



## RAPPORT D'ESSAIS / TEST REPORT

### HM21/23-203/1

**Appareil / Apparatus** : RESISTANCE DE MISE A LA TERRE DU NEUTRE /  
NEUTRAL EARTHING RESISTOR

**Tensions assignées / Rated voltage** :  $33/\sqrt{3}$  kV

**Courants assignés / Rated current** : 1000 A

**Durée assignée / Rated time** : 5 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** : 30&31 octobre 2002  
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) 3
- liste des essais effectués / list of tests performed : page(s) 4
- conditions des essais / tests conditions : page(s) 5
- tableaux et résultats d'essais / tables and tests results : page(s) 6
- photographies / photographs n° : /
- oscillogrammes / oscillograms n° : 1002

**Ce Rapport comprend / This report includes** : 6 pages + 4 feuilles jointes/attached 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,

Jean François VERLEYSEN

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

Pierre MIGAUD

Les Renardières, le 23 décembre 2002

**DOCUMENTS DE REFERENCE**

**Documents d'Identification du matériel / Identification file of apparatus**

Néant / none

Plan N° /

**Documents Normatifs / Standard documents**

Demande constructeur / Customer's specification

**Demande d'Essais (date et référence) / Test demand (date and reference)**

Demande d'essais / Test request : MS RESISTANCES du 18 juillet 2002

Devis / Offer : réf HM-21/02/F/286 JCD/MJF du 04 octobre 2002

Commande / Order : réf. HA 02 216 du 02 décembre 2002

**Programme d'Essais (date et référence) / Test program (date and reference)**

HM 21/23-203 / 1 du 01 octobre 2002

**INTERLOCUTEURS EN RAPPORT AVEC LE LABORATOIRE / EXTERNAL CONTACTS WITH THE LABORATORY**

**En charge de l'affaire chez le Demandeur / Responsible for co-ordination of tests for the applicant** M. AUDOUARD

**Présents aux essais / Present for the tests**

- Représentant le Demandeur / Applicant's representative(s)

- Représentant le Constructeur / Manufacturer representative(s)

- Autres / Other person(s) present

M. ELASSAD

M. AHMAD MOHAMMAD ALZAHIRANI  
M. KHALAF MOHAMMAD ALENIZI  
(SAUDI ELECTRICITY COMPANY)

**INTERVENANTS DU LABORATOIRE / LABORATORY STAFFS**

**Responsable des essais / Tests responsible** M. JEAN FRANCOIS VERLEYSSEN

**Agent(s) Technique(s) d'Essais / Technician for tests** M. EDDY HANCYK

**Nom et adresse du Chargé d'Affaire, responsable de la coordination des essais / Name and address of engineer responsible for co-ordination of tests**

M. JEAN CLAUDE DUBREUIL ☎ 01 60 73 62 14  
EDF - RECHERCHE & DEVELOPPEMENT  
Laboratoire des Matériels Electriques (LME)  
Les Renardières - Ecuellen - 77818 Moret-sur-Loing Cedex . FRANCE  
Téléphone : 01 60 73 62 00

Station d'Essais de Puissance Tél. 01 60 73 62 27 Télécopie 01 60 73 68 22  
Station d'Essais Diélectriques et Mécanoclimatiques Tél. 01 60 73 66 51 Télécopie 01 60 73 69 56

**DIFFUSION**

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| (1) Archives LME                                     | ( ) Ingénieur produit : |
| (2) Demandeur : M. AUDOUARD. (MS RESISTANCES)        | ( ) Constructeur :      |
| (1) Chargé d'Affaire : Jean Claude DUBREUIL          |                         |
| Original Dossier d'essais : Jean François VERLEYSSEN |                         |

**CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL / CHARACTERISTICS OF THE APPARATUS**

Résistance de mise à la terre du neutre / *Neutral earthing resistor*

- \*  $V_n = 33 / \sqrt{3}$  kV
- \*  $R(55^\circ\text{C}) = 19.05 \Omega$
- \*  $I = 1000 \text{ A} / 5 \text{ s}$

