

RAPPORT D'ESSAIS N° 2 / TEST REPORT N° 2 HM21/23-102/1

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

Tensions assignées / Rated voltage : 33/√3 kV
Courants assignés / Rated current : 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 : 21/05/2001
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) 3
- conditions des essais / tests conditions : page(s) 4 et 5
- tableaux et résultats d'essais / tables and tests results : page(s) 5
- photographies / photographs n° : 1 à / to 3
- oscillogrammes / oscillograms n° : 1001

Ce Rapport comprend / This report includes : 5 pages + 4 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,

PO PAd

Rudy BLANC

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


Pierre MIGAUD

Les Renardières, le 12 juillet 2001

CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL / CHARACTERISTICS OF THE APPARATUS

- * $V_n = 33 / \sqrt{3}$ kV
- * $R(20^\circ\text{C}) = 11,9 \Omega$
- * I défaut = 1600 A / 10 s
- * Type : G-20-1000-10-C

Voir photographies n°1 à 3 / See photographs n° 1 to 3.

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 $33 \text{ kV} / \sqrt{3}$ - 1600 A - 10 sec <i>Temperature rise test on $33 \text{ kV} / \sqrt{3}$ resistor - 1600 A- 10 sec</i>	21/05/2001	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 μs .
- les temps d'arc sont décodées avec une période d'échantillonnage inférieure à 50 μs .
- les caractéristiques temporelles de la tension transitoire de rétablissement sont décodées avec
 - une période d'échantillonnage inférieure à 1 μs pour une TTR défaut borne ;
 - une période d'échantillonnage inférieure à 0,02 μs 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. EL ASSAD

Représentant du constructeur /Manufacturer representative : M. EL ASSAD

Responsable des essais /Test engineer : M. 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
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* : 21/09/2001
Devis / *Offer* : n° 108/2109/RB, dated 21/09/2001

DOCUMENT NORMATIF PRINCIPAL / SPECIFICATION DOCUMENT

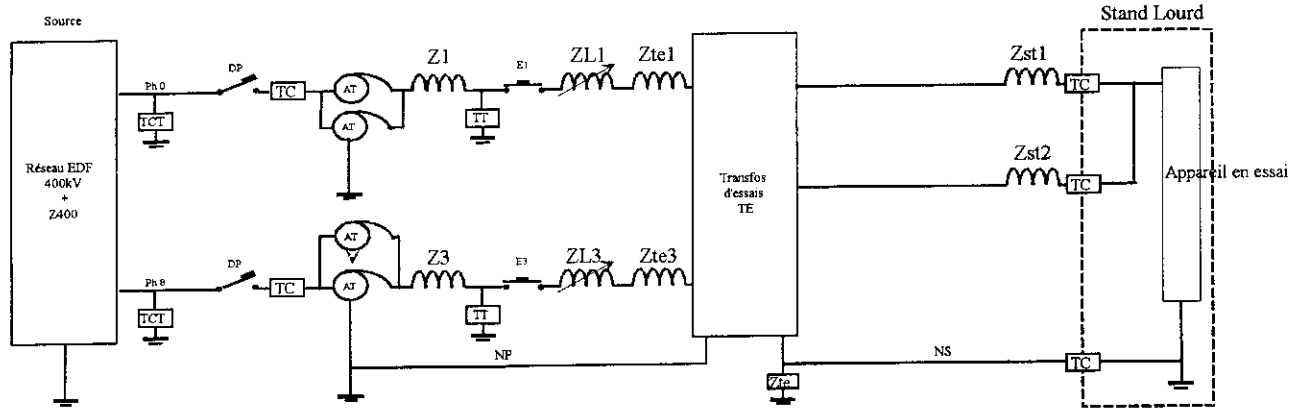
Spécifications du client / *Customer's specification.*

CONDITIONS D'ESSAIS / TEST CONDITIONS

Essai d'échauffement sur une résistance de mise à la terre neutre, dont les caractéristiques sont les suivantes / *Temperature rise test on the neutral earthing resistor described here after*

- * $V_n = 33 / \sqrt{3}$ kV
- * $R(20^\circ\text{C}) = 11,9 \Omega$
- * I défaut = 1600 A / 10 s

Schema d'essai / test diagram



Traversées d'entrées : E1 et E2 en parallèle
 Traversée de sortie : ER
 Couplage 3 TE série primaire - parallèle secondaire

Essai N°	I essai (A)	durée (sec)	couplage TE	Prise TE kV
1001	1600	10	= ;//	34,75

