

400,00 ms

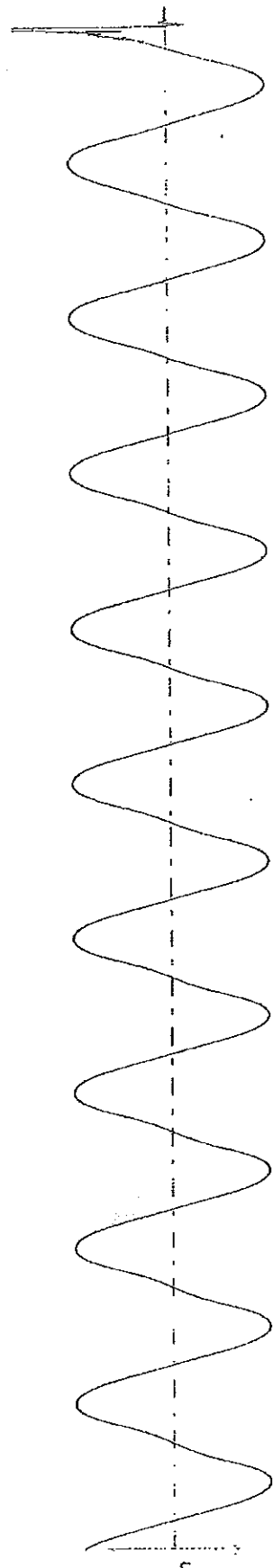
200,00 ms

8,00 ms/cm

10,00 ms

# Calibr. test circuit voltage

cir mono: 25.2KA 53kA 398V+5% cos0.25



U12  
396.00 V/cm



CATIE V15  
**БНТАРАР**  
**ОПШТИНА**

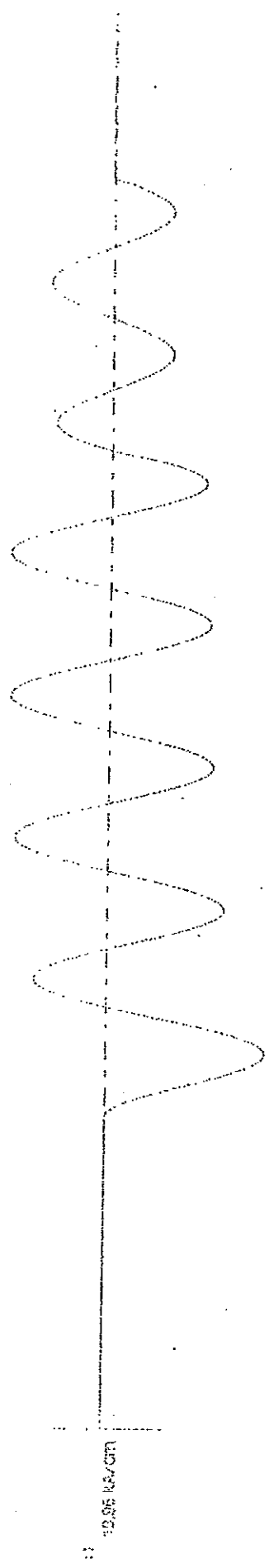
F01 20040283 - 0119

Effectué le 07/12/2004 10:13:41  
Edité le 18/08/2005 11:19:57

8.00 ms/cm  
200.00 ms  
10.00 ms

# Calibr. test circuit I

cir mono: 25.2kA 53kA 398V+5% cos0.25



400.00 ms



**БНХНО С**  
**ОРГНИЗАЦИА**  
АТЕ V.1.5.3.129 page 001

F01 20040283 - 0122

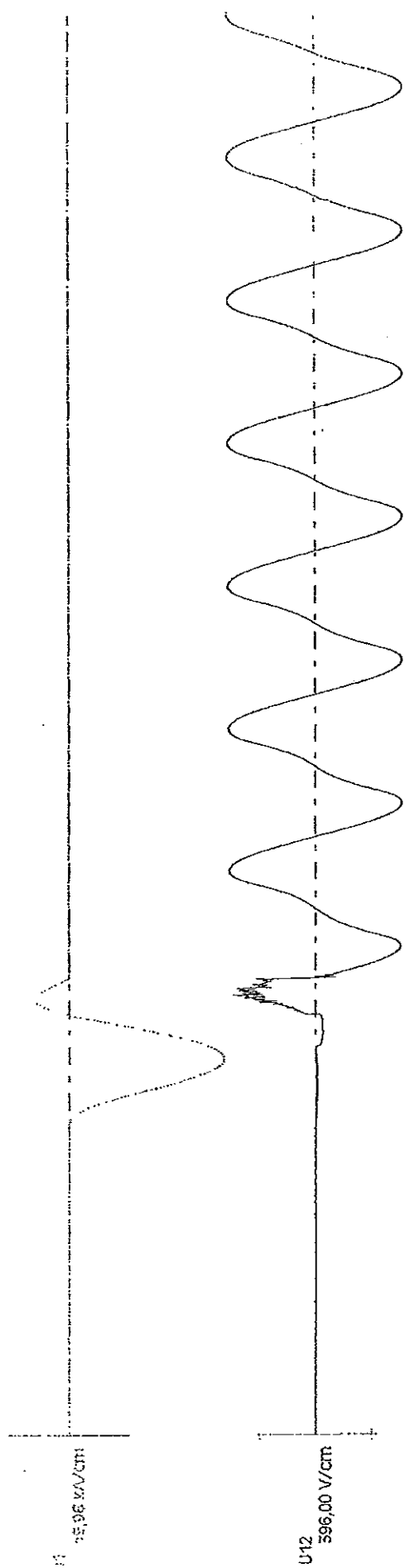
Effectué le 07/12/2004 10:46:32  
Edité le 18/08/2005 11:20:29

8.00 ms/cm  
200.00 ms  
10.00 ms

400.00 ms

# O ASEFA n° 31042 sample n° 8

cir mono: 25.2kA 53kA 398V+5% cos0.25



**ВСПРОС**  
КАТЕГОРИЯ: 0123  
УЧИН: 0123456789001

F01 20040283 - 0123

Effectué le 07/12/2004 10:58:47  
Edité le 18/08/2005 11:20:51

8,00 ms/cm

200,00 ms

10,00 ms

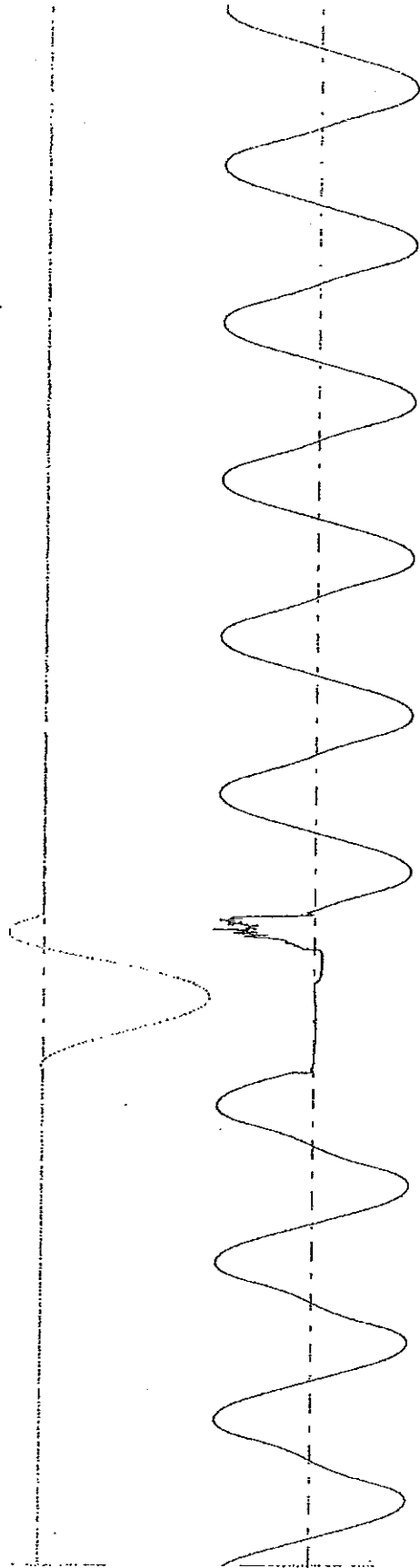
400,00 ms

# CO ASEFA n° 31042 sample n° 8

cir mono: 25.2kA 53kA 398V+5% cos0.25

19,05 kA/cm

U12  
396,00 V/cm



CATIE V.1.5.3.129 page 001

F01 20040283 - 0124

Effectué le 07/12/2004 11:02:15  
Edité le 18/08/2005 11:21:15

400,00 ms

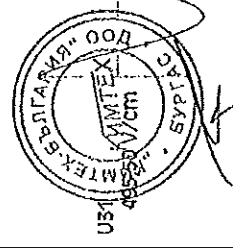
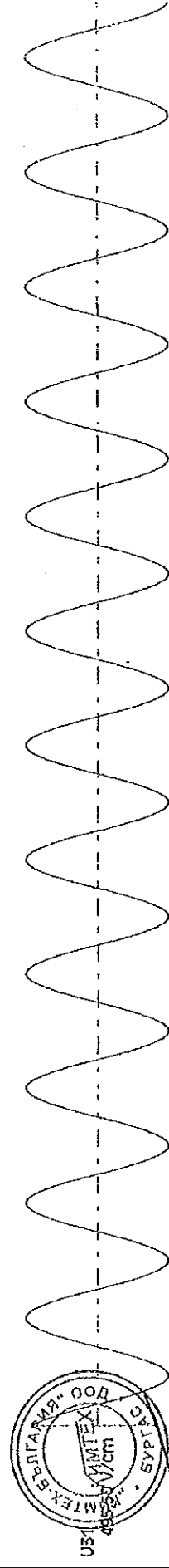
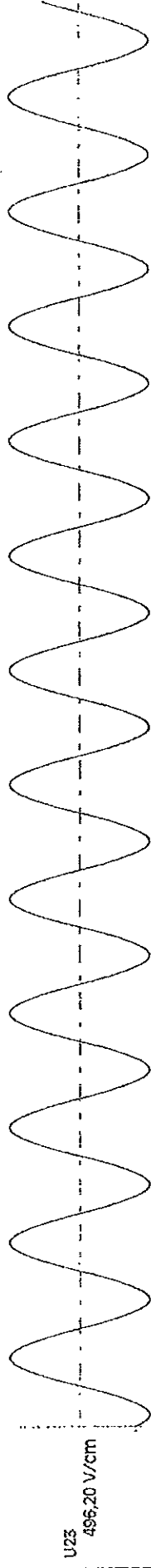
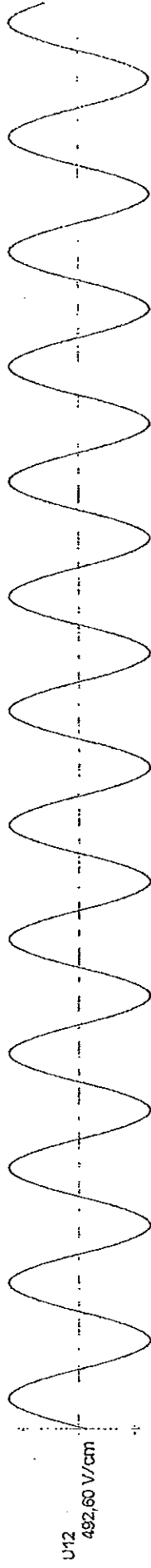
150,00 ms

10,00 ms/cm

10,00 ms

# calibr. test circuit U

70kA-154kA-415+5%-COS 0.20



**СЕРТИФИКАТ**  
**ОПТИМАЛНА**

**VOLTA 20040288 - 0003**

Effectué le 06/12/2004 07:19:29  
Edité le 18/08/2005 11:27:52

8,00 ms/cm

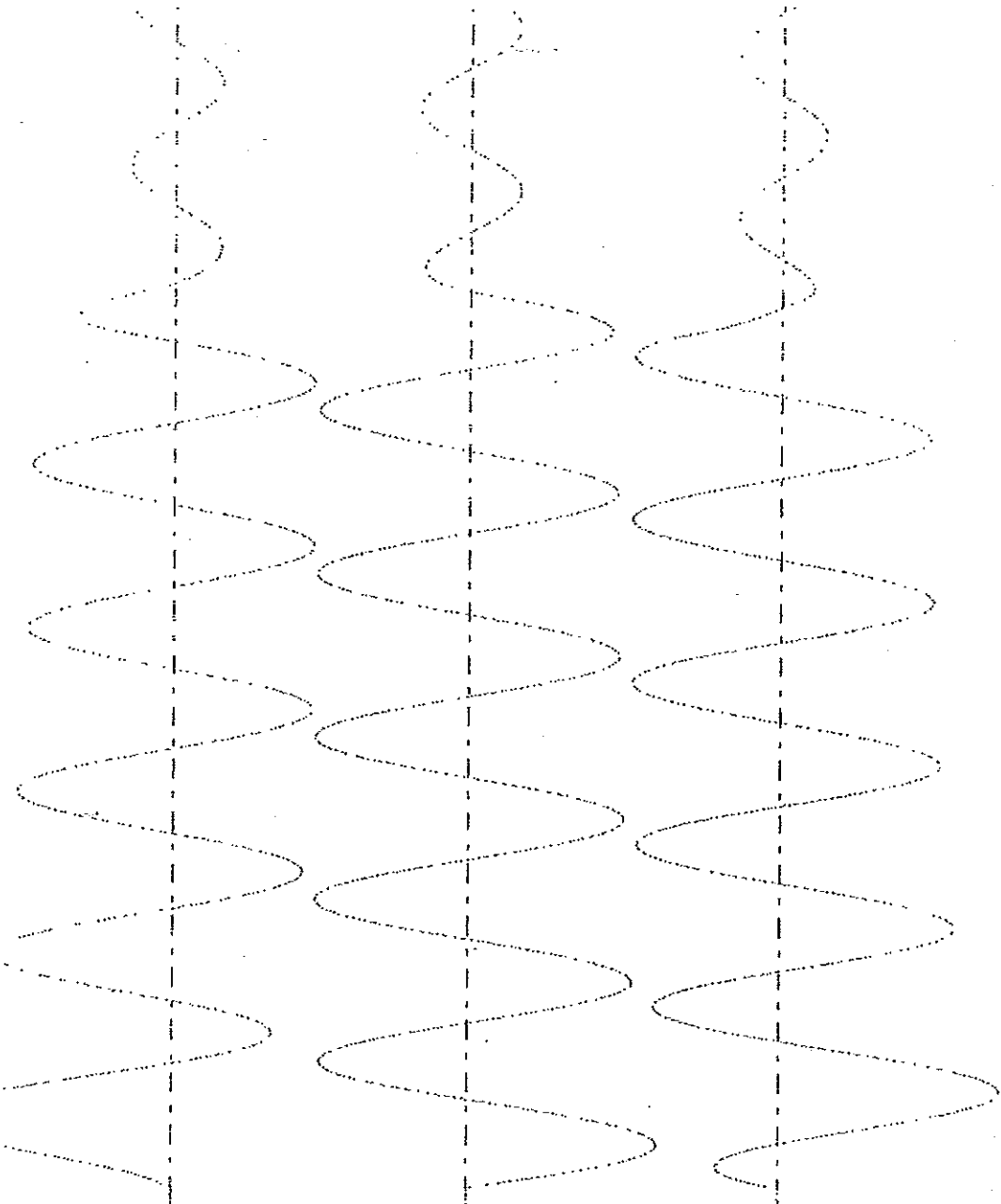
200,00 ms

10,00 ms

400,00 ms

# Calibr. test circuit I

70KA-154KA-415+5%-COS 0.20



59.60 KA/CM

59.78 KA/CM



**BRPAC**  
**OPRIMANA**

F01 20040288 - 0007

CATIE V.1.5.129 page 001

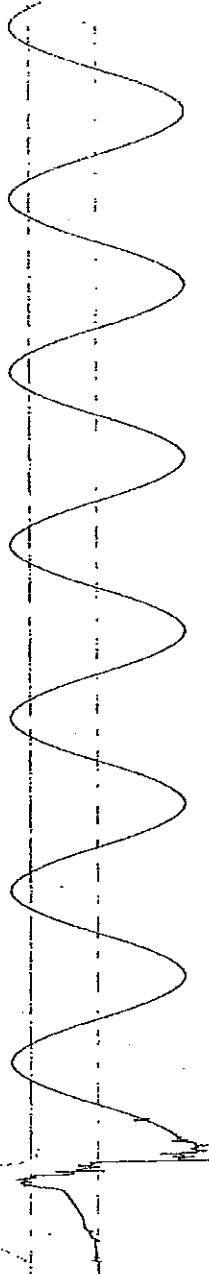
Effectué le 06/12/2004 07:53:04  
Edité le 18/08/2005 11:28:12

8,00 ms/cm  
200,00 ms  
10,00 ms

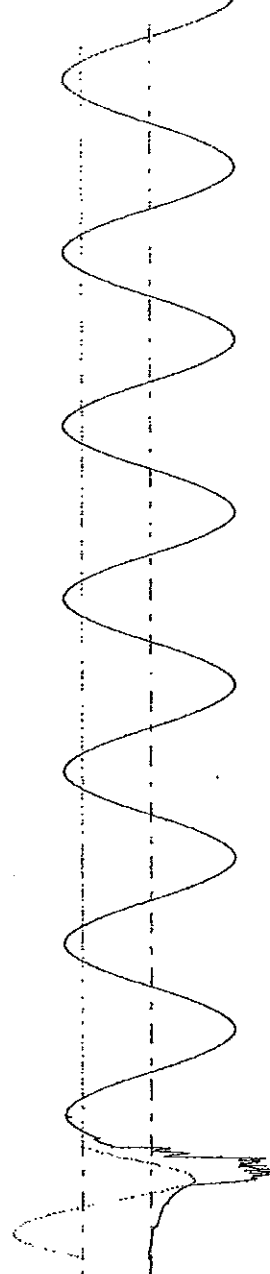
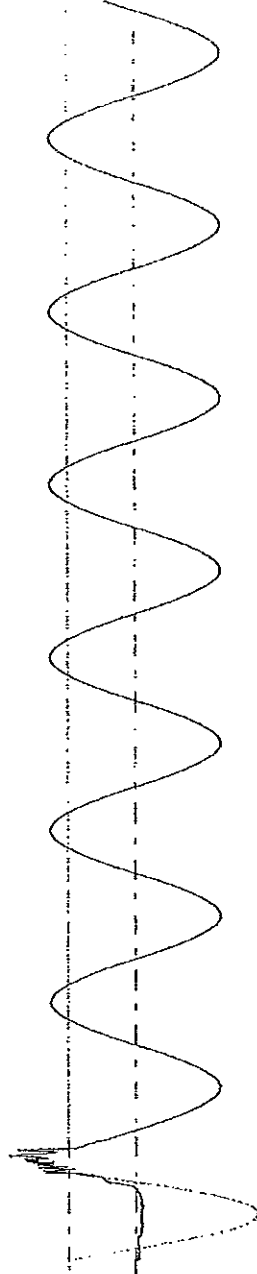
400,00 ms

**O NS1600H**  
70kA - 415V

U12  
492,60 V/cm



U23  
496,20 V/cm



**ВАРНО С**  
СЕРТИФИКАЦИЯ  
493,60 V/cm

F01 20040288 - 0011

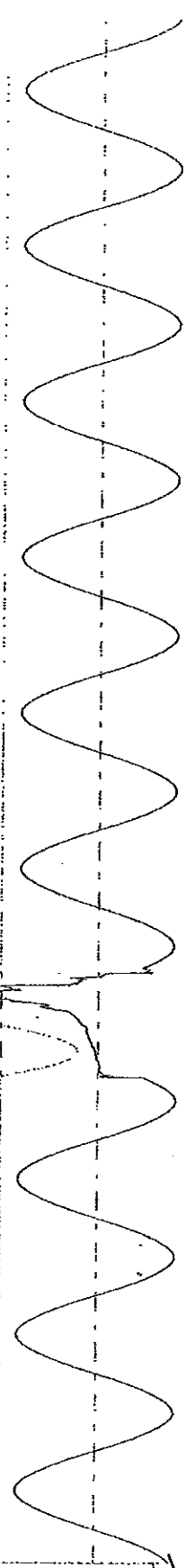
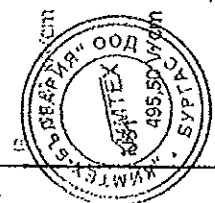
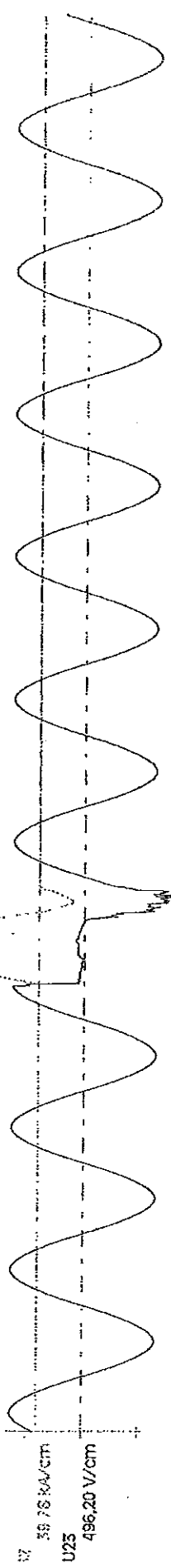
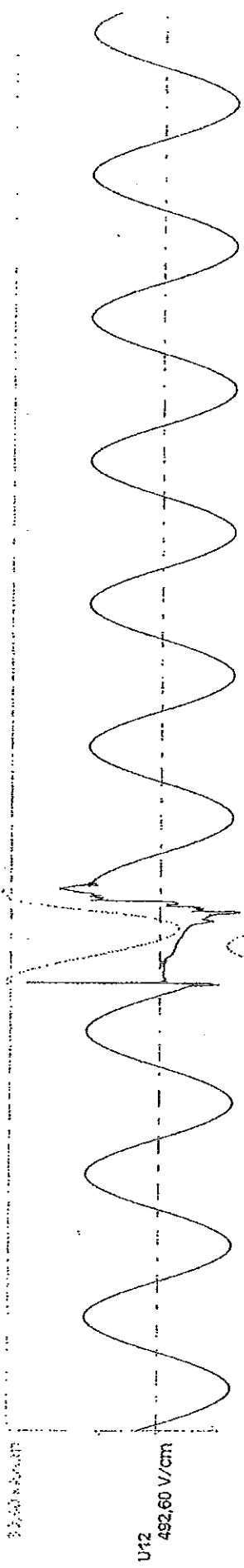
Effectué le 06/12/2004 09:28:17  
Edité le 18/08/2005 11:28:59

200.00 ms  
8.00 ms/cm  
10.00 ms

400.00 ms

# CO NS1600H

70KA - 415V



**BRPHO C**  
CATEM 15  
page 001

F01 20040288 - 0012

Effectué le 06/12/2004 09:31:18  
Ecrit le 18/08/2005 11:29:28



400,00 ms

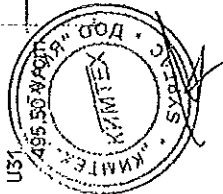
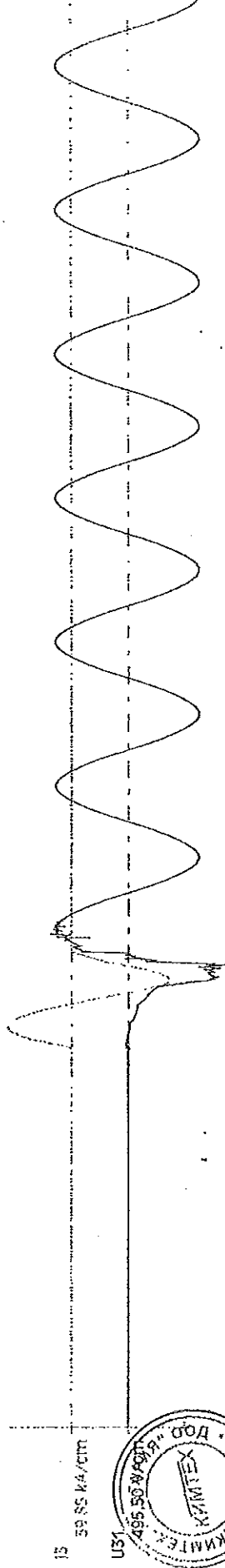
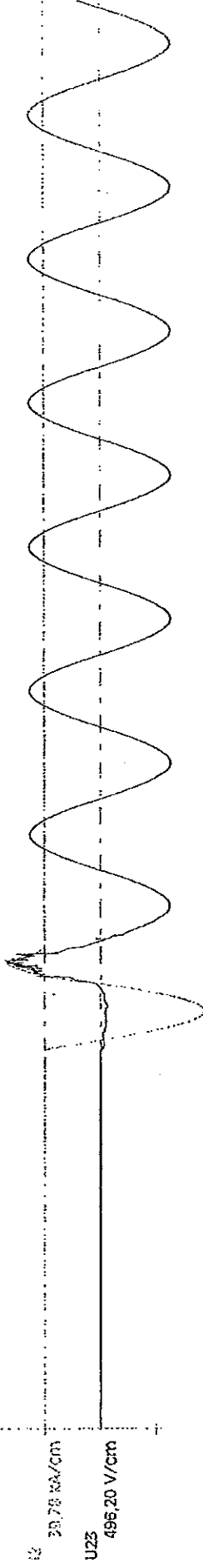
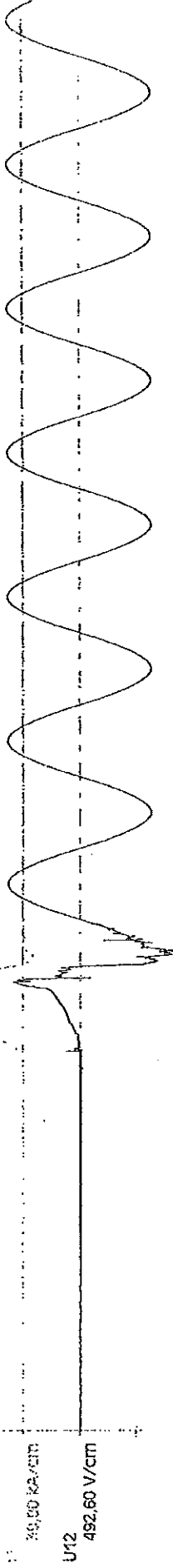
# ASEFA 31042 Sample 10

NS630bH

200,00 ms

10,00 ms

8,00 ms/cm



CATIE VESK.129 Page 004  
 OPIETI  
 OPIETI

F01 20040288 - 0013

Effectué le 06/12/2004 10:21:48  
 Edité le 18/08/2005 11:50:12

8,00 ms/cm

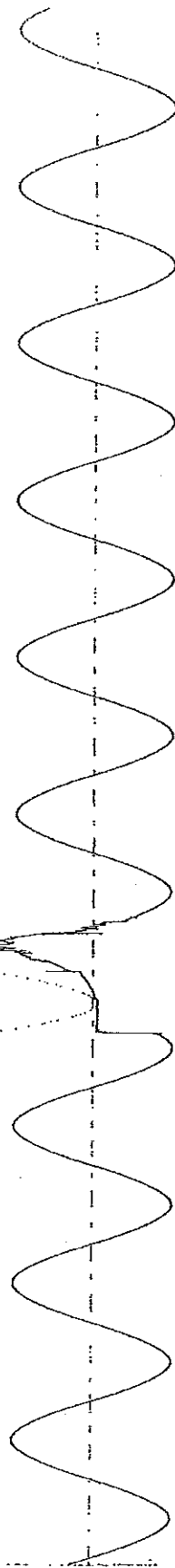
200,00 ms

10,00 ms

# CO ASEFA 31042 Sample 10

400,00 ms

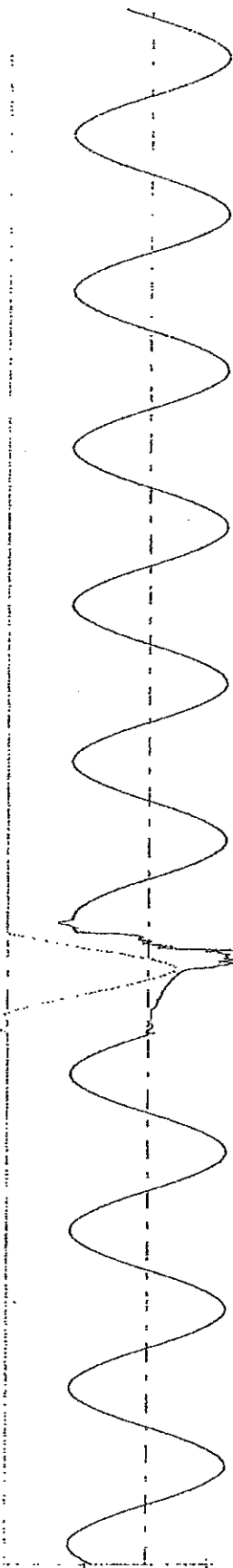
40,100 mV/cm



U12

492,60 V/cm

38,772 mV/cm



U25

496,20 V/cm



**DR. HOANG**  
 CA 2005.129 page 01  
**OPTIMUM**

F01 20040288 - 0014

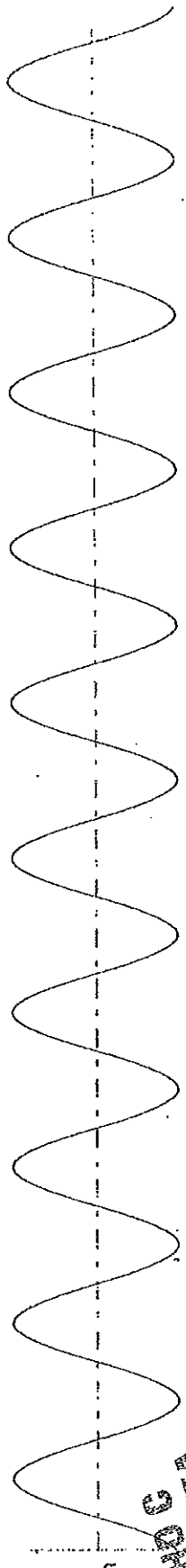
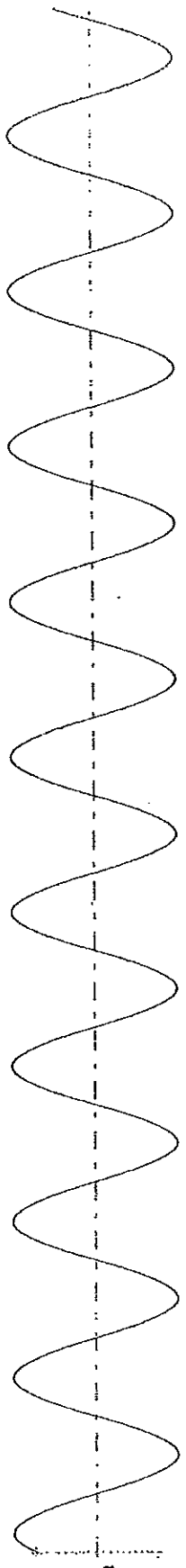
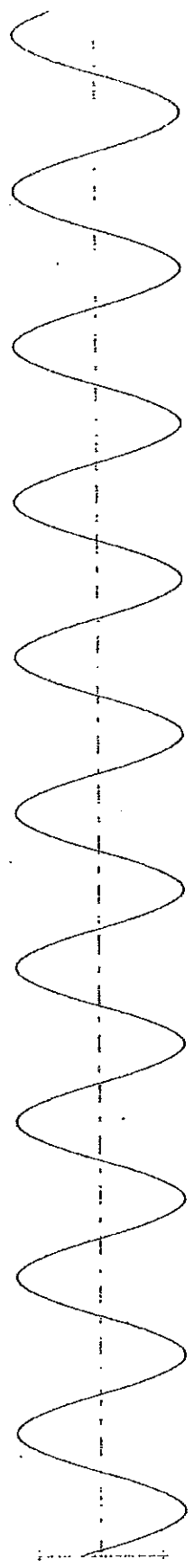
Effectué le 06/12/2004 10:24:50  
 Edité le 18/08/2005 11:52:01