**LISTE DES ESSAIS EFFECTUES/LIST OF TESTS PERFORMED**

| Essais n°<br>Tests n° | Types et séquences d'essais<br>Test-duties and sequences   | Dates<br>Dates | Pages<br>Pages |
|-----------------------|--|----------------|----------------|
| 1002                  | Essai d'échauffement - 33 kV/ $\sqrt{3}$ - 1000 A - 5 sec<br><i>Temperature rise test - 33 kV/<math>\sqrt{3}</math> - 1000 A - 5 sec</i> | 30/10/2002     | 5 - 6          |
| /                     | Mesure d'isolement<br><i>Isolation measurement</i>   | 30/10/2002     | 6              |
| /                     | Essai diélectrique<br><i>Dielectric test</i>   | 31/10/2002     | 6              |

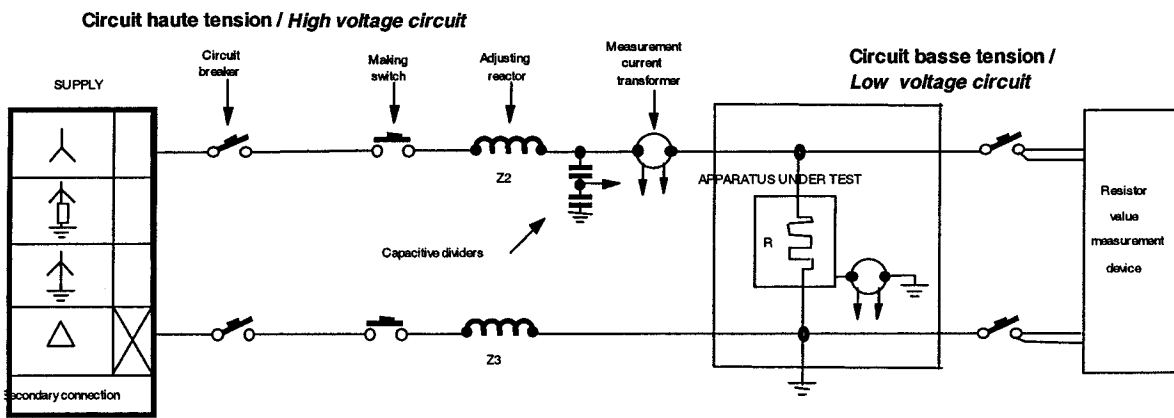
Précision des mesures : sauf indication contraire, les résultats indiqués dans ce document, sont garantis avec une incertitude inférieure à 5 %. Dans les tableaux de résultats d'essais, les grandeurs mesurées sont généralement données avec 3 chiffres significatifs.

Accuracy of measurements : unless mentioned otherwise, the guaranteed uncertainty in the results given in this document, is less than 5 %. In the tables of tests results, the measured quantities are generally given in three digits.

**CONDITIONS D'ESSAIS / TEST CONDITIONS**

La résistance a été alimentée sous sa tension nominale pendant 5 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 resistor were supplied under rated voltage during 5 seconds. After the cut, a measurement of the resistor value decrease was made (see test diagram).*

**Schema d'essai / test diagram**



Z1 : impedance of the supply

**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> |

**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 DE L'ESSAI / test results**

Paramètres de l'essai / Test parameters

| Test n° | U test (RMS) (kV) |        |       | I test (RMS) (A) |        |       | R(*) (Ω) |        |      | Duration (s) |
|---------|-------------------|--------|-------|------------------|--------|-------|----------|--------|------|--------------|
|         | debut             | medium | end   | debut            | medium | end   | debut    | medium | end  |              |
| 1002    | 19011             | 20278  | 20563 | 1037             | 718.3  | 626.7 | 17,7     | 28.2   | 32.4 | 5            |

(\*) déchiffrement réalisé à partir des enregistrements U test et I test effectués sur analyseur / calculation made from U test and I test data curves.

