Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV:
  - ↳ CEI 60 298 remplacée par CEI 62 271 - 200
- ✓ Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP):
  - ↳ CEI 60 529
- ✓ Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1000 V:
  - ↳ CEI 60 137
- ✓ Caractéristiques des supports isolants d'intérieur et d'extérieur destinés à des installations de tension nominale supérieure à 1000 V:
  - ↳ CEI 60 273
- ✓ Essais des supports isolants d'intérieur et d'extérieur, en matière céramique ou en verre, destinés à des installations de tension nominale supérieure à 1000 V:
  - ↳ CEI 60 168
- ✓ Guide pour le choix des isolateurs sous pollution:
  - ↳ CEI 60 815
- ✓ Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux – Spécifications et méthodes d'essais:
  - ↳ Procédé de galvanisation selon la méthode Sendzimir Z275
  - ↳ ISO 1461 :1999

Nous nous réservons tous les droit sur ce document et sur les informations contenues à l'intérieur.  
La reproduction, l'utilisation ou la transmission à des tierces parties sans autorisation expresse et strictement interdite

22/04/2009	2	O DA 09 03 018 - 1 #2 SPEC.DOC	B. AUDOUARD	C. MILLARD	H. ELASSAD
Date	Rev.	Fichier	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé par

## Technical Report N°1226/01 - 2009



### SPÉCIFICATION TECHNIQUE



Page 2 / 3

Customer: <b>SIEMENS T&amp;D</b>	Reference: <b>1202940</b>
Project: <b>RTE - 225kV</b>	Internal Ref: <b>O DA 09 03 018</b>

#### I Caractéristiques environnementales

- \* Pression du Vent: 152daN / m<sup>2</sup>
- \* Données Sismiques: Zone 0
- \* Pollution: Classe III (ligne de fuite de 25mm/kV)

#### II Caractéristiques Électriques:

- \* Tension Réseau: 225kV (245kV max)
- ☞ Isolation: 72.5kV
  - ✓ 50Hz 1min: 140kV<sub>rms</sub> HT à la terre & au travers / 20kV<sub>rms</sub> BT à la terre
  - ✓ Choc de Foudre: 325kV<sub>peak</sub> HT à la terre & au travers / 60kV<sub>peak</sub> BT à la terre
- \* Valeur Ohmique:
  - ✓ A puissance Nominal: 1000Ω (Arrangement en "H")
  - ✓ A température ambiante: 666.5Ω (Arrangement en "H")
  - ✓ Tolérance de Fabrication: ± 3%
  - ✓ Avec Surcharge (60min): 1003Ω (Arrangement en "H")
  - ✓ Avec Surcharge (10min): 1008Ω (Arrangement en "H")
  - ✓ Inductance: 950μH
- \* Cycles:
  - ☞ Permanent:
    - ✓ Courant Nominal: 25.2A
    - ✓ Puissance Nominal: 635kW
  - ☞ Surcharge (60 minutes):
    - ✓ Courant: 25.5A
    - ✓ Puissance: 650kW
  - ☞ Surcharge (10 minutes):
    - ✓ Courant: 26A
    - ✓ Puissance: 681kW
- \* Échauffement:
  - ✓ En permanent: 345 K
  - ✓ Sur surcharge (60 min): 355 K
  - ✓ Sur surcharge (10 min): 365 K
- \* Constante de temps: 124sec

#### III Description de la partie active:

- \* La partie active des résistances est constituée de grilles métalliques de type RJ; Elles sont réalisées en acier Inoxydable type AISI 304. (18% de Chrome - 9% de Nickel)
  - ✓ Coefficient de température approximatif =  $1.40 \times 10^{-3}/K$  (@ 380 K)
- \* L'assemblage RJ est fait d'un ensemble de grilles métalliques embouties, soudées entre elles par point & isolées des tiges de support par Bagues céramiques (Stéatites) et tubes en téflon.

