

RAPPORT D'ESSAIS N° 2 / TEST REPORT N°2 HM21/23-101/1

Appareil / Apparatus : RESISTANCES DE MISE A LA TERRE DU NEUTRE /
NEUTRAL EARTHING RESISTORS

Tensions assignées / Rated voltage : $13,8/\sqrt{3}$ et $11/\sqrt{3}$ kV

Courants assignés / Rated current : 1500 et 1600 A

Durée assignée / Rated time : 10 sec

Fréquence assignée / Rated frequency : 50 Hz

Constructeur / Manufacturer : MS RESISTANCES

Objet / Object : Echauffement / Temperature rise test

Demandeur des essais / Tested for : MS RESISTANCES

Date(s) et lieu des essais / Date(s) and place of tests : 06/04/2001
Les Renardières - L.G.E. - SEP

Essais réalisés suivant / Tests carried out according to : Prescriptions du demandeur / Customer's specifications

Le Rapport est composé des documents suivants / The report comprises the following documents :

- caractéristiques de l'appareil / characteristics of the apparatus : page(s) 2
- liste des essais effectués / list of tests performed : page(s) 2
- conditions des essais / tests conditions : page(s) 3 et 4
- tableaux et résultats d'essais / tables and tests results : page(s) 5
- photographies / photographs n° : 1 à 7
- oscillogrammes / oscillograms n° : 1001 et 2001

Ce Rapport comprend / This report includes : 5 pages + 11 feuilles jointes/appended sheets.

La reproduction de ce Rapport d'Essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral, avec l'accord écrit du Laboratoire et du Demandeur des essais.
Reproduction of this Test Report is authorized only in the form of a complete photographic facsimile with the written authorization of the Laboratory and the Applicant.

Le Responsable des essais,
Executive Responsible for the tests,

pp PPA

Rudy BLANC

Le Chef de la Station d'Essais de Puissance,
High Power Testing Manager,

PM

Pierre MIGAUD

Les Renardières, le 12 juillet 2001

CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL / CHARACTERISTICS OF THE APPARATUS

Type : G-20-1000-10-C

LISTE DES ESSAIS EFFECTUES/LIST OF TESTS PERFORMED

Essais n° Tests n°	Types et séquences d'essais Test-duties and sequences	Dates Dates	Pages Pages
1001	Essai d'échauffement sur résistance 11 kV/ $\sqrt{3}$ - 1600 A - 10 sec <i>Temperature rise test on 11 kV/$\sqrt{3}$ resistor - 1600 A- 10 sec</i>	06/04/2001	4 - 5
2001	Essai d'échauffement sur résistance 13,8 kV/ $\sqrt{3}$ - 1500 A - 10 sec <i>Temperature rise test on 13,8 kV/$\sqrt{3}$ resistor - 1500 A- 10 sec</i>	06/04/2001	4 - 5

Incertitude des mesures :

sauf indication contraire :

- les résultats des mesures de tension et de courant indiqués dans ce document, sont garantis avec une incertitude inférieure à 5%.
 - les durées de passage de courant sont décodées avec une période d'échantillonnage inférieure à 500 μ s.
 - les temps d'arc sont décodées avec une période d'échantillonnage inférieure à 50 μ s.
 - les caractéristiques temporelles de la tension transitoire de rétablissement sont décodées avec
 - une période d'échantillonnage inférieure à 1 μ s pour une TTR défaut borne ;
 - une période d'échantillonnage inférieure à 0,02 μ s pour une TTR initiale.
- Dans les tableaux de résultats d'essais, les grandeurs mesurées sont affichées avec 3 chiffres significatifs.

Représentant du demandeur /Customer representative : M. Bassam DHAIBY (Product manager)

Représentant du constructeur /Manufacturer representative : M. Bassam DHAIBY (Product manager)

Responsable des essais /Test engineer : M. Rudy BLANC

1 / Microelettrica Scientifica s.p.a.

Via Alberelle, 56/58
20089 Rozzano (Milano) / Italy
Tel: +39 02 57 57 31
Fax: +39 02 57 51 09 40

2 / M.S. Resistances s.a.s

Z.I. du Coin
Rue du Crêt de la Perdrix
42400 Saint CHAMOND / France
Tel: +33 477 29 39 80
Fax: +33 477 29 39 89
E-Mail: MS.Resistances@LibertySurf.fr

3 / PowerCap

No. 9 Jalan SM 10
Taman Sri Manja
Batu 6 1/2
Jalan Klang Lama
46000 Petaling Jaya, Selangor D.E. / Malaysia
Tel: +60 (3) 778 38 920
Fax: +60 (3) 778 38 922
E-Mail: PowerCap@tm.net.my

1 / Fabrication de la partie active /Active Part Manufacture

2 / Conception, fabrication du châssis, montage et essais / Design, cubide manufacture, assembly and testing

3 / Pour les résistances installées en Malaisie / For resistors installed in Malaysia
Fabrication du châssis, montage et essais / Cubide manufacture, assembly and testing

Diffusion/Circulation : 2 exemplaires/2 copies M. AUDOUARD (MS RESISTANCES SAS)