Observations:

Dégagement de fumée 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.

|          | Avant essai / Before test | Après essai / After test |
|----------|---------------------------|--------------------------|
| R (Ω)    | 17,36                     | 32.4                     |
| θ ° (°C) | 16.9                      | 652.1                    |
| Δθ (°C)  | /                         | 635.2                    |

Résistance en fin d'essai déterminée à partir de la formule suivante / Resistance value at the end of the test determined from the following formula :

$$R_2 = R_1 \times \frac{1/\alpha + \theta_2}{1/\alpha + \theta_1}$$

avec / with

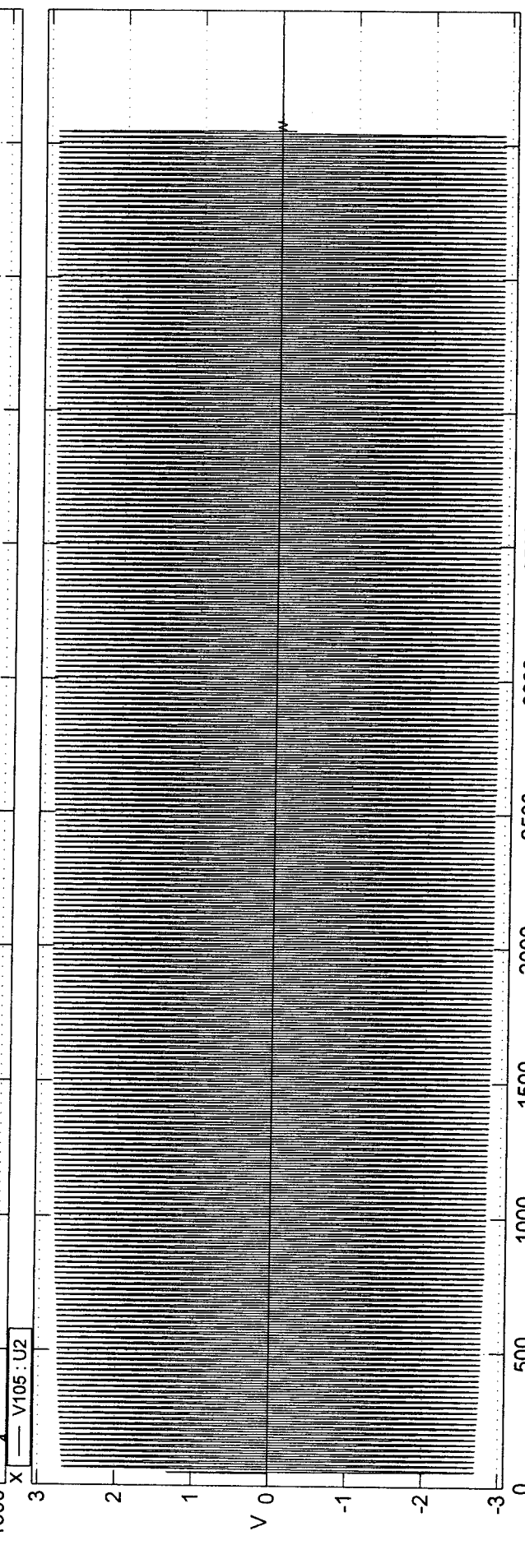
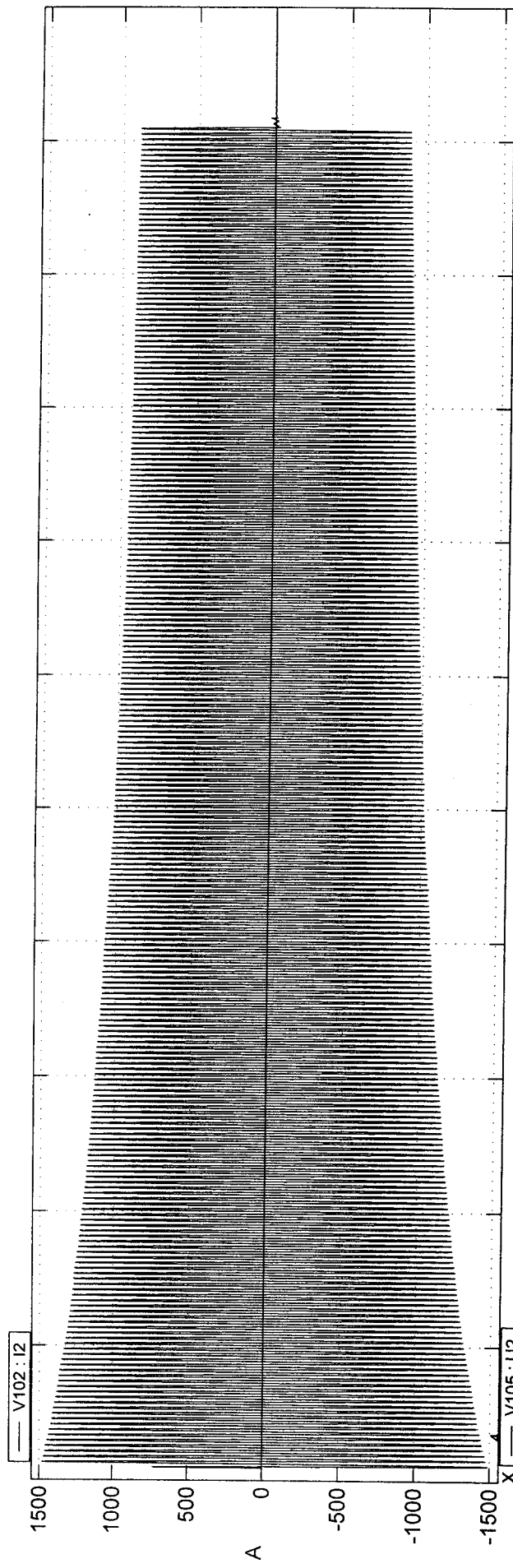
$$R_2 = R \text{ à } / \text{ at } \theta_2$$