8,00 ms/cm  
200,00 ms  
10,00 ms

# calibr. test circuit U

65kA-143kA-440+5%-COS 0.20

400,00 ms



**ВНИМАНИЕ**  
**ОПТИМАЛ**



**VOLTA 20040288 - 0015**

Effectué le 06/12/2004 11:16:11  
Edité le 18/08/2005 11:52:35

400,00 ms

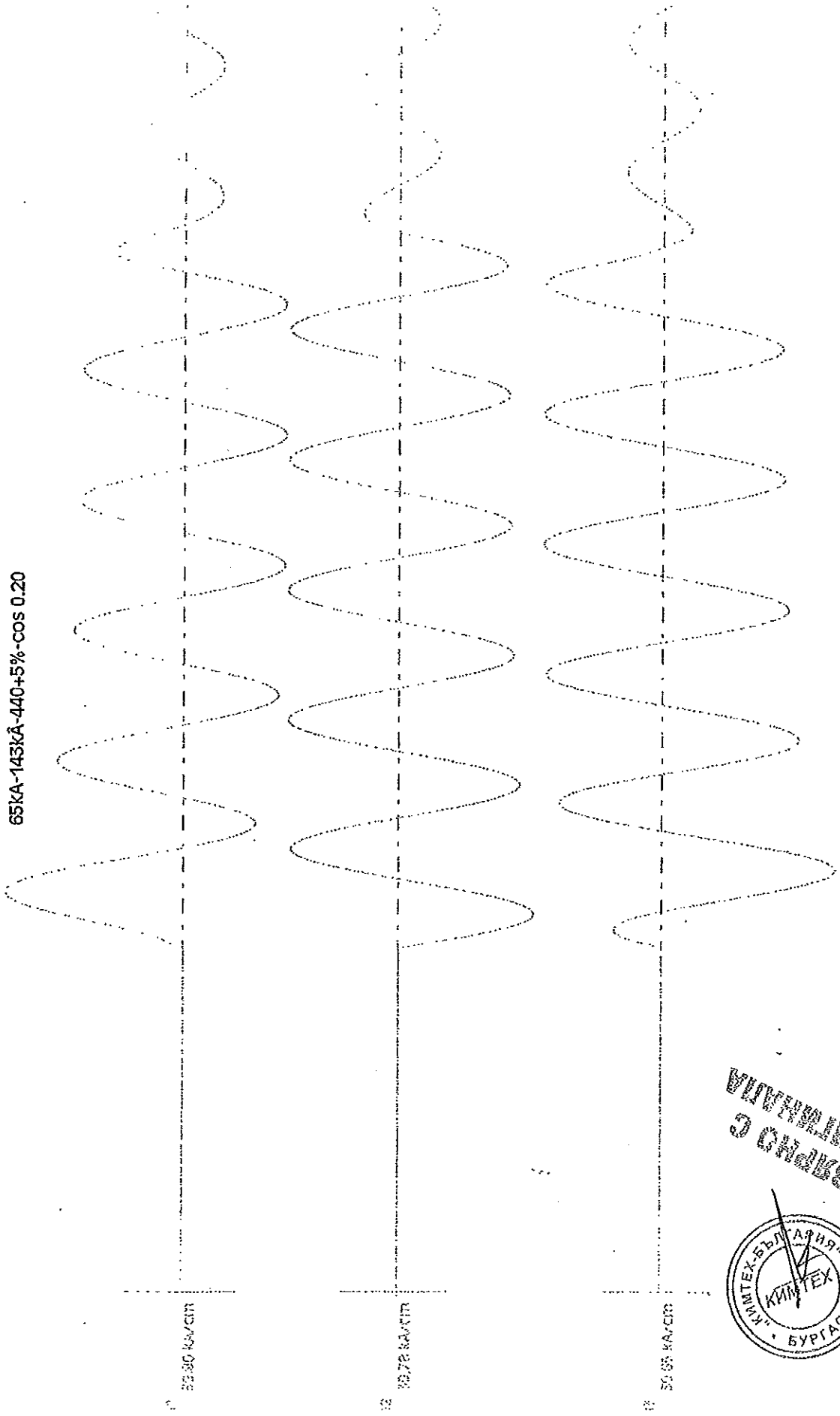
200,00 ms

5,00 ms/cm

10,00 ms

# Calibr. test circuit I

65KA-143KA-440+5%-COS 0.20

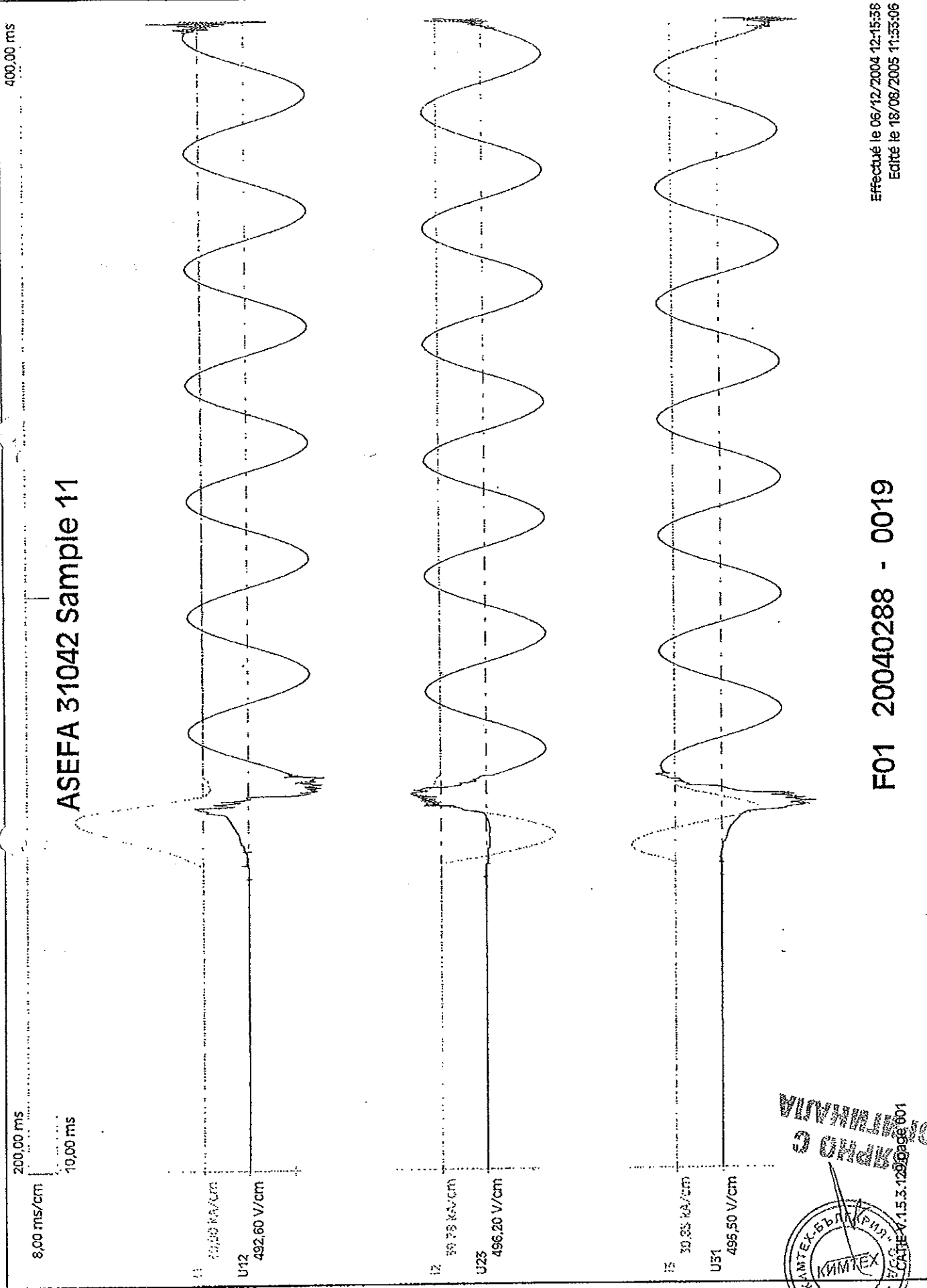


ВЕРНО  
Э СЧЕТА



VOLTA 20040288 - 0018

Effectué le 06/12/2004 11:58:38  
Edité le 18/08/2005 11:52:49



Effectué le 06/12/2004 12:15:38  
 Edité le 18/08/2005 11:33:06

F01 20040288 - 0019



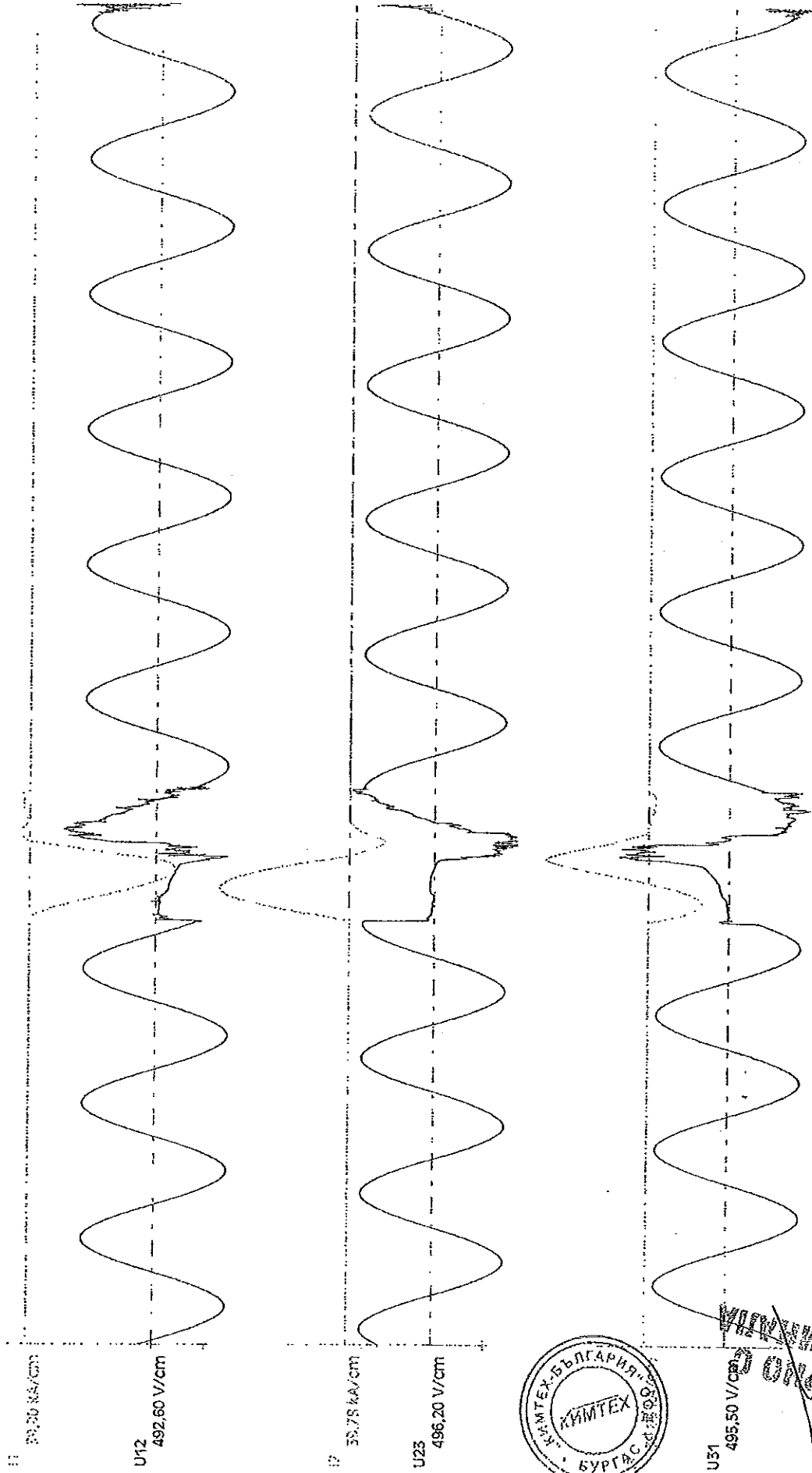
200,00 mts

8,00 ms/cm

10,00 ms

# CO1 ASEFA 31042 Sample 11

400,00 mts



U12  
492,60 V/cm

U23  
496,20 V/cm

U31  
495,50 V/cm



**ВИЗУАЛИЗИРАНО**  
**СЪС СЪВРЕМЕННИ**  
**МЕТОДИ**

## F01 20040288 - 0020

CATE V.1.5.3, page 001

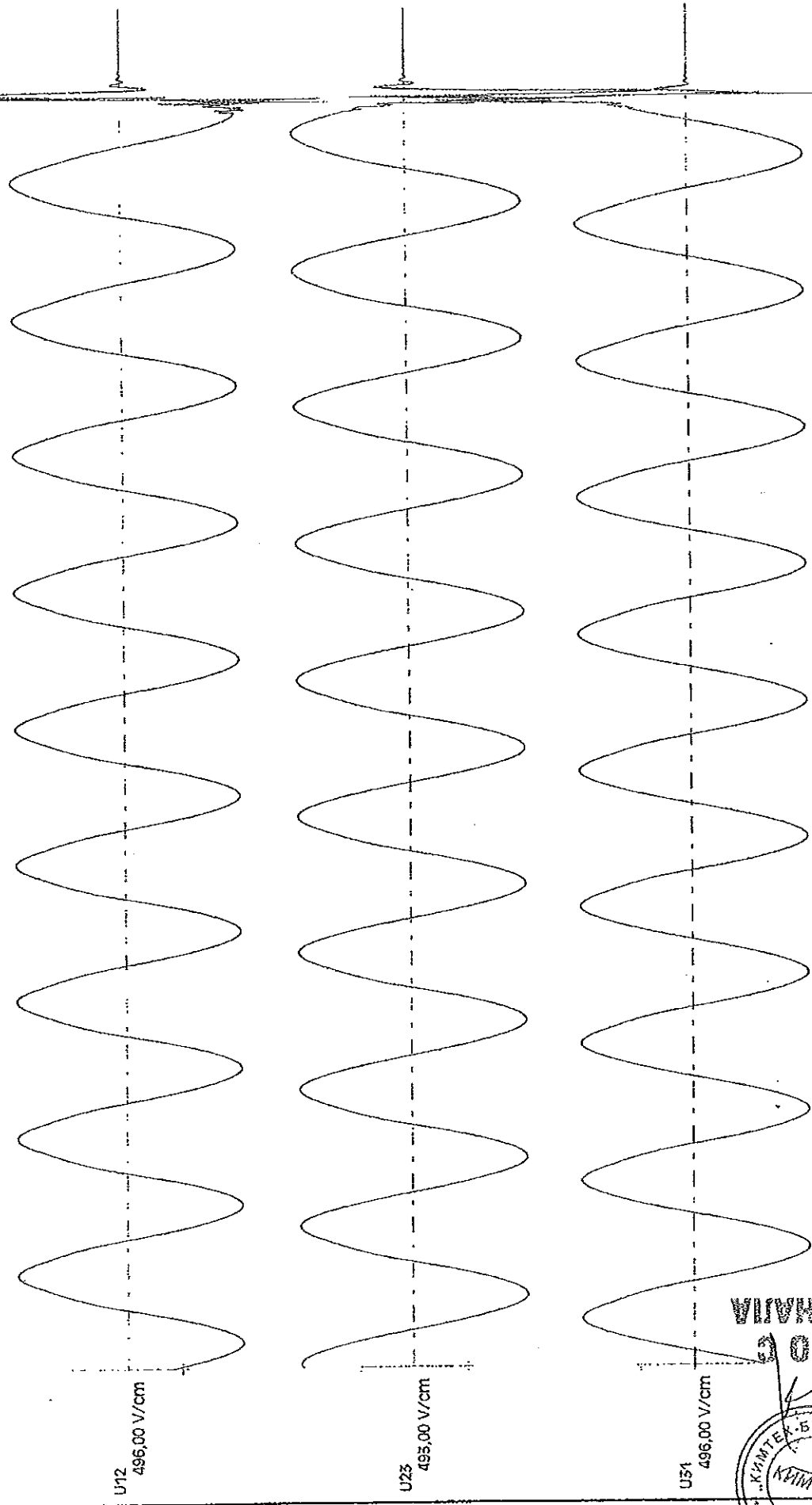
Effectué le 06/12/2004 12:18:45  
Ecrit le 18/08/2005 11:55:33

8,00 ms/cm  
200,00 ms  
10,00 ms

# Calibration of the test circuit U

cir tri: 42kA - 88.2kA - 690V+5% - cos0.25

400,00 ms



ВИВШИТЕ СЪДЪРЖА



F01 20040283 - 0141

Effectué le 06/01/2005 16:24:45  
Edité le 18/08/2005 11:23:27

8,00 ms/cm

200,00 ms

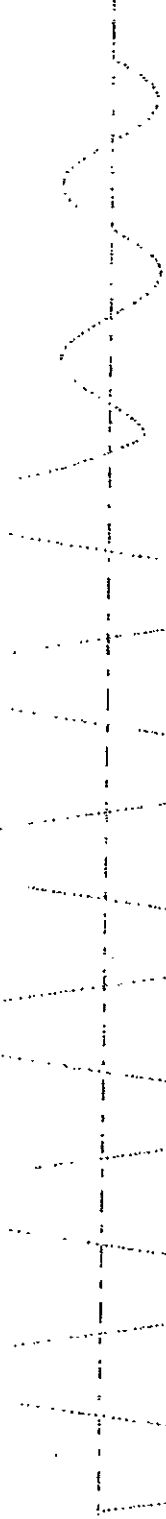
10,00 ms

# Calibration of the test circuit current

cir tri: 42kA - 88.2kA - 690V ±5% - cos0.25

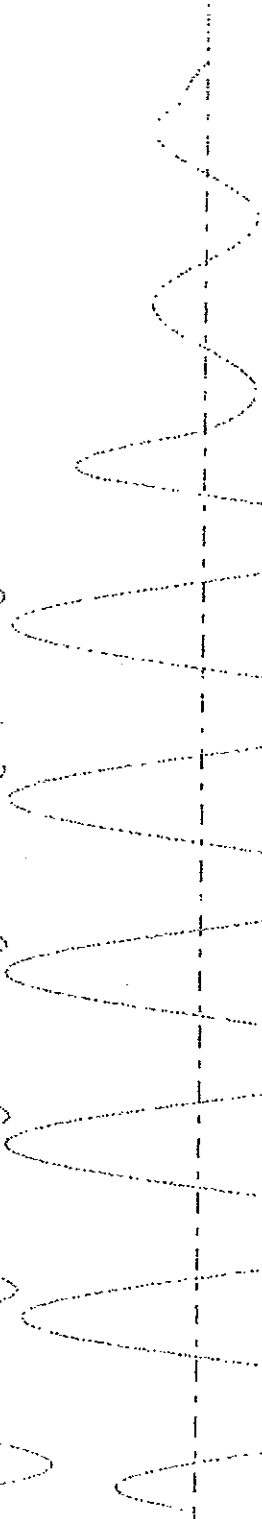
11

10,00 kA/cm



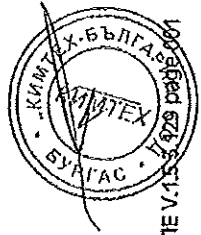
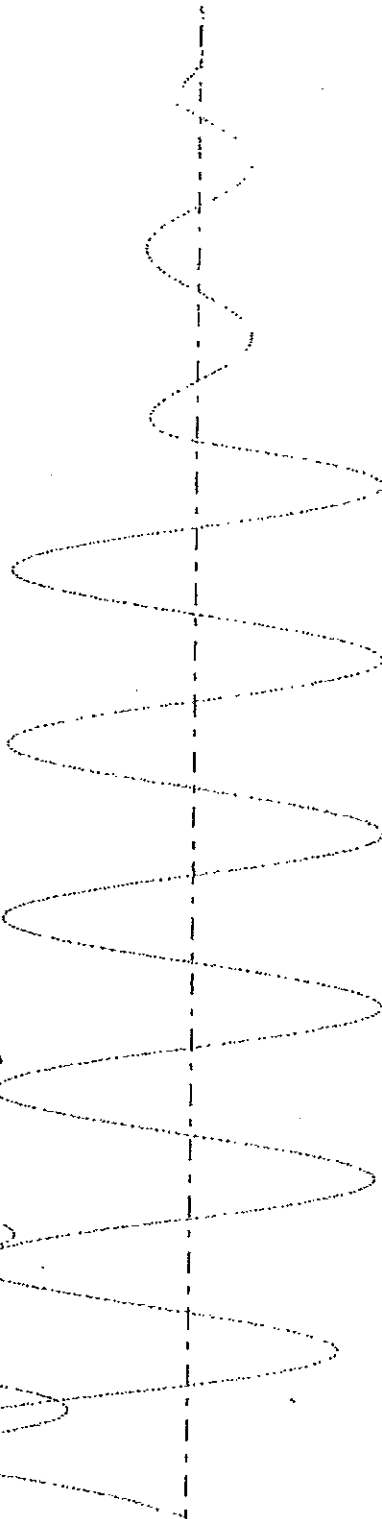
12

10,00 kA/cm



13

ВЕРНО С ОПТИМАЛНА



CATIE V.1.5.3.929 page 001

F01 20040283 - 0150

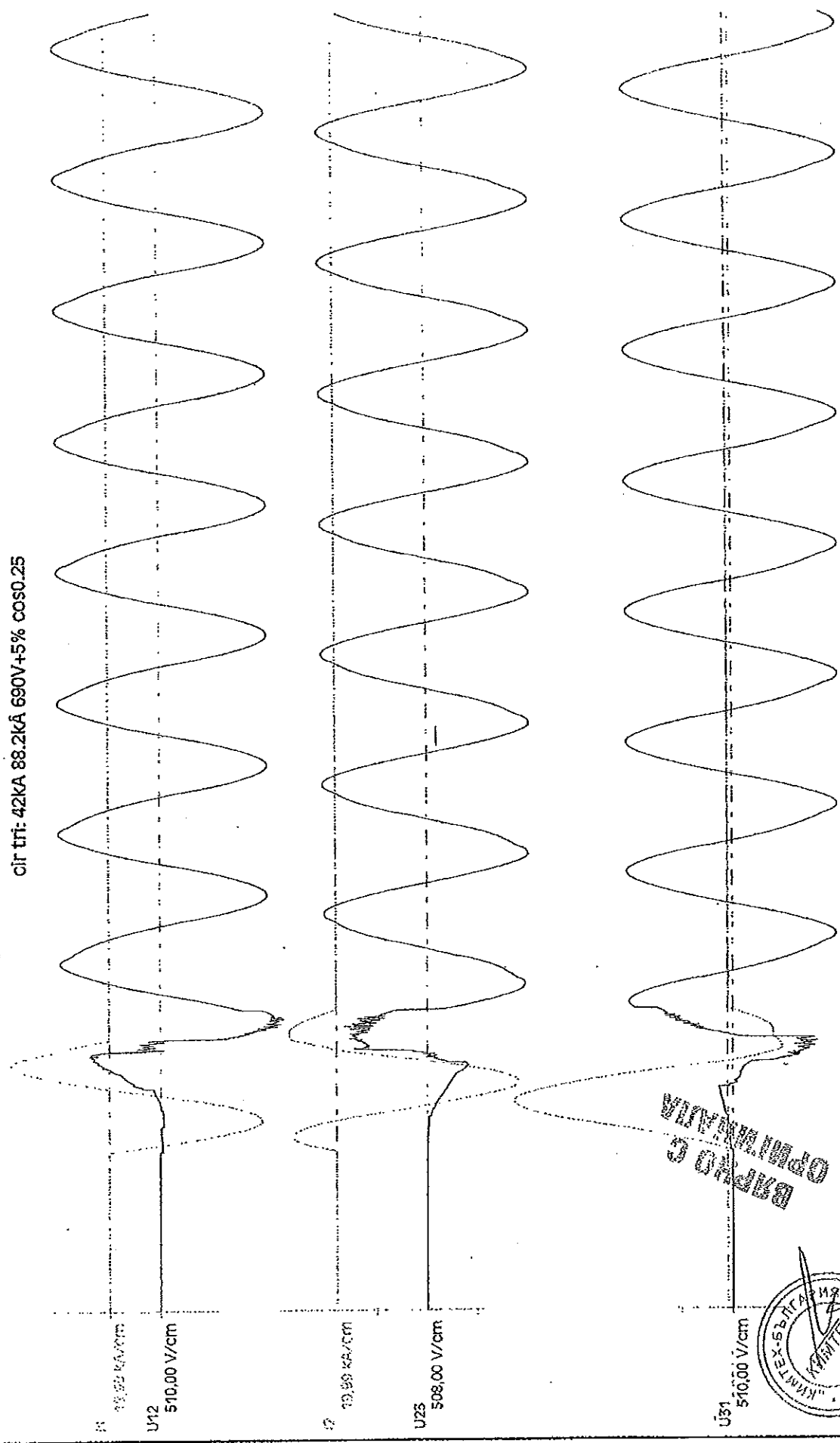
Effectué le 06/01/2005 17:56:20  
Ecrit le 18/08/2005 11:25:45



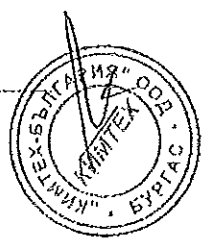
8,00 ms/cm  
200,00 ms  
10,00 ms

# Opening ASEFA 31.042 Sample 12

cir tri: 42kA 88.2kA 690V+5% cos0.25



ВРНО С  
ОПТИКА



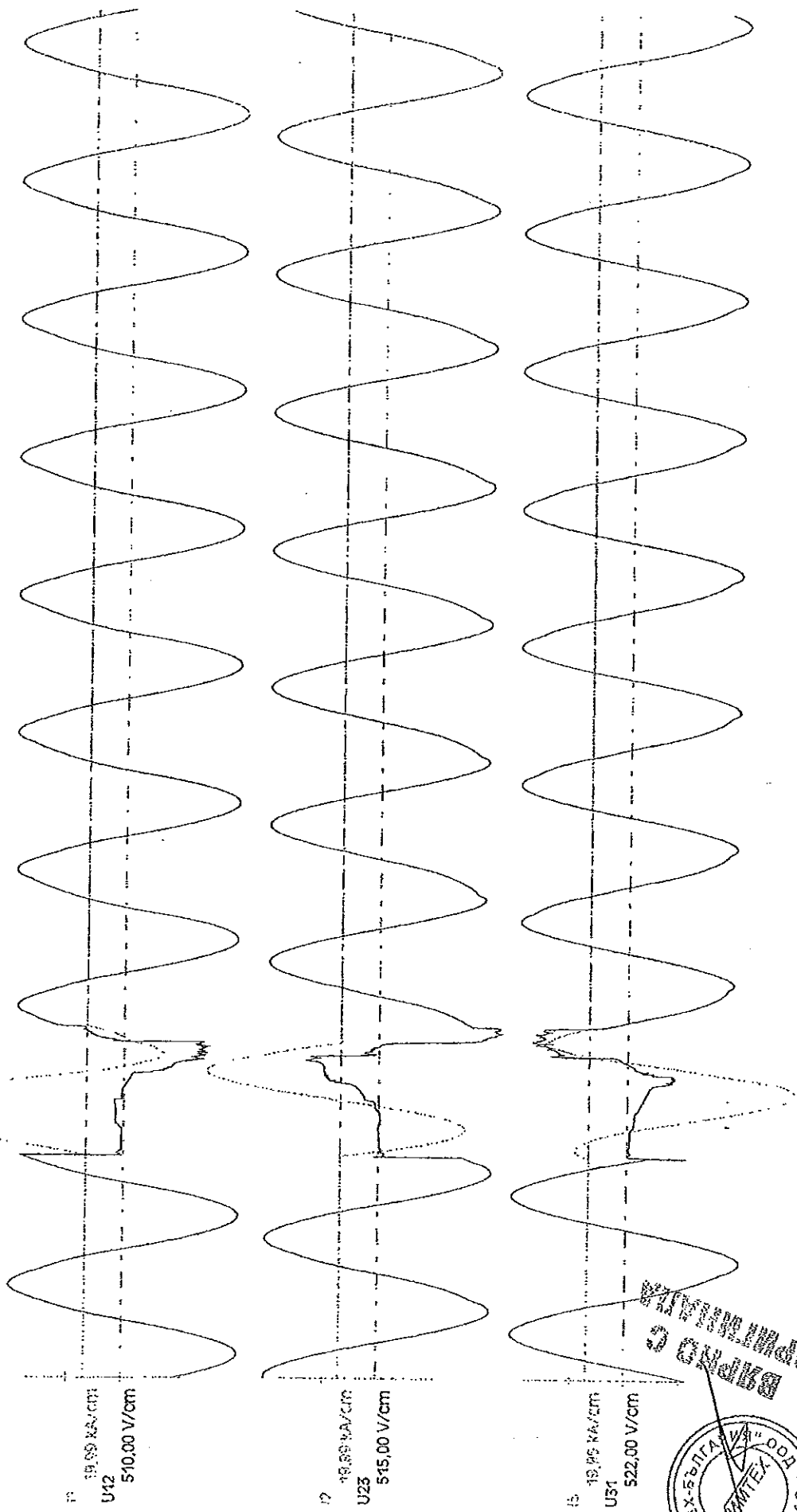
Effectué le 10/01/2005 09:24:51  
Edité le 18/08/2005 11:24:57

F01 20040283 - 0161

8,00 ms/cm  
200,00 ms  
10,00 ms

# Closing ASEFA 31.042 sample 12

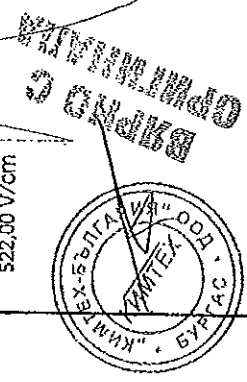
cir tri: 42kA 88.2kA 690V+5% cos0.25



12 19,99 mA/cm  
U12 510,00 V/cm

17 19,99 mA/cm  
U23 515,00 V/cm

15 19,99 mA/cm  
U31 522,00 V/cm



F01 20040283 - 0162



Кимтех България ООД  
1113 гр. София  
ул. Акад. Георги Бончев № 20

официален дистрибутор на  
**tyco** Electronics  
кабели, трансформатори,  
електрооборудване

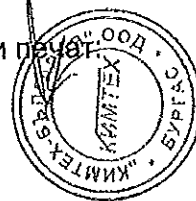
тел: 02 9733373  
факс: 02 9733370  
web: www.kimtech.bg  
e-mail: office@kimtech.bg

Списък на проведените изпитвания на Триполюсни автоматични прекъсвачи НН с лят корпус, от 160 А до 1250 А, с електронна защита, категория А

1. Капацитет на пробив при номинално късо съединение;
2. Претоварване;
3. Диелектрична якост;
4. Ток на утечка;

13.01.2016г.

Подпис и печат





# TRANSLATION AGENCY

50 Hristo Smirnenski Blvd.  
1164, Sofia, Bulgaria

T +359 2 9804090  
F +359 2 9817160  
office@greg-bg.com  
www.greg-bg.com

Превод от френски на български език

## COFRAC

Френски комитет за акредитация  
Сертифициране на индустриални продукти и услуги

## ДИПЛОМА ЗА АКРЕДИТАЦИЯ

Настоящият документ удостоверява, че

### ASEFA

*Бул. Жене́рал Льо́клер 33 – 92260 ФОНТЪОНЕ О РОЗ, Седекс*

е акредитирано съгласно норма NF EN 45011 и правилата за прилагане на Френския комитет за акредитация относно

**Сертифициране посредством проби на устройства тип електрически и/или електронни под номер 5-0037**

Обхватът и валидността на акредитацията са уточнени в удостоверението или влязлото в сила изменение. По време на този период, организацията се ангажира да спазва във всеки момент изискванията на акредитацията.