DOCUMENTS DE REFERENCE / REFERENCE DOCUMENTS

DOSSIER D'IDENTIFICATION / IDENTIFICATION DOCUMENT

Non communiqué / *Not furnished.*

DEMANDE D'ESSAIS / TEST DEMAND

Date de la demande d'essais / *Test demand date* : 07/02/2001

Devis / *Offer* : n° 142/200301/RB, dated 20/03/2001

Commande / *Order* : n° HA 00 05 004/01/0080, du 29/03/2001

DOCUMENT NORMATIF PRINCIPAL / SPECIFICATION DOCUMENT

Spécifications du client / *Customer's specification.*

CONDITIONS D'ESSAIS / TEST CONDITIONS

Essais d'échauffement sur deux résistances de mise à la terre de neutre, dont les caractéristiques sont les suivantes :

Résistance 1 (Essai 1001) :

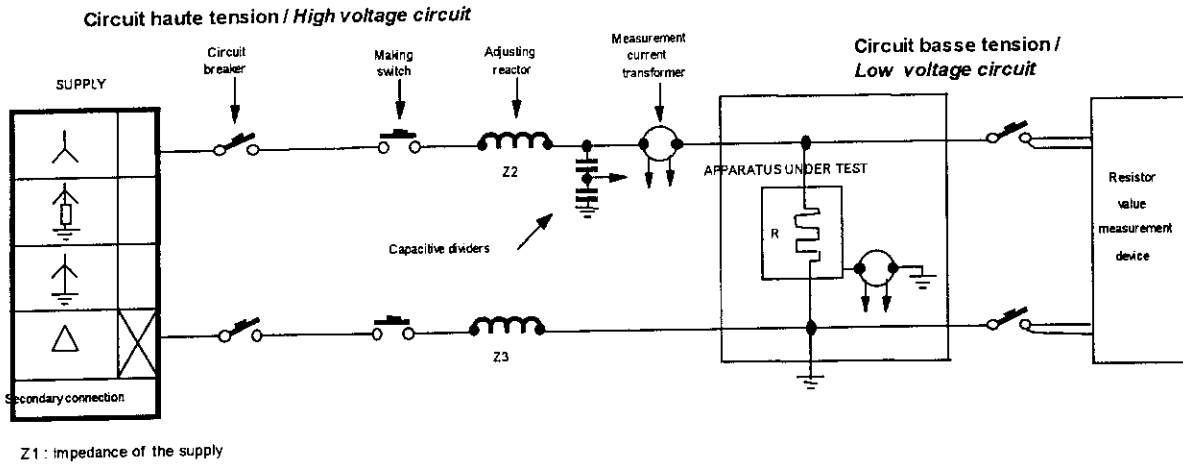
- * $V_n = 11 / \sqrt{3}$ kV
- * $R(20^\circ\text{C}) = 4 \Omega$
- * I défaut = 1600 A / 10 s

Résistance 2 (Essai 2001) :

- * $V_n = 13,8 / \sqrt{3}$ kV
- * $R(20^\circ\text{C}) = 5,3 \Omega$
- * I défaut = 1500 A / 10 s

Les résistances ont été alimentées sous leur tension nominale pendant 10 secondes. A la coupure, une mesure de décroissance de la résistance a été effectuée pour déterminer l'échauffement moyen (voir schéma d'essai ci-après). / *The resistors were supplied under rated voltage during 10 seconds. After the cut, a measurement of the resistor value decrease was made (see test diagram).*

Schema d'essai / test diagram



Phénomènes mesurés / Measured parameters :

U test	Tension aux bornes de la résistance en essais	<i>Voltage at the terminals of the tested Resistor</i>
I test	Courant dans la résistance en essais	<i>Current in the tested Resistor</i>
R	Mesure de la résistance à la fin de l'essai et calcul de l'échauffement moyen	<i>Resistance Measurement after Test and Determination of the resistor temperature-rise</i>

Enregistreur numérique / Transient recorder :

NICOLET - 1 Mhz - 12 bits

Mesure de la résistance en courant continu / Resistance measurement with direct current :
 Mesure de la résistance par méthode volt-ampèremétrique / *Measurements with Volt-ampere method.*

RESULTATS DES ESSAIS / TESTS RESULTS

Paramètres d'essais / Test parameters :

Test	U test			I test			R (*)			Duration
n°	(kV)			(A)			(Ω)			(s)
/	debut	medium	end	debut	medium	end	debut	medium	end	/
1001	6508	6908	6982	1561	1052	921	4,17	6,57	7,58	10
2001	7802	8452	8594	1370	953	838	5,69	8,87	10,3	10

(*) déchiffrements réalisés à partir des enregistrements effectués sur analyseur / *interpretations made from data curves.*

Observations :

Essai 1001 :