## Technical Report N°1226/01 - 2009



### SPÉCIFICATION TECHNIQUE



Page 3 / 3

Customer: SIEMENS T&D	Reference: 1202940
Project: RTE - 225KV	Internal Ref: O DA 09 03 018

#### IV Coordination de l'isolement:

- \* Chaque phase est composée de deux (2) châssis connectés au potentiel milieu des résistances. Les châssis sont empilés l'un sur l'autre.
  - ↳ Coordination de l'isolement de chaque Châssis
    - ✓ Isolateurs intérieur: 17.5kV - 38kV<sub>1min</sub> & 95kV<sub>BIL</sub> – Ligne de fuite: 200mm
    - ✓ Traversées: 17.5kV - 38kV<sub>1min</sub> & 95kV<sub>BIL</sub> – Ligne de fuite: 456mm
  - ↳ Coordination de l'isolement entre Châssis
    - ✓ Isolateurs intermédiaire: 36kV - 70kV<sub>1min</sub> & 170kV<sub>BIL</sub> – Ligne de fuite: 900mm<sub>min</sub>  
... Type C8 - 170 III
  - ↳ Coordination de l'isolement à la terre
    - ✓ Isolateurs Inférieur: 36kV - 70kV<sub>1min</sub> & 170kV<sub>BIL</sub> – Ligne de fuite: 900mm<sub>min</sub>  
... Type C12.5 - 170 III

#### V Arrangement Général:

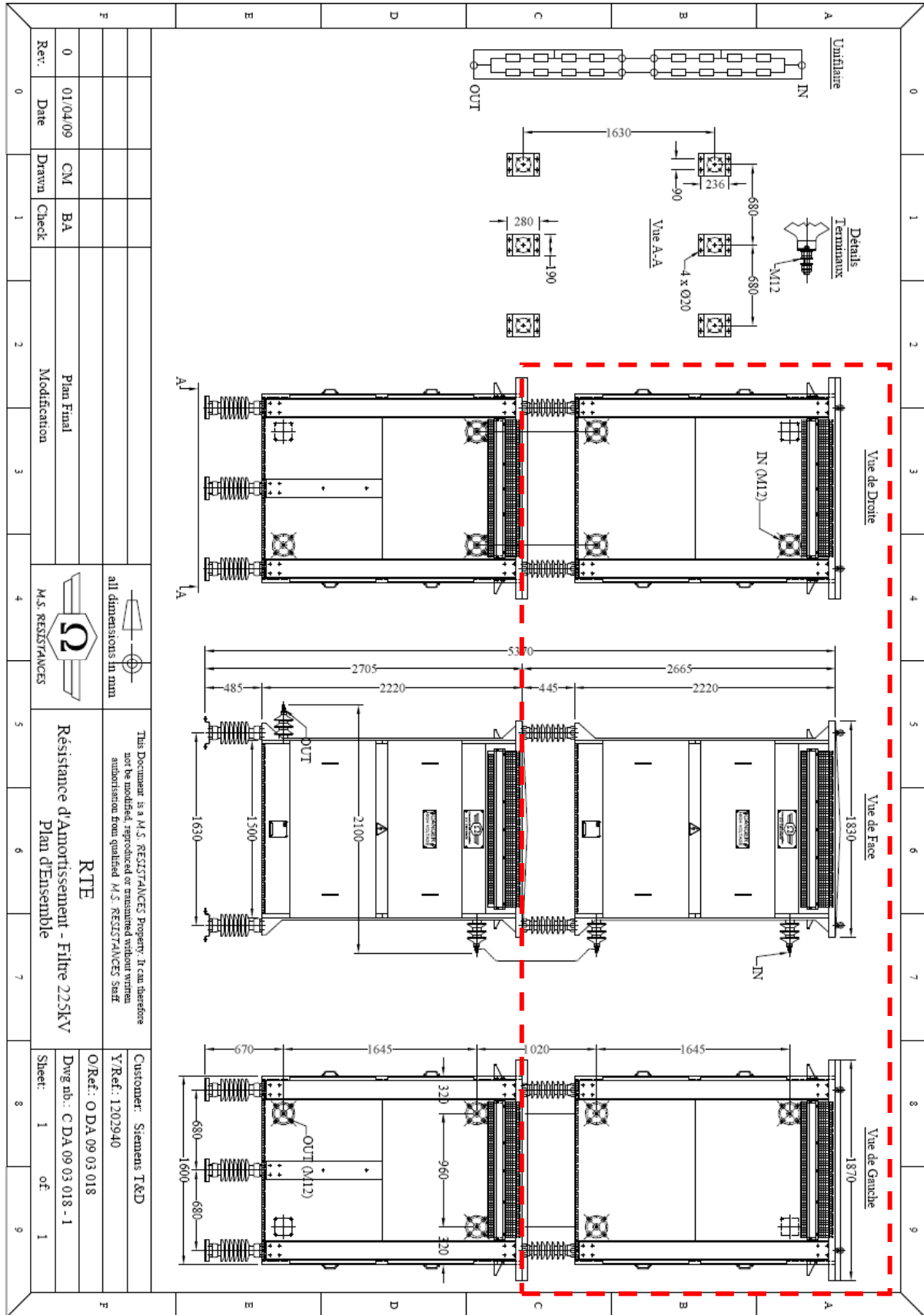
- \* Les bancs de résistances sont montés entre flasques et supportés horizontalement par des isolateurs porcelaine
- \* Des Panneaux de Fermeture sont disponibles en faces avant & arrière
- \* Les châssis sont couverts par un toit
- \* Les châssis intègrent des protections anti-oiseaux & anti-rongeurs
- \* La tôlerie est galvanisée à chaud
- \* Les châssis sont protégés IP23 (pour l'extérieur)
- \* Poids net approximatif de la résistance complète: 1 810 kG