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

RESULTATS DES ESSAIS / TESTS RESULTS

Test	U test (RMS)			I test (RMS)			R (*)			Duration
n°	(kV)			(A)			(Ω)			(s)
/	debut	medium	end	debut	medium	end	debut	medium	end	/
1001	15,61	15,62	15,64	1308	1021	901	11,9	15,3	17,6	10
	U test (peak value)			I test (peak value)						
/	debut	medium	end	debut	medium	end				
1001	- 22,33	- 22,35	- 22,4	- 1970	- 1450	- 1280				

(*) déchiffrements réalisés à partir des enregistrements de U test et I test effectués sur analyseur / *calculations made from U test and I test data curves.*

Observations :
Essai / Test 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.*

	Avant essai / Before test	Après essai / After test
R (Ω)	11,33	17,6
θ (°C)	18	424
Δθ (°C)	/	406

- * 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*

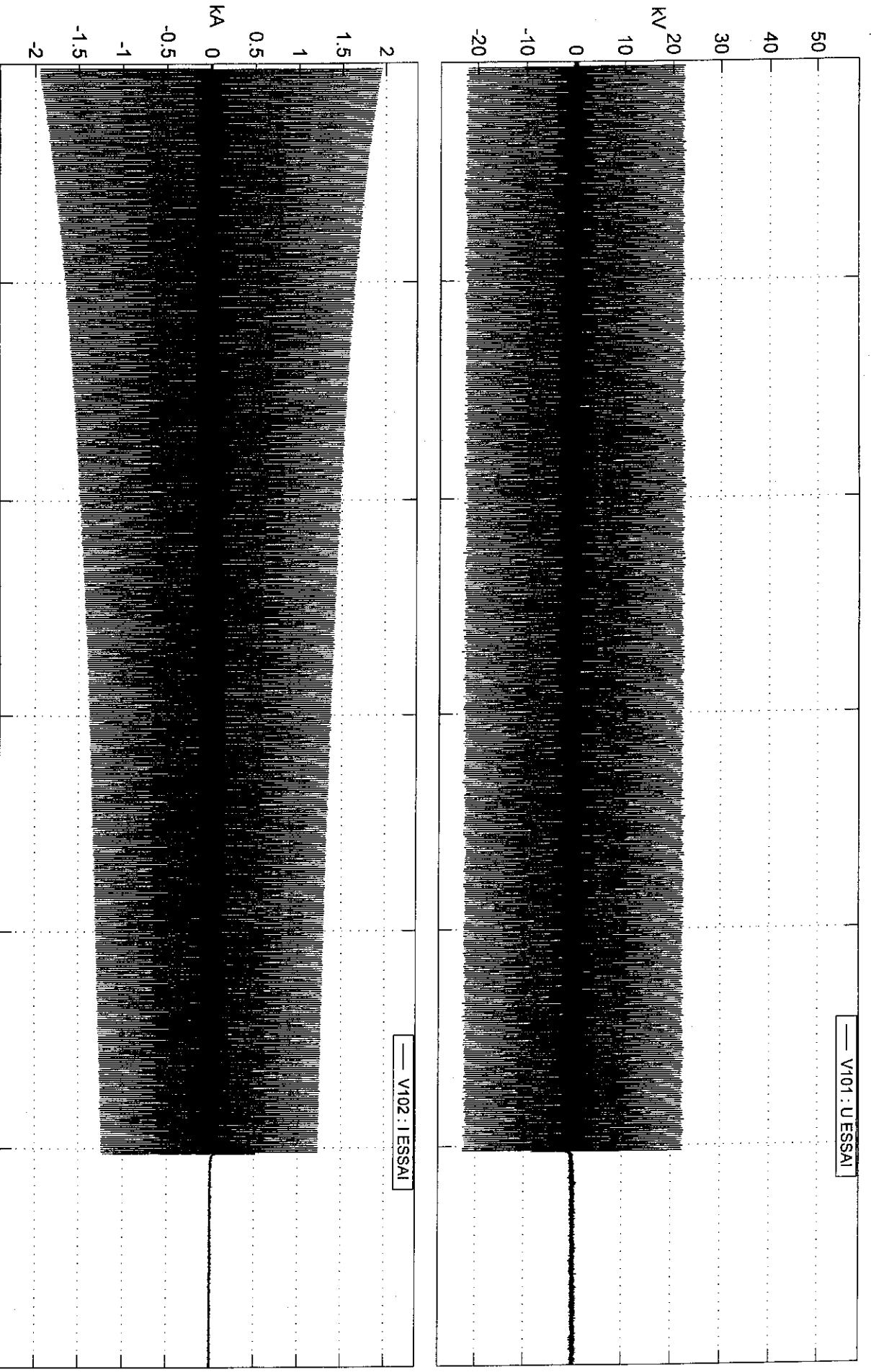
$$R_2 = R \text{ à } / \text{ at } \theta_2$$