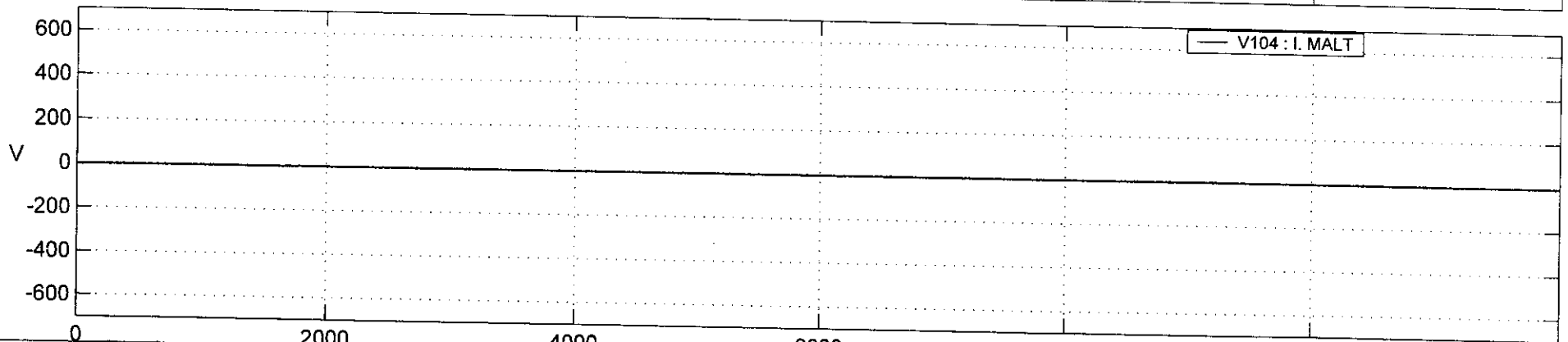
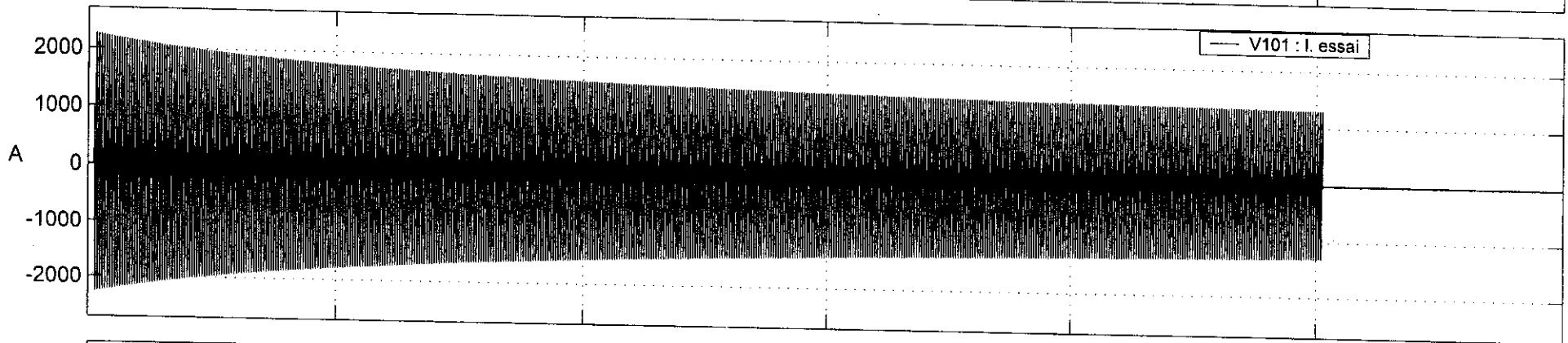
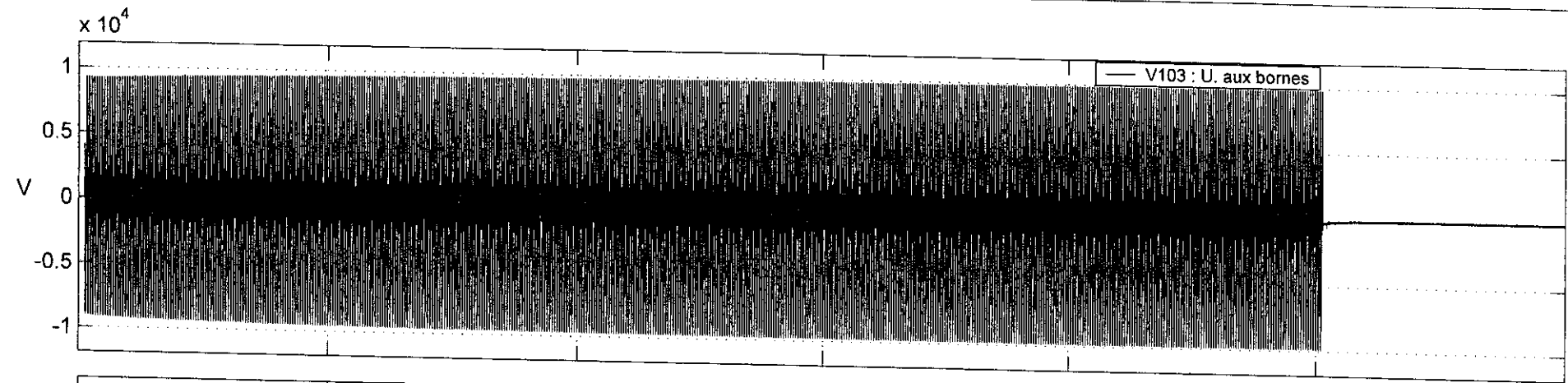
- * Dégagement de fumées lors de l'essai / *Emission of gas during the test.*
- * Pas de dégradation apparente constatée lors de l'inspection visuelle des parties actives après essai / *No damage observed during the visual inspection of the active parts after test.*
- * Résistance en fin d'essai = 7,6 Ω ⇒ Echauffement moyen : 695 K (déterminé à partir de la décroissance de résistance - coefficient de température = $1,4 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) / *Resistance value at the end of the test = 7,6 Ω ⇒ Average temperature rise : 695 K (determined from the temperature coefficient given on the identification file ($\alpha = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)).*
- * Voir photographies n°1 à 3 / *See photographs n°1 to 3.*