**!!! Châssis au potentiel de la Résistance !!!**  
**Installation dans une zone protégée obligatoire**

#### VI Dimensions:

- \* Voir Plan: O DA 09 03 018 - 1

Technical Report N°1226/01 - 2009



Rev.	0	Date	01/04/09	Drawn	CM	Check	BA	Modification	Plan Final
<p>all dimensions in mm</p> <p>M.S. RESISTANCES</p> <p>RTM</p> <p>RTE</p> <p>Résistance d'Amortissement - Filtre 225kV</p> <p>Plan d'Ensemble</p> <p>This Document is a M.S. RESISTANCES Property. It can therefore not be modified, reproduced or transmitted without written authorisation from qualified M.S. RESISTANCES Staff</p> <p>Customer: Siemens T&amp;D</p> <p>Y/Ref.: 1202940</p> <p>O/Ref.: O DA 09 03 018</p> <p>Dwg.n°: C DA 09 03 018 - 1</p>									
Sheet	1	of	1						



M.S. RESISTANCES  
Z.I. du Coin  
42400 St. Chamond / France

### RESISTANCE DE FILTRAGE D'HARMONIQUES

N° de Série	O DA 09 03 018 -1 / *** A		
Date	JULY / 2009		
Nb. de Chassis / résistance	2	Utilisation	Extérieur
Tension Réseau	225 kV	Fréquence	50 Hz
Puissance Nominal	635 kW	Courant Nominal	25,2 A
Résistances à chaud	1000 Ω		
Résistance à 20°C	666,5 Ω		
	Choc de Foudre HT / Terre	325 kV	
	Choc de Foudre BT / Terre	60 kV	
	Choc de foudre entre bornes IN et OUT	325 kV	
Poids par chassis	900 kg		

CHASSIS SUPERIEUR



## Annex B – Routine and Type Test Procedures



### PROGRAMME D'ESSAIS DE TYPE



Date: 21 juil. 2009

Page 1 / 1

Client: SIEMENS T&D	Référence: 4505029935 / 4505087567
Projet: RTE - TOULOUSE	Réf. Interne: O DA 09 03 018
Spécification Technique E T PS EN 11 / 568.999151 / S_04 / 0	
Description Résistance d'Amortissement de Filtrage d'Harmoniques: 225kV – 1000 Ohms (Type 'H') @ chaud – 25.2A/635kW - 325kV <small>REL. HV à la terre et au travers.</small>	

### 1) Essais de Routine

- ↳ Inspection visuelle
- ↳ Vérification des Dimensions
- ↳ Mesure de la Résistance d'Isolément
- ↳ Mesure de la valeur Ohmique (La valeur ohmique peut être mesurée en courant continu ou alternatif)
- ↳ Mesure d'Inductance @ 50Hz
- ↳ Test de rigidité diélectrique (@ 50Hz – 1min)

### 2) Préparation d'un châssis

- ↳ La résistance sera modifiée pour l'essai d'échauffement
  - ✓ Essai fait sur un châssis de la phase
  - ✓ Les connections internes et externes seront modifiées pour implémenter **8 Parallèles**.  
*La valeur ohmique à 20° sera donc de **20.83 Ohms** pour un châssis.*
  - ✓ Trois (3) thermocouples seront installés aux emplacements considérés comme les plus chauds