Издадено в Париж на 15 декември 2002 година

Председател на секционен комитет: подпис не се чете

Директор на Френски комитет за акредитация: подпис не се чете

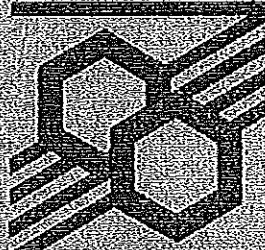
*Долуподписаният, Светомир Радков Минчев, удостоверявам верността на извършения от мен превод от френски на български език на настоящия документ: Акредитация. Преводът се състои от 1 страница.*

Подпис:   
Светомир Радков Минчев



# DIPLOME D'ACCREDITATION

**cofrac**



**CERTIFICATION PRODUITS  
INDUSTRIELS & SERVICES**

## *Diplôme d'Accréditation*

*Ce document atteste que :*

**ASEFA**

*33, avenue du Général Leclerc - 92260 FONTENAY AUX ROSES Cedex*

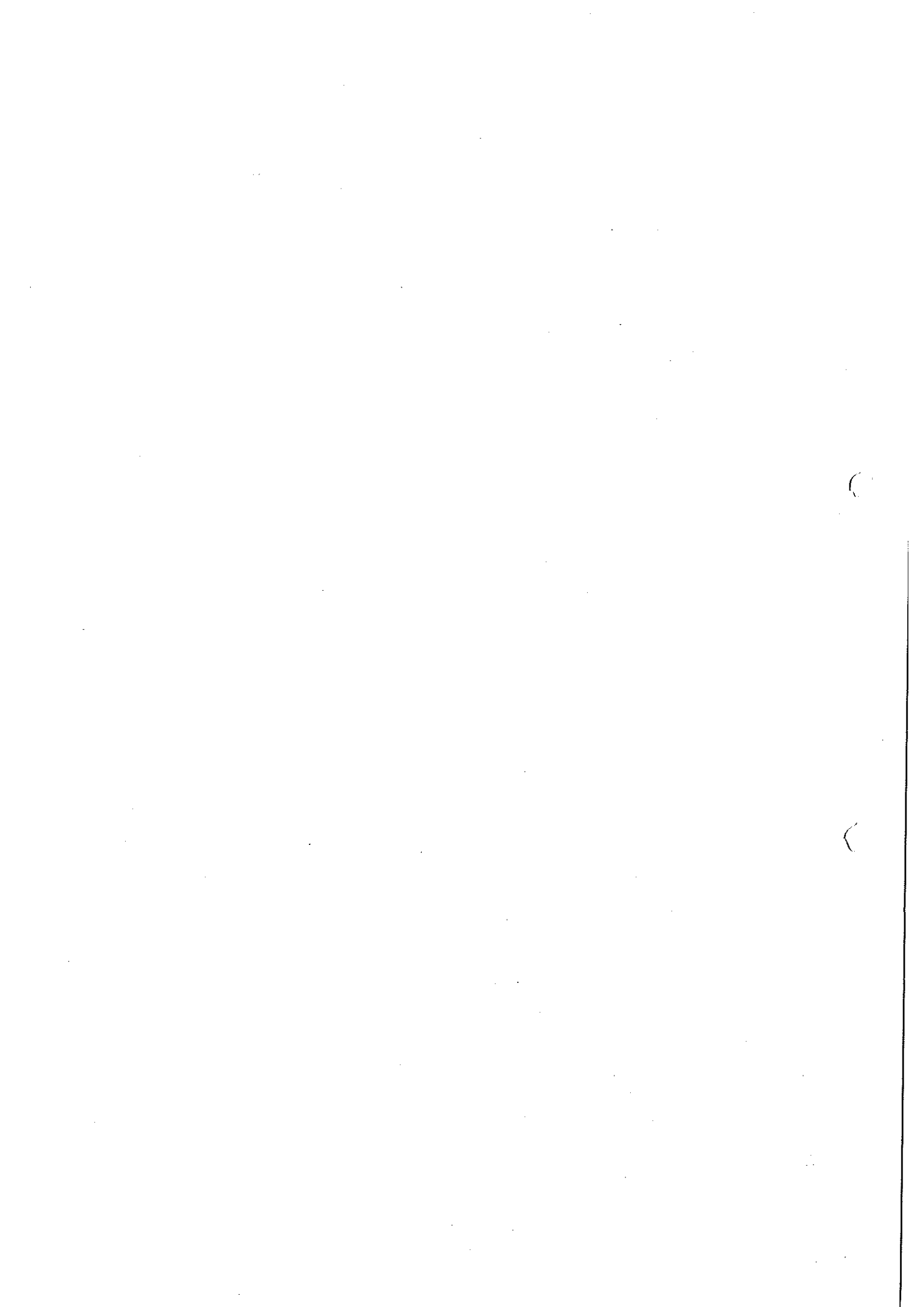
est accréditée selon la norme NF EN 45011 et les règles d'application du COFRAC pour la  
**Certification par essai de type des dispositifs électriques et/ou électroniques**  
sous le numéro 5-0037

*La portée et la validité de l'accréditation sont précisées dans l'attestation ou  
l'avenant en vigueur qui lui a été délivré. Durant cette période, l'organisme s'engage à respecter à tout moment  
les exigences de l'accréditation.*

Fait à Paris, le 15 décembre 2002

Le Président  
du Comité de section

Le Directeur du COFRAC :





**EFACEC ENERGY**  
MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

**TEST REPORT**  
No. MT.00.3.C.078.I

**Ring Main Unit Fluofix GC with SF6 three position switch disconnector type ISFG**

**Partial discharge measurements**

Test regulations applied:

IEC 270 (1981).  
IEC 298 (1990).

Tests results:

The prefabricated panel Fluofix GC passed the tests.

Date of tests: January 14<sup>th</sup> 1999

Tests performed by:

Manuel Martins

The laboratory chief

Rui Cardoso



**1 - TECHNICAL DATA OF SWITCHGEAR**

Prefabricated panel			
Date: 2000.06.07	MT / ID	T. R. MT.00.3.C.078.I	Page 1 / 5

Vertical stamp: 2000.06.07



## EFACEC ENERGY

### MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

Type: Fluotix GC  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated frequency: 50 Hz  
Drawing on page 5

With SF6 rotary three position switch disconnecter

Type: ISFG  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Breaking capacity:  
Active charge: 630 A  
No-load transformer: 1250 kVA  
No-load cables: 16 A  
Closing capacity: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated frequency: 50 Hz  
SF6 pressure (20 °C): 0.3 bar rel.

#### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Direction

#### 3 - TEST PERFORMED

Partial discharge measurement for 10 pC discharge level.

#### 4 - TEST CONDITIONS

Tests carried out according to IEC 298, annex FF, procedure B.  
The voltage set-up transformer was connected to each phase successively and earth was applied to all the parts earthed in service.  
The prestress voltage applied was  $1.3 \times U_n = 1.3 \times 24 = 31.2$  kV.

Date: 2000.06.07	MT / ID	T. R. MT.00.3.C.078.1	Page 2 / 5
------------------	---------	-----------------------	------------







## EFACEC ENERGY

### MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

The test voltage for partial discharge measurement was  $1.1 \times U_n = 1.1 \times 24 = 26.4$  kV.  
Tests performed before and after the dielectric tests.

See test circuits diagram on page 4.

#### 5 - TESTS RESULTS

Voltage applied according to test circuits diagram on page 4.

##### 5.1 - Before dielectric tests

ISFG's switch disconnectors closed in service position.

Phase measured	Partial discharge inception voltage (kV)	Partial discharge extinction voltage (kV)	Partial discharge quantity at 26.4 kV (pC)	Results
Aaa'	29	28	$\leq 10$ pC	Passed
Bbb'	28	27	$\leq 10$ pC	Passed
Ccc'	29	27	$\leq 10$ pC	Passed

##### 5.2 - After dielectric tests

ISFG's switch disconnectors closed in service position.

Phase measured	Partial discharge inception voltage (kV)	Partial discharge extinction voltage (kV)	Partial discharge quantity at 26.4 kV (pC)	Results
Aaa'	28	27	$\leq 10$ pC	Passed
Bbb'	28	27	$\leq 10$ pC	Passed
Ccc'	29	28	$\leq 10$ pC	Passed



Date: 2000.06.07	MT / ID <i>Handwritten signature</i>	T. R. MT.00.3.C.078.I	Page 3 / 5
------------------	--------------------------------------	-----------------------	------------

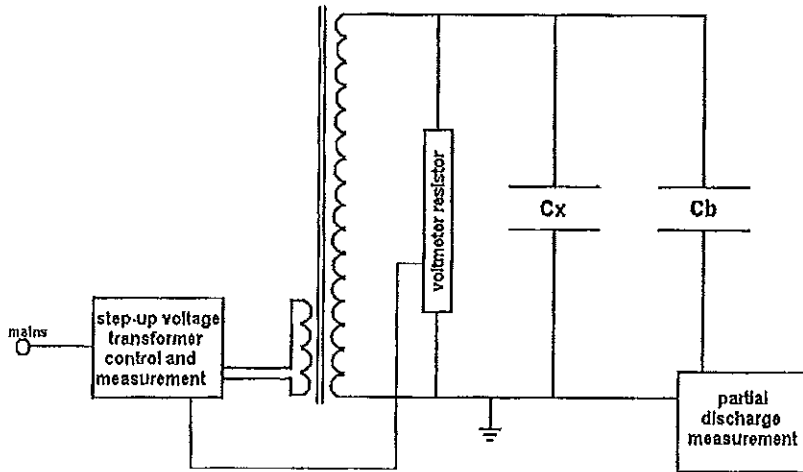




# EFACEC ENERGY

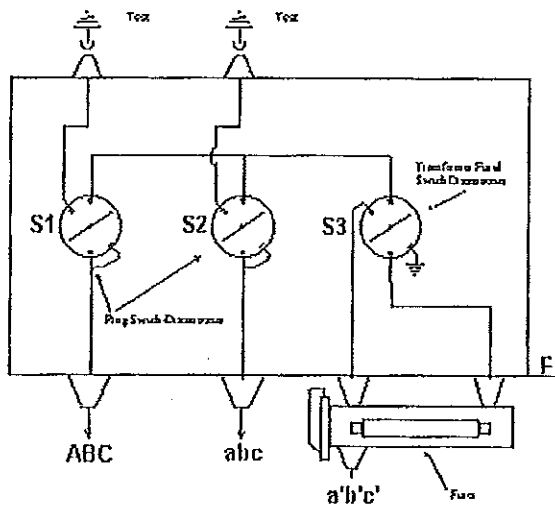
## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

### Partial discharge measurement circuits



Cx: test object  
Cb: discharge free capacitor

### Fluorix GC single line diagram



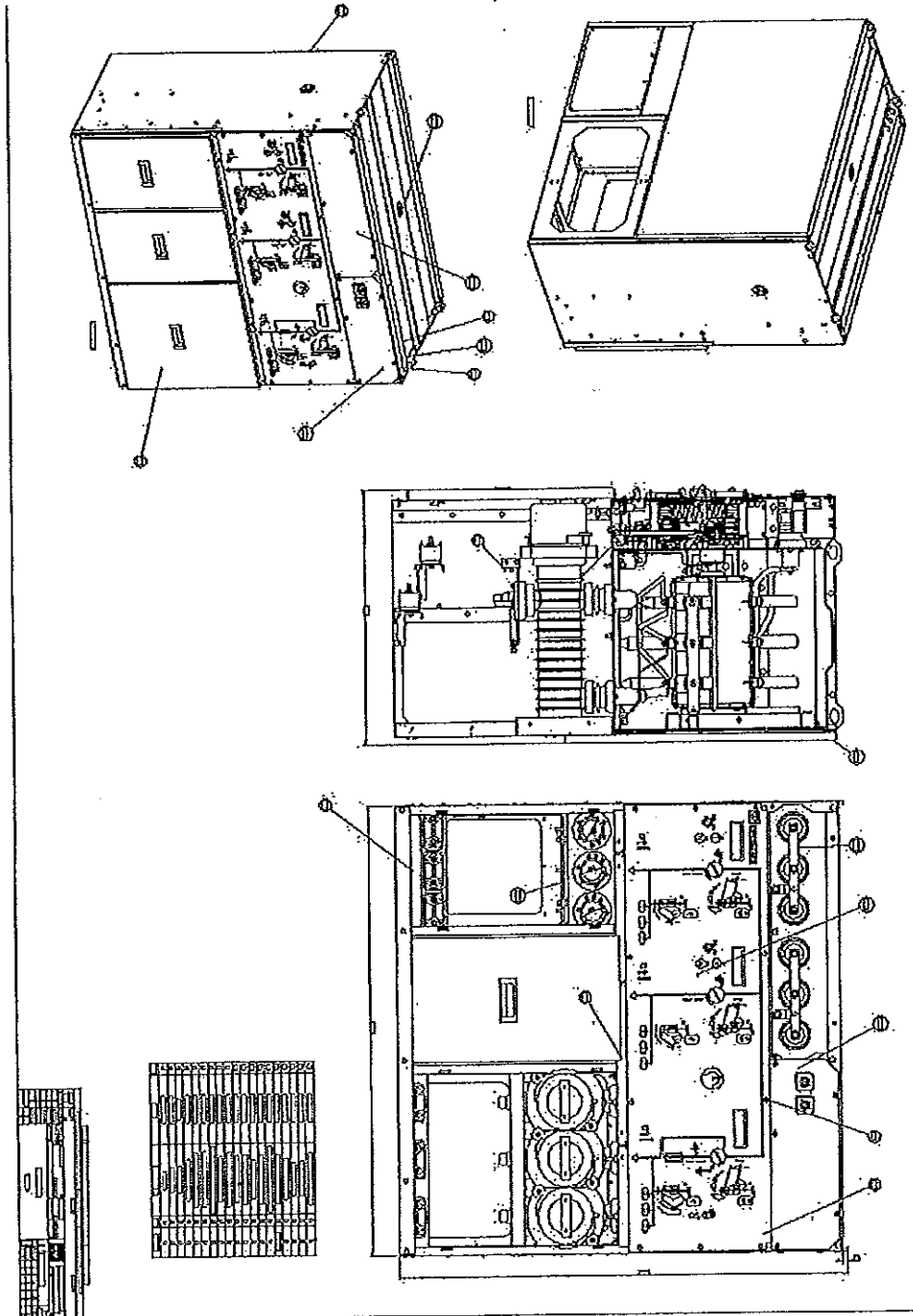
*[Handwritten signature]*



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

Prefabricated panel Fluolix GC



PRODOTTO  
E  
ASSEMBLATO  
IN  
ITALIA



# EFACEC ENERGY

MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

## TEST REPORT No. MT.00.3.C.153.I

Prefabricated panel Fluofix GC with SF6 three position switch disconnecter type ISFG

### Mechanical Tests

Test regulations applied:

IEC 60129  
IEC 60265-1  
IEC 60694

Tests results:

The prefabricated panel Fluofix GC passed the Tests.

Date of tests: 16 to 22 May, 2000.

Tests performed by:

Manuel Martins

The laboratory chief

Rui Cardoso



### 1 - TECHNICAL DATA

Date: 2000.07.19	MT / ID	T. R. MT.00.3.C.153.I	Page 1 / 3
------------------	---------	-----------------------	------------

Vertical stamp: 07/19/2000



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

SF6 rotary three position switch disconnector

Type: ISFG  
 Serial no.: -  
 Rated voltage: 24 kV  
 Rated current: 630 A  
 Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
 Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
 Breaking capacity:  
   Active charge: 630 A  
   No-load transformer: 1250 kVA  
   No-load cables: 16 A  
 Closing capacity: 63 kAp  
 Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
 Rated peak withstand current: 40 kAp  
 Rated frequency: 50 Hz  
 SF6 pressure (20 °C): 0.3 bar rel.

Command

Type: Cl1M  
 Command with a motor kit, 110 Vdc.

### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Direction.

### 3 - TEST PERFORMED

#### 3.1 - Service position

Mechanical operation test with 2000 close / open operations.

No of operating sequences	Control Voltage	Operating sequence
1800	Rated	C - 15s - O - 15s
100	minimum (85 % Un)	
100	maximum (110 % Un)	

Total:	2000
--------	------



#### 3.2 - Earth position

1000 close / open manual operations.

Date: 2000.07.19	MT / ID	T. R. MT.00.3.C.153.I	Page 2 / 3
------------------	---------	-----------------------	------------

КМТЭК-ШАПК  
 КМТЭК-ШАПК  
 КМТЭК-ШАПК



## EFACEC ENERGY

### MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

#### 3.3 - Fuse holder

25 Introduction / extraction manual operations.

#### 3.4 - Measure of the resistance of the main circuit under 100 Adc

### 4 - TEST CONDITIONS

### 5 - TESTS RESULTS

No of operating sequences	0	1000	2000
Pole A ( $\mu\Omega$ )	35	34	37
Pole B ( $\mu\Omega$ )	33	34	35
Pole C ( $\mu\Omega$ )	35	36	38

During the 2000 operating cycles no malfunction as been detected in the switch disconnecter.



Handwritten signature and date: 2000.07.19



**EFACEC ENERGY**  
MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

**TEST REPORT**  
**No. MT.00.3.C.098.I**

Prefabricated panel Fluofix GC with SF6 three position switch disconnector type ISFG

Lightning Impulse Voltage Test  
Power Frequency Voltage Test

Test regulations applied:

- IEC 298 (1990).
- IEC 694 (1980).

Tests results:

The prefabricated panel Fluofix GC passed the Tests.

Date of tests: June 20<sup>th</sup>, 2000.

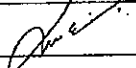
Tests performed by:

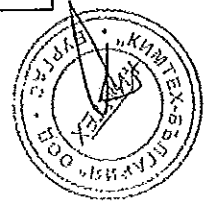
  
Manuel Martins

The laboratory chief

  
Rui Cardoso

TEST REPORT  
098.I

Date: 2000-07-14	DI / RD		T. R. MT.00.3.C.098.I	Page 1 / 25
------------------	---------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------





## EFACEC ENERGY

### MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

#### 1 - TECHNICAL DATA OF SWITCHGEAR

Prefabricated panel

Type: Fluoflx GC  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated frequency: 50 Hz  
Drawing on page 7

With SF6 rotary three position switch disconnecter

Type: ISFG  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Breaking capacity:  
Active charge: 630 A  
No-load transformer: 1250 kVA  
No-load cables: 16 A  
Closing capacity: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated frequency: 50 Hz  
SF6 pressure (20 °C): 0.3 bar rel.

#### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Division

#### 3 - TEST PERFORMED

Lightning Impulse Voltage Test at 125 / 145 kVp, 1.2 / 50  $\mu$ s.  
Power Frequency Voltage Test at 50 / 60 kV, 1 minute.

Note: This test report refers to tests performed within the procedure of the partial discharge tests according to IEC 298, sub-clause 6.1.9, specified on the test report n° MT.00.3.C.089.1.

Date: 2000-07-14	DI / RD 	T. R. MT.00.3.C.098.1	Page 2 / 25
------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------







# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

### 4 - TEST CONDITIONS

Tests performed according circuit diagrams on page 6.

### 5 - TESTS RESULTS

According figure on page 5:

#### 5.1 - Switch disconnectors closed

( Test to earth and between phases )

Voltage Applied To	Connected to earth	Impulses / flashovers +	Impulses / flashovers -	Applied Voltage $\pm$ kVp 1.2/50 $\mu$ s	Result	Oscillogram on page	Power frequency voltage kV / 1 minute	Result
Aaa'	BCbcb'c'F	15 / 0	15 / 0	125	Passed	8	50	Passed
Bbb'	ACaca'c'F	15 / 0	15 / 0	125	Passed	9	50	Passed
Ccc'	ABaba'b'F	15 / 0	15 / 0	125	Passed	10	50	Passed

#### 5.2 - Switch disconnector S1 open, S2 and S3 closed

( Test to earth and between phases )

Voltage Applied to	Connected to earth	Impulses / flashovers +	Impulses / flashovers -	Applied Voltage $\pm$ kVp 1.2/50 $\mu$ s	Result	Oscillogram on page	Power frequency voltage kV / 1 minute	Result
A	BCabca'b'c'F	15 / 0	15 / 0	125	Passed	11	50	Passed
B	ACabca'b'c'F	15 / 0	15 / 0	125	Passed	12	50	Passed
C	ABabca'b'c'F	15 / 0	15 / 0	125	Passed	13	50	Passed

#### 5.3 - Switch disconnector S1 and S3 open, S2 closed

( Test to earth and between phases )

Voltage Applied to	Connected to earth	Impulses / flashovers +	Impulses / flashovers -	Applied Voltage $\pm$ kVp 1.2/50 $\mu$ s	Result	Oscillogram on page	Power frequency voltage kV / 1 minute	Result
a	bcABCa'b'c'F	15 / 0	15 / 0	125	Passed	14	50	Passed
b	acABCa'b'c'F	15 / 0	15 / 0	125	Passed	15	50	Passed
c	abABCa'b'c'F	15 / 0	15 / 0	125	Passed	16	50	Passed





## EFACEC ENERGY

### MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

5.4 - Switch disconnector S1 open, S2 and S3 closed

( Test across the Isolating distance )

Voltage Applied to	Connected to earth	Impulses / flashovers +	Impulses / flashovers -	Applied Voltage $\pm$ kVp 1.2/50 $\mu$ s	Result	Oscillogram on page	Power frequency voltage kV / 1 minute	Result
A	aa'	15 / 0	15 / 0	145	Passed	17	60	Passed
B	bb'	15 / 0	15 / 0	145	Passed	18	60	Passed
C	cc'	15 / 0	15 / 0	145	Passed	19	60	Passed

5.5 - Switch disconnector S1 and S3 open, S2 closed

( Test across the Isolating distance )

Voltage Applied to	Connected to earth	Impulses / flashovers +	Impulses / flashovers -	Applied Voltage $\pm$ kVp 1.2/50 $\mu$ s	Result	Oscillogram on page	Power frequency voltage kV / 1 minute	Result
a	Aa'	15 / 0	15 / 0	145	Passed	20	60	Passed
b	Bb'	15 / 0	15 / 0	145	Passed	21	60	Passed
c	Cc'	15 / 0	15 / 0	145	Passed	22	60	Passed

5.6 - Switch disconnector S1 and S3 closed on earth position, S2 closed on service position

( Test to earth and between phases )

Voltage applied to	Connected to earth	Impulses / flashovers +	Impulses / flashovers -	Applied Voltage $\pm$ kVp 1.2/50 $\mu$ s	Result	Oscillogram on page	Power frequency voltage kV / 1 minute	Result
a	bcF	15 / 0	15 / 0	125	Passed	23	50	Passed
b	acF	15 / 0	15 / 0	125	Passed	24	50	Passed
c	abF	15 / 0	15 / 0	125	Passed	25	50	Passed

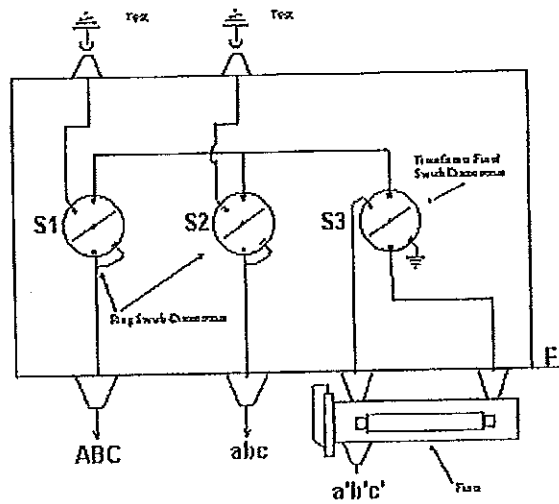


2000-07-14  
 DI / RD  
 T. R. MT.00.3.C.098.I



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

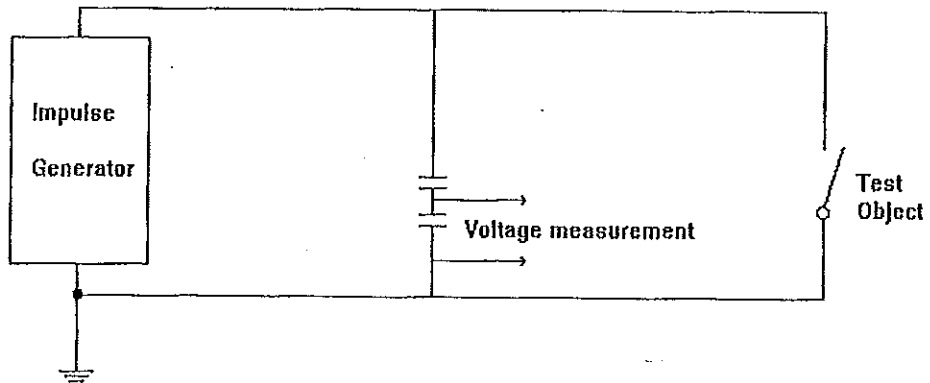




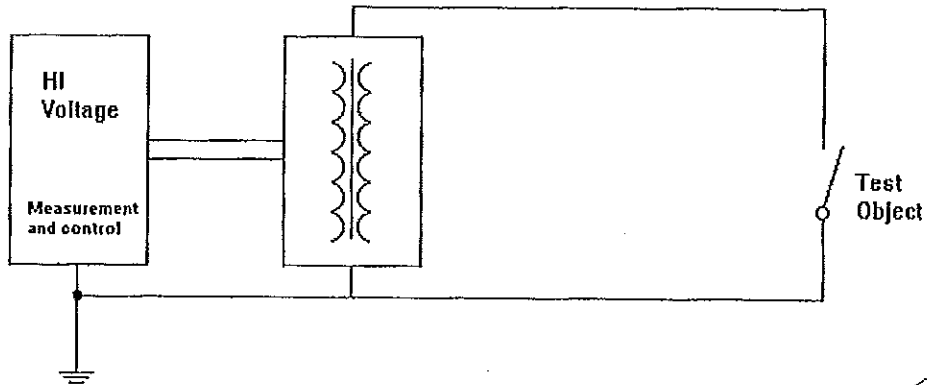
# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

### - Lightning Impulse Voltage Test



### - Power Frequency Voltage Test

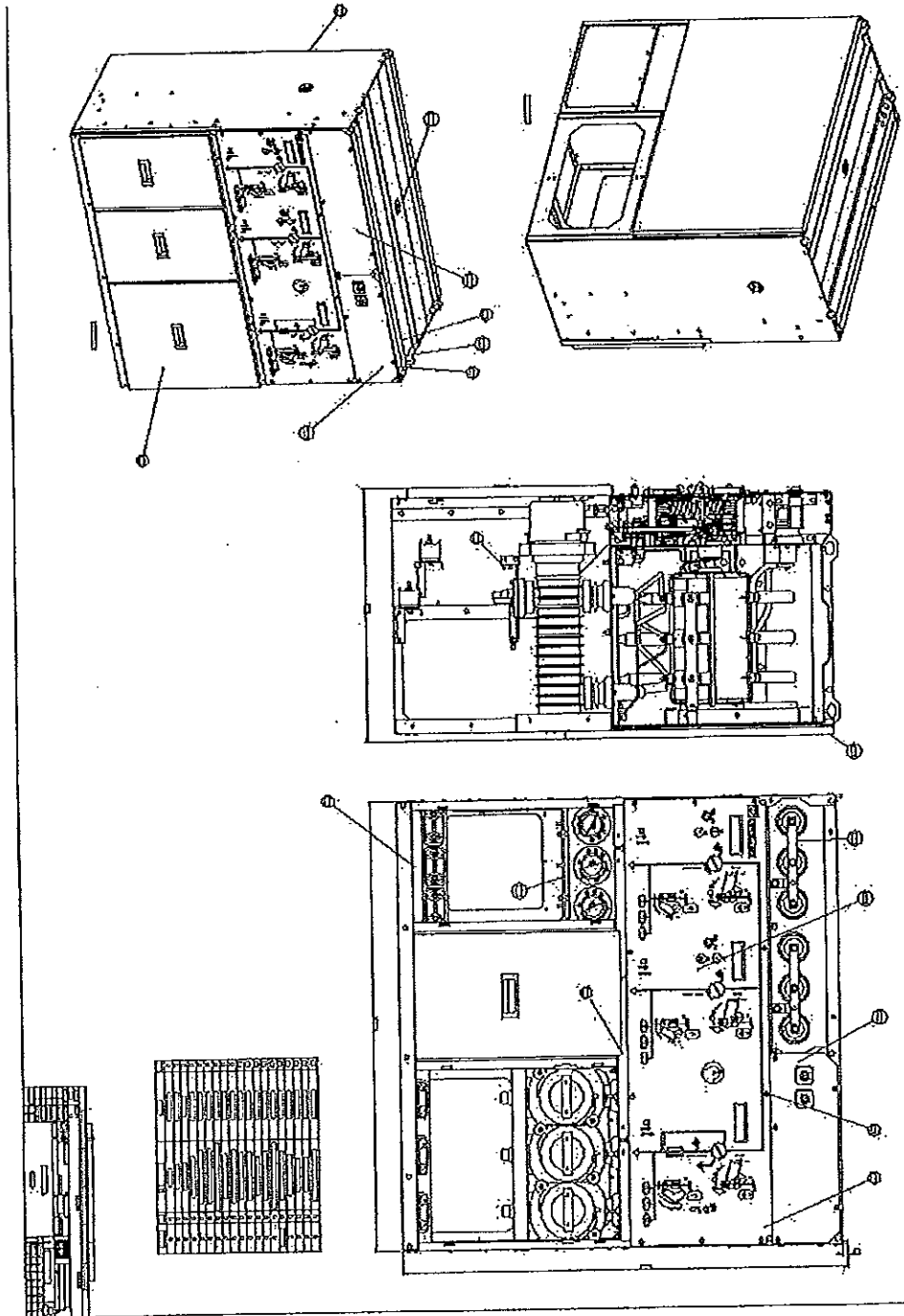


Prefabricated panel Fluofix GC



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

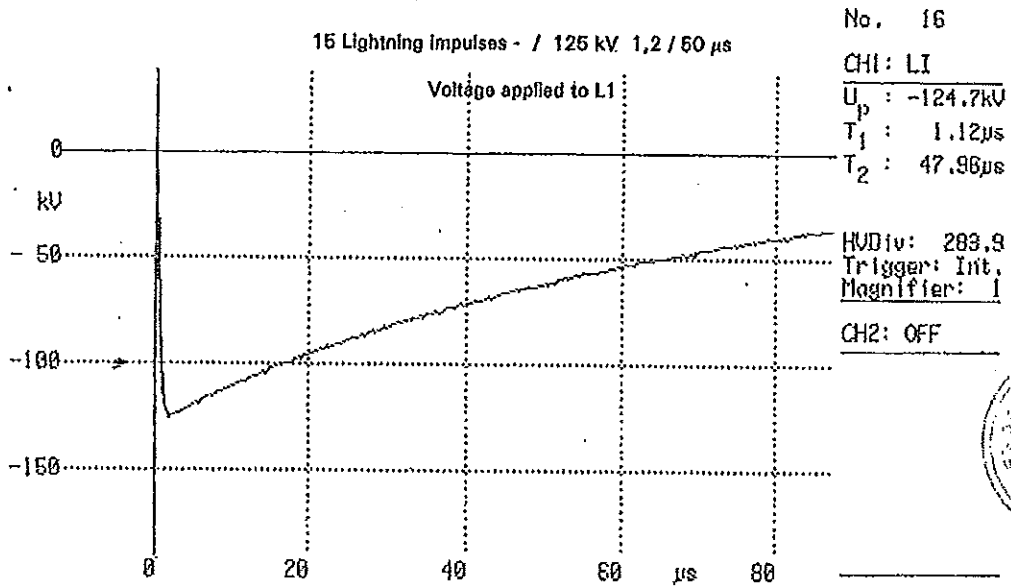
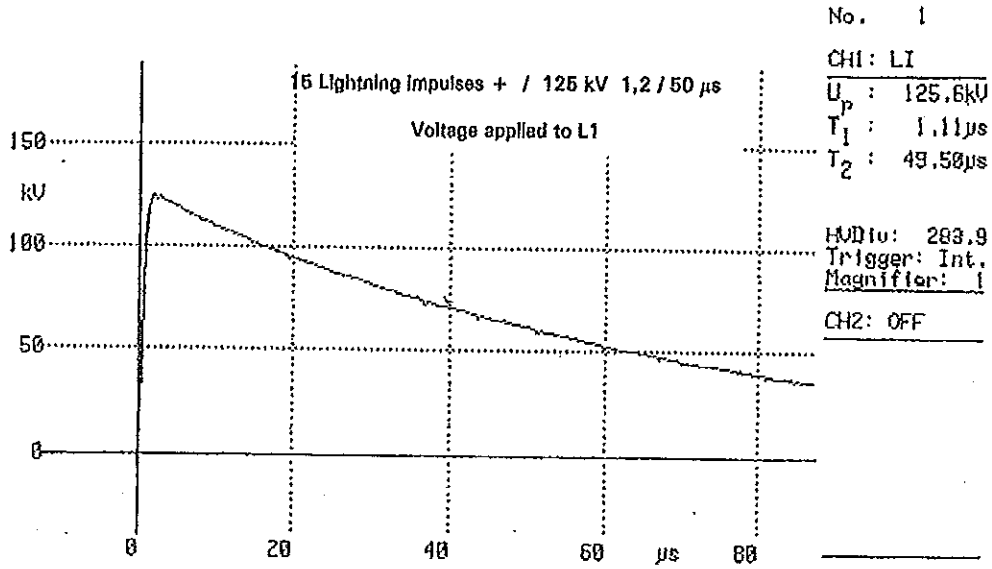


*[Handwritten signature]*



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

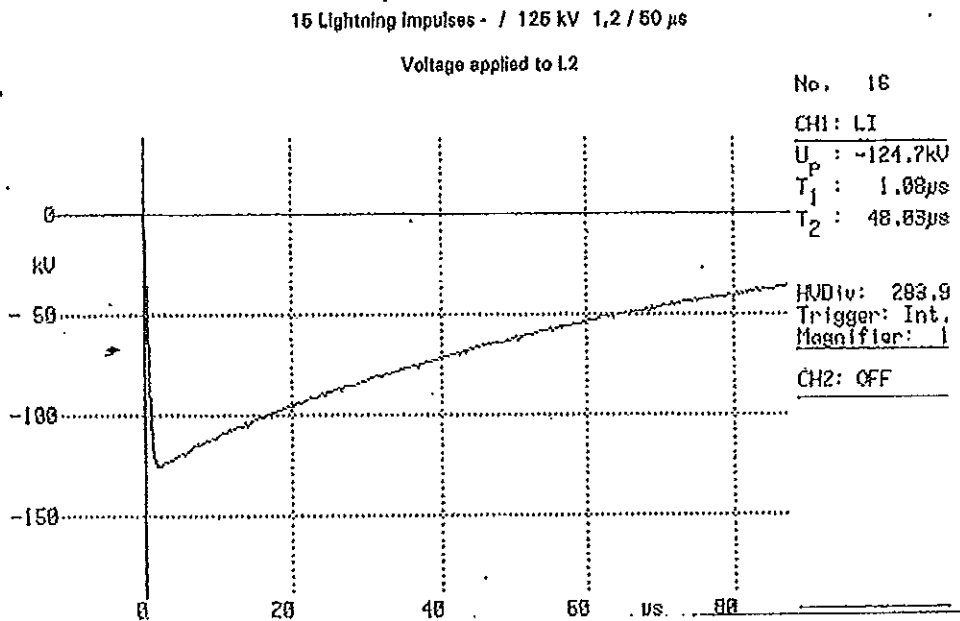
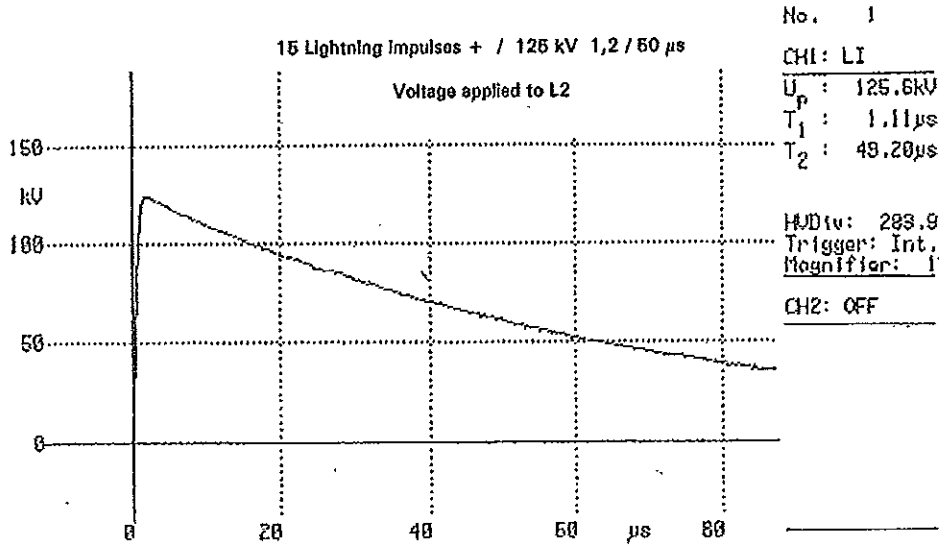