Essai 2001 :

- * Dégagement de fumées lors de l'essai / *Emission of gas during the test.*
- * Pas de dégradation apparente constatée lors de l'inspection visuelle des parties actives après essai / *No damage observed during the visual inspection of the active parts after test.*
- * Résistance en fin d'essai = 10,3 Ω ⇒ Echauffement moyen : 681 K (déterminé à partir de la décroissance de résistance - coefficient de température = $1,4 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) / *Resistance value at the end of the test = 10,3 Ω ⇒ Average temperature rise : 681 K (determined from the temperature coefficient given on the identification file ($\alpha = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)).*
- * Les courbes de décroissance de résistance sont données en annexe / *The resistor value decrease curves are given in annex.*
- * Voir oscillogrammes n° 1001 et 2001 / *See oscillograms n° 1001 and 2001.*
- * Voir photographies n°4 à 7 / *See photographs n°4 to 7.*

Oscillogramme

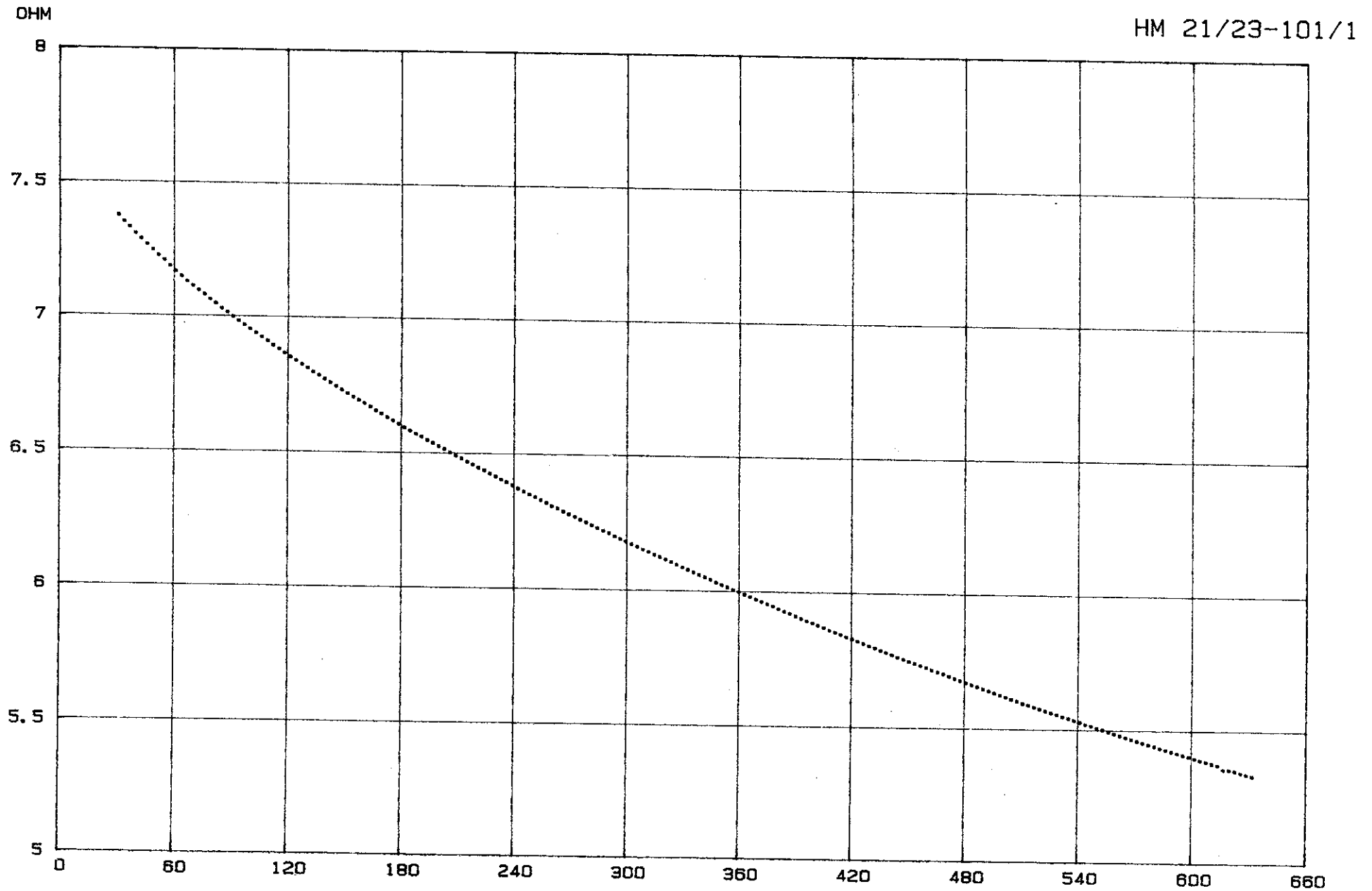
Oscillogram



HM21 / 23-1-101 / 1	2000	4000	6000	8000	10000	ms
Date : 06 Avril 2001		Essai : 1001		Sequence : Essai d'échauffement		
Résistance de MALT - 11kV/V3				Heure : 11:51:37		
4 Ohm - 1600 A						
ligne à vide						
EDF-LGE-Les Renardières						