$$R_1 = R \text{ à } / \text{ at } \theta_1$$

$$\alpha = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ (donnée constructeur / manufacturer's data)}$$

Mesure d'isolement avant et après l'essai d'échauffement. Résultat : > 200 MΩ  
Isolation measurement before and after temperature rise test. Result : > 200 MΩ

Essai diélectrique après l'essai d'échauffement : - 50 kV – 50 Hz – 72 sec  
Dielectric test after temperature rise test : - 50 kV – 50 Hz – 72 sec

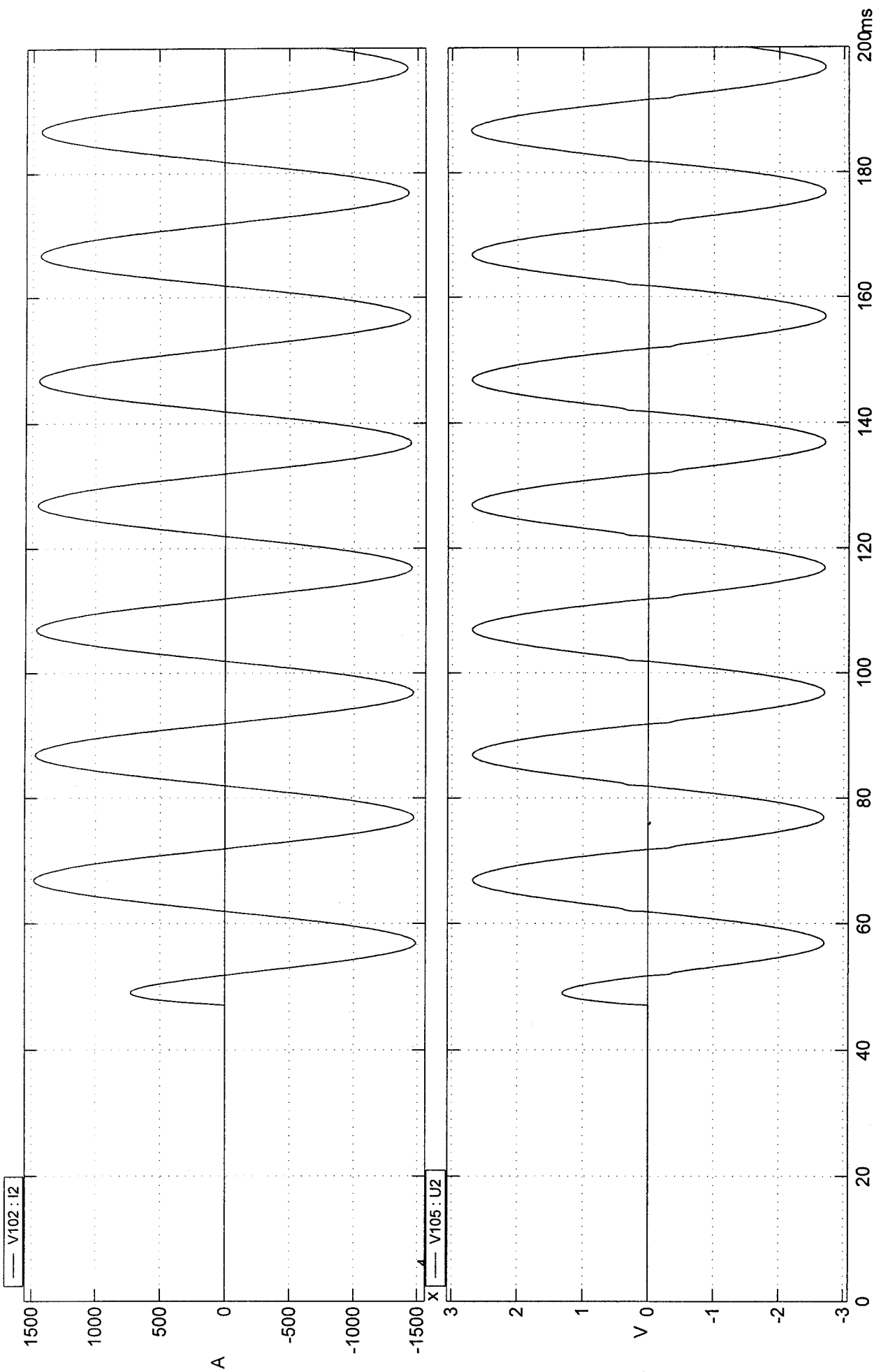


HM21 / 23-2-203 / 01  