11/10/00  
11/10/00  
11/10/00



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

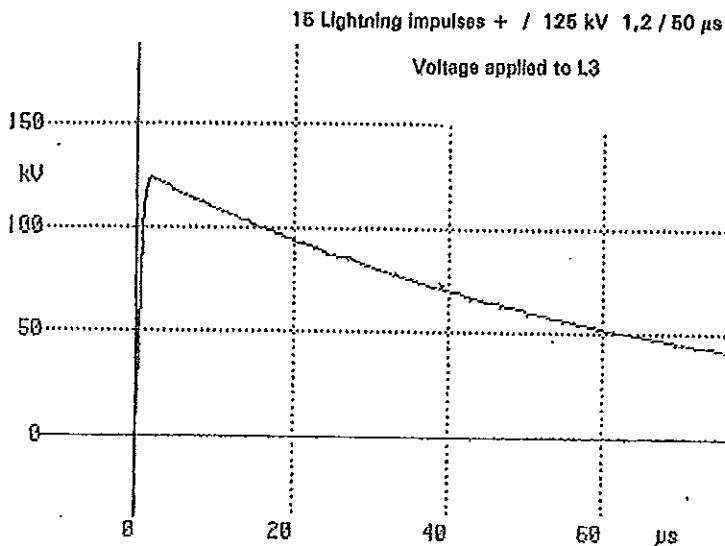


20000714

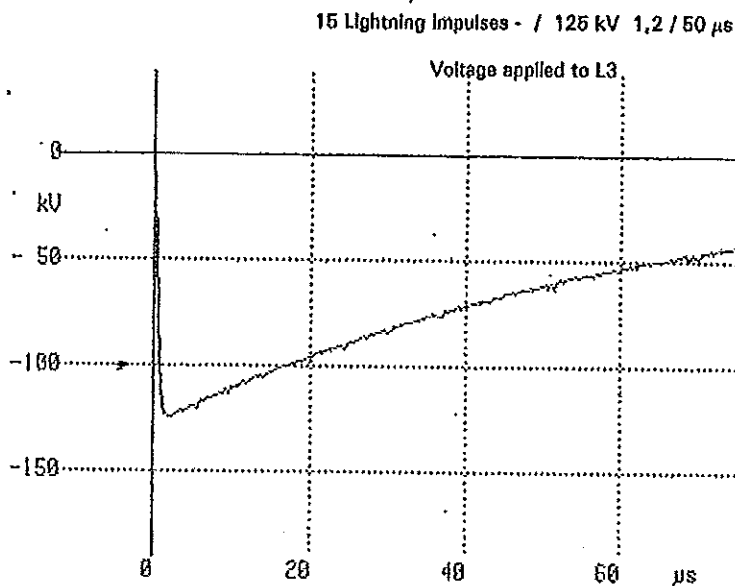


# EFACEC ENERGY

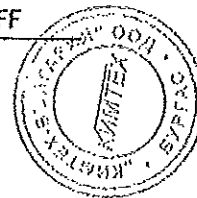
## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION



No. 1  
 CH1: LI  
 U<sub>p</sub> : 124.7kV  
 T<sub>1</sub> : 1.13 $\mu$ s  
 T<sub>2</sub> : 48.37 $\mu$ s  
 HVDiv: 289.9  
 Trigger: Int.  
 Magnifier: 1  
 CH2: OFF



No. 16  
 CH1: LI  
 U<sub>p</sub> : -124.7kV  
 T<sub>1</sub> : 1.11 $\mu$ s  
 T<sub>2</sub> : 48.13 $\mu$ s  
 HVDiv: 289.9  
 Trigger: Int.  
 Magnifier: 1  
 CH2: OFF



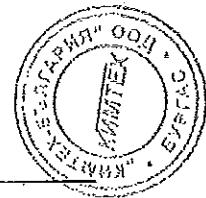
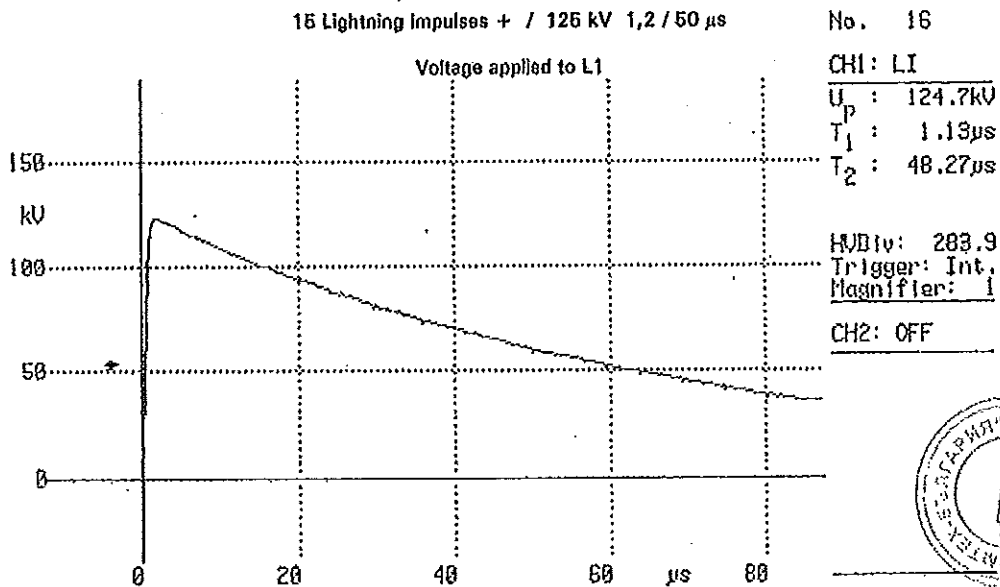
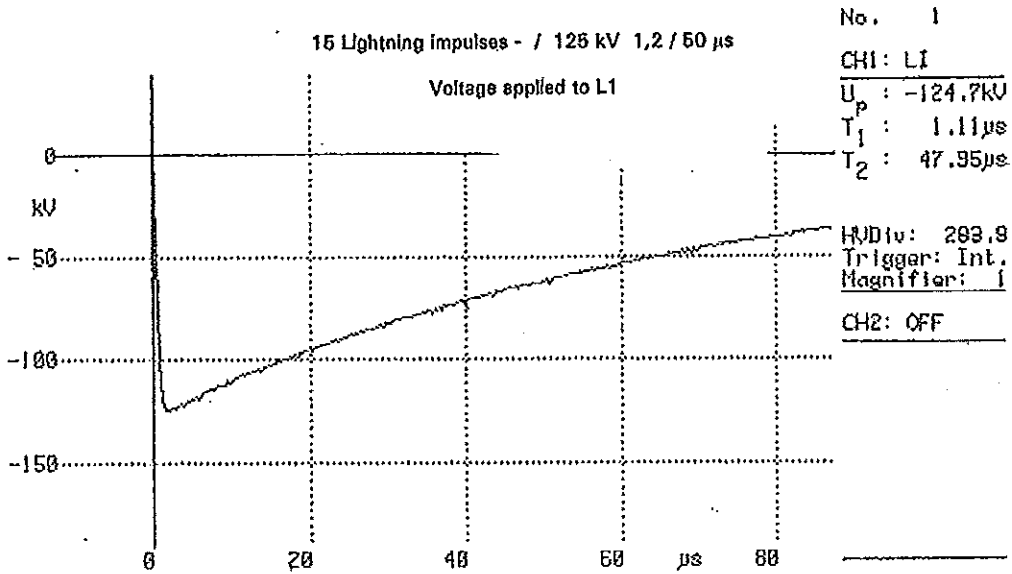
RECEIVED  
 2000-07-14





# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

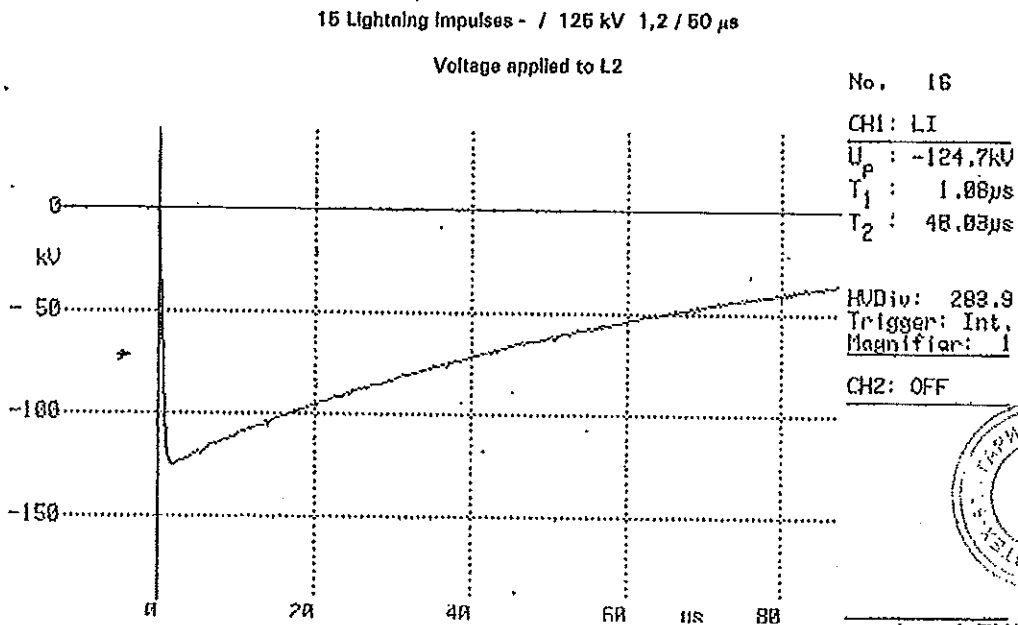
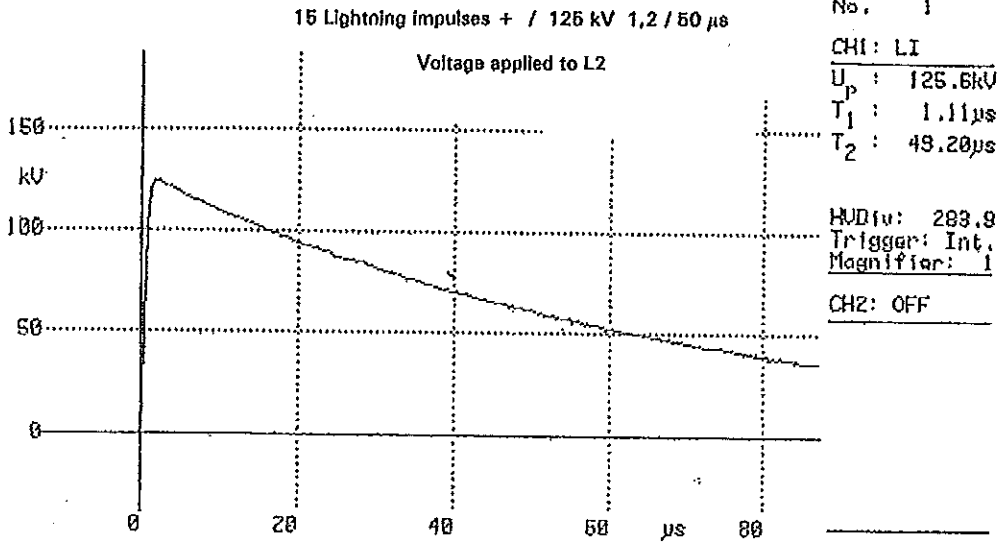


*[Handwritten notes and signatures]*



# EFACEC ENERGY

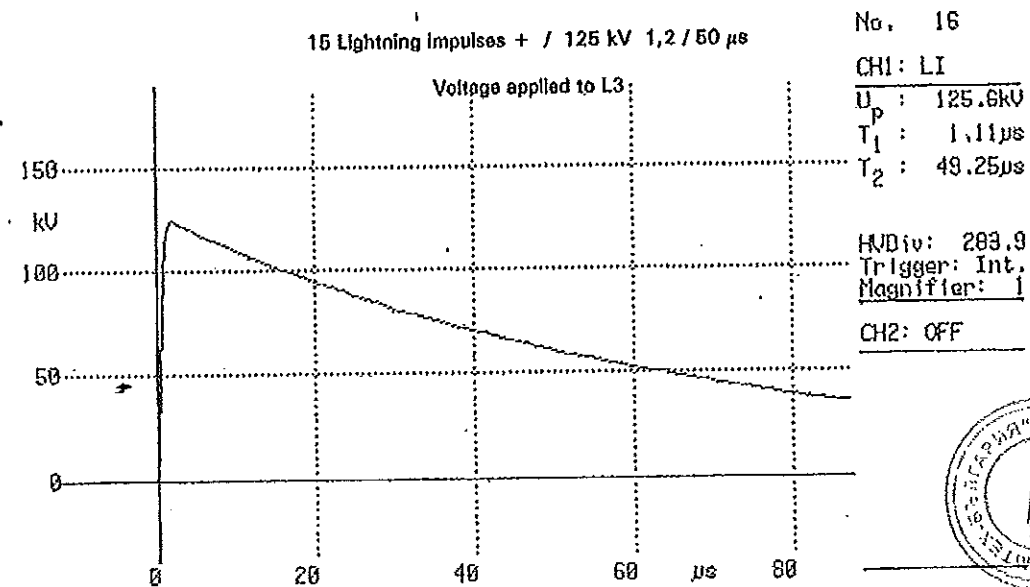
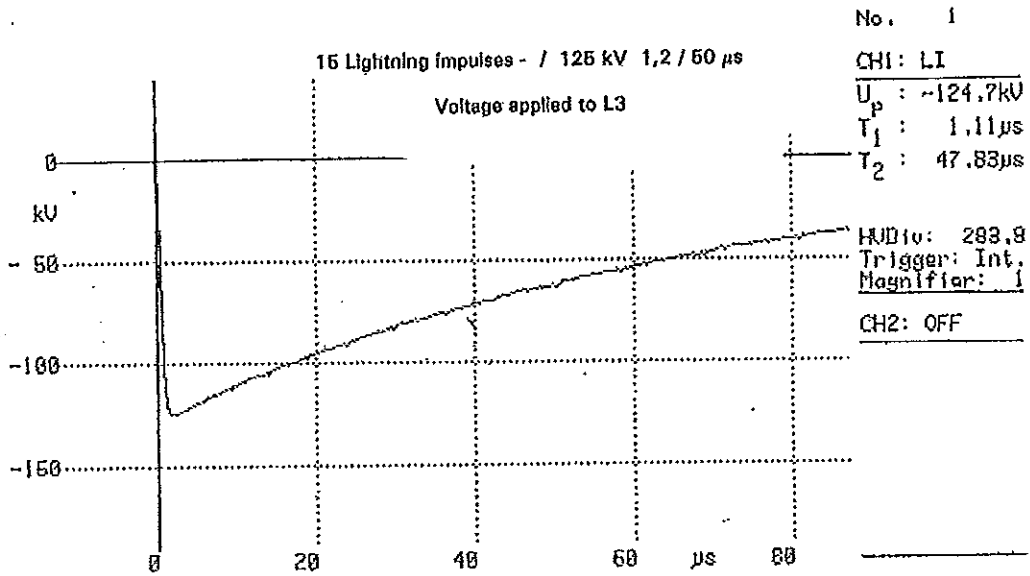
## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION





# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

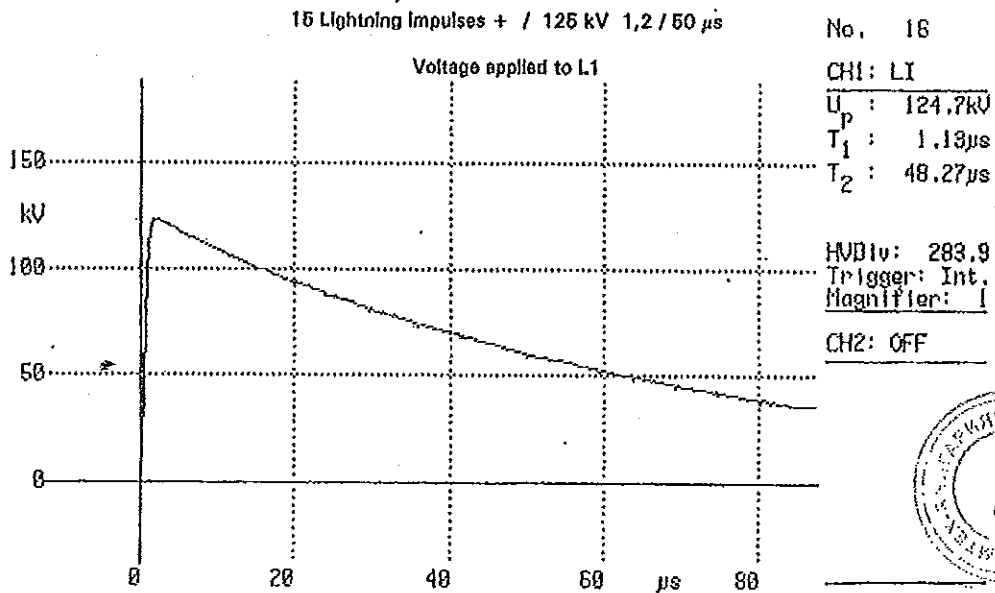
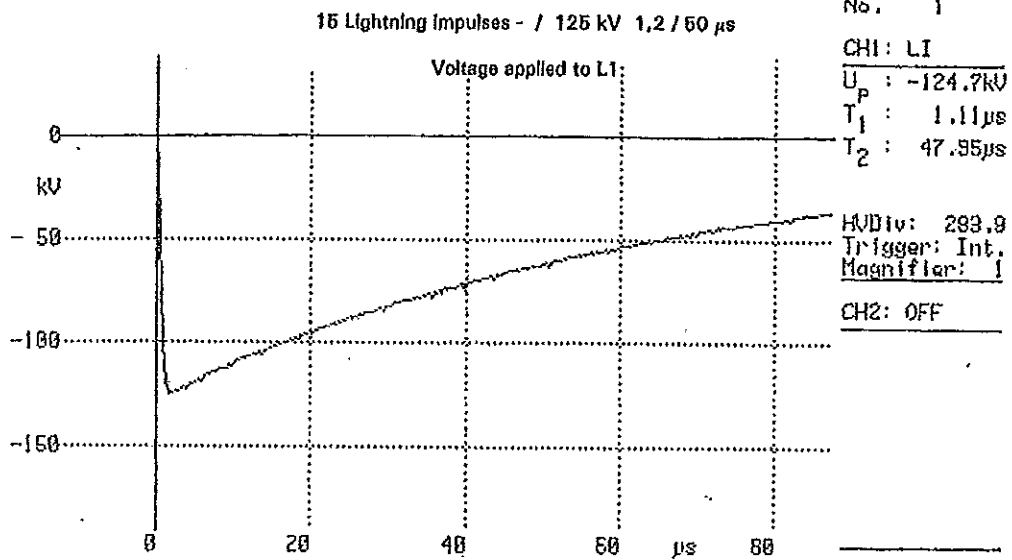


КНМТЭКС  
СВЯТАГО  
001



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

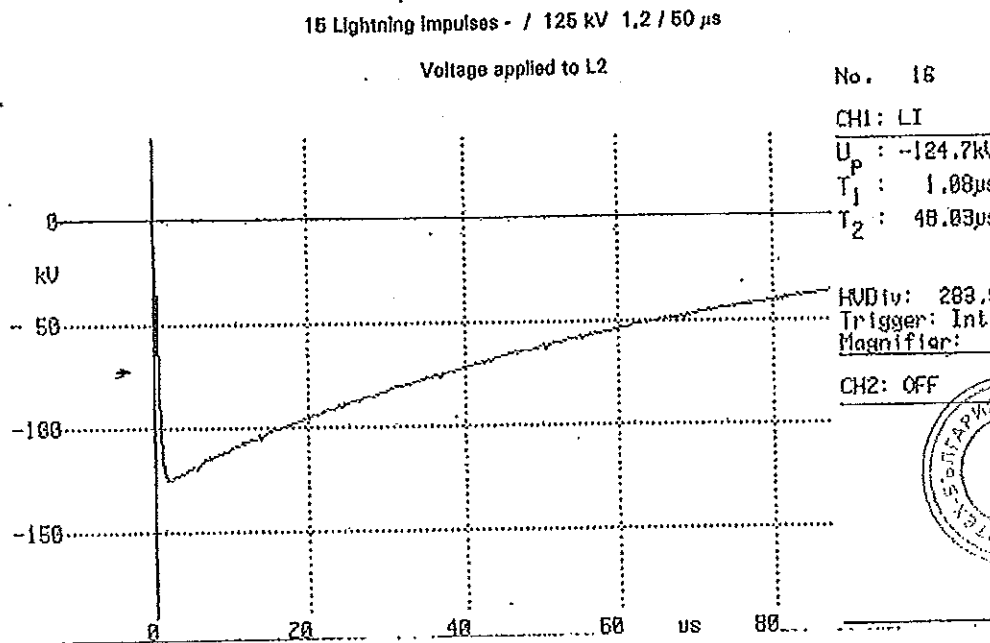
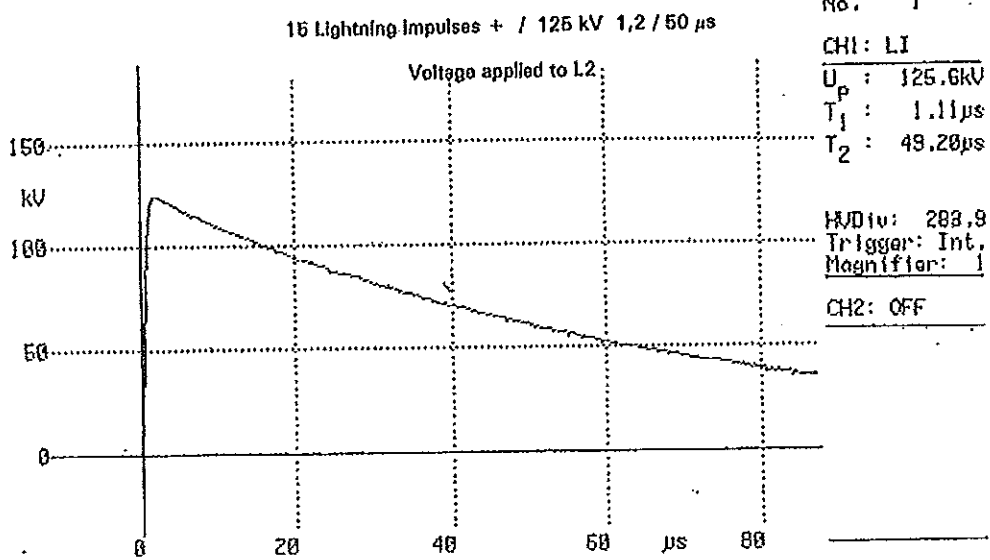


*[Vertical stamp/signature]*



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

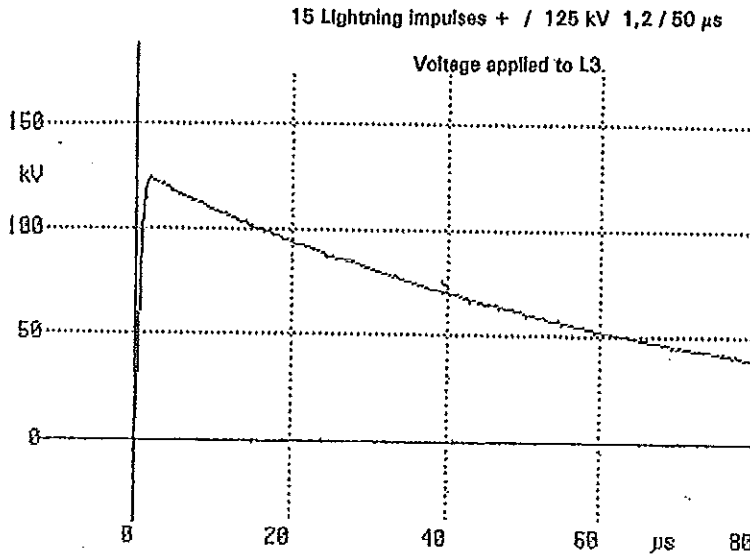


WITNESS  
300000

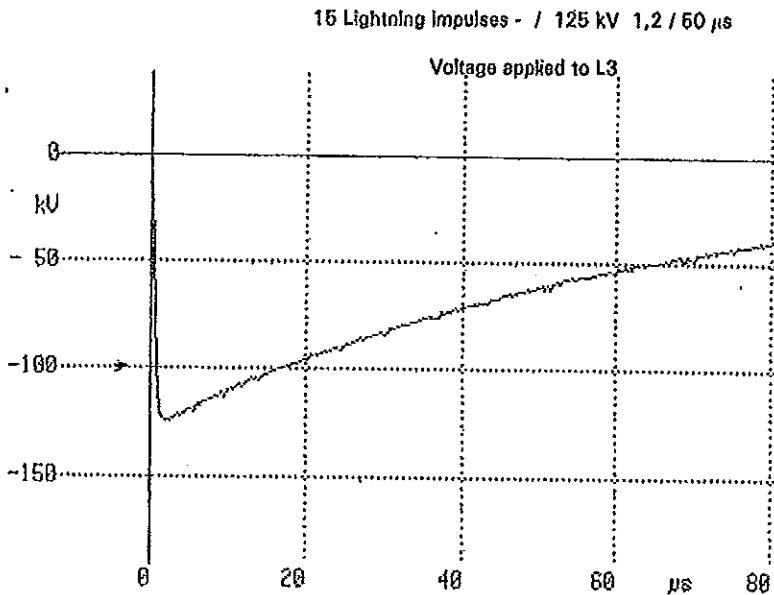


# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION



No. 1  
 CH1: LI  
 U<sub>p</sub>: 124.7kV  
 T<sub>1</sub>: 1.13 $\mu$ s  
 T<sub>2</sub>: 48.37 $\mu$ s  
 HVDiv: 283.9  
 Trigger: Int.  
 Magnifier: 1  
 CH2: OFF



No. 16  
 CH1: LI  
 U<sub>p</sub>: -124.7kV  
 T<sub>1</sub>: 1.11 $\mu$ s  
 T<sub>2</sub>: 48.13 $\mu$ s  
 HVDiv: 283.9  
 Trigger: Int.  
 Magnifier: 1  
 CH2: OFF

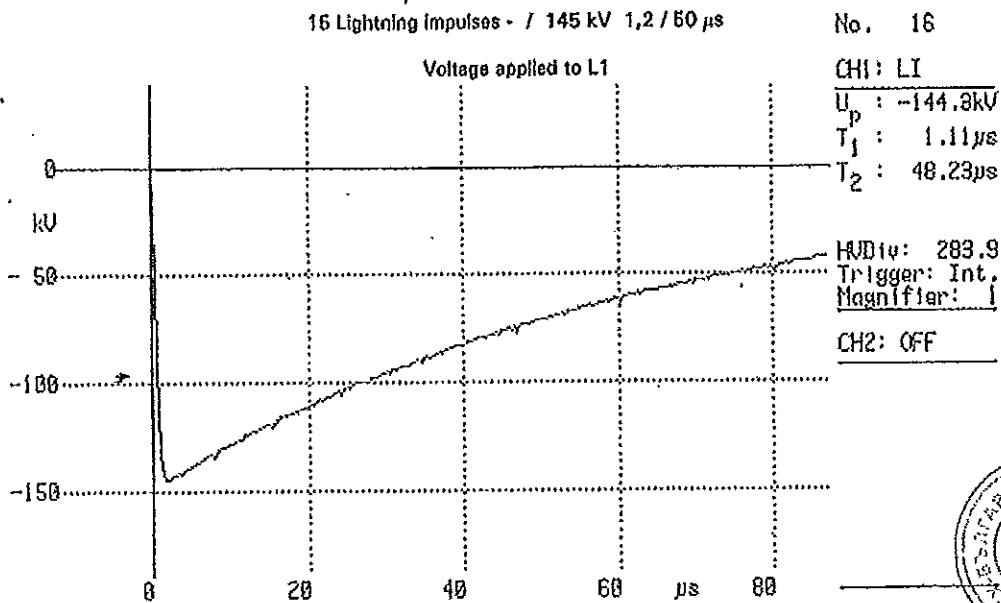
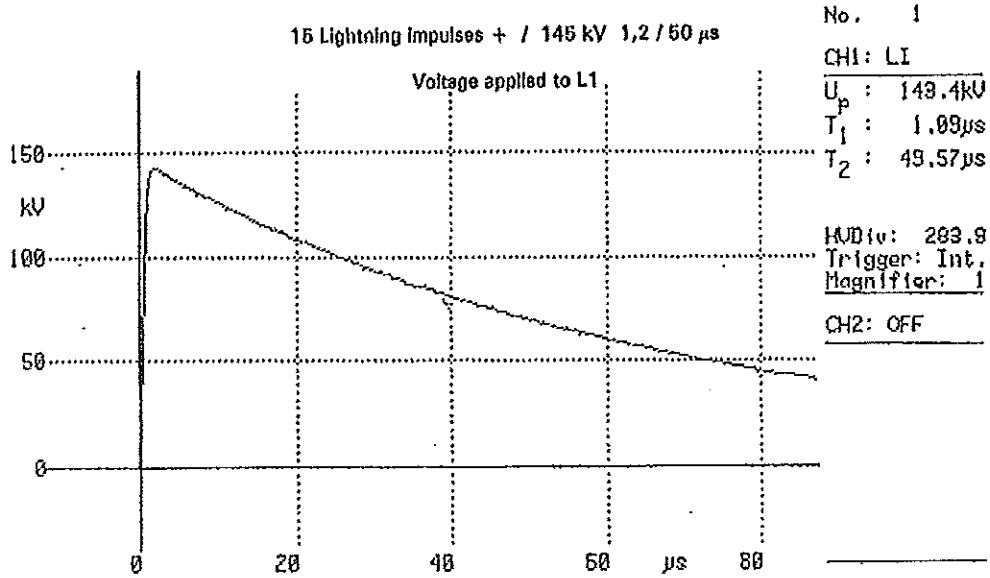


*[Handwritten signature]*  
 00



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION



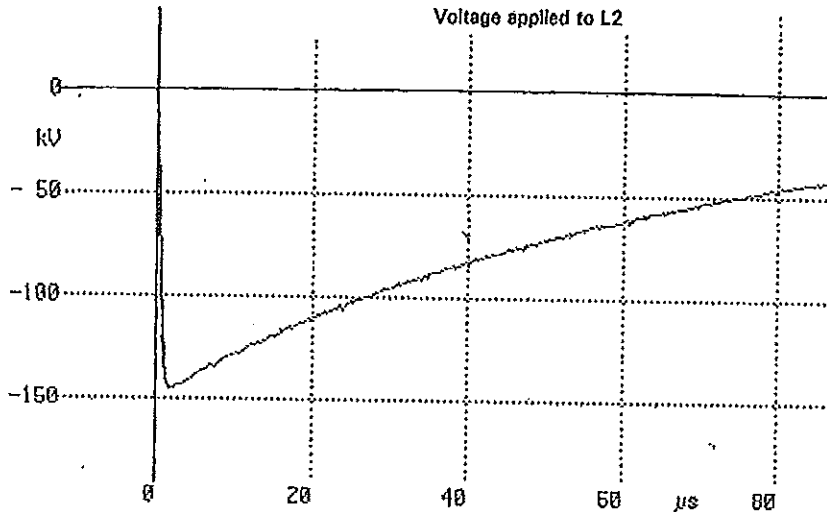
17/25



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

15 Lightning Impulses - / 145 kV 1,2 / 50  $\mu$ s



No. 1

CHI: LI

$U_p$ : -144.9kV

$T_1$ : 1.09 $\mu$ s

$T_2$ : 48.26 $\mu$ s

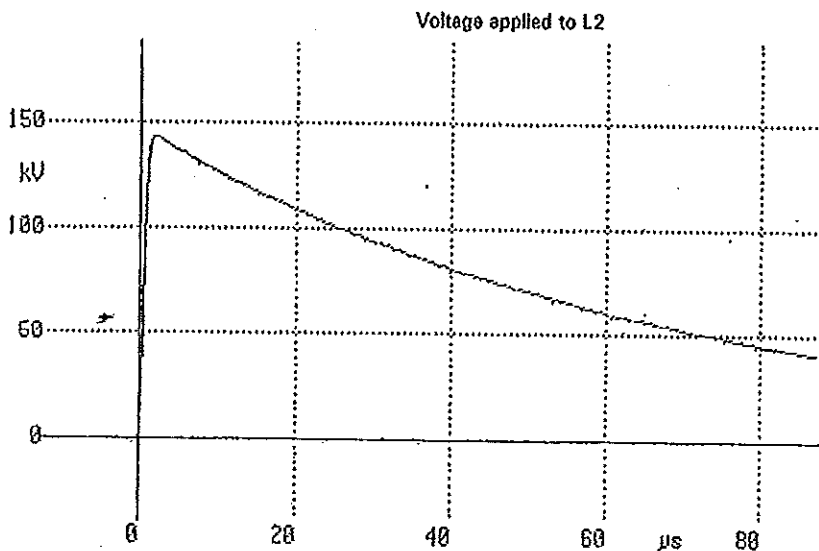
HUDiv: 283.9

Trigger: Int.