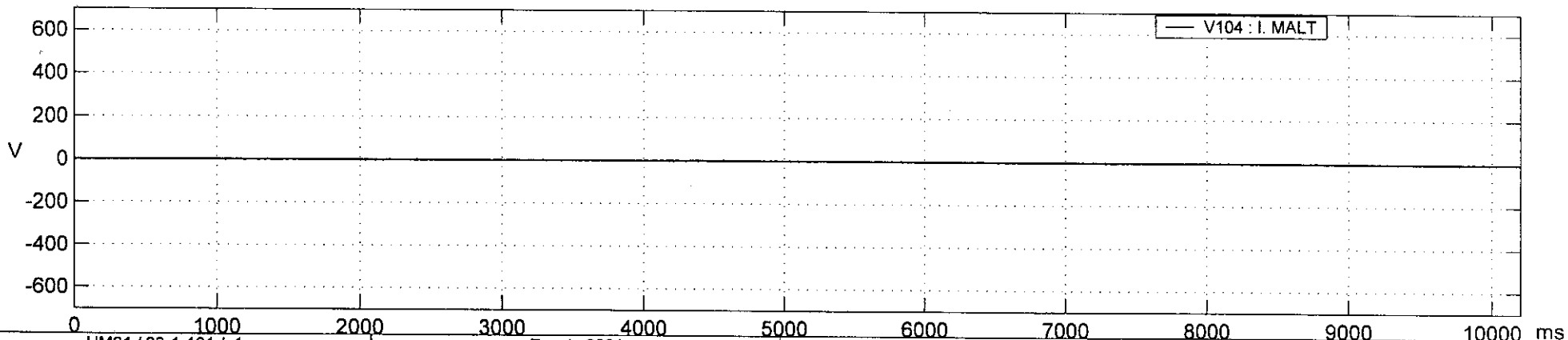
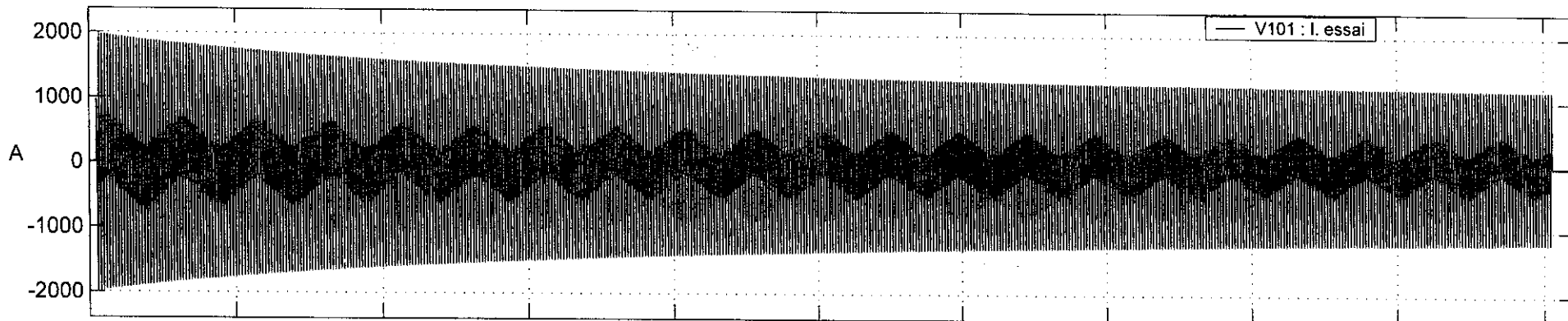
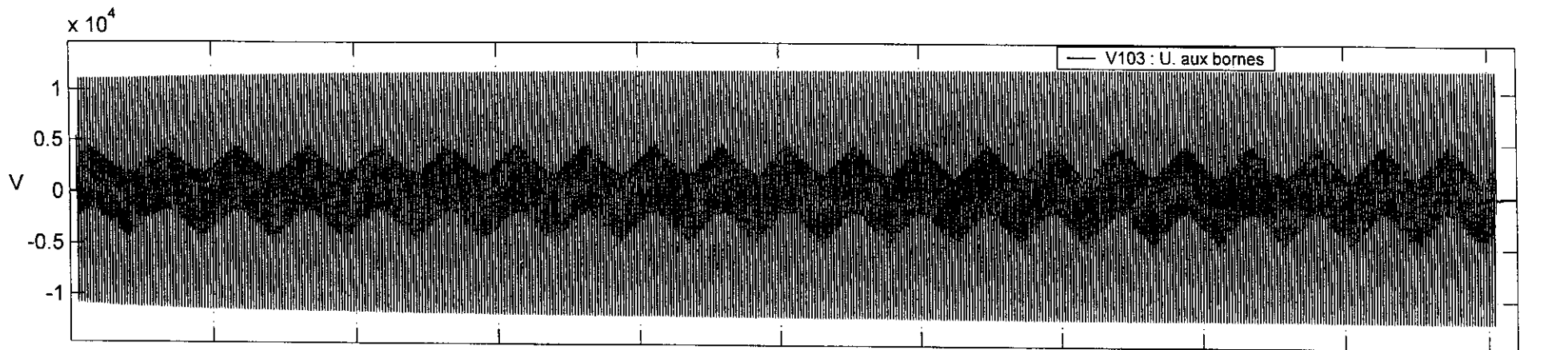
RESISTANCE TYPE NRG 11 kV 1600 A 4 OHM