### 3) Procédure d'essai d'échauffement

- ↳ Mesure préliminaire de la valeur ohmique à la température ambiante
- ↳ Vérification préalable des mesures des thermocouples.
- ↳ La puissance (50Hz) sera appliquée à la résistance et sera ajustée pour obtenir **317.5 kW** de dissipation:  
*La dissipation est calculée par rapport aux valeurs RMS mesurées de la tension et du courant une fois en mode stabilisé.*
- ↳ Les valeurs de Tension et de Courant pour obtenir la puissance nominale en régime stabilisé sont :
  - ✓ Tension: **3 150 V**
  - ✓ Courant: **100.8 A**
- × L'échauffement est mesuré directement par les thermocouples
- × La valeur ohmique à chaud est calculée selon la formule **R = U / I**:
  - ✓ R est la valeur ohmique à chaud
  - ✓ U est la valeur RMS de tension mesurée en régime stabilisé
  - ✓ I est la valeur RMS de courant mesurée en régime stabilisé

Nous nous réservons tous les droits sur ce document et sur les informations contenues à l'intérieur.  
La reproduction, l'utilisation ou la transmission à des tierces parties sans autorisation expresse et strictement interdite

10/06/2009	0	OTTS 09 03 018 - 1#0.Doc	B. AUDOUARD	C. MILLARD	H. ELASSAD
Date	Rev.	Fichier	Rédaction	Vérification	Validation

## Technical Report N°1226/01 - 2009

### Annex C – Routine and Type Test Reports



*Microelettrica Scientifica*

Page 1 / 2

#### Test Report for Resistors

O TT 09 03 018 - 1

Client: <b>Siemens T&amp;D</b>	Reference: <b>4505029935 &amp; 4505087567</b>
Project: <b>RTE - Toulouse</b>	
Manufacturer: <b>M.S. Resistances</b>	Reference: <b>O DA 09 03 018</b>

Type: <b>Harmonic Filter Damping Resistor</b>	Serial N°: <b>O DA 09 03 018 - 1</b>
Data: <b>225kV - 1000 Ohms ('H' Type) @ Hot - 25,2A/635kW - 325kV BIL</b>	- Year: <b>2009</b>
	- Week: <b>30</b>

Routine Test Measurements			
Visual Examination:	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Passed</b>	Dimensional Check:	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Passed</b>
Dielectric Withstand:	<b>38 kV (1min/50Hz)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Passed</b>
Insulation Measurement:	(> 200MΩ @ 1kV <sub>dc</sub> )	> 30 GOhms	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Passed</b>
Ohmic Value Measurement:			
- Rated Values	<b>20.83 Ohms</b>	at <b>20 °c</b>	+ 3 % → 21.45 Ohms - 3 % → 20.21 Ohms
- Measured Values	<b>20.9 Ohms</b>	at <b>23 °c</b>	corrected to <b>20.89 Ohms</b> at 20 °c <input checked="" type="checkbox"/> <b>Passed</b>
Inductance Measurement:	<b>18 μH</b>		
Measuring Instruments			
Electronic Ohmmeter	<b>CROPICO DO4000</b>		(N° 0702 )
Dielectric Test Instruments	<b>RISATTI E6/PR</b>		(N° 0070 )
Electronic Megger	<b>METRISO 5000A</b>		(N° 0092 )
Inductance Measurement Unit	<b>LCR 189</b>		(N° 0093 )
Reference Standards			
<b>IEC 60529:</b>	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)		
<b>IEC 62271-1:</b>	High-voltage switchgear and controlgear (Common specifications)		
<b>IEC 62271-200:</b>	A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV		
<b>IEEE-32:</b>	Requirements, Terminology & Test Procedure for Neutral Grounding Device		

Remarks / Deviations

WE HEREBY DECLARE THAT THE ABOVE MENTIONED SUPPLY IS IN CONFORMITY WITH THE REQUIREMENTS. THE SUPPLY HAS BEEN INSPECTED AND TESTED WITH SATISFACTORY RESULTS. THE APPROVED DEVIATIONS ARE LISTED ABOVE. THIS DOCUMENT IS IN CONFORMITY WITH THE INTERNATIONAL STANDARD UNI EN 10204 § 2.1 - 3.1 - 3.2. IF REQUIRED, A SPECIAL CE DECLARATION (DIRECTIVE BT AND EMC) WILL BE ISSUED.