Magnifier: 1

CH2: OFF

15 Lightning Impulses + / 145 kV 1,2 / 50  $\mu$ s



No. 16

CHI: LI

$U_p$ : 144.9kV

$T_1$ : 1.12 $\mu$ s

$T_2$ : 48.40 $\mu$ s

HUDiv: 283.9

Trigger: Int.

Magnifier: 1

CH2: OFF



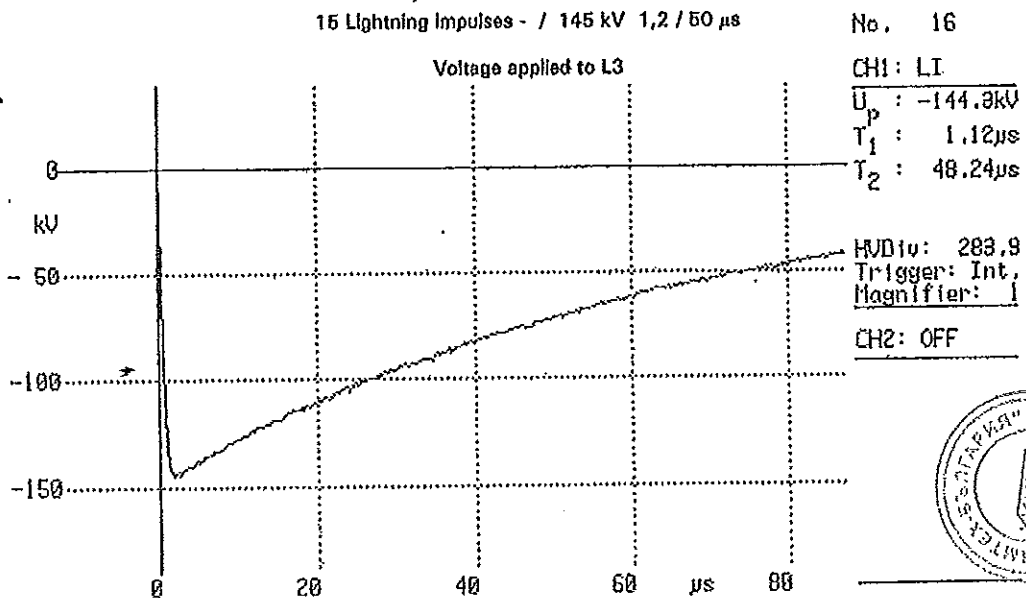
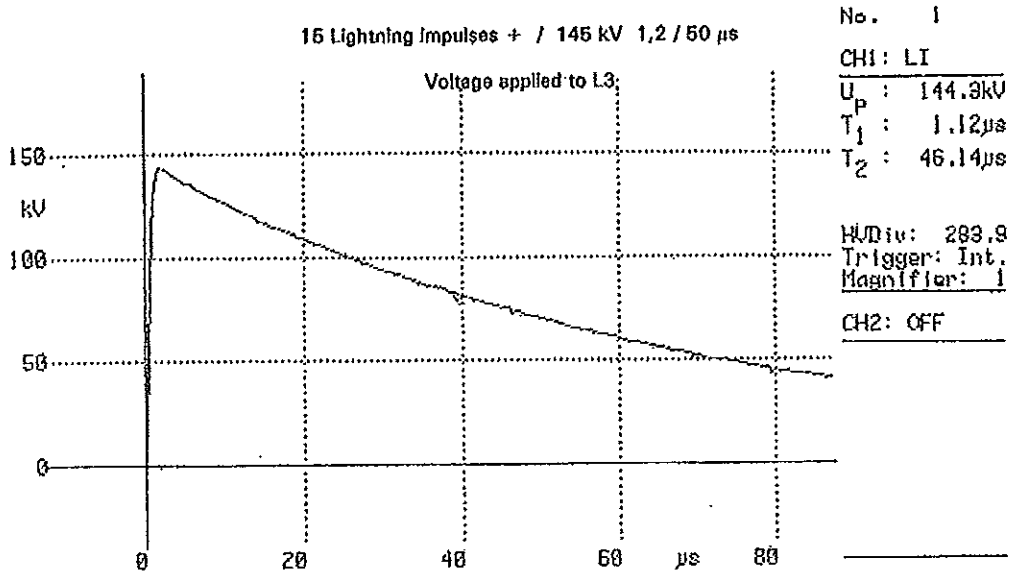
*[Handwritten signature]*





# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

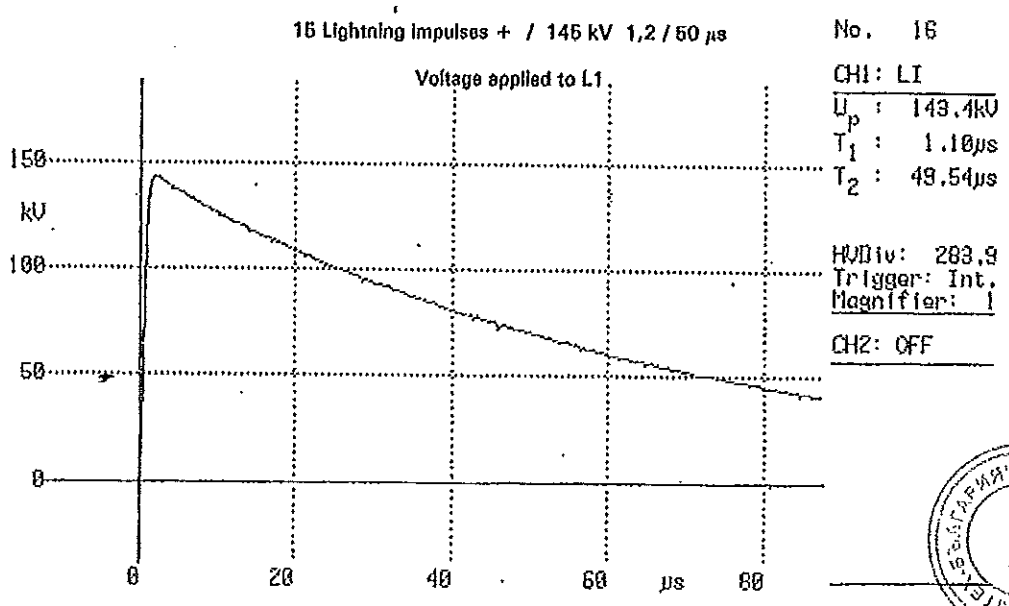
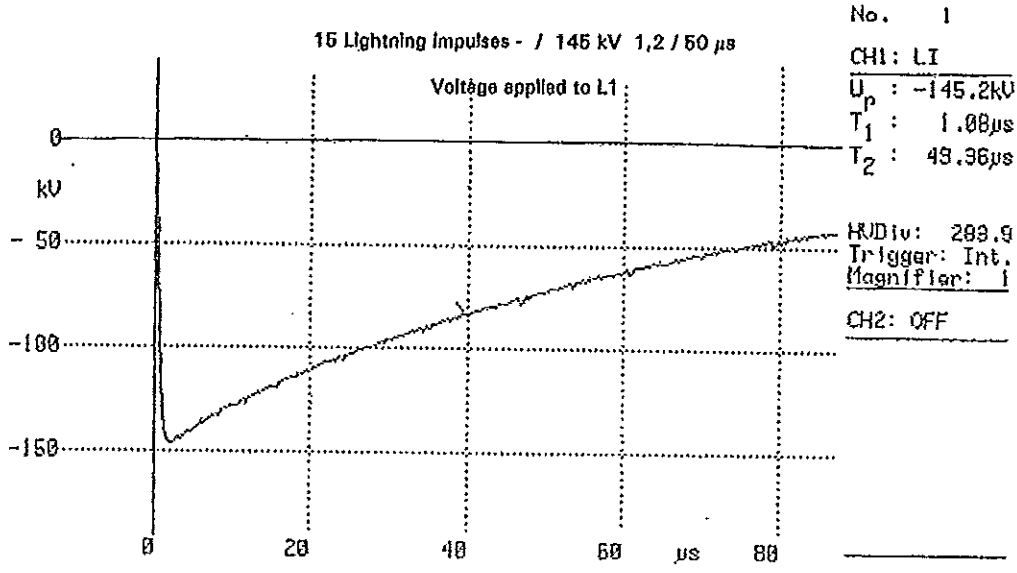


WV  
9



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

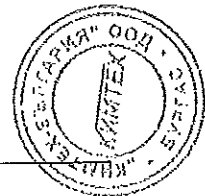
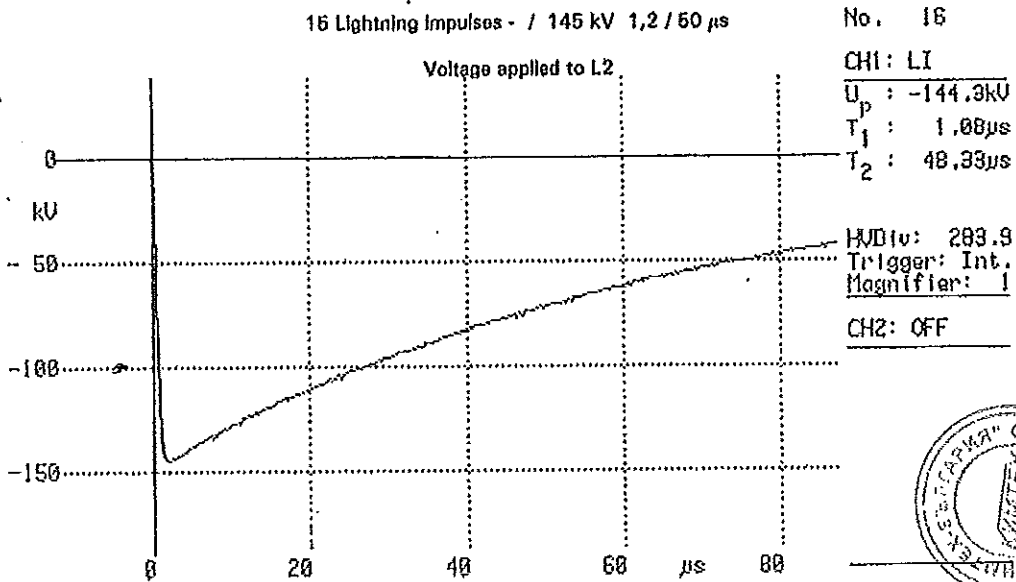
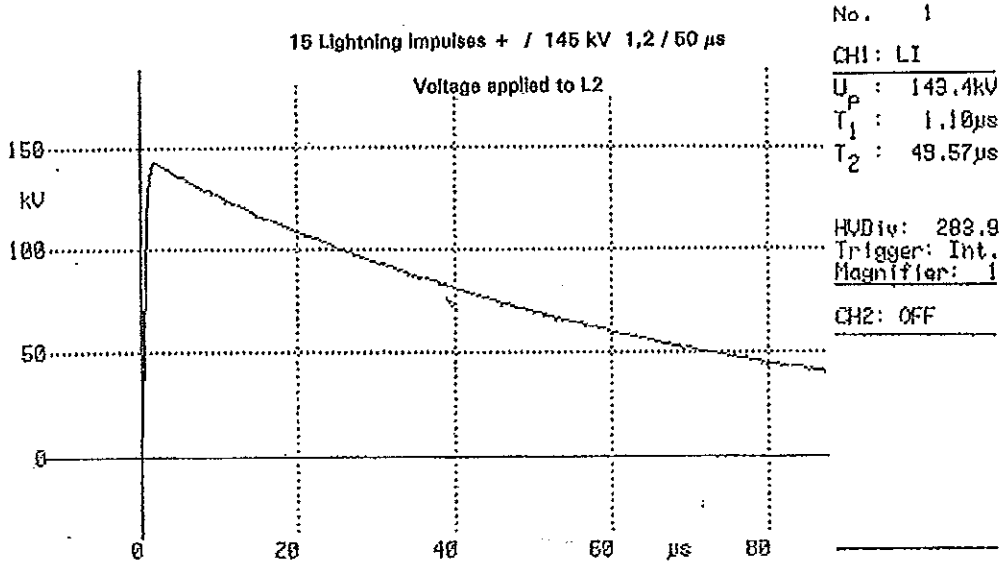


WITNESS  
[Signature]



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

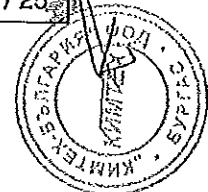
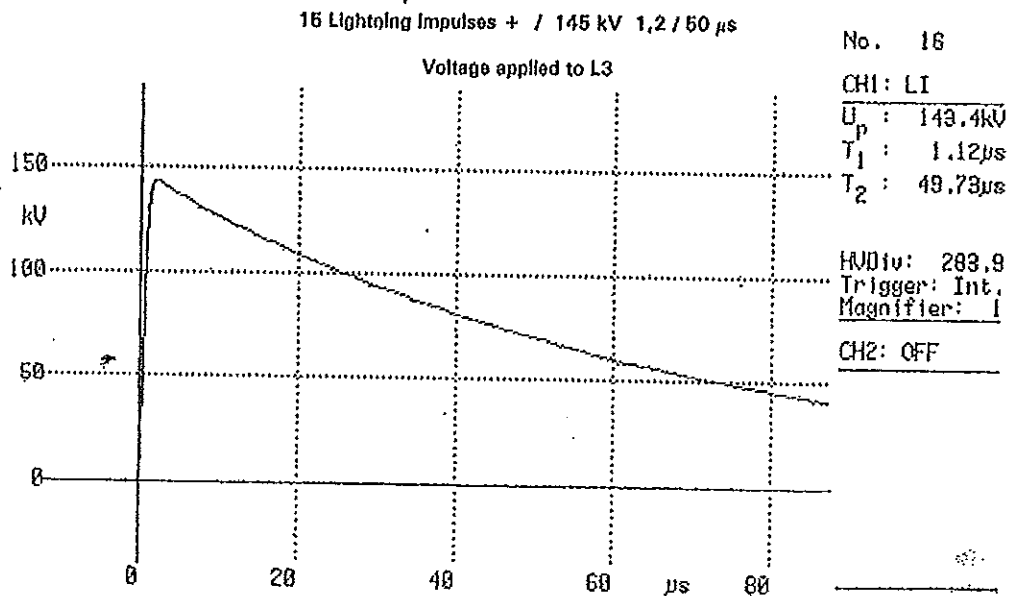
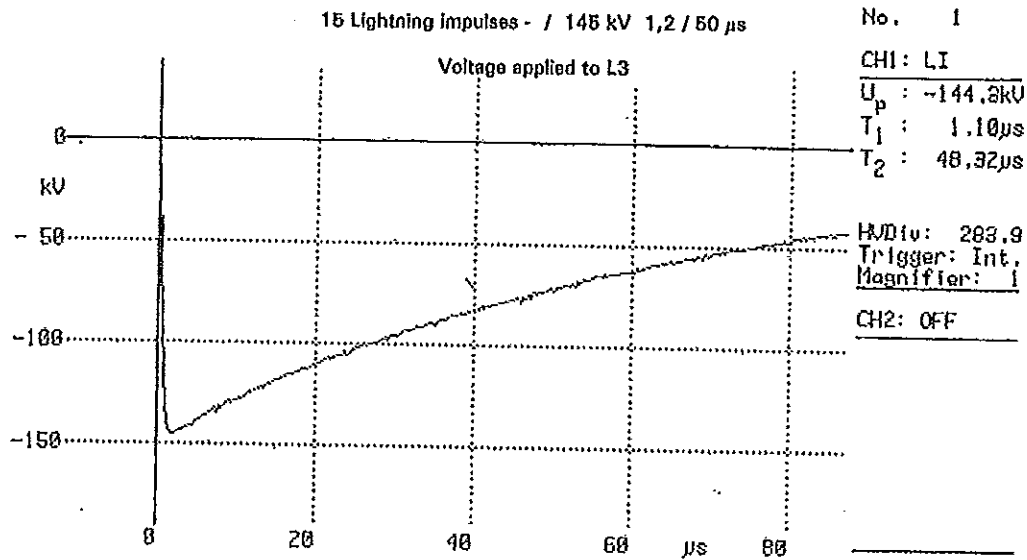


КНТЕХ  
003



# EFACEC ENERGY

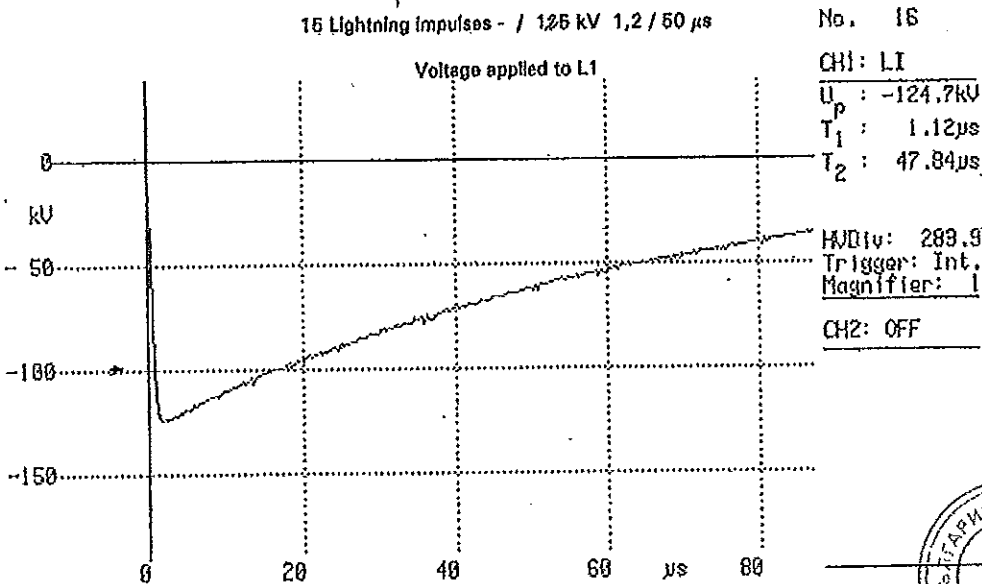
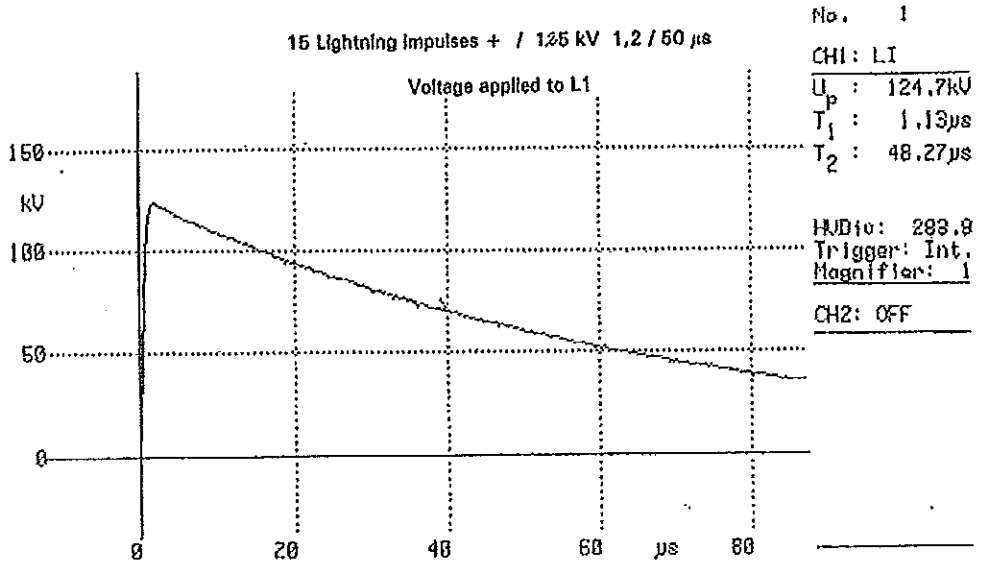
## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION





# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

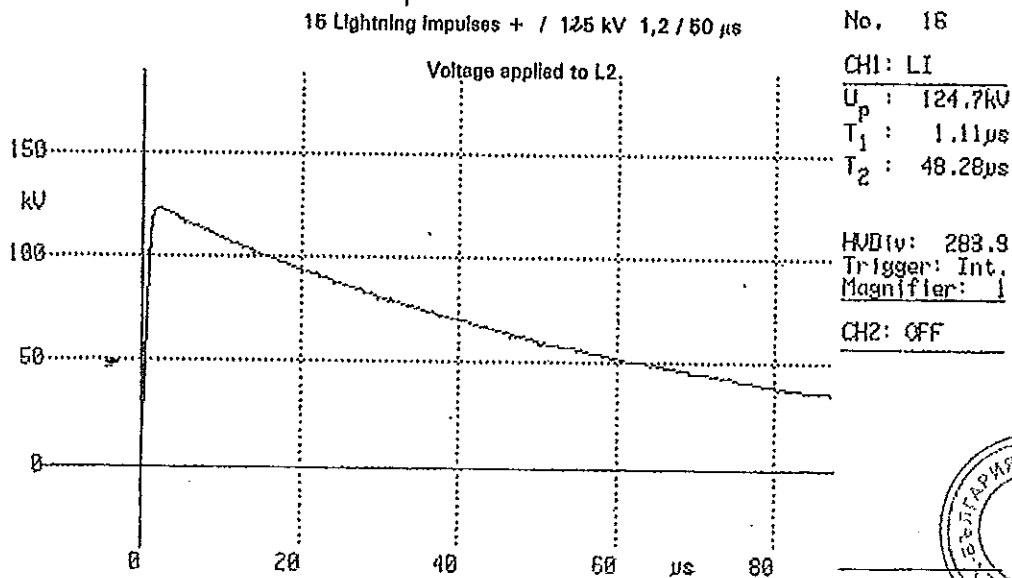
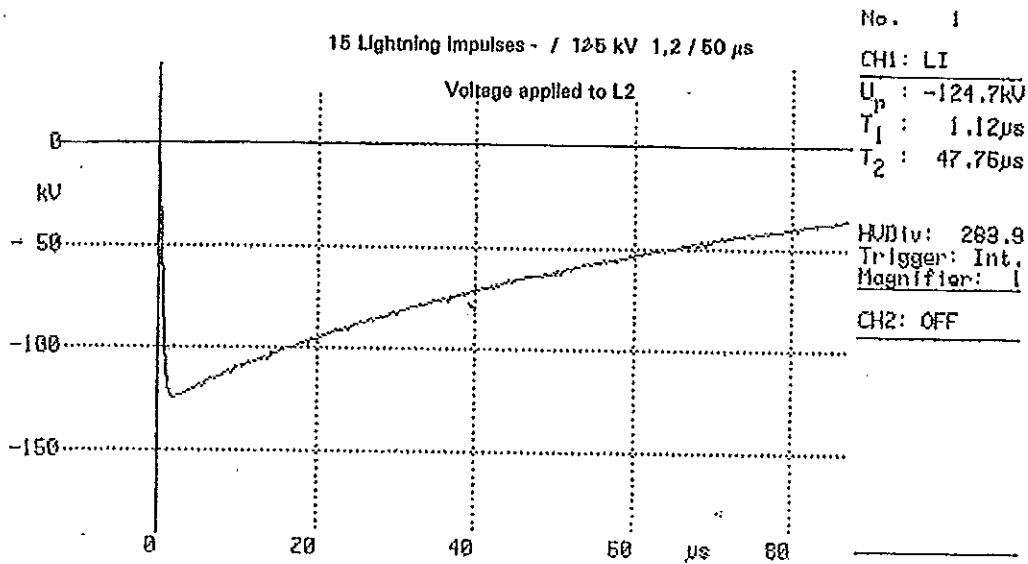


MT.00.3.C.098.I



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

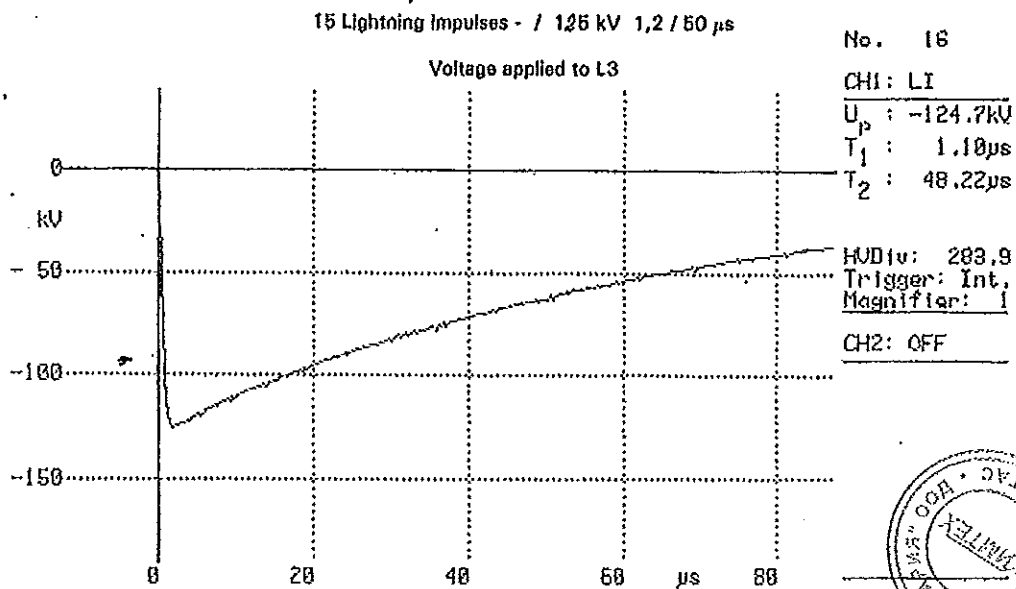
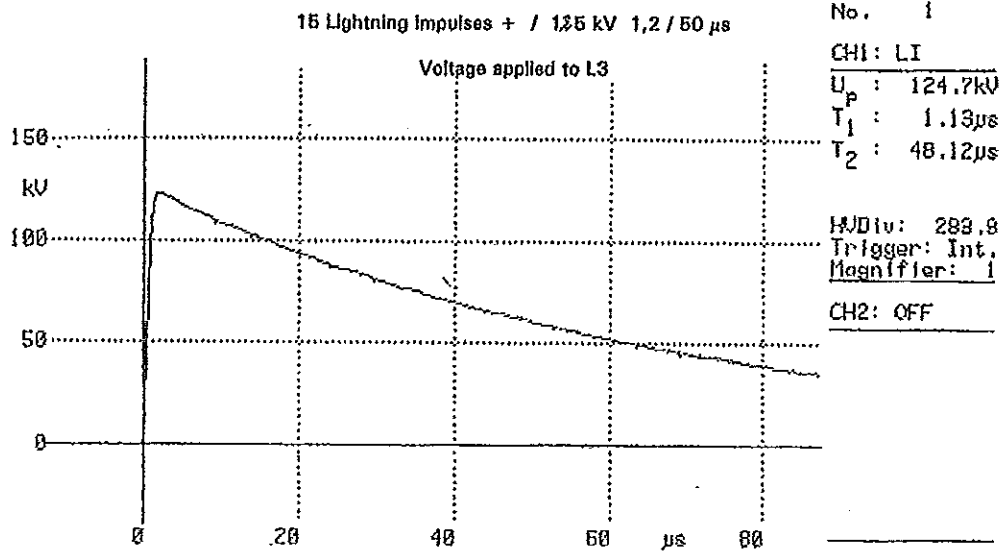


МУШКОВИЧ  
 300422



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION



*[Handwritten signature]*



**EFACEC ENERGY**

MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

---

**TEST REPORT**  
**No. MT983086**

---

**Prefabricated panel Fluofix GC with SF6 three position switch disconnecter ISFG**

**Mechanical Tests**

Test regulations applied:

IEC 129 (1984)  
IEC 265-1 (1983)  
IEC 894 (1980)

Tests results:

The prefabricated panel Fluofix GC passed the Tests.

Date of tests: 3 to 8 October, 1998.

Tests performed by:

  
Manuel Martins

The laboratory chief

  
Rui Cardoso



Date: 98.11.04	MT / GQ	T. R. MT983086	Page 1/3
----------------	---------	----------------	----------





# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

### 1 - TECHNICAL DATA

SF6 rotary three position switch disconnecter

Type: ISFG  
 Serial no.: -  
 Rated voltage: 24 kV  
 Rated current: 630 A  
 Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
 Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 146 kVp  
 Breaking capacity:  
   Active charge: 630 A  
   No-load transformer: 1250 kVA  
   No-load cables: 16 A  
 Closing capacity: 63 kAp  
 Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
 Rated peak withstand current: 40 kAp  
 Rated frequency: 50 Hz  
 SF6 pressure (20 °C): 0.3 bar rel.

#### Command

Type: CI1  
 Command with a motor kit, 110 Vdc type CI1M.

### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Division.

### 3 - CLIENT

### 4 - TEST PERFORMED

#### 4.1 - Service position

Mechanical operation test with 1000 close / open operations.

No of operating sequences	Control Voltage	Operating sequence
900	rated	C - 15s - O - 15s
50	minimum (85 % Un)	
50	maximum (110 % Un)	
Total:		1000



Date: 98.11.04	MT / GQ	T. R. MT983086	Page 2 / 3
----------------	---------	----------------	------------



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

### 4.2 - Earth position

1000 close / open manual operations.

### 4.3 - Fuse holder

25 introduction / extraction manual operations.

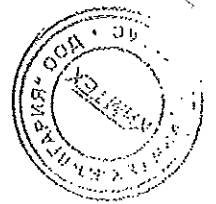
### 4.4 - Measure of the resistance of the main circuit under 100 Adc

## 5 - TEST CONDITIONS

## 6 - TESTS RESULTS

No of operating sequences	0	1000
Pole A ( $\mu\Omega$ )	34	33
Pole B ( $\mu\Omega$ )	32	30
Pole C ( $\mu\Omega$ )	31	31

During the 1000 operating cycles no malfunction as been detected in the switch disconnector.



DEPTO C  
OPERACIONES  
10/11/04



EFACEC ENERGY  
MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

TEST REPORT  
No. MT983088

Ring Main Unit Fluofix GC with SF6 three position switch disconnecter type ISFG

Gas tightness test

Test regulations applied:

IEC 298 (1990).

Tests results:

The Ring Main Unit Fluofix GC passed the Tests.

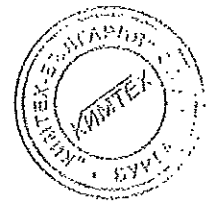
Date of tests: 16<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> September, 3<sup>rd</sup> and 8<sup>th</sup> of October 1998

Tests performed by:

Manuel Martins

The laboratory chief

Rui Cardoso



Date: 98.11.04	MT / GQ	T. R. MT983088	Page 1 / 5
----------------	---------	----------------	------------



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

### 1 - TECHNICAL DATA OF SWITCHGEAR

#### Ring Main Unit

Type: Fluofix GC  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated frequency: 50 Hz  
Sealed pressure system  
SF6 pressure (20 °C): 0.3bar rel.

With SF6 rotary three position switch disconnecter

Type: ISFG  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Breaking capacity:  
Active charge: 630 A  
No-load transformer: 1250 kVA  
No-load cables: 16 A  
Closing capacity: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated frequency: 50 Hz

### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Division

### 3 - TEST PERFORMED

Gas tightness test.  
SF6 gas cumulative leakage measurement.