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

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

Oscillogramme

Oscillogram



HM21 / 23-1-102 / 01

2000

4000

6000

8000

10000

ms

Date : 21 Mai 2001

Essai : 1001

RESISTANCES MALT 33 KV

Sequence : essai

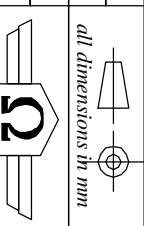
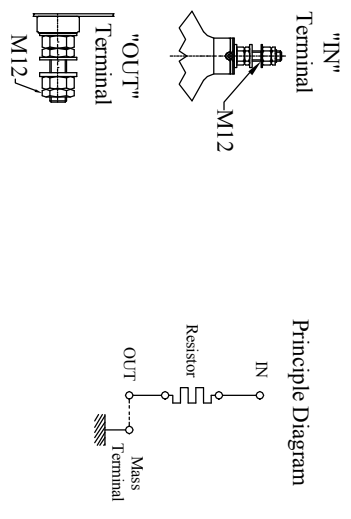
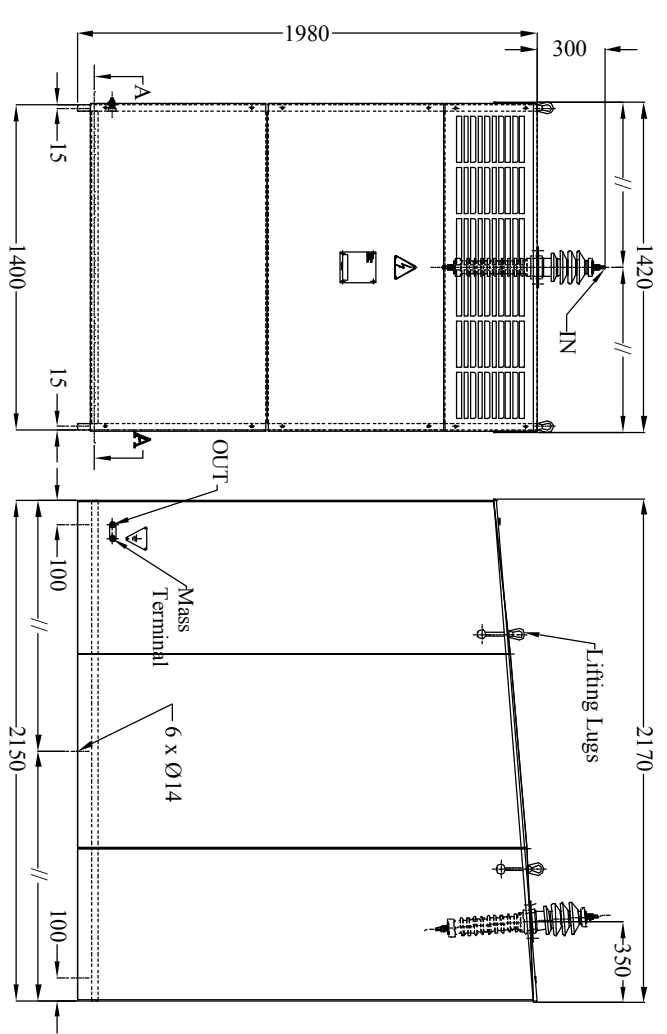
Heure : 14:00:52

EDF-IGE-Les Renardières

Photographies
Photographs



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
ELECTRICAL DATA													
Network system (Ur)			33	KV									
Rated voltage ($U_n=U_r/\sqrt{3}$)			19	KV									
Resistance at 20°C			12	Ohms									
Fault current			1600	A									
Fault time rating			10	Seconds									
Continuous current			-	A									
Insulation class			24	KV									
Power frequency withstand voltage			50	KV									
Impulse withstand voltage (BIL)			125	KV									
Active part : Non-corrosive, non-inductive, non-magnetic Nickel-Chromium Stainless Steel AISI 430													
ENCLOSURE													
Galvanized			Painted		Stainless Steel								
Protection degree			IP 23										
Approximative net weight			1 100		KG								
DIMENSIONS													
H		L		W		B		C		H'		W'	
1980		1400		2150		300		350		-		-	
TERMINALS													
Top		Bottom		Direct on grnds		On insulator		On bushing					
IN		X						24KV					
OUT		X						2kV					
ACCESSORIES													
DIMENSIONS : D (mm)													
TOLERANCES : (%)													
D ≤ 500					± 5								
500 < D ≤ 1000					± 10								
D > 1000					± 15								
Rev.													
Date		Drawn		Check		Modification							
0		1		2		3							
all dimensions in mm													
M.S. RESISTANCES													
Neutral Earthing Resistor													
Layout Drawing													
Principle Diagram													
Customer: PowerCap													
Y/Ref.:													
O/Ref.: 1600A - 12 Ohms - 24 KV													
Dwg nb.: D NE 00 09 001 - 1													
Sheet: 1 of 1													



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.