HM 21/23-101/1



R A CHAUD: 7.6 OHM - ECHAUFFEMENT MOYEN: 694.8 K - I. essai: A

Secondes

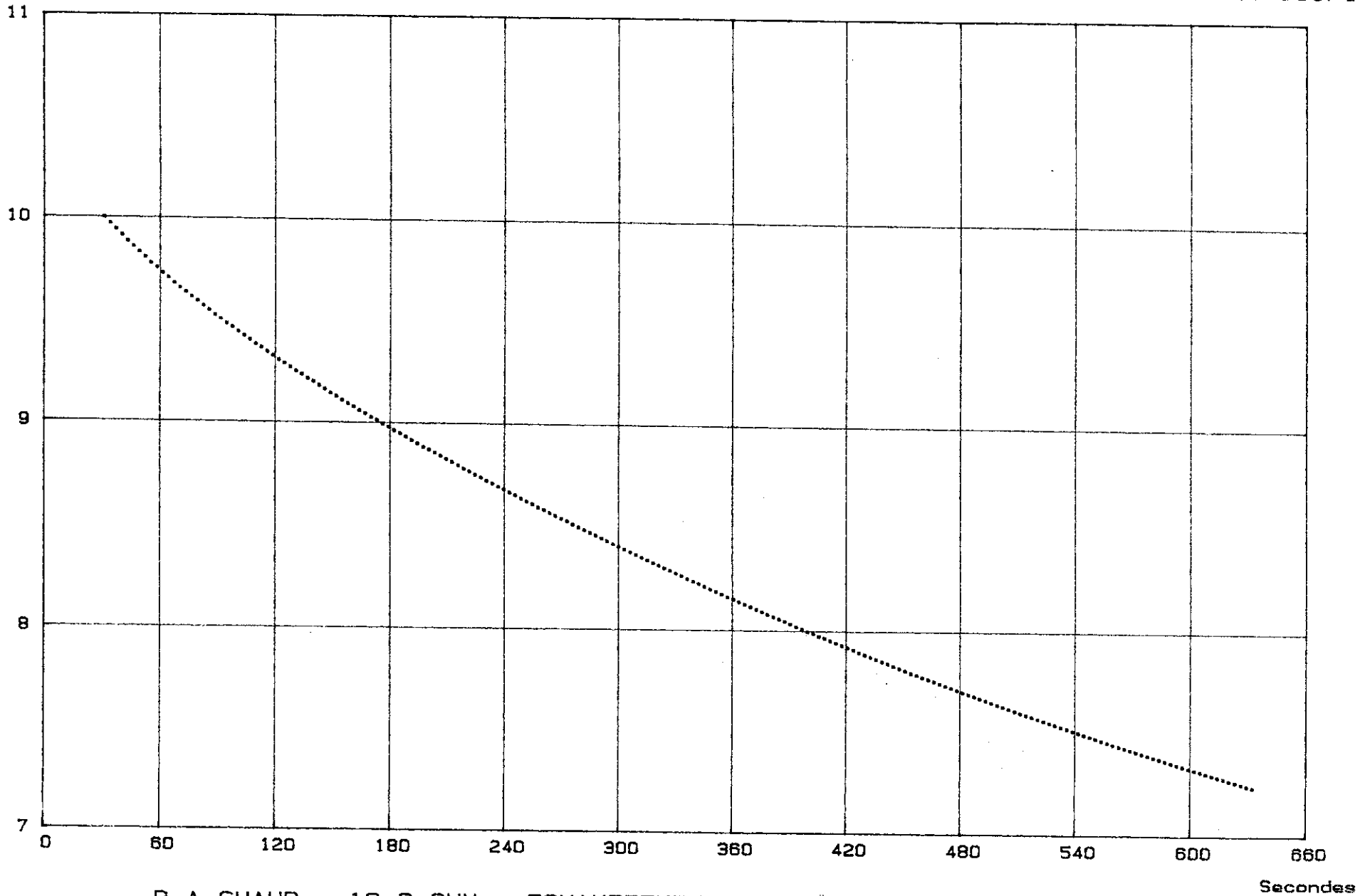


HM21/23-1-101 / 1	Essai : 2001	Resistance de MALT - 13.8kV/V3	Sequence : Essai d'échauffement
Date : 06 Avril 2001		5.3 Ohm - 1500 A	Heure : 14:47:10
		ligne à vide	
		EDF-LGE-Les Renardières	