Date: 98.11.04	MT / GQ <i>[Signature]</i>	T. R. MT983088	Page 2/5
----------------	----------------------------	----------------	----------



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

### 4 - TEST CONDITIONS

Service gas: sulphur hexafluoride (SF6)

Test gas: SF6

SF6 pressure: 0.3bar (rated)

Meter type: electron capture detector with H type sinter capable of the following sensitivities:

For SF6 gas sniffing test:  $1 \times 10^{-8} \text{ cm}^3 / \text{s}$

For SF6 gas cumulative leakage measurement: 0,01 ppm

The Fluofix GC main structure is a common welded steel tank, filled with sulphur hexafluoride (SF6) at 0.3 bar relative. Inside the tank are located the ISFG three-position switch disconnectors and the busbars. According to IEC test regulation 298 annex GG, the following calculations were made:

Concerning formulae:

$$T = \frac{(Pr - Pm) * Vol}{Fp * 365 * 24 * 60 * 60} \text{ years}$$

$$Fp = \frac{(Pr - Pm) * Vol}{T} \text{ bar.cm}^3/\text{s}$$

$$Frel = \frac{Fp * 365 * 24 * 60 * 60 * 100}{(Pr + 1) * Vol} \%/\text{year}$$

$$Frel = \frac{(Pr - Pm) * 100}{(Pr + 1) * T} \%/\text{year}$$

Where Pr (rated filling pressure) = 0,3 bar  
Pm (minimum functional pressure) = 0,1 bar

For each Fluofix GC configuration, the values of the maximum permissible leakage rate (Fp) and relative leakage rate (Frel) were calculated for an estimated lifespan (T) of 30 years:

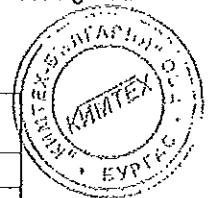
Fluofix GC Configuration	Fluofix SF6 volume (cm <sup>3</sup> )	Fp (bar * cm <sup>3</sup> /s)	Frel (%/year)
2IS + 1CIS	426,5 x 10 <sup>3</sup>	9,0 x 10 <sup>-5</sup>	0,51
2IS	261,7 x 10 <sup>3</sup>	5,5 x 10 <sup>-5</sup>	0,51
3IS + 1CIS	557,4 x 10 <sup>3</sup>	1,2 x 10 <sup>-4</sup>	0,51
2IS + 2CIS	591,4 x 10 <sup>3</sup>	1,3 x 10 <sup>-4</sup>	0,51
3IS	392,5 x 10 <sup>3</sup>	8,3 x 10 <sup>-5</sup>	0,51
1IS + 1CIS	261,7 x 10 <sup>3</sup>	5,5 x 10 <sup>-5</sup>	0,51

The SF6 gas-sniffing test would use the values of Fp for each of the Fluofix GC functions but for added security, the pass/fail level was lowered to  $1,0 \times 10^{-6} \text{ bar.cm}^3/\text{s}$ .

For the new value of Fp, the estimated lifespan and relative leakage rate of each Fluofix GC configuration were calculated:

$$Fp = 1,0 \times 10^{-6} \text{ bar.cm}^3/\text{s}$$

Fluofix GC Configuration	Fluofix SF6 volume (cm <sup>3</sup> )	Estimated lifespan (years)	Frel (%/year)
2IS + 1CIS	426,5 x 10 <sup>3</sup>	2704	0.006
2IS	261,7 x 10 <sup>3</sup>	1660	0.009
3IS + 1CIS	557,4 x 10 <sup>3</sup>	3535	0.004
2IS + 2CIS	591,4 x 10 <sup>3</sup>	3751	0.004
3IS	392,5 x 10 <sup>3</sup>	2489	0.006
1IS + 1CIS	261,7 x 10 <sup>3</sup>	1660	0.009





# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

For the SF6 gas cumulative leakage measurement over a determined test time, it was used a gas tight flexible housing (see drawing on page 5) and the formula:

$$C = \frac{Fp \cdot Tt \cdot Po}{V1 - V2} \text{ (ppm)}$$

Where  
 Tt is the cumulative leakage measurement test time (s)  
 Po is the atmospheric pressure value (bar)  
 V1 is the gas tight housing volume (cm<sup>3</sup>)  
 V2 is the Fluofix GC volume (cm<sup>3</sup>)

In order to obtain expected values within the measurable range, the test time was set to 9 hours (32400s), thus obtaining the following acceptance criteria:

Fluofix GC Configuration	Housing volume V1 (cm <sup>3</sup> )	Fluofix volume V2 (cm <sup>3</sup> )	Maximum admissible concentration C (ppm)
2IS + 1CIS	756,5 x 10 <sup>3</sup>	426,5 x 10 <sup>3</sup>	0,10
2IS	464,2 x 10 <sup>3</sup>	261,7 x 10 <sup>3</sup>	0,16
3IS + 1CIS	988,7 x 10 <sup>3</sup>	557,4 x 10 <sup>3</sup>	0,08
2IS + 2CIS	1049,0 x 10 <sup>3</sup>	591,4 x 10 <sup>3</sup>	0,07
3IS	696,2 x 10 <sup>3</sup>	392,5 x 10 <sup>3</sup>	0,11
1IS + 1CIS	464,2 x 10 <sup>3</sup>	261,7 x 10 <sup>3</sup>	0,16

As the maximum admissible concentration C has no great discrepancies, the mean value of C was calculated and used (C = 0,1 ppm).

### 5 - TESTS RESULTS

Cumulative leakage test:

SF6 gas leakage measurement:

Fluofix GC configuration	Test date	Test start time	Test finish time	C1 - start (ppm)	C2 - finish (ppm)
2IS + 1CIS	98.09.16	08:15	17:15	0.00	0.04
2IS	98.09.16	08:10	17:10	0.01	0.06
3IS + 1CIS	98.09.18	08:20	17:20	0.00	0.03
2IS + 2CIS	98.09.21	09:00	18:00	0.01	0.04
3IS	98.10.02	08:30	17:30	0.02	0.07
1IS + 1CIS	98.10.08	08:00	17:00	0.03	0.08

Fluofix GC Configuration	ΔC = C2 - C1 (ppm)	Acceptance criteria	Test results
2IS + 1CIS	0.04	ΔC < 0.1	Passed
2IS	0.05	ΔC < 0.1	Passed
3IS + 1CIS	0.03	ΔC < 0.1	Passed
2IS + 2CIS	0.03	ΔC < 0.1	Passed
3IS	0.05	ΔC < 0.1	Passed
1IS + 1CIS	0.05	ΔC < 0.1	Passed

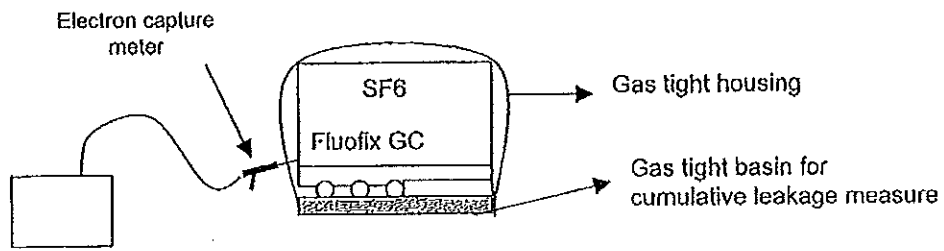


Date: 98.11.04	MT / GQ <i>[Signature]</i>	T. R. MT983088	Page 4/5
----------------	----------------------------	----------------	----------



EFACEC ENERGY  
MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

Test arrangements for cumulative leakage measurement





EFACEC ENERGY  
MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

TEST REPORT  
No. MT983089

Ring Main Unit Fluofix GC with SF6 three position switch disconnecter type ISFG

Kinematic Work Chain Test

Test regulations applied:

GE FND003 (1997)

Tests results:

The Ring Main Unit Fluofix GC passed the Tests.

Date of tests: 3<sup>rd</sup> of September 1998.



Tests performed by:

Manuel Martins

The laboratory chief

Rui Cardoso

Date: 98.11.04	MT / GQ	T. R. MT983089	Page 1/5
----------------	---------	----------------	----------





## EFACEC ENERGY

### MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

#### 1 - TECHNICAL DATA OF SWITCHGEAR

##### Ring Main Unit

Type: Fluofix GC  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated frequency: 50 Hz  
Service gas: sulphur hexafluoride (SF6)  
SF6 pressure (20 °C): 0.3bar rel.

With SF6 rotary three position switch disconnecter

Type: ISFG  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Breaking capacity:  
    Active charge: 630 A  
    No-load transformer: 1250 kVA  
    No-load cables: 16 A  
Closing capacity: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated frequency: 50 Hz  
Command mechanism type CI1 for line switches  
                                          CI2 for transformer feeder switches  
See related drawings on pages 4 and 5



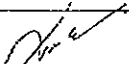
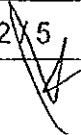
#### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Division

#### 3 - TEST PERFORMED

Kinematic work delivery chain force measurement and mechanical blockage resistance.

#### 4 - TEST CONDITIONS

Date: 98.11.04	MT / GQ 	T. R. MT983089	Page 2 / 5 
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

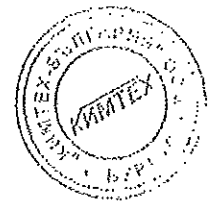
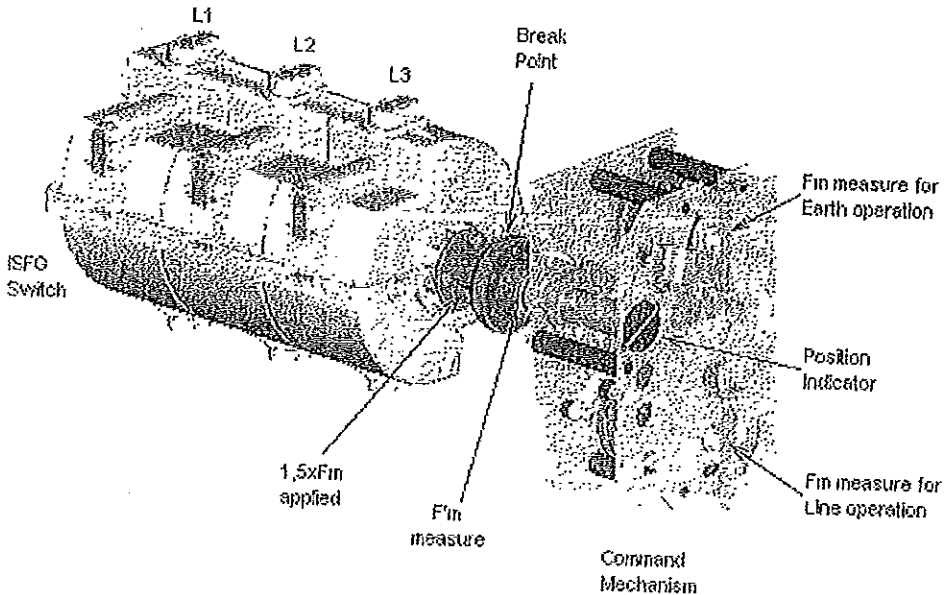
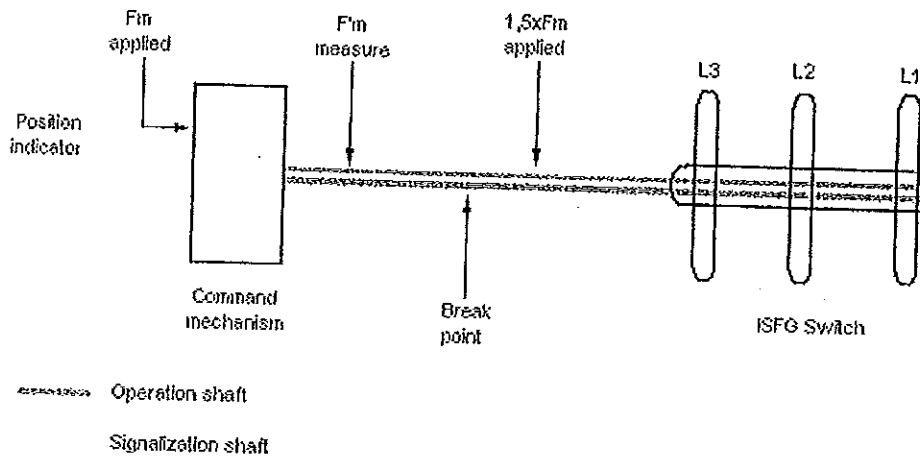


# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

### 5 - TESTS RESULTS

The Fluofix switch disconnecter type ISFG is operated by a CI1 or CI2 type command mechanism through an operation shaft. The position indicator is of the rotative type, goes through the command mechanism and is operated by the main power contacts themselves through an independent signalization shaft. The kinetic work chain is arranged according to the next drawing:





# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

The values of the force applied to the operating mechanism in order to work ( $F_m$ ) were measured, along with the force delivered by the mechanical strain force limiter built in the command mechanism ( $F'm$ ).

Operations	Force applied $F_m$ (N/m)	Force delivered $F'm$ (N/m)
Line switch closing	52	36
Line switch opening	54	35
Earth disconnector closing	53	38
Earth disconnector opening	54	36

The ISFG switch L1 phase was then blocked and then applied a force 1,5 times greater than  $F_m$

Operations	ISFG position	1,5 x $F_m$ (N/m)
Line switch opening	Line closed and blocked	81
Earth disconnector closing	Earth open and blocked	80

The force delivered by the mechanical strain force limiter ( $F'm$ ) is of a lower value than the nominal force required to operate the mechanism ( $F_m$ ) and this force is always less than 750N.

The ISFG switch and the position indicator mechanism withstands a force 1,5 times greater than  $F_m$  and there is no visible deformation of the power contacts or operating shaft.

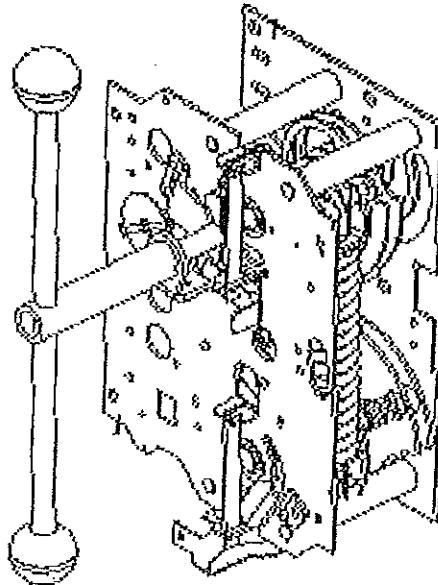




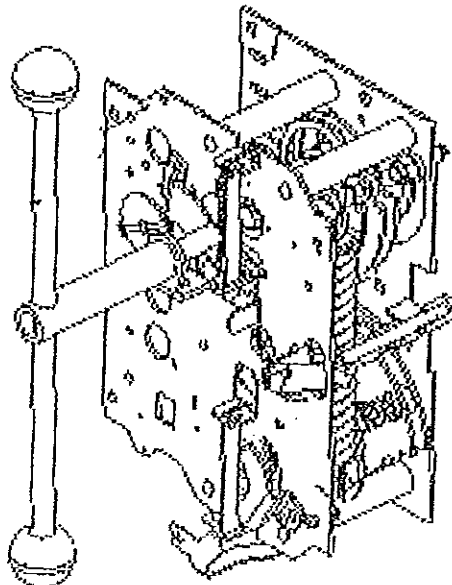
EFACEC ENERGY

MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

CI1 command mechanism



CI2 command mechanism



## REPORT OF PERFORMANCE

CLIENT EFACEC ENERGIA Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A.  
S. Mamede de Infesta, Portugal  
MANUFACTURER EFACEC ENERGIA Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A.  
S. Mamede de Infesta, Portugal  
APPARATUS A three-phase SF<sub>6</sub> switch as part of an SF<sub>6</sub>-insulated ring main unit type Fluofix GC.T  
DESIGNATION ISFG

### RATINGS ASSIGNED BY THE MANUFACTURER

Voltage	24	kV	Making current at	24 kV	40	kApeak
Normal current	630	A	Short-time current:			
Frequency	50	Hz	Peak value		40	kApeak
Number of poles	3		rms value	16 kA	during	3 s
Breaking current at 24 kV :			SF <sub>6</sub> -insulation pressure at 20° C		1.9	bar(abs)
Mainly active load	630	A				
Cable-charging	25	A				
Closed loop	630	A				
First-pole-to-clear factor	1.6					

The tests have been carried out in accordance with the client's instructions.

Date of tests 19th November 1988

The performance of the apparatus tested and the observations made during the tests have been recorded in the tables with test results and the oscillograms

### THIS REPORT CONSISTS OF:

Pages	13
Circuit diagrams	1
Oscillograms	9
Drawings	14
Photographs	8
Information sheet	B70E



© Copyright: Publication or reproduction of the contents of this report in any other form than a complete copy to the letter, is not allowed without our written consent.



KEMA Nederland B.V.

A.L.J. Janssen

Arnhem, 5th January 1989



TYPE OF TEST	COMPONENT	POSITION	PAGE
No-load test	Switch S1	Line position	4
Short-circuit making test			5
No-load test			6
Short-circuit making test			7
No-load test			8
No-load test		Earth position	9
Short-circuit making tests			10
No-load test			11
Short-circuit making test			12
No-load test			13

*The tests were witnessed by:*

**Name**

Carvalho, M.  
Martins, J.  
Martins, M.

**Company**

EFACEC ENERGIA, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A.,  
S. Mamede do Infesto, Portugal

*The tests were observed by:*

**Name**

Bronsveld, A.J.

**Company**

KEMA,  
Ainhem, The Netherlands

*Drawings*

The manufacturer has guaranteed that the equipment submitted for tests has been manufactured in accordance with the following drawings.

KEMA has verified that these drawings adequately represent the equipment tested.

- EMT698697 Rev. 0
- EMT698698 Rev. 0
- EMT698692 sheet 1 of 2 Rev. 0
- EMT698692 sheet 2 of 2 Rev. 0
- EMT698695 Rev. 0
- EMT698698 Rev. 0
- AMT698140 Rev. 0
- DMT698138 Rev. 0
- DMT698139 Rev. 0
- EMT698006 Rev. 0
- DMT698008 Rev. 0
- EMT695514 Rev. 0
- CMT695129 Rev. b
- DMT696014 Rev. 0



*Photographs*

- 858405
- 858406
- 858806 to 858809

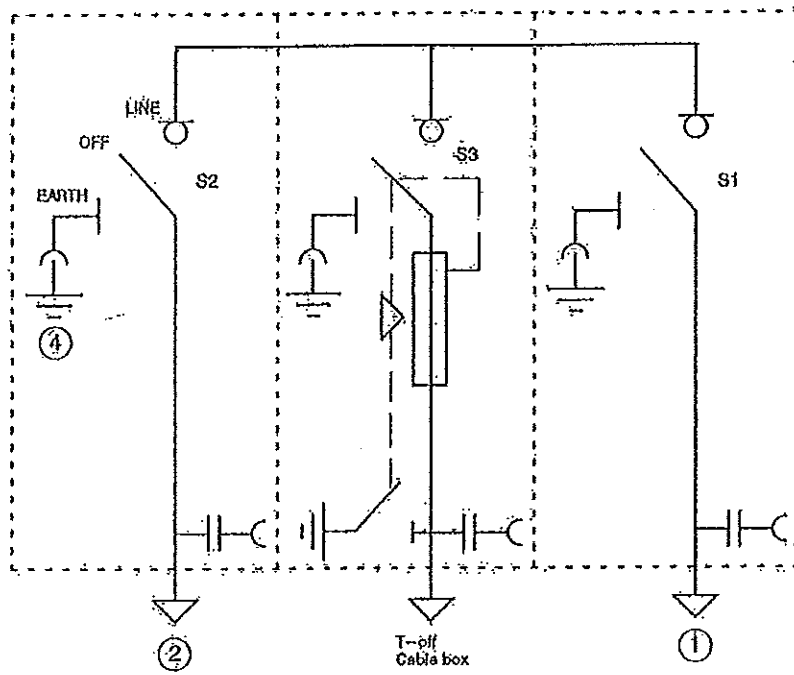
*Note:*

On request of the client the test parameters of this report were based on a rated voltage of 12 kV and a rated making current of 63 kA peak.

*Handwritten signature and date*

**TEST ARRANGEMENT**

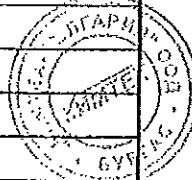
**RMU**



S1, S2, S3: ISFG three-position switch-disconnector (line / open / earth)



REPORT 710-88		TABLE WITH TEST CIRCUITS				PAGE 3	
TEST CIRCUIT		S08					
Number of phases		3					
Power frequency		50 Hz					
Generator neutral		not earthed					
Transformer connections		$\Delta/\Delta$					
Short-circuit point		earthed					
Circuit impedance		0.298 $\Omega$					
Power factor		< 0.1					
TRV curve elements added	Capacitance in parallel	$C_1$	$\mu F$				
	Resistance in series	$R_1$	$\Omega$				
	Resistance in parallel	$R_2$	$\Omega$				
	Inductance in parallel with $R_2$	$L_1$	mH				
	Time delay	$C_d$	nF				
	Standard circuit						
Prospective TRV	TRV peak value	$u_0$	kV				
	Time co-ordinate	$t_0$	$\mu s$				
	Time delay	$t_d$	$\mu s$				
	Base value		kV/ms				
	Deposition						
Rate of rise			kV/ $\mu s$				



Handwritten signatures and marks at the bottom right of the page.



BY 1001

**TABLE WITH NO LOAD TEST RESULTS**

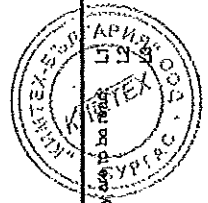
REPORT 710-98  
 Date of mechanism: Independent manual closing (springs).  
 For test purposes operated by robot.

SFG-insulation pressure at 20 °C 1.3 bar (abs)

Condition before tests: Unit previously subjected to making and breaking tests. Right-hand switch (S1) now and under test. Switch closing to line position. Photograph 888405.

Data and test	Operation and time interval	Voltage closing coil	Current closing coil	Closing time	Voltage opening coil	Current opening coil	Opening time	Operating pressure	SFG insulation pressure at 20 °C bar (abs)	Remarks
981118 4037	C	V	A	ms	V	A	ms	bar	1.3	

Date of travel recorder: Attached to main contact shaft. Non-linear with contact travel.

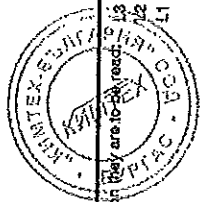


KEMARK

Note: Where phase values are given they are in bar (abs)

TABLE WITH TEST RESULTS

REPORT	710-98	TYPE OF TESTS REQUESTED: Short-circuit making test	TEST CIRCUIT	SOS	PAGE												
Condition before tests:	Unit in same condition.																
	Right-hand switch (S1) closing to-line position.																
	Supply to right-hand cable terminals.																
	Short-circuit on left-hand cable terminals. Switch (S2) in line position.																
	Unit earthed via an earth fault current indicating CT.																
	For schematic presentation of test arrangement see sheet 2.																
Date and test	Opera- tion and time interval	Applied voltage between phases KV	Test quantities		Performance data			Physical behaviour									
			Making current peak kA	Breaker current D.C. com- pens. ( $< 20\%$ if no value is given)	Phase value KV	Recovery voltage Phase value KV	TRV peak KV	Arc duration, ms	Opening time ms	Break time ms	Make time ms	Current duration ms	Flame	Gas	Oil	Remarks	
981119		12.0	44.5	23.1	23.1							none				none	
4041	C		51.9	22.6	23.2							Switch closed.					
			64.0	23.0													
Condition after tests:			Switch could be opened easily. See no-load test 981119-4042 on next sheet.														



Notes where phase values are given they are to be read as Average values on the 4th line

**KEMAR**

**TABLE WITH NO LOAD TEST RESULTS**

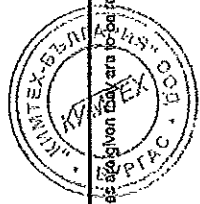
SFG6-insulation pressure at 20 °C 1.3 bar(abs)

Data of mechanism: independent manual closing (springs)  
For test purposes operated by robot.

Condition before test: Unit in same condition. Right-hand switch (S1) under test. Switch opening from line position.

Date and test	Operation and time interval	Voltage closing coil	Current closing coil	Closing time	Voltage opening coil	Current opening coil	Opening time	Operating pressure	SFG6 insulation pressure at 20 °C	Remarks
		V	A	ms	V	A	ms	bar	bar(abs)	
981119 4042	O								1.3	

Data of travel recorder: Attached to main contact shaft. Non-linear with contact travel.



Where phase values are given they are for contact:  
L1  
L2  
L3

**KEMAK**

TABLE WITH TEST RESULTS

Data and test	Operation and time interval	Applied voltage between phases KV	Test quantities				Performance data					Physical behaviour						
			Breaking current		Recovery voltage		Arc duration ms	Opening time ms	Break time ms	Make time ms	Current duration ms	Flame	Emission of					
			Making current peak kA	D.C. component (< 20% of no value if given) %	Phase value kA	Phase value KV							Phase value KV	Gas	Oil			
981119 4043	C	12.0	68.6 59.6 39.1			23.1 22.6 23.2 23.0								none	none	Switch closed.	Remarks	

REPORT 710-98 TYPE OF TESTS REQUESTED: Short-circuit making test  
 Condition before tests: Unit in same condition.  
 Right-hand switch (S1) closing to line position.

TEST CIRCUIT S08: PAGE 7  
 SF<sub>6</sub>-insulation pressure at 20 °C 1.3 bar(aba)

Condition after tests: Switch could be opened easily. See no-load test 981118-4044 on next sheet.



Note: Phase values are given they are to be read on the 4th line

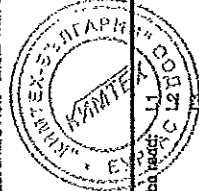
ME 710-98  
 9 0 4043

**KEMAR**

**TABLE WITH NO LOAD TEST RESULTS**

REPORT 710-98		PAGE 8										
SFG-insulation pressure at 20 °C 1.3 bar(abs)												
Data of mechanism: Independent manual closing (springs). For test purposes operated by robot.												
Condition before tests: Unit in same condition. Right-hand switch (S1) under test. Switch opening from line position.												
Date and test	Operation and time interval	Voltage closing coil	Current closing coil	Closing time	Voltage opening coil	Current opening coil	Opening time	Operating pressure	SFG insulation pressure at 20 °C	Remarks		
		V	A	ms	V	A	ms	bar	bar(abs)			
981119	0								1.3			
4044												

Data of travel recorder: Attached to main contact shaft. Non-linear with contact travel.



Notes: Where pulse values are given they are to be taken

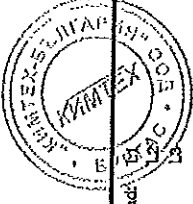
981119

**KEMAR**

**TABLE WITH NO LOAD TEST RESULTS**

REPORT : 710-98		PAGE : 9								
Data of mechanism: Independent manual closing (springs). For test purposes operated by robot.										
Condition before test: Unit in same condition. Right-hand switch (S1) under test. Switch closing to earth position.										
Date and test	Operation and time interval	Voltage closing coil V	Current closing coil A	Closing time ms	Voltage opening coil V	Current opening coil A	Opening time ms	Operating pressure bar	SF6 Insulation pressure at 20 °C bar(absolute)	Remarks
981119 4045	C								1.3	

Data of travel recorder: Attached to main contact shaft. Non-linear with contact travel.



Note: Where phase values are given they are to be read:

**KEMATEX**

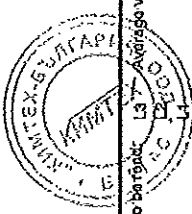
**TABLE WITH TEST RESULTS**

REPORT 710-98... TYPE OF TESTS REQUESTED: Short-circuit making test TEST CIRCUIT: S08. PAGE 10

Condition before tests: Switch in same condition. Right-hand switch (S1) closing to earth position. Supply to right-hand cable terminals.

Date and test	Operational time interval	Test quantities					Recovery voltages				Performance data				Physical behaviour	
		Applied voltage between phases	Making current peak	Breaking current		Phase value	Phase value	Between phases	TRV peak	AVC duration	Opening time	Break time	Make time	Current duration	Emission of	
				D.C. component (<= 20% if no value is given)	Phase value										Phase value	Flame
981119		XV	kA	kA	kA	kV	kV	peak	ms	ms	ms	ms	ms	none	none	
4047	C	12.1	46.1	23.1	22.5	23.2	23.0	XV	220					Switch closed.		

Condition after tests: Switch could be opened easily after test 981119-4047. See no-load operation 981119-4049 on next sheet.



NOTE: Where phase values are given they are to be read as average values on the 4th line.



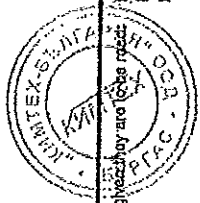
REPORT 710-98

Date of mechanism: Independent manual closing (springs).  
For test purposes operated by robot.

TABLE WITH NO LOAD TEST RESULTS

Date and test	Operation and time interval	Voltage closing coil V	Current closing coil A	Closing time ms	Voltage opening coil V	Current opening coil A	Opening time ms	Operating pressure bar	SF6 insulation pressure at 20 °C bar(abs)	Remarks
981119 4048	O								1.3	

Data of travel recorder: Attached to main contact shaft. Non-linear with contact travel.



Note: Where phase values are given they are to be read:

L1 L2 L3

MITSUBISHI  
CORPORATION

KEMAR



SF<sub>6</sub>-insulation pressure at 20 °C 1.3 bar(aba)

Condition before tests: Switch in same condition.  
 Right-hand switch (S1) closing to earth position.

Date and test	Operation and time interval	Test quantities				Recovery voltage			Performance data					Physical behaviour		
		Applied voltage between phases kV	Making current peak kA	D.c. com. point (<20% if no value is given) %	Phase value kA	Phase value kV	Between phases	TRV peak kV	Ave. duration ms	Opening time ms	Break time ms	Make time ms	Current duration ms	Flame	Gas	Remarks
981119	C	12.1	65.6		23.1							230				In case of 'Switch-closed'.
4049			52.2		23.2											
			48.4		23.0											

Condition after tests: Switch could be opened easily. See no-load test 981119-4050 on next sheet.



Note: Where phase values are given they are to be read as average values on the 4th line

**KEMAR**

757100

REPORT 710-98 PAGE 13

SFG-insulation pressure at 20 °C 1.3 bar(abc)

TABLE WITH NO LOAD TEST RESULTS

Condition before tests: Unit in same condition. Right-hand switch (S1) under test. Switch opening from earth position.

Date and test	Operation and time interval	Voltage closing coil	Current closing coil	Closing time	Voltage opening coil	Current opening coil	Opening time	Operating pressure	SFG insulation pressure at 20 °C bar(abc)	Remarks
981119		V	A	ms	V	A	ms	bar	1.3	(1)
4050	0									

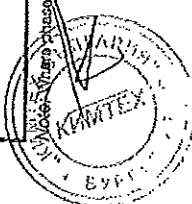
Date of travel recorder: Attached to main contact shaft. Non-fleur with contact travel.

Condition after tests: Photograph 859406. Fixed and moving contacts line position: moderately burnt. Fixed and moving contacts earth position: moderately burnt. Photographs 859398 to 859399.

(1) No oscillogram due to failure of recorder.

NOTED BY

30 JUN 1998



30 JUN 1998

13

KEMARK

# LABEIN

CENTRO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA

## ELECTRICAL EQUIPMENT LABORATORY

### Test Report N° 9801B025-CK-LE-01

Page 1 of 60

Making and breaking test.

Short-time withstand current test.

**OBJECT OF TEST:** SF<sub>6</sub> switch-disconnector.  
**DESIGNATION:** Fluofix GC.  
**CLIENT:** EFACEC, Empresa Fabril de Máquinas Eléctricas, S.A.  
Arrotela, Lezadro Bailo, Apartado 18, 4466 S. Mamede do Infesta Codex. PORTUGAL.  
**MANUFACTURER:** EFACEC.  
**STANDARD APPLIED:** CEI-60265-1/1998.

**RECEPTION DATE:** 30th November 1998.

**TEST DATE:** 7÷10th December 1998.

The sample was submitted to the requested tests, according to the procedures specified in the above mentioned Standard.

The results are related in the accompanying report.

**RESULTADO:** Correct. The switch-disconnector passed the tests.

The present report refers only and exclusively to the sample tested and to the equipment and conditions in which the measures were made.  
The partial reproduction of the present document is categorically forbidden without the permission in writing of LABEIN.