Neutral Earthing Resistor

Layout Drawing

Customer: PowerCap

Y/Ref.:

O/Ref.: 1600A - 12 Ohms - 24 KV

Dwg nb.: D NE 00 09 001 - 1

Sheet: 1 of 1



NEUTRAL EARTHING RESISTOR

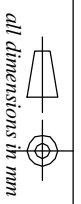


M.S. RESISTANCES
Z.I. du Coin
42400 Saint-Chammond / FRANCE

Type	G-33-1600-10-C	
Serial		
Tech.	RL	Use OUTDOOR
Date	44 / 00	Nb of Frames / Resistor
		1
System Voltage (kV)	33	Rated Voltage (kV)
		19
Rated Current (A)	1600	Rated Time (Sec)
		10
Add. Current (A)	-	Permissible Current (% of Rated Current)
		-
Resistance (Ohm)	12	at temperature (°c)
		20
Temp. Rise (°c)	600	Temp. Coefficient (x 0,001 / °c)
		1.4
		Weight / Frame (kG)
		1100

DIMENSIONS : D (mm)		TOLERANCES : (%)	
D ≤ 500		± 5	
500 < D ≤ 1000		± 10	
D > 1000		± 15	

Made in France



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.

Customer:		O/Ref.: 1600A - 12 ohms	
Y/Ref.:		Dwg nb.: Plaqueette	
Neutral Earthing Resistor		Sheet: 1 of 1	
NER NAME PLATE		Layout Drawing	
M.S. RESISTANCES			

Rev.	Date	Drawn	Check	Modification
0	21/09/01	CM	BA	First Issue
0				

- **Les Laboratoires de Génie Electrique - Les Renardières** (LGE) sont rattachés au STL, «Short Circuit Testing Liaison», association internationale de collaboration entre organismes d'essais, par l'intermédiaire de l'ESEF «Ensemble des Stations d'Essais à grande puissance Françaises», membre français de cette association.
- A ce titre, **les Laboratoires de Génie Electrique** émettent deux types de documents selon les règles et recommandations du STL.

1 - CERTIFICAT D'ESSAI DE TYPE OU DE PERFORMANCE

Un certificat contient le compte rendu d'une série d'essais de type selon une norme reconnue.

L'appareil essayé a satisfait aux exigences de cette norme et par conséquent les caractéristiques assignées par le constructeur sont ratifiées par **les Laboratoires de Génie Electrique - Les Renardières**.

2 - RAPPORT D'ESSAIS

Un rapport d'essais contient le compte rendu d'un ou plusieurs essais exécutés selon les instructions du client. Ces essais peuvent être conformes à une norme reconnue.

Les résultats ne vérifient pas nécessairement les caractéristiques assignées par le constructeur.

Dans les deux cas, les documents émis ne concernent que les objets soumis aux essais.

- ***Les Laboratoires de Génie Electrique - Les Renardières** (LGE) are linked to the STL, «Short-Circuit Testing Liaison», an international association for cooperation between testing organisations, through the intermediary of the ESEF «Ensemble des Stations d'Essais à grande puissance Françaises» (Group of French Test Centres), which is the French member of this association.*
- *In this context, **les Laboratoires de Génie Electrique** issue two types of documents according to the rules and recommendations of the STL.*

1 - TYPE TEST CERTIFICATE OR CERTIFICATE OF PERFORMANCE

A certificate contains the record of a series of type tests according to a recognized standard.

*The equipment tested has fulfilled the requirements of this standard and consequently the rated characteristics stated by the manufacturer are ratified by **les Laboratoires de Génie Electrique - Les Renardières**.*

2 - TEST REPORT

A test report contains the record of one or more tests carried out according to the customer's instructions. These tests may comply with a recognized standard.

The results do not necessarily verify the rated characteristics stated by the manufacturer.

In both cases, the documents issued relate only to the items presented for testing.

Ce document a un caractère purement technique. Il n'implique de la part d'EDF aucun engagement de consultation, d'appel d'offres ou de commande sur le matériel concerné.

This document is of a purely technical nature. It does not imply any commitment for EDF relating to any enquiry, call for tenders or order for the equipment concerned.