Essai : 1002

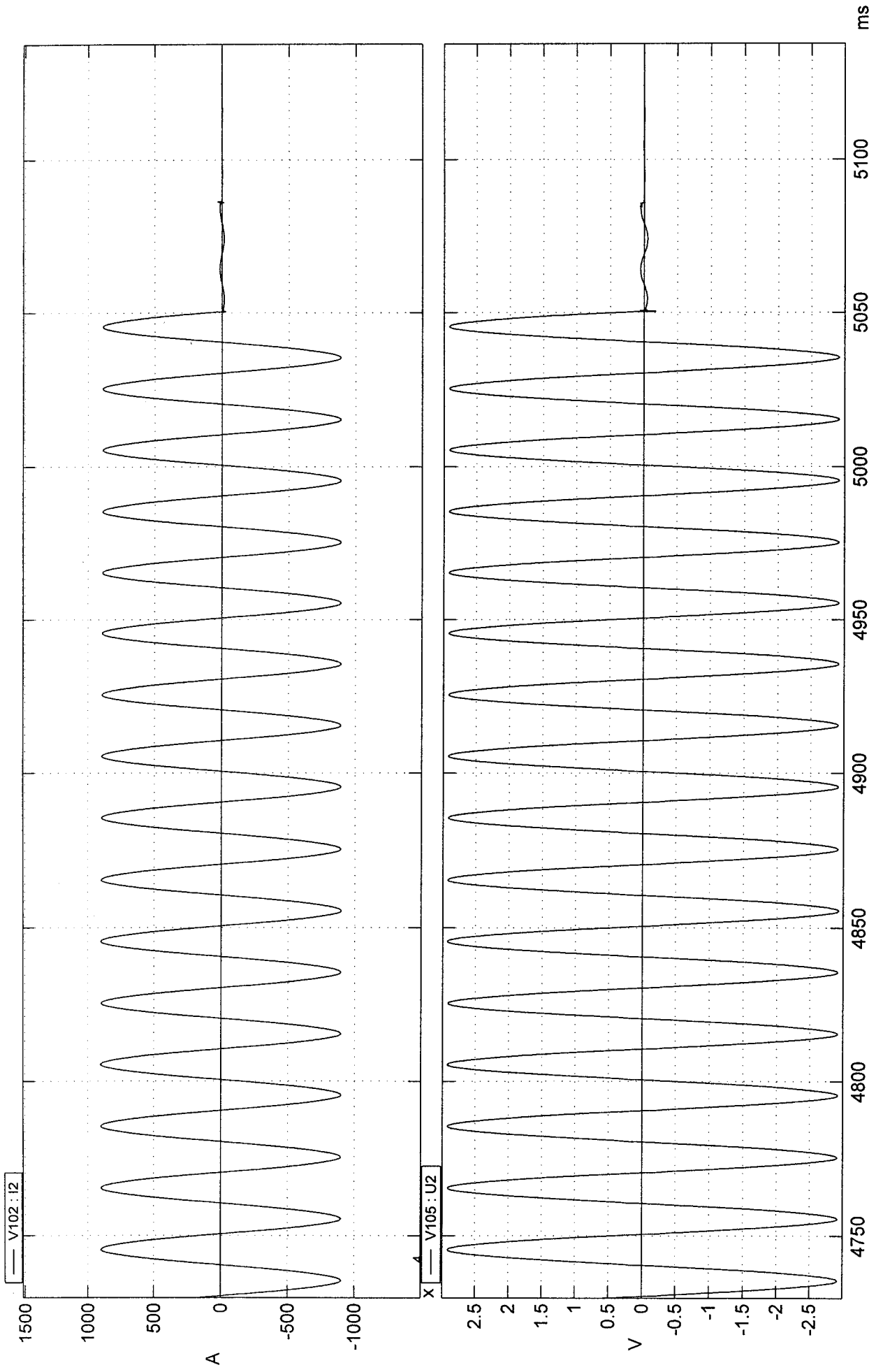
30 Octobre 2002  
16:10:52

Résistance de MALT  
1000 A

RESISTANCE DE MALT  
EDF-LME-Les Renardières



|                                       |                             |                              |   |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---|
| HIM21 / 23-2-203 / 01<br>Essai : 1002 | 30 Octobre 2002<br>16:10:52 | Résistance de MALT<br>1000 A | RESISTANCE DE MALT<br>EDF-LME-Les Renardières |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---|