#### THE PRESENT REPORT CONSISTS OF:

Total number of pages: 60  
Photographs: Pages 19÷21  
Oscillograms: Pages 22÷57  
Drawings: Pages 58÷60

J. A. Varralheiro  
Test Chief

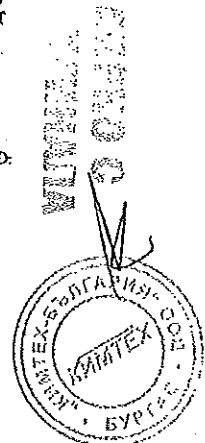
L. Pedrosa  
Laboratory Manager

Burtzeña, December 15th 1998

SEDE CENTRAL:  
C/eta de Olsaga, 16  
48013 BILBAO • SPAIN  
Apdo.: 1234 - 48080 BILBAO  
E-mail: labein@labein.es  
http://www.labein.es  
Tlx.: 34 (9) 4 • 489 24 00  
Tlc.: 34 (9) 4 • 411 17 49  
C.I.F./V.A.T.: ES Q 9855001 E

DEPARTAMENTO DE ELECTROTECNIA:  
Vego de Ispio, s/n.  
48900 Burtzeña-Barcacaldo  
Apdo.: 1234 - 48080 BILBAO  
Tlx.: 34 (9) 4 • 489 24 (X)  
Fax: 34 (9) 4 • 489 24 95

DEPARTAMENTOS DE TECNOLOGIAS DE  
LA INFORMACION Y CALIDAD / COMPETITIVIDAD:  
Parque Tecnológico Edificio, 101  
48170 Zornudio  
Apdo.: 1234 - 48080 BILBAO  
Tlx.: 34 (9) 4 • 489 25 00  
Fax: 34 (9) 4 • 489 24 20

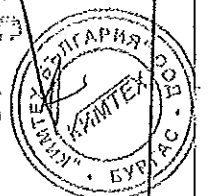




0. INDEX

1. Description of the sample .....	3
2. Identification of the sample .....	3
3. Test carried out .....	3
4. Test Layout .....	3
5. Test circuit .....	4
6. Measuring equipment used .....	5
7. Test team .....	5
8. Test results .....	6÷16
9. Assessment of the test .....	17
10. Annexes.....	18
Photographs.....	19+21
Oscillograms.....	22+57
Drawing .....	58÷60

ВЕРИТЕЛНО  
ПОДПИСАНО





**1. DESCRIPTION OF THE SAMPLE.**

SF<sub>6</sub> switch disconnecter.

Type: Fluofix GC

Rated voltage: 24 kV

Rated current: 630 A

**2. IDENTIFICATION OF THE SAMPLE.**

Prototype

**3. TEST CARRIED OUT.**

**3.1. Making and breaking test at 24 kV. 630 A.**

Test duty 1, according CEI 60265-1 Sub-clause 6-101-8.1.

**3.2. Short-time withstand current test, main-circuit and earthing circuit at 20 kA RMS.  
3 sec. with peak 50 kA.**

**3.3. Short-time withstand current test, main circuit and earthing circuit at 25 kA RMS  
1 sec. with peak 62,5 kA.**

**3.4. Short-time withstand current test, fuses earthing circuit 3 kA RMS 1 sec. with peak  
7,5 kA.**

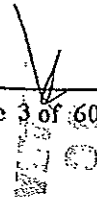
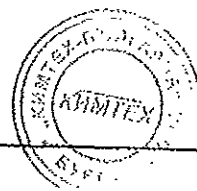
**4. TEST LAYOUT.**

**4.1. Making and breaking test.**

The sample was connected to the feeding set is realized within a dry wire by S2 with the load located on the S3 side. The making and breaking operations are performed by the switch S3.

**4.2. Short-time withstand current test.**

The connection of the feeding set is realized by the using to cooper tubes of 50 mm of outside diameter conveniently supported in order not to introduce outsider forces in the sample.



## ELECTRICAL EQUIPMENT LABORATORY

# Test Report

 Nº 9901B025-BM-LE-02

Page 1 of 17

Making and breaking test.

**OBJECT OF TEST:** SF<sub>6</sub> switch-disconnector  
**DESIGNATION:** ISFG Fluofix GC  
**CLIENT:** EFACEC, Empresa Fabril de Máquinas Eléctricas, S.A.  
Arroteia, Leçado Ballo, Apartado 18, 4466 S. Mamede do Infesta Codex. PORTUGAL.  
**MANUFACTURER:** EFACEC  
**STANDARD APPLIED:** CBI-60265-1/1998

**RECEPTION DATE:** 22th June 1999**TEST DATE:** 29th June 1999

The sample was submitted to the requested tests, according to the procedures specified in the above mentioned Standard.

The results are related in the accompanying report.

**RESULTADO:** Correct. The switch-disconnector passed the tests.

The present report refers only and exclusively to the samples listed and to the present test conditions in which the measures were made.  
The partial reproduction of the present document is not allowed without the permission in writing of LABEIN.

### THE PRESENT REPORT CONSISTS OF:

Total number of pages: 17  
Photographs: Page 8  
Oscilograms: Pages 9+15  
Drawings: 16-17

J. A. Larrabiti  
Test Chief

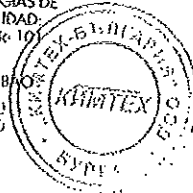
**LABEIN**  
CENTRO TECNOLÓGICO  
LABORATORIO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS  
Laboratory Manager

Burtzeña 6th July, 1999

SEDE CENTRAL:  
Cuesta de Oteceaga, 16  
48013 BILBAO • SPAIN  
Apdo.: 1234 • 48000 BILBAO  
E-mail: lab@labein.es  
http://www.labein.es  
Tlx.: 34 • 94 489 24 00  
Fax: 34 • 94 44: 17 49  
C.I.F./V.A.I.: FS G 48975767-E

LABORATORIO EQUIPOS ELÉCTRICOS:  
Vegu de Topio, s/n.  
48003 Burtzeña Burecnedo  
Apdo.: 1234 • 48000 BILBAO  
Tlx.: 34 • 94 489 24 00  
Fax: 34 • 94 489 24 95

UNIDADES DE TECNOLOGÍAS DE  
LA INFORMACIÓN Y CALIDAD:  
Parque Tecnológico, Edificio 101  
48170 Zamudio  
Apdo.: 1234 • 48000 BILBAO  
Tlx.: 34 • 94 489 25 00  
Fax: 34 • 94 459 24 20



LABEIN



0. INDEX

1. Description of the sample .....	3
2. Identification of the sample .....	3
3. Test carried out .....	3
4. Test Layout .....	3
5. Test circuit .....	3
6. Measuring equipment used .....	4
7. Test team .....	4
8. Test results .....	5-6
9. Assessment of the test .....	6
Annexes.....	7
Photographs. ....	8
Oscillograms. ....	9+15
Drawings .....	16-17



Handwritten signature or initials.

**1. DESCRIPTION OF THE SAMPLE.**

SF<sub>6</sub> switch disconnecter.

Type: ISFG Fluofix

Rated voltage: 24 kV

Rated current: 630 A

**2. IDENTIFICATION OF THE SAMPLE.**

Prototype

**3. TEST CARRIED OUT.**

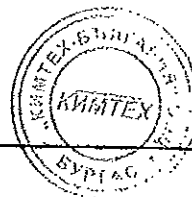
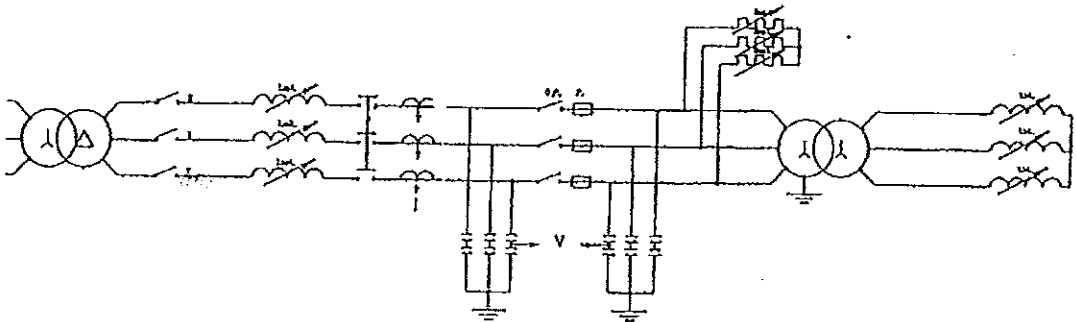
Making and breaking test at 24 kV, 630 A.

Test duty 1, according CEI 60265/1-Subclause 6-101-8.1.

**4. TEST LAYOUT.**

The sample was connected to the feeding set is realized within dry wire by centre cubicle with the load located on the right cubicle side. The making and breaking operations are performed by the centre switch.

**5. TEST CIRCUIT.**





## ELECTRICAL EQUIPMENT LABORATORY

Test Report N° 9901B025-BM-LE-05

Page 1 of 21

Making and breaking test.

**OBJECT OF TEST:** SF<sub>6</sub> switch-disconnector  
**DESIGNATION:** ISFG Fluofix GC  
**CLIENT:** EFACEC, Empresa Fabril de Máquinas Eléctricas, S.A.  
Arroteia, Leçado Bailo, Apartado 18, 4466 S. Mamede do Infesta Codex. PORTUGAL.  
**MANUFACTURER:** EFACEC  
**STANDARD APPLIED:** CBI-60265-1/1998

**RECEPTION DATE:** 22th June 1999  
**TEST DATE:** 2nd July and 2nd August 1999

The sample was submitted to the requested tests, according to the procedures specified in the above mentioned Standard.

The results are related in the accompanying report.

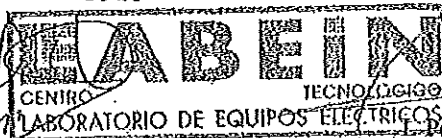
**RESULTADO:** Correct. The switch-disconnector passed the tests.

The present report refers only and exclusively to the samples tested and to the instrument and conditions in which the measures were made.  
The partial reproduction of the present document is expressly forbidden without the permission in writing of LEABEIN.

### THE PRESENT REPORT CONSISTS OF:

Total number of pages: 21  
Photographs: Page 8  
Oscilograms: Pages 9+19  
Drawings: 20-21

J.A. Larrabeta  
Test Chief



L. Pedrosa  
Laboratory Manager

Burtzeña 15th Setember, 1999

SEDE CENTRAL:  
Cuesta de Olsbeaga, 16  
48013 BILBAO • SPAIN  
Apdo.: 1234 - 48080 BILBAO  
Email: labein@labein.es  
http://www.labein.es  
Tlno.: 34 + 94 489 24 00  
Fax: 34 + 94 441 17 49  
C.I.F./V.A.T.: ES G 48975767

LABORATORIO EQUIPOS ELECTRICOS:  
Vega de Topia, s/n.  
48903 Burtzeña Baracaldo  
Apdo.: 1234 - 48080 BILBAO  
Tlno.: 34 + 94 489 24 00  
Fax: 34 + 94 489 24 95

UNIDADES DE TECNOLOGÍAS DE  
LA INFORMACION Y CAUDAD:  
Parque Tecnológico, Edificio 101  
40170 Zamudio  
Apdo.: 1234 - 48080 BILBAO  
Tlno.: 34 + 94 489 25 00  
Fax: 34 + 94 489 24 20





0. INDEX.

1. Description of the sample .....	3
2. Identification of the sample .....	3
3. Test carried out .....	3
4. Test Layout .....	3
5. Test circuit .....	3
6. Measuring equipment used .....	4
7. Test results .....	5-6
8. Assessment of the test .....	6
Annexes.....	7
Photographs. ....	8
Oscillograms. ....	9+19
Drawings .....	20-21



Handwritten signature or initials over a faint stamp.



**1. DESCRIPTION OF THE SAMPLE.**

SF<sub>6</sub> switch disconnector.

Type: ISFG Fluofix

Rated voltage: 24 kV

Rated current: 630 A

**2. IDENTIFICATION OF THE SAMPLE.**

Prototype

**3. TEST CARRIED OUT.**

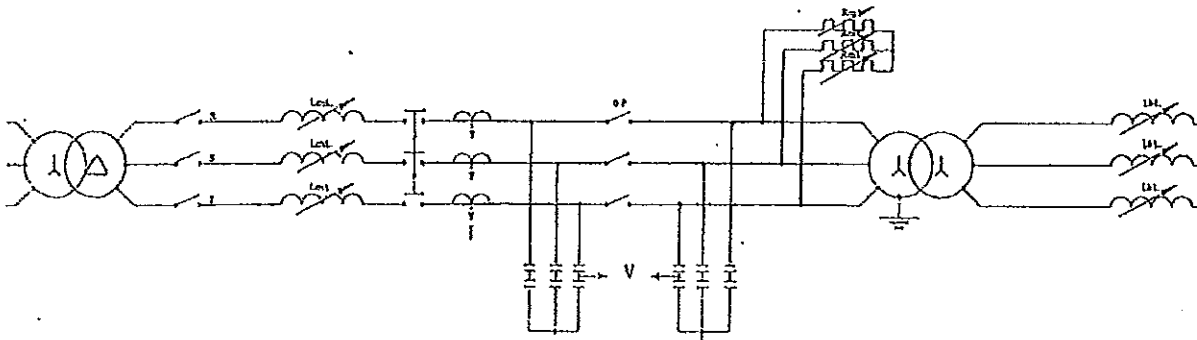
1000 making and breaking test at 24 kV, 200 A.

Test duty 1, according CBI 60265/1-Subclause 6-101-8.1.

**4. TEST LAYOUT.**

The sample was connected to the feeding set is realized within dry wire by centre cubicle with the load located on the right cubicle side. The making and breaking operations are performed by the right switch.

**5. TEST CIRCUIT.**





**EFACEC ENERGY**  
MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

---

**TEST REPORT**  
**No. MT983109**

---

Prefabricated panel Fluofix GC with SF6 three position switch disconnecter type ISFG

**Verification of the degree of protection**

Test regulations applied:

EN 60529

Tests results:

The prefabricated panel Fluofix GC passed the tests

Date of tests: October 28<sup>th</sup>, 1998.

Tests performed by:

Manuel Martins

The laboratory chief

Rui Cardoso

Date: 98.12.30	MT / GQ		T. R. MT983109	Page 1/3
----------------	---------	--	----------------	----------



RECEBIDO  
LABORATORIO  
DE MATERIAIS E  
TESTES  
IMITEC



## EFACEC ENERGY

### MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

#### 1 - TECHNICAL DATA OF SWITCHGEAR

Prefabricated panel

Type: Fluofix GC

Serial no.: Prototype

Rated voltage: 24 kV

Rated current: 630 A

Rated power-frequency withstand voltage: 50 kV

Rated lightning impulse withstand voltage: 60 kVp

Rated peak withstand current: 40 kAp

Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s

Rated frequency: 50 Hz

SF6 pressure (20°C): 0.3 bar rel.

See drawing on page 3.

#### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Division.

#### 3 - TESTS PERFORMED

Verification of the degree of protection IP2XC for the command panel.

Verification of the degree of protection IP65 for the SF6 tank.

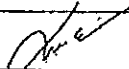
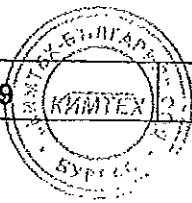
#### 4 - TEST CONDITIONS

IP2X tests performed according section 13.2 of EN 60529 standard.

IP65 tests performed according section 13.4 of EN 60529 standard.

#### 5 - TESTS RESULTS

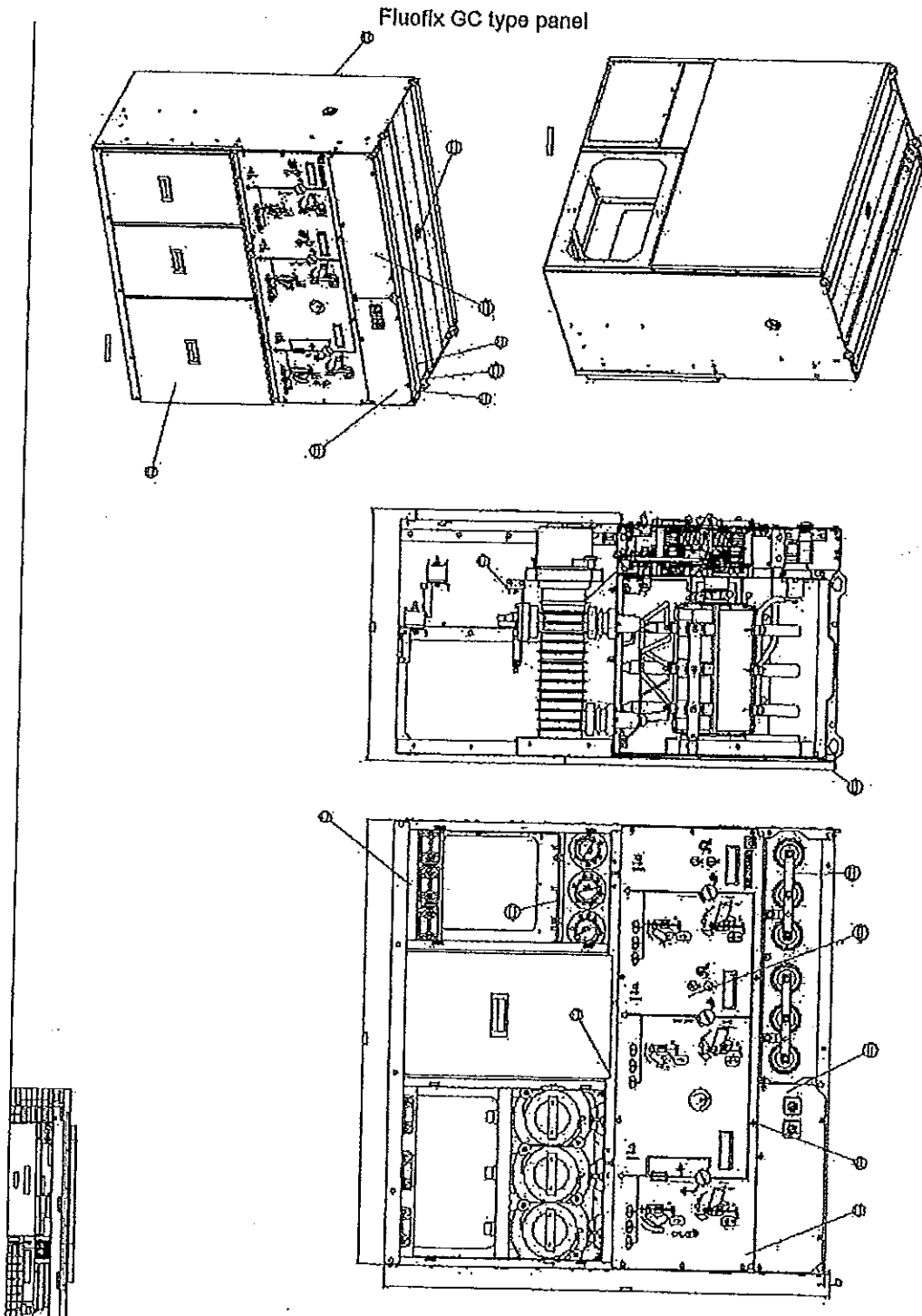
The Fluofix GC panel accomplished the required standards for IP2XC protection degree of the command panel and IP65 protection degree of the SF6 tank.

Date: 98.12.30	MT / GQ		T. R. MT983109		Page 2 / 3
----------------	---------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------	--------------------------------------------------------------------------------------	------------



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

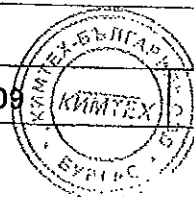


Date: 98.12.30

MT / GQ

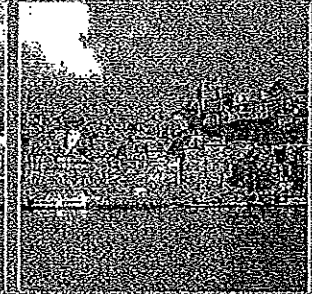
T. R. MT983109

Page 3/3



СЕРТИФИКАТ  
№ 0000000000

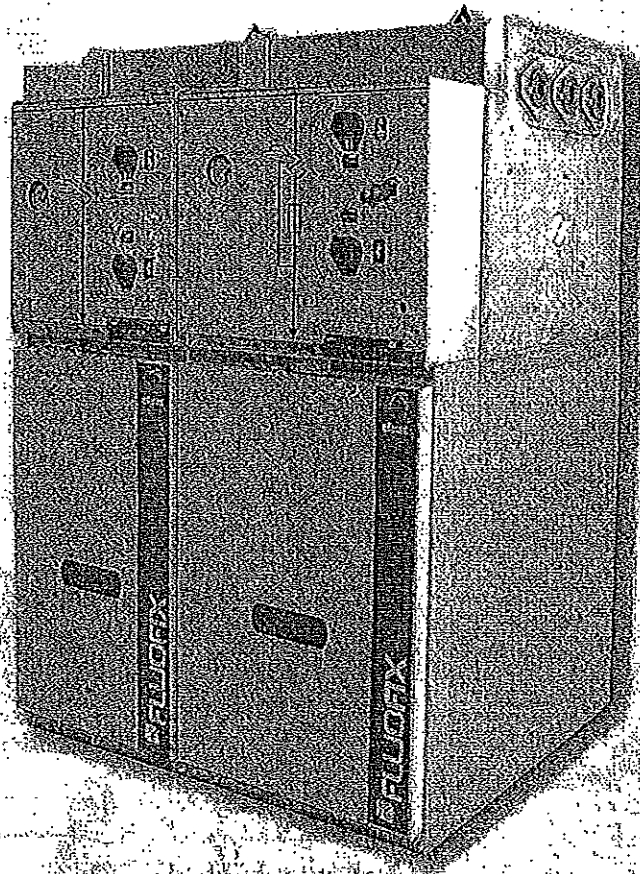
# FLUORFIX



RMU isolado em SF6

SF6-insulated RMU

Aparatagem de Média Tensão  
Medium Voltage Switchgear



## Características gerais

- Quadro compacto com isolamento em SF6
- Equipado com Interruptor seccionador de corte em SF6
- Com disjuntor de corte no vácuo
- Desenvolvido segundo a Norma Internacional CEI 62271-200
- Insensível às condições ambientais
- Versão compacta ou modular
- Resistente ao arco interno
- Vida eléctrica e mecânica acrescidas (classe E<sub>3</sub> M<sub>2</sub>)
- Tanque em inox

## General characteristics

- SF6 insulated compact switchgear
- Equipped with SF6 switch, disconnecter
- Equipped with vacuum circuit breaker
- Developed according the International Standard CEI 62271-200
- Insensitive to environmental conditions
- Modular or compact version
- Internal arc resistant
- Increased mechanical and electrical life (class E<sub>3</sub> M<sub>2</sub>)
- Stainless steel tank



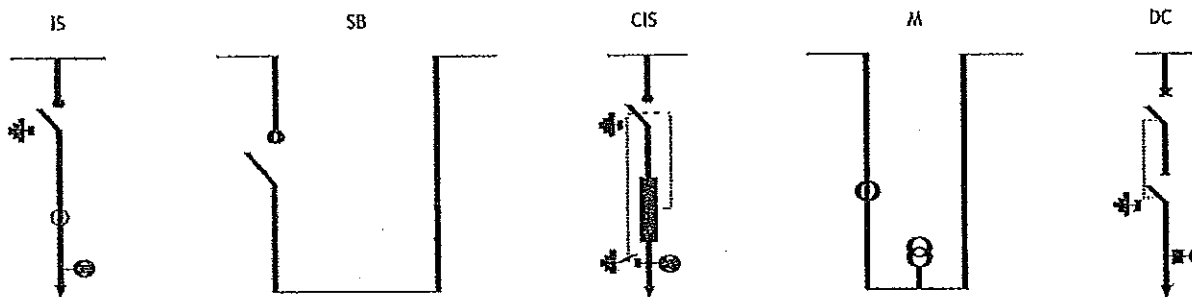
Características técnicas

Technical data

Características eléctricas Electrical Data		12	17,5	24	36
Tensão nominal Rated voltage	kV	12	17,5	24	36
Nível de isolamento/Insulation level					
Choque/ Lightning impulse (1,2/50 μs)	kV pico/kV peak	28	38	50	70
Frequência industrial/power frequency (50 Hz/60 Hz)	kV eficaz/kV r.m.s.	7,5	9,5	12,5	17,0
Corrente nominal Rated current	A	até/up to 630	até/up to 630	até/up to 630	até/up to 630
Corrente nominal de curta duração Rated short time current	kA eficaz/ kA r.m.s.	16 (20 (3S)) 25 (1S)	16 (3S) 20 (1S)	16 (3S) 20 (1S)	16 (3S) 20 (1S)
Corrente de recuo sobre curto-circuito Short circuit breaking current	kA pico/ kA peak	50/65	40/50	40/50	40/50
Temperatura ambiente Ambient temperature	°C	40 (outras sob pedido/other under request)			
Dimensões (2 IS / 1 CIS) Dimensions (2 IS / 1 CIS)					
Altura Height	mm		1775		1700
Largura Width	mm		1190		1350
Profundidade Depth	mm		1010		900

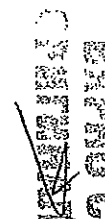
Funções típicas

Typical functions



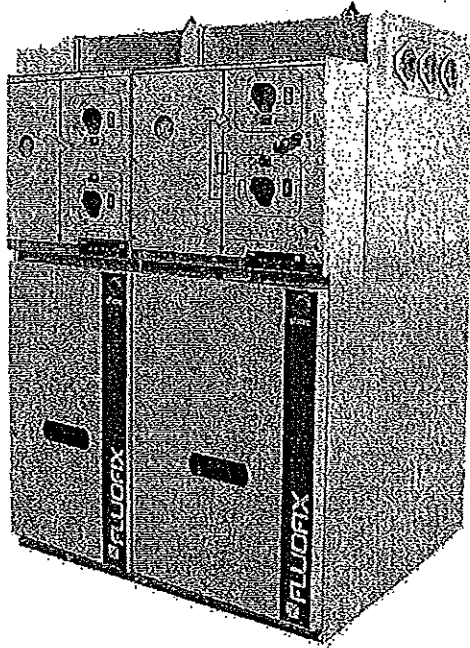
Efacec Energia, Máquinas e Equipamentos, S.A.  
Unidade de Negócios Aparelhagem

Sede/Main Office:  
Av. 1016 | 4446-952 S. Mamede de Infesta | Portugal | Tel: +351 229 562 300 | Fax: +351 229 562 360 | e-mail: efacec@mtg.efacec.pt | web: www.efacec.com  
Delegação/Office:  
Rua da Garagem, #11 | 2790-078 Carnaxide | Portugal | Tel: +351 214 163 600 | Fax: +351 214 163 620



Devido as condições desconhecidas, as características podem ser alteradas sem aviso prévio. Não é válido como elemento construtivo./Due to our policy of continuous development, specifications may change without notice. Not valid as a contractual item.





## FLUOFIX GC

Компактно разпределително  
устройство тип RMU  
изолирано в елегаз SF6

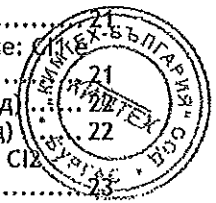
ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ  
№453030009



ВЪРНО С  
ОРИГИНАЛ

**СЪДЪРЖАНИЕ**

1. ОСНОВНИ ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	3
2. МОДУЛНИ ЕДИНИЦИ .....	4
2.1 Модулна единица IS .....	4
2.2 Модулна единица CIS .....	4
2.3 Модулна единица DC .....	5
2.4 Модулна единица SB .....	5
2.5 Модулна единица M .....	5
2.6 Модулна единица CD .....	6
3. КОМПАКТНИ ЕДИНИЦИ .....	6
3.1 Модулна единица 2IS+CIS .....	6
3.2 Модулна единица 2IS+SB .....	6
3.3 Модулна единица 3IS .....	7
3.4 Модулна единица 2IS+DC .....	7
3.5 Модулна единица 2IS+2CIS .....	7
3.6 Други конфигурации .....	7
4. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА МОДУЛНИТЕ ЕДИНИЦИ .....	8
5. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА МЕХАНИЗМИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ .....	9
6. ПРЕДЛАГАНИ ОПЦИИ ЗА МЕХАНИЗМИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ .....	10
6.1 Заклучване с катинар .....	10
6.2 Заклучване със заключалка .....	10
6.3 Електрическо оборудване .....	10
7. СИСТЕМА ЕЛЕГАЗ SF6 .....	11
8. ИЗПРАЩАНЕ .....	11
9. ПОЛУЧАВАНЕ .....	12
10. ИНСТАЛИРАНЕ .....	13
10.1 Подготовка на пода .....	13
10.2 Разопаковане .....	13
10.3 Монтаж на място .....	13
10.4 Съединяване на разширяеми модулни единици .....	13
10.5 Закрепване към пода .....	15
10.6 Свързване на заземителната мрежа .....	15
10.7 Свързване на кабелите .....	16
10.8 Монтиране на предпазителите .....	17
10.9 Определяне размерите на предпазителите .....	18
11. ПУСКАНЕ В ДЕЙСТВИЕ .....	19
11.1 Задължителни проверки .....	19
11.2 Комутационни операции с апарата .....	19
11.3 Захранване на входните кабели .....	19
11.4 Проверка за наличие на напрежение .....	19
11.5 Проверка на последователността на фазите при Функциите "Вход" .....	20
11.6 Захранване на шината и на комбинираната защита от предпазителите .....	20
12. ПРИНЦИП НА РАБОТА .....	20
12.1. Оперирание с механизмите за управление .....	20
12.2. Отваряне на заземителя (приложимо при двата вида механизми на управление: C11 е C12) .....	21
12.3. Затваряне на заземителя (приложимо при двата вида механизми на управление: C11 е C12) .....	21
12.4. Затваряне на прекъсвача (механизми на управление C11 - Функция вход/ изход) .....	22
12.5. Отваряне на прекъсвача (механизъм на управление C11 - Функция вход/ изход) .....	22
12.6. Затваряне на прекъсвача и зареждане за отваряне (механизъм на управление C12 - Функция Защита на трансформатор) .....	22
12.7. Отваряне на прекъсвача (механизъм на управление C12 - функция Защита на трансформатор) .....	23
13. СЪХРАНЕНИЕ .....	24
14. ТЕСТВАНЕ НА КАБЕЛИ .....	24
15. ПОДМЯНА .....	25
15.1 Подмяна на сигналните лампи за наличие на напрежение .....	25
15.2 Подмяна на предпазителите .....	25
16. РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ .....	25



СЕРВИС  
 СЪВЕТ  
 ТЕХ-ВЪЛГАРИС

1. ОСНОВНИ ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинално напрежение	12 kV	17,5 kV	24 kV	36 kV
Изолационно ниво				
С промишлена честота (50Hz - 1 мин.)	28 kV	38 kV	50 kV	70 kV
Импулно (1,2 / 50µs)	75 kV	95 kV	125 kV	170 kV
Номинален ток				
На шините	630 A	630 A	630 A	630 A
Вход/ изход	400 A 630 A	400 A 630 A	400 A 630 A	400 A 630 A
Защита с предпазител	200 A	200 A	200 A	200 A
Защита с прекъсвач	400 A 630 A	400 A 630 A	400 A 630 A	400 A 630 A
Ток при късо съединение	16 kA (3s) 20 kA (1s)	16 kA (3s) 20 kA (1s)	16 kA (3s) 20 kA (1s)	16 kA (3s) 20 kA (1s)
Изключвателна способност	40 kA 50 kA	40 kA 50 kA	40 kA 50 kA	40 kA 50 kA
Честота	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Вътрешна дъга (IAC A-FL)	Até 20kA 1s	Até 20kA 1s	Até 20kA 1s	Até 20kA 1s
Околна температура	-5 a 40 °C	-5 a 40 °C	-5 a 40 °C	-5 a 40 °C
Номинално напрежение на запълване (при 20°C)	0,3 bar rel	0,3 bar rel	0,3 bar rel	0,3 bar rel
Категория загуба на непрекъснатост на услугата	LSC 2A (в съответствие със CEI 62271-200)			
Клас изолационни стени	PI (в съответствие със CEI 62271-200)			
Индекс на защита (CEI 60529 и EN 50102)	IP65 (отделение за средно напрежение) IP3XC (отделение на механизма за управление) IP 3XC (кабелно отделение) IK09 (отделение за средно напрежение) IK08			

Размери на модулните единици до 24 kV

Единица	Ширина (mm)	Височина (mm)	Дълбочина (mm)	Тегло (kg)
IS	370	1279	727	125
CIS	450	1279	727	155
DC	450	1279	727	155
SB	450	1279	727	115
M	750	1279	892	140
2IS+CIS	1190	1279	727	300
2IS+SB	1190	1279	727	290
3IS	1110	1279	727	270
2IS+DC	1190	1279	727	300
2IS+2CIS	1640	1279	727	400
3IS+CIS	1560	1279	727	380
3IS+2CIS	2010	1279	727	500
4IS	1480	1279	727	360

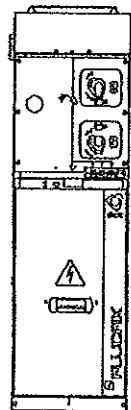


Размери на модулните единици от 36 kV

Единица	Ширина (mm)	Височина (mm)	Дълбочина (mm)	Тегло (kg)
IS	450	1729	900	230
CIS	450	1729	900	250
SB	450	1729	900	185
M	1000	1729	1155	225
2IS+CIS	1350	1729	900	480
2IS+SB	1350	1729	900	465
3IS	1350	1729	900	430
2IS+2CIS	1800	1729	900	640
3IS+CIS	1800	1729	900	610
4IS	1800	1729	900	575

2. МОДУЛНИ ЕДИНИЦИ

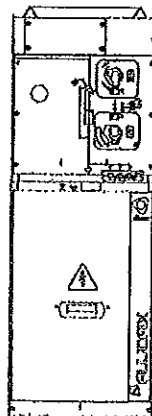
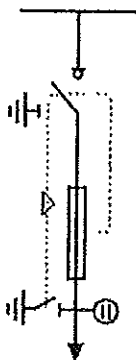
2.1 Модулна единица IS



Функция Разединител (IS)

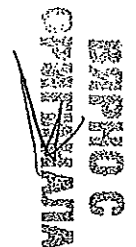
Единица за вход/ изход на проводници, оборудвана с разединител ISFG (механизъм за управление CI1).