RESISTANCE NGR 13.8kV 1500 A 5.3 OHM

HM 21/23-101/1

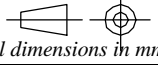

OHM

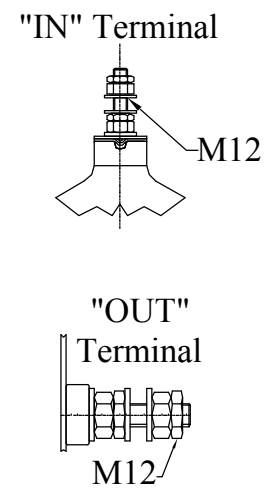
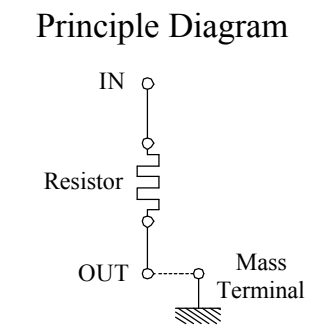
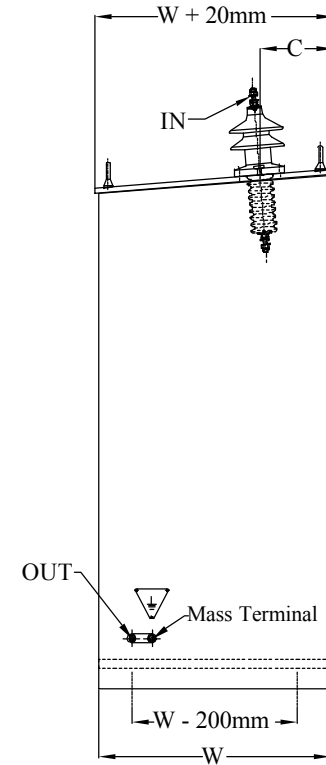
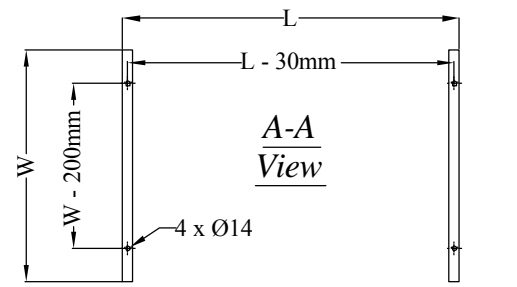
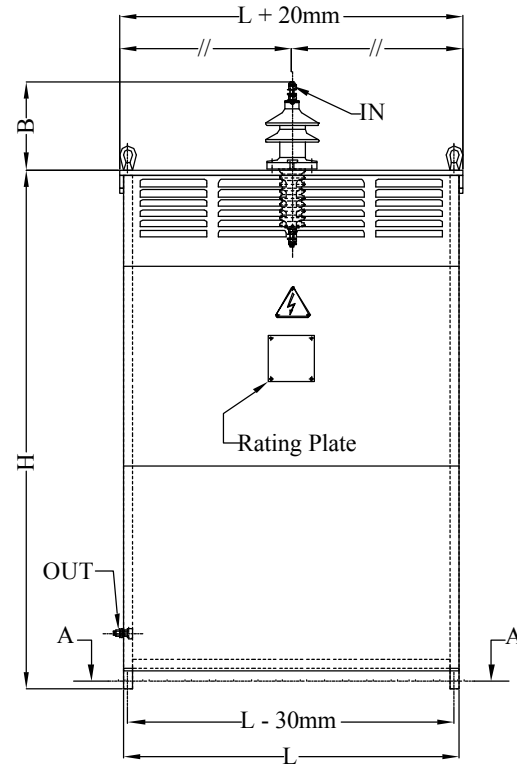



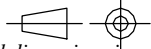

R A CHAUD: 10.3 OHM - ECHAUFFEMENT MOYEN: 681 K - I. essai: A

Photographies
Photographs

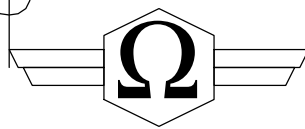
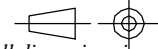