HM21 / 23-2-203 / 01  
Essai : 1002

30 Octobre 2002  
16:10:52

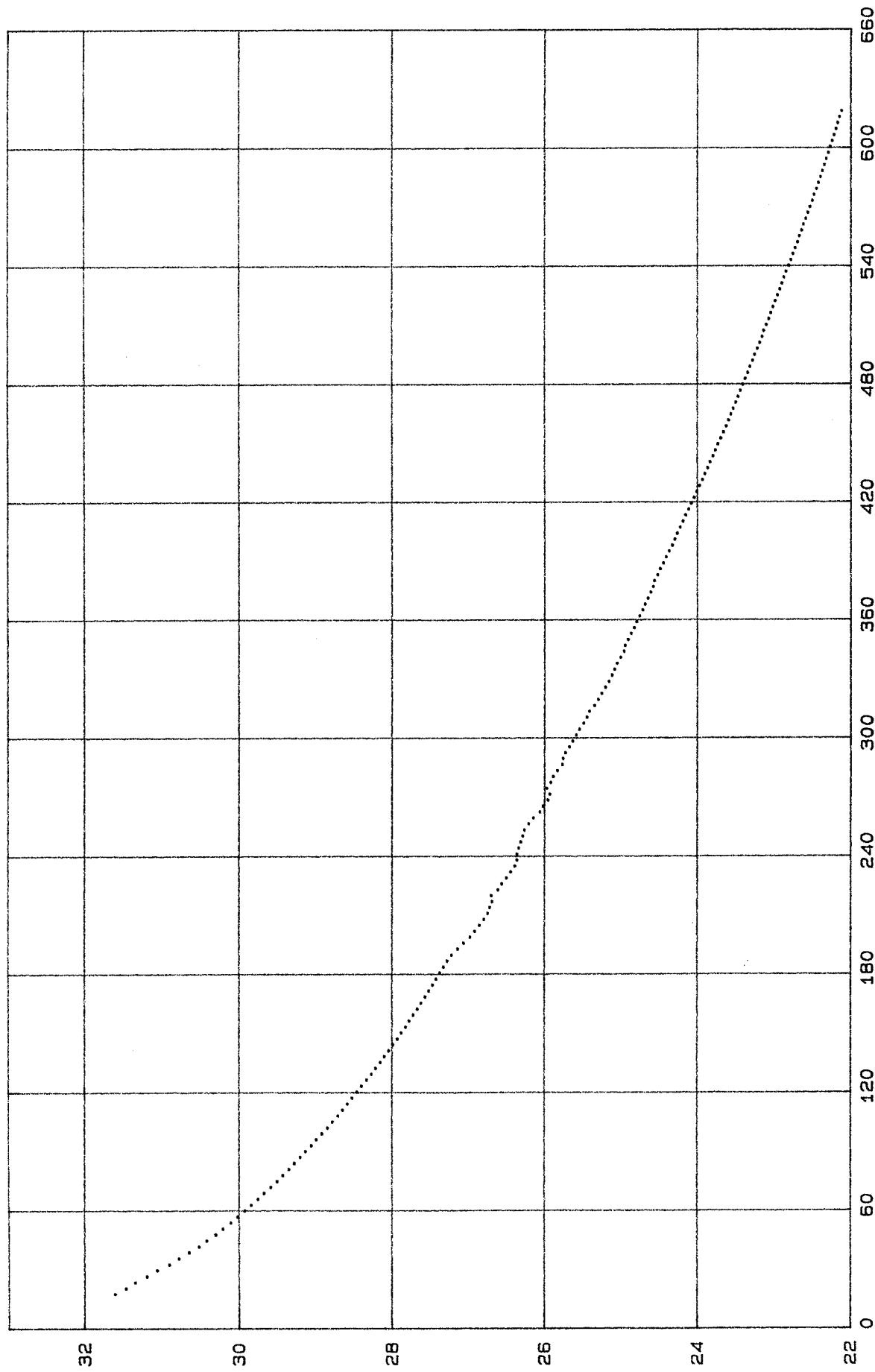
Résistance de MALT  
1000 A

RESISTANCE DE MALT  
EDF-LME-Les Renardières

RESISTANCE 1000 A

HM 21/23-203/3

OHMS



Secondes

R A CHAUD: 32.40HMS - ECHAUFFEMENT MOYEN: 635.2 K - I. essai: 01000 A