2.2 Модулна единица CIS

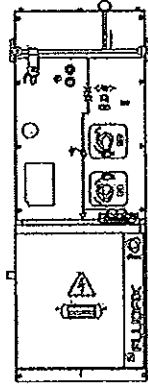
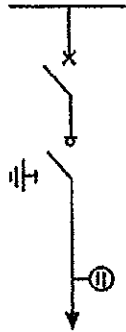


Функция Защита на трансформатор (CIS)

Единица за защита на трансформатор, оборудвана с държач за предпазители и разединител ISFG (механизъм за управление CI2).



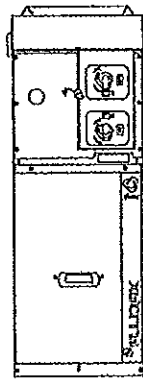
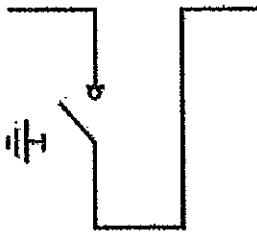
2.3 Модулна единица DC



Функция Защита на проводници (DC)

Единица за защита на проводници, оборудвана с вакуумен прекъсвач DIVAC (механизъм за управление CDV) и с разединител ISFG (механизъм за управление C11).

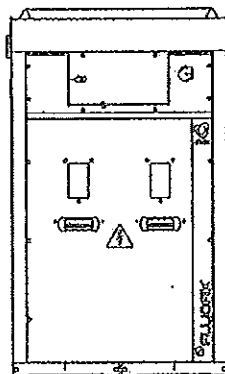
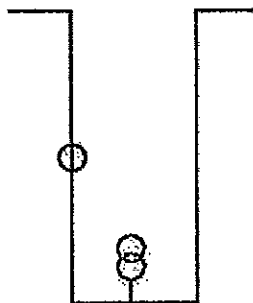
2.4 Модулна единица SB



Функция Изключване на шини (SB)

Единица за изключване на шини, оборудвана с разединител ISFG (механизъм за управление C11).

2.5 Модулна единица M



Функция Измерване (M)

Единица за измерване. Може да бъде оборудвана с токови и мощностни трансформатори.



### 2.6 Модулна единица CD



Функция Директен вход (CD)  
Единицата позволява да се осъществи директен вход или изход с проводници.

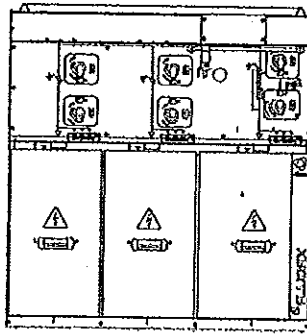
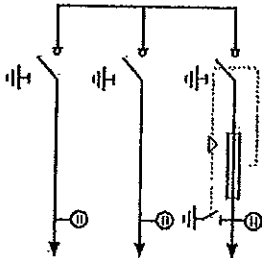
## 3. КОМПАКТНИ ЕДИНИЦИ

Наличните компактни конфигурации на Fluofix GC са получени чрез комбиниране на следните основни функции:

- Функция вход/ изход с разединител (Функция IS)
- Функция защита на трансформатор чрез предпазители (Функция CIS)
- Функция директен вход/ изход (Функция CD)
- Функция кабелна защита чрез прекъсвач (Функция DC)
- Функция изключване на шини (Функция SB)

Компактните единици Fluofix GC могат да бъдат разширяеми или не разширяеми.

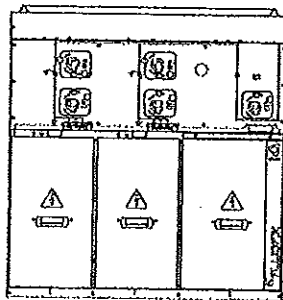
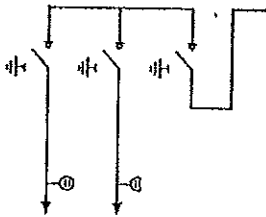
### 3.1 Модулна единица 2IS+CIS



Компактна единица 2IS+CIS

Компактна единица с 2 функции Разединител (IS) и 1 функция Защита на трансформатор чрез предпазители (CIS).

### 3.2 Модулна единица 2IS+SB



Компактна единица 2IS+SB

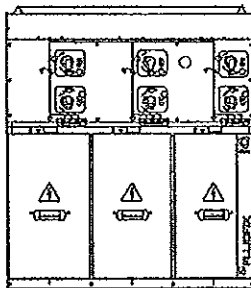
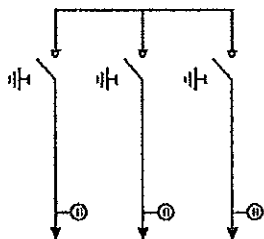
Компактна единица с 2 функции Разединител (IS) и 1 функция Изключване на шини (SB).

Единицата е разширяема от дясната страна.



БЪЛГАРИЯ  
КИМТЕХ

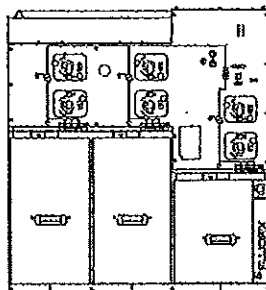
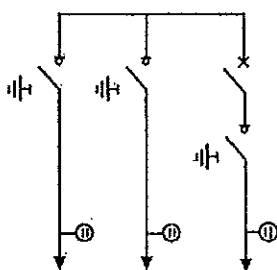
### 3.3 Модулна единица 3IS



Компактна единица 3IS

Компактна единица с 3 функции Разединител (IS).

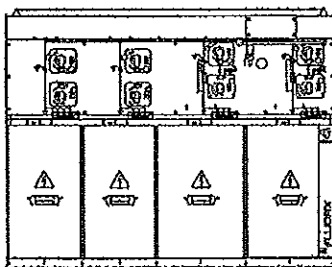
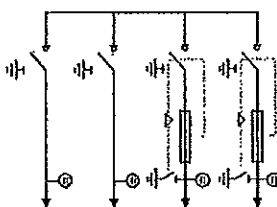
### 3.4 Модулна единица 2IS+DC



Компактна единица 2IS+DC

Компактна единица с 2 функции Разединител (IS) и 1 функция Защита на проводници чрез прекъсвач (DC).

### 3.5 Модулна единица 2IS+2CIS



Компактна единица 2IS+2CIS

Компактна единица с 2 функции Разединител (IS) и 2 функции Защита на трансформатор чрез предпазители (CIS).

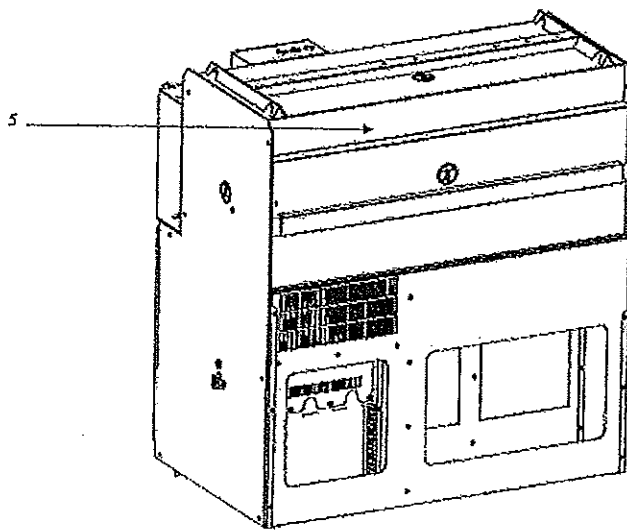
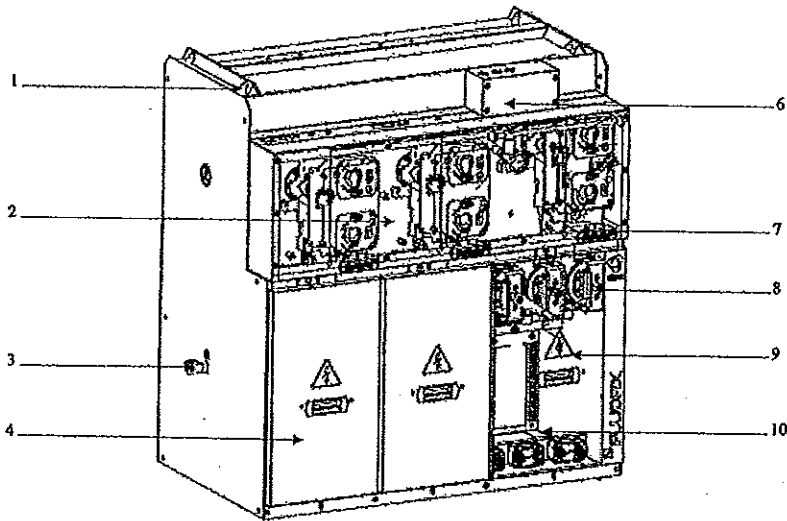
### 3.6 Други конфигурации

Други конфигурации могат да бъдат предоставени по поръчка.



4. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА МОДУЛНИТЕ ЕДИНИЦИ

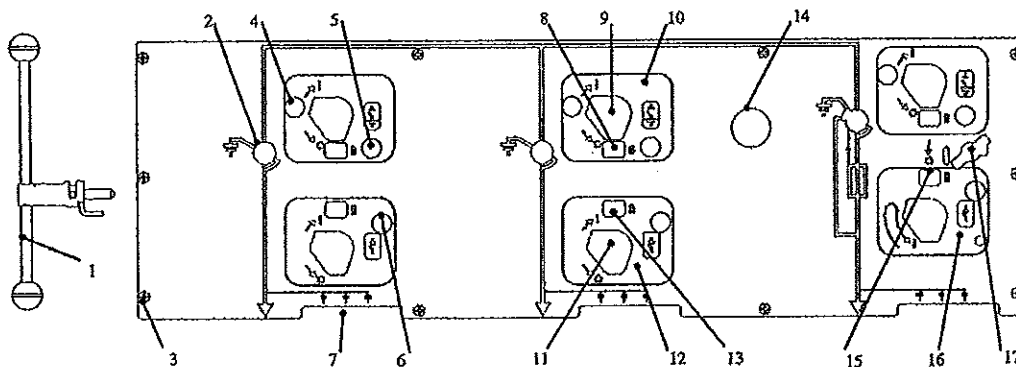
- 1- Аксесоари за повдигане на модула
- 2- Отделение на механизмите за управление
- 3- Свързване на заземителната мрежа
- 4- Панел за достъп до кабелите
- 5- Непроницаем корпус от неръждаема стомана
- 6- Отделение за ниско напрежение
- 7- Индикатор за наличие на напрежение
- 8- Държач за предпазители с изолация от епоксидна смола
- 9- Панел за достъп до предпазители
- 10- Кабели за средно напрежение





5. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА МЕХАНИЗМИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

- 1 - Ръчка за управление на прекъсвач или заземител
- 2 - Индикатор за положението на прекъсвача
- 3 - Винтове за закрепване на предния панел
- 4 - Заклучалка за блокиране на заземителя на положение "отворено" (по желание)
- 5 - Заклучалка за блокиране на заземителя на положение "затворено" (по желание)
- 6 - Заклучалка за блокиране на прекъсвач на положение "отворено" (по желание)
- 7 - Индикатор за наличие на напрежение
- 8 - Отвор за поставяне на ключе за блокиране управлението на заземителя
- 9 - Отвор за вкарване на ръчката за управление на заземителя
- 10 - Механизъм за управление на заземителя
- 11 - Отвор за вкарване на ръчката за управление на прекъсвача
- 12 - Механизъм за управление на прекъсвача (Механизъм за управление тип C11 на Функция IS)
- 13 - Отвор за поставяне на ключе за блокиране управлението на прекъсвача
- 14 - Манометър за измерване налягането на елегаза (SF6)
- 15 - Блокращ превключвател при вкарване на ръчката
- 16 - Механизъм за управление на прекъсвача (механизъм за управление тип C12 на Функция CIS)
- 17 - Бутон за ръчно отваряне на прекъсвача (само за Функции CIS с C12)



	Принцип на действие	Примери за приложение
C11(M)	Механизъм за управление тип "Tumbler". Затварянето и отварянето се извършват ръчно или електрически, посредством моторизирана система със скорост, независеща от действието на оператора.	Използван при Функция IS. Основно оборудване при Функциите "вход/ изход" (Дежурно инсталиране или махане на част от мрежа) C11M позволява дистанционно управление на разединителя ISFG.
C12(M)	Механизъм за управление тип "Tumbler", оборудван със система за задържане само при отварянето. Операторът извършва ръчно операцията по затваряне, последвана от операция на зареждане на механизма. По този начин механизмът за управление може да извърши операция по отваряне за съкратено време (<100 ms) чрез действието на електромагнит, патрон на предпазител или бутон.	Използван при Функция CIS. Изключване на прекъсвача чрез стопяване на един или повече предпазител (защита от натоварване чрез комбинирани предпазител). Изключване на прекъсвача чрез задействане на защитни релета на трансформаторите. Отваряне на прекъсвача.



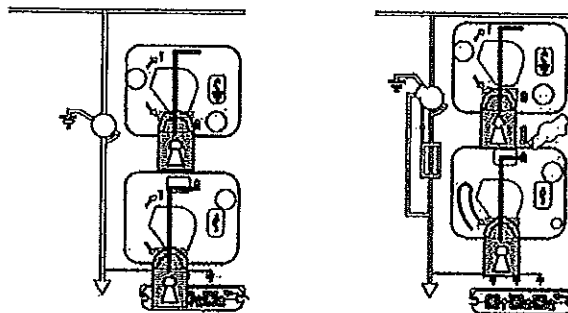
Принцип на действие на механизма "Tumbler"

Задействането на ръчката натяга пружината, докато се достигне състояние извън равновесие. При това положение пружината се освобождава като се отпуска рязко и независимо от оператора.

## 6. ПРЕДЛАГАНИ ОПЦИИ ЗА МЕХАНИЗМИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

### 6.1 Заклучване с катинар

Този тип заклучване се състои в използването на катинари, които не позволяват достъпа до отвора за вкарване на ръчката. Всички прекъсвачи и разединители са подготвени за поставянето на катинари.

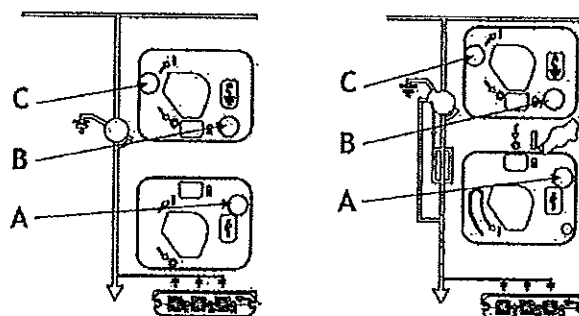


### 6.2 Заклучване със ключалка

Този вид заклучване се състои в използване на ключалки, които не позволяват достъп до отвора за вкарване на ръчката. Всяка ключалка има по един ключ, който може да бъде изваден само при заклучено положение.

Възможно е (по желание) да се поставят 3 ключалки, с които да се осъществят следните блокировки:

- А - Прекъсвач на положение "отворен"
- В - Заземител на положение "отворен"
- С - Заземител на положение "затворен"



### 6.3 Електрическо оборудване

Командното управление на разединителите и прекъсвачите може да бъде оборудвано с моторизирани съоръжения, първична намотка, микропроцесор за сигнализация или други съоръжения, подходящи за дистанционното управление на модулната единица.

Ако е нужно (по желание), може да се добави допълнително отделение за ниско напрежение, даващо възможност да се инсталира друго необходимо оборудване.

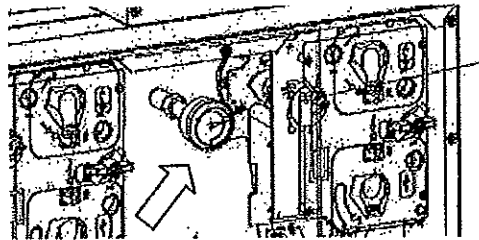


**7. СИСТЕМА ЕЛЕГАЗ SF6**

FLUOFIX GC е капсуловано до живот съоръжение (съгласно стандарт IEC 62271). Непропускливостта на това съоръжение е осигурено чрез различни рутинни тестове. Очакваният му експлоатационен живот е 30 години.

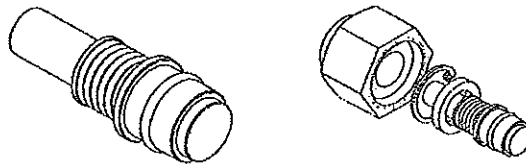
Непроницаемият корпус от неръждаема стомана на FLUOFIX GC се пълни с елегаз (SF6) при относително налягане от 0,3 бара. Винаги когато е необходимо, премахнете SF6 от вътрешността на корпуса (корпусът е проектиран така че да издържа на абсолютен вакуум), като препоръчителната процедура е следната:

- Отстранете капака на механизма за управление.
- Отстранете индикатора на налягане (инсталиран е върху вентила).
- Вентилът ще стане тогава достъпен.



Характеристики на вентила, използван в корпусите FLUOFIX GC:

Производител: DILO  
 Модел: Ref. 3-408-R008 AL  
 Размер: DN6  
 Вентилът трябва да е устойчив на  
 разпадащ се елегаз (SF6).

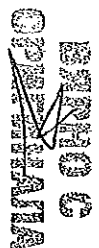
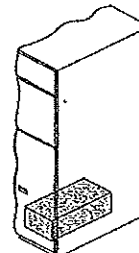
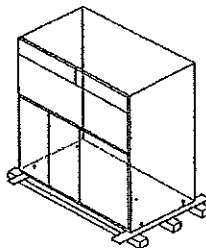
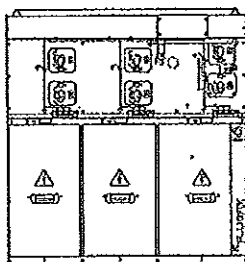


**8. ИЗПРАЩАНЕ**

Модулните единици FLUOFIX GC се изпращат с прекъсвач в положение "отворен" и заземител в положение "затворен".

Модулните единици FLUOFIX GC се изпращат всяка поотделно върху дървен палет (закрепен с четири винта и покрит с прозрачно фолио).

Акcesoарите за монтаж и свързване на модулните единици FLUOFIX GC се доставят в отделна опаковка.

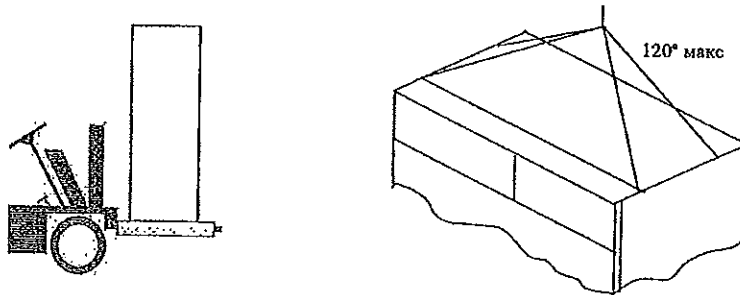


## 9. ПОЛУЧАВАНЕ

Установете кои са получените модулни единици и се уверете във:

- Функцията съгласно краткото описание
- Табелката с характеристики
- Доброто състояние на оборудването

Уверете се, че е налице опаковката с допълнителното оборудване. При установяване на нередности трябва да ги отбележите в разписката за доставка.

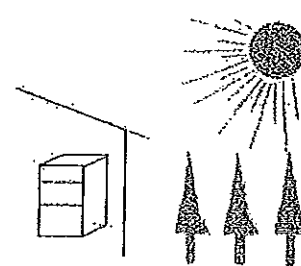
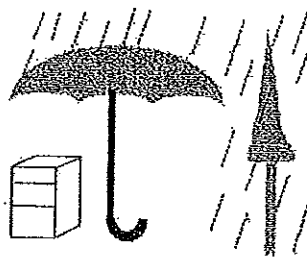
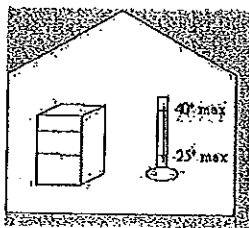


Пакетите трябва да останат закрепени върху дървения палет до момента на монтирането им.

Пакетите трябва да се преместват с помощта на следните уреди:

- Мостов кран
- Хидравличен високоповдигач

За да се осигури безопасността на маневриращото лице и на самото оборудване, модулните единици трябва да бъдат транспортирани странично (не ги движете напред).



Пакетите трябва да се съхраняват в оригиналната им опаковка, да се пазят от прах, водни пръски и такива от химикали, в добре проветрявано и сухо помещение при температура от -25° С до +40° С.



## 10. ИНСТАЛИРАНЕ

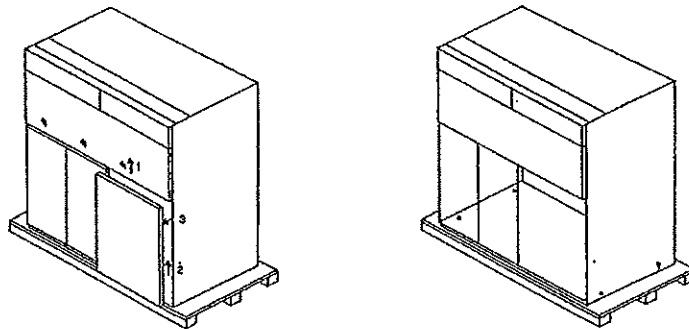
### 10.1 Подготовка на пода

Подът трябва да притежава минимална гладкост от 2mm/m с цел монтажът да се улесни и да се постигне добър краен вид.

### 10.2 Разпаковане

Когато пакетите са близо до мястото, където ще се извърши монтажът, в следния ред:

- Отстранете прозрачното фолио.
- Отворете вратата на кабелното отделение (уверете се, че заземителите са затворени).
- Махнете четирите винта, поддържайки пакета върху основата (ключ № 17).
- Внимателно завъртете модулната единица, с цел да освободите основата и да я поставите на земята следвайки инструкцията за движение.



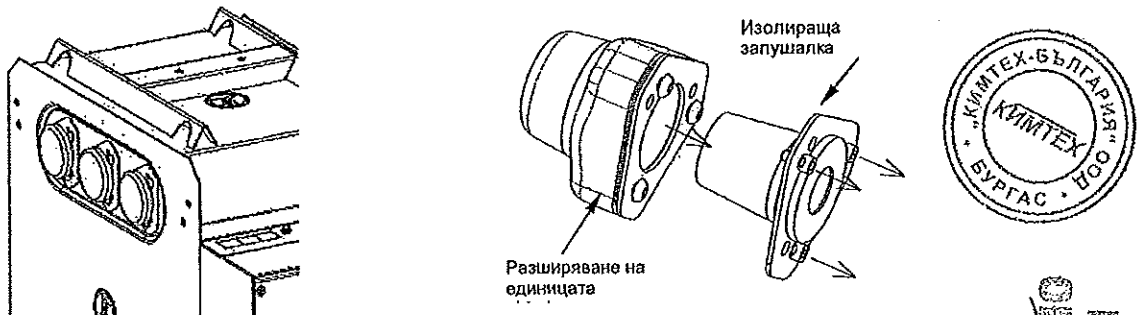
### 10.3 Монтаж на място

- Отстранете предната врата на кабелното отделение.
- Поставете модулната единица и проверете дали стои вертикално, ако е необходимо изравнете
- Закрепете я към пода

### 10.4 Съединяване на разширяеми модулни единици

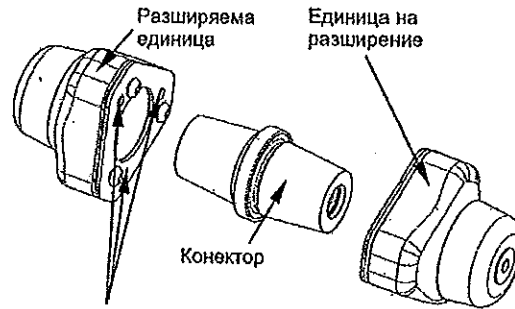
Разширяемите единици могат да се комбинират единствено и само с други разширяеми единици.

Разширяемите единици се доставят със защитна, изолираща запушалка. Запушалката трябва просто да бъде извадена, за да се свържат 2 единици.

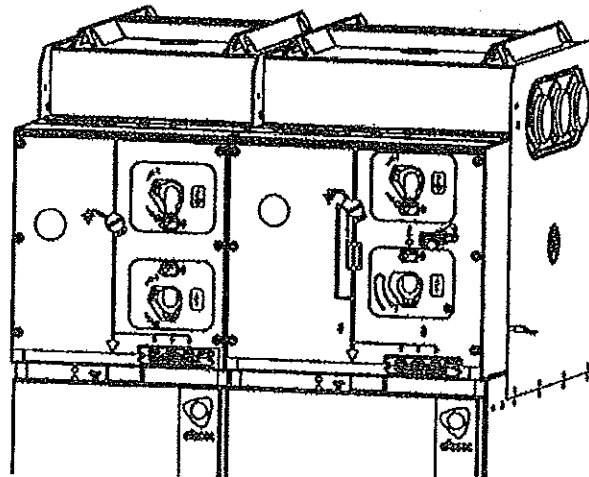
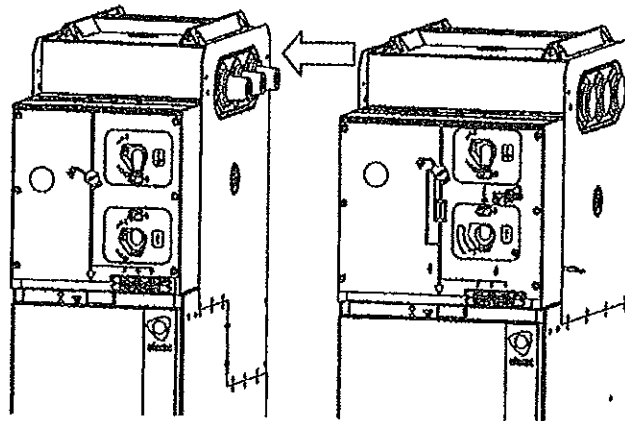


За да свържете 2 разширяеми единици е необходимо:

- Да отстраните изолиращата запушалка
- Да поставите клемми за уравнивяване на електрично поле (по 3 във всяка единица)
- Да поставите разширителния конектор.



Точки за поставяне на клемми за уравнивяване на електрично поле

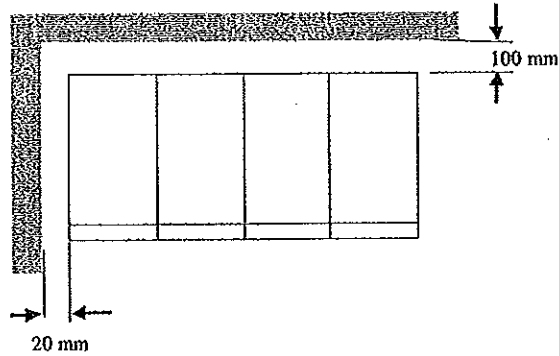


Забележка:

Почистете и поставете силикон върху повърхността на разширителния конектор и модулните единици, за да улесните операцията.

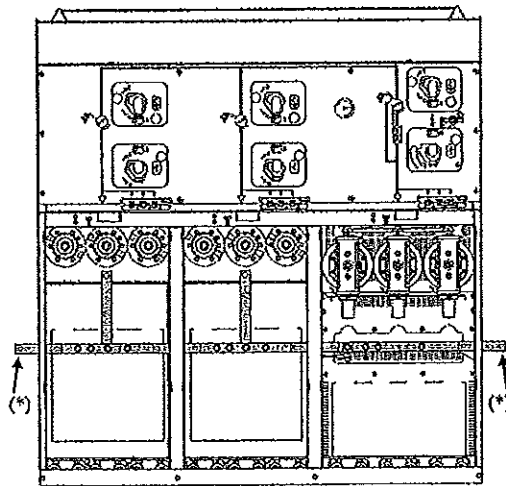
**10.5 Закрепване към пода**

Разгледайте плана за разполагане на модулните единици, където е дадена конфигурацията, общите размери и препоръчаните точки за закрепване към пода. Модулните единици се закрепят към пода посредством винтове M8 (4 точки на закрепване на крайните клетки).

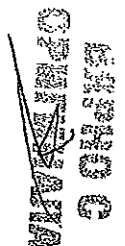


**10.6 Свързване на заземителната мрежа**

Всички компоненти NORMAFIX (шини, кабелни връзки, предпазители и др.) са свързани помежду си и са заземени посредством обща мрежа. Вижте на диаграмата на долната фигура точката на свързване на общата шина.

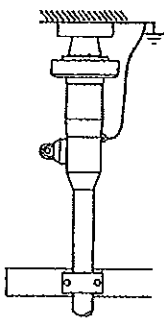


(\*) - Точки на свързване на общата шина

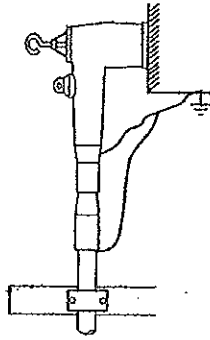


**10.7 Свързване на кабелите**

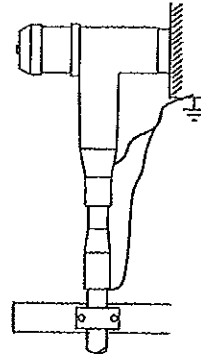
FLUOFIX GC е проектиран, за да бъдат използват разглобяеми, предварително оформени (екранирани и не екранирани) или термосвиваеми конектори от следните видове:



Прав конектор



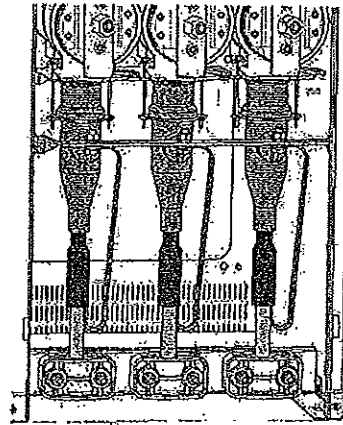
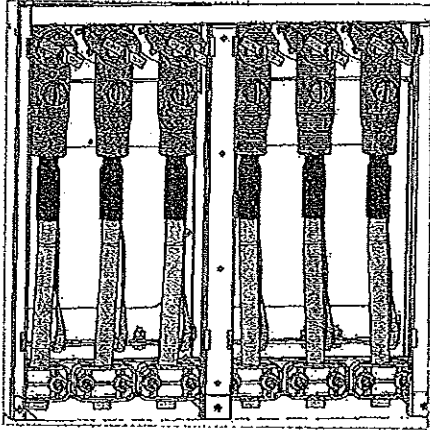
Г-образен конектор



Т-образен конектор

Т-образни конектори за втулки 400/630А на Функциите "вход/ изход". Конекторите трябва да бъдат съвместими с изолирани медни или алуминиеви проводници. Могат да бъдат използвани конектори Raychem RST1, Euromold K400 или подобни.

Прави или Г-образни конектори за втулки 200А. Конекторите трябва да бъдат съвместими с изолирани медни или алуминиеви проводници. Могат да бъдат използвани конектори Raychem RSES или RSSS, Euromold K158LR или K152SR, или подобни.



Изборът на кабели и конектори е отговорност на клиента. Кабелите и конекторите трябва да бъдат съвместими с оборудването на FLUOFIX GC.

Използвайте конектори с характеристики, отговарящи на стандартите DIN 47636 и EN 52-S-61.

Следвайте инструкциите на производителя на конектори при инсталирането на кабелните конектори.



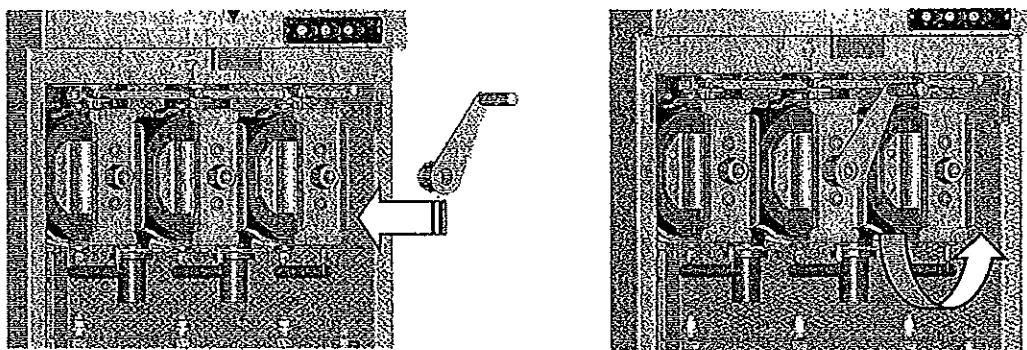


### 10.8 Монтиране на предпазителите