	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	ELECTRICAL DATA										
	Network system (Ur)		11	KV							
	Rated voltage (Un=Ur/√3)		6.35	KV							
	Resistance at 20°C		4	Ohms							
	Fault current		1600	A							
	Fault time rating		10	Seconds							
	Continuous current		-	A							
	Insulation class		7.2	KV							
	Power frequency withstand voltage		20	KV							
	Impulse withstand voltage (BIL)		60	KV							
B	Active part : Non-corrosive, non-inductive, non-magnetic Nickel-Chromium Stainless Steel AISI 430										
	ENCLOSURE										
C	Galvanized	Painted	Stainless Steel								
	X										
	Protection degree		IP 23								
	Approximative net weight		400	KG							
D	DIMENSIONS										
	H	L	W	B	C	H'	W'				
	1720	1000	1000	240	210	-	-				
E	TERMINALS										
		Top	Bottom	Direct on grids	On insulator	On bushing					
	IN	X				7,2 KV					
E	ACCESSORIES										
	DIMENSIONS : D (mm)		TOLERANCES : (%)								
D ≤ 500		± 5									
500 < D ≤ 1000		± 10									
D > 1000		± 15									
F	3	13/07/01	CM	BA	Dimensions		 all dimensions in mm			Customer: PowerCap	
	2	09/08/00	CM	BA	Dimensions					Y/Ref.:	
	1	20/06/00	CM	HE	Update		 M.S. RESISTANCES			O/Ref.: 1600A - 4 Ohms - 7.2 KV	
	0	08/06/00	CM	BA	First Issue					Dwg nb.: D NE 00 01 027- 1	
	Rev.	Date	Drawn	Check	Modification		Neutral Earthing Resistor		Sheet: 1 of: 1		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  M.S. RESISTANCES Z.I. du Coin 42400 Saint-Chamond / FRANCE </div> <div style="text-align: center;"> <h2>NEUTRAL EARTHING RESISTOR</h2> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Type <input type="text" value="G-11-1600-10-C"/></p> <p>Serial <input type="text"/></p> <p>Tech. <input type="text" value="RL"/> Use <input type="text" value="OUTDOOR"/></p> <p>Date <input type="text" value="44 / 00"/> Nb of Frames / Resistor <input type="text" value="1"/></p> <p>System Voltage (kV) <input type="text" value="11"/> Rated Voltage (kV) <input type="text" value="6.35"/></p> <p style="padding-left: 150px;">Rated Frequency (Hz) <input type="text" value="50"/></p> <p>Rated Current (A) <input type="text" value="1600"/> Rated Time (Sec) <input type="text" value="10"/></p> <p>Add. Current (A) <input type="text" value="-"/> / (Sec) <input type="text" value="-"/></p> <p style="padding-left: 100px;">Permissible Current (% of Rated Current) <input type="text" value="-"/></p> <p>Resistance (Ohm) <input type="text" value="4"/> at temperature (°c) <input type="text" value="20"/></p> <p style="padding-left: 100px;">Temp. Coefficient (x 0,001 / °c) <input type="text" value="1.4"/></p> <p>Temp. Rise (°c) <input type="text" value="600"/> Weight / Frame (kG) <input type="text" value="370"/></p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 40px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">Made in France</p> </div> <div style="width: 45%; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <p><i>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.</i></p> <p>Customer:</p> <p><i>Y/Ref.:</i></p> <p><i>O/Ref.:</i> 1600A - 4 ohms</p> <p><i>Dwg nb.:</i> Plaquette</p> <p><i>Sheet:</i> 1 <i>of:</i> 1</p> </div> </div>								A
B									B
C									C
D									D
E									E
F					 <i>all dimensions in mm</i>				
	0	21/09/01	CM	BA	First Issue	 M.S. RESISTANCES	Neutral Earthing Resistor NER NAME PLATE Layout Drawing		
	<i>Rev.</i>	<i>Date</i>	<i>Drawn</i>	<i>Check</i>	<i>Modification</i>				
	0		1		2	3	4	5	6
					7	8	9		



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																				
A	 <h2 style="margin: 0;">NEUTRAL EARTHING RESISTOR</h2> <p style="margin: 0;">M.S. RESISTANCES Z.I. du Coin 42400 Saint-Chamond / FRANCE</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">Type</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G-13-1500-10-C</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Serial</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Tech.</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RL</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Use</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OUTDOOR</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Date</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">44 / 00</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Nb of Frames / Resistor</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">System Voltage (kV)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13,8</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Rated Voltage (kV)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Rated Frequency (Hz)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">50</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Rated Current (A)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1500</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Rated Time (Sec)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Add. Current (A)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">- / (Sec)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Permissible Current (% of Rated Current)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Resistance (Ohm)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5,3</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">at temperature (°c)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">20</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Temp. Coefficient (x 0,001 / °c)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,4</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Temp. Rise (°c)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">600</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Weight / Frame (kG)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">420</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 300px; height: 80px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center; margin: 0;"><i>Made in France</i></p>								Type	G-13-1500-10-C	Serial		Tech.	RL	Use	OUTDOOR	Date	44 / 00	Nb of Frames / Resistor	1	System Voltage (kV)	13,8	Rated Voltage (kV)	8	Rated Frequency (Hz)	50	Rated Current (A)	1500	Rated Time (Sec)	10	Add. Current (A)	- / (Sec)	Permissible Current (% of Rated Current)	-	Resistance (Ohm)	5,3	at temperature (°c)	20	Temp. Coefficient (x 0,001 / °c)	1,4	Temp. Rise (°c)	600	Weight / Frame (kG)	420	A
Type	G-13-1500-10-C																																												
Serial																																													
Tech.	RL																																												
Use	OUTDOOR																																												
Date	44 / 00																																												
Nb of Frames / Resistor	1																																												
System Voltage (kV)	13,8																																												
Rated Voltage (kV)	8																																												
Rated Frequency (Hz)	50																																												
Rated Current (A)	1500																																												
Rated Time (Sec)	10																																												
Add. Current (A)	- / (Sec)																																												
Permissible Current (% of Rated Current)	-																																												
Resistance (Ohm)	5,3																																												
at temperature (°c)	20																																												
Temp. Coefficient (x 0,001 / °c)	1,4																																												
Temp. Rise (°c)	600																																												
Weight / Frame (kG)	420																																												
B									B																																				
C									C																																				
D									D																																				
E									E																																				
F					 <i>all dimensions in mm</i>	<small>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.</small>		Customer: Y/Ref.: O/Ref.: 1500A - 5.3 ohms Dwg nb.: Plaquette Sheet: 1 of: 1		F																																			
0	21/09/01	CM	BA	First Issue																																									
Rev.	Date	Drawn	Check	Modification																																									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																				



Neutral Earthing Resistor
NER NAME PLATE
Layout Drawing