Date

Test Operator

Customer Representative

Microelettrica Scientifica SpA - Rozzano (MI) - Via Alberelle 56 / 58 - 20089 - Italy - Tel.: +39 02575731 - Fax: +39 0257510940  
- Lacchiarella (MI) - Via del Lavoro, 1 - 20084 - Italy - Tel.: +39 0292270700 - Fax: +39 0290076685



Knorr-Bremse Group

## Technical Report N°1226/01 - 2009



*Microelettrica Scientifica*

Page 2 / 2

### Test Report for Resistors

O TT 09 03 018 - 1

Client:	<b>Siemens T&amp;D</b>	Reference:	<b>4505029935 &amp; 4505087567</b>
Project:	<b>RTE - Toulouse</b>		
Manufacturer:	<b>M.S. Resistances</b>	Reference:	<b>O DA 09 03 018</b>

Type:	<b>Harmonic Filter Damping Resistor</b>	Serial N°:	<b>O DA 09 03 018 - 1</b>
Data:	<b>225kV - 1000 Ohms ('H' Type) @ Hot - 25,2A/635kW - 325kV BIL</b>	Production:	- Year <b>2009</b> - Week <b>30</b>

#### Temperature Rise Test

Power to be Injected during Test:	<b>317.5 kW</b>	<i>at Steady State</i>	
- Approximate Voltage to be injected:	<b>3150 V</b>	- Approximate Current to be injected:	<b>100.8 A</b>
- Target Temperature Rise:	<b>345 k</b>		
Specified Rated Ohmic Value	<b>31.25 Ohms</b>	at	<b>Hot</b>

#### Recorded Values

- Voltage on Steady State:	<b>3,078 V</b>	⇒	Power on Steady State	<b>317.01 kW</b>	- 0.15%
- Current on Steady State:	<b>103.0 A</b>				
- Average Measured Temperature on Sensors:	<b>277 °c</b>				

#### Calculated Values

Calculated Ohmic Value	<b>29.88 Ohms</b>	on Steady State	⇐	<b>-4.38%</b>
------------------------	-------------------	-----------------	---	---------------

After Test (1 hour after end of Test)

#### - Measured Values

**21.1 Ohms** at **30 °c** corrected to **21.07 Ohms** at **20 °c**

#### - Ohmic Value Variation (After / Before Test)

**0.84%**

**Passed**

#### Reference Standards

No standard does clearly define how Harmonic Filter Damping Resistors are to be tested. The closest one are IEC 62271-1 & IEC 62271-200  
As High Voltage Resistors a certainly the only high Voltage equipments where Temperature Rise can reach more than 350°C at Steady State, those standards cannot be taken word-by-word  
Temperature Rise Test is carried out to:  
- Check ohmic value on steady state  
- Check that equipment's Temperature Rise is under control and will not affect the good work duration of assembly  
.... Eventhough, IEEE-32 Standard does not apply to Harmonic Filter Damping Resistors, it provides limit concerning Temperature Rise on Steady State for Stainless Steel Resistors. This limit shall be 385°k

#### Notes / Remarks

See attached "Type Test Schedule"  
See attached "Temperature Rise Curves"



## Technical Report N°1226/01 - 2009



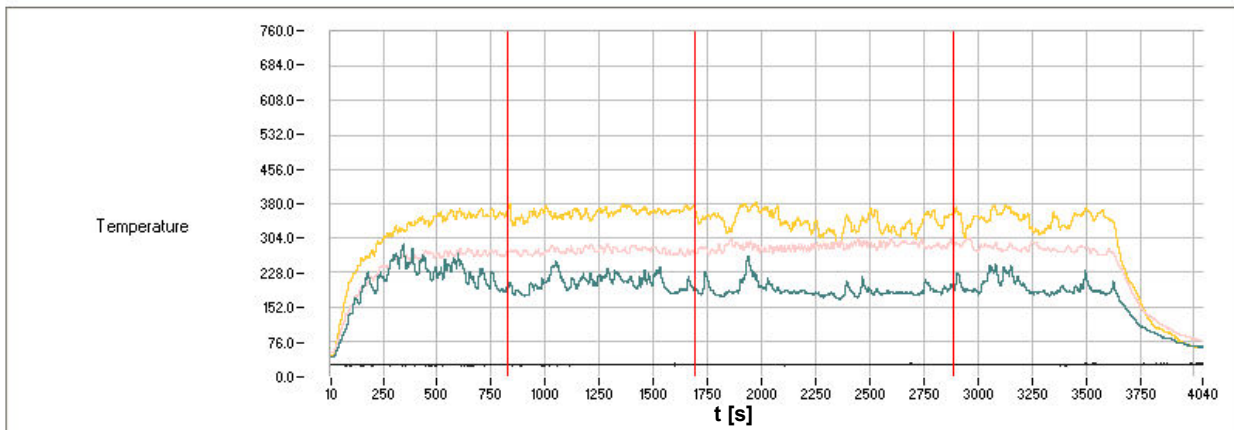
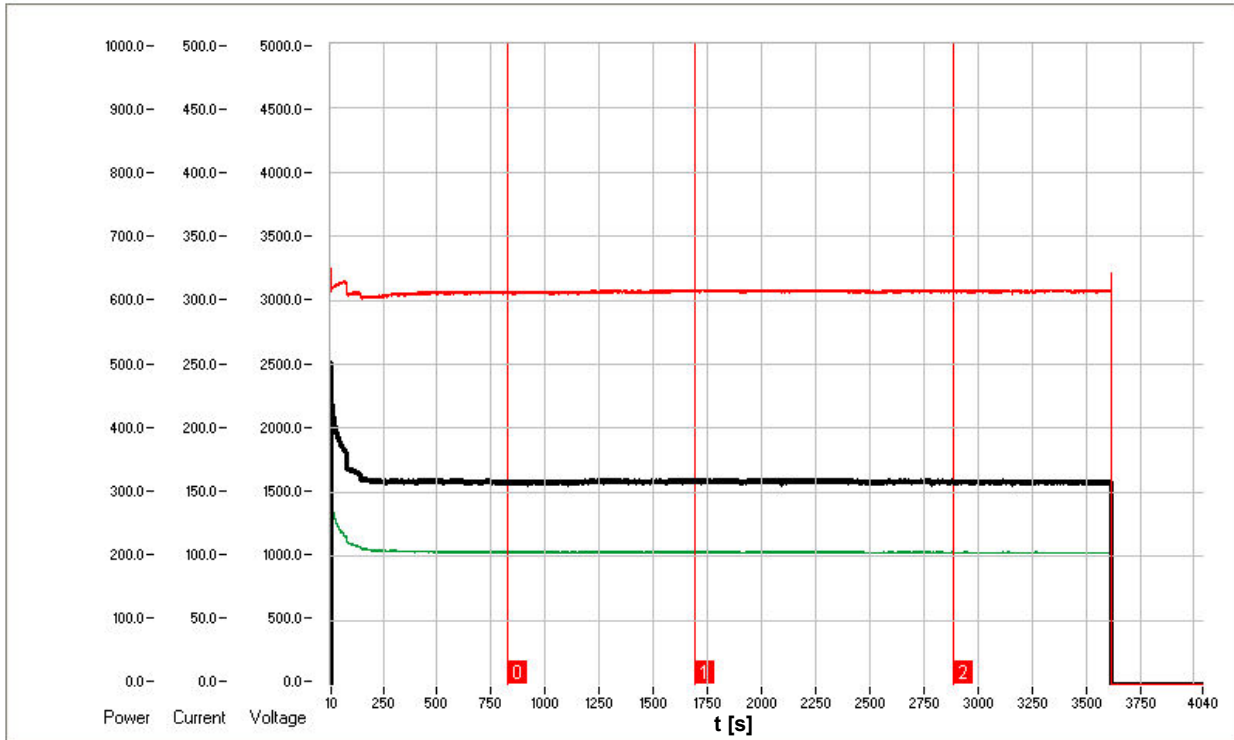
*Microelettrica Scientifica*

Test description: 317 kW 3150 V 100.8A

Date: 21/07/2009

Customer: Siemens

Time: 10:10:07



Marked points

	Power KWatt	Voltage Volt	Current L A	T9 °C	T10 °C	T11 °C	T13 °C
00:	316.5	3067.6	103.2	368.3	273.1	193.4	23.6
01:	317.2	3077.8	103.0	372.8	270.2	189.2	24.5
02:	316.4	3075.1	102.9	356.4	286.8	193.1	24.5

c:\Documents and Settings\MIL-Testing\Desktop\Ms Resistance\Ms Resistance\_Siemens\_21-007-09\_Prova1.ptr

File: RT\_1226\_2009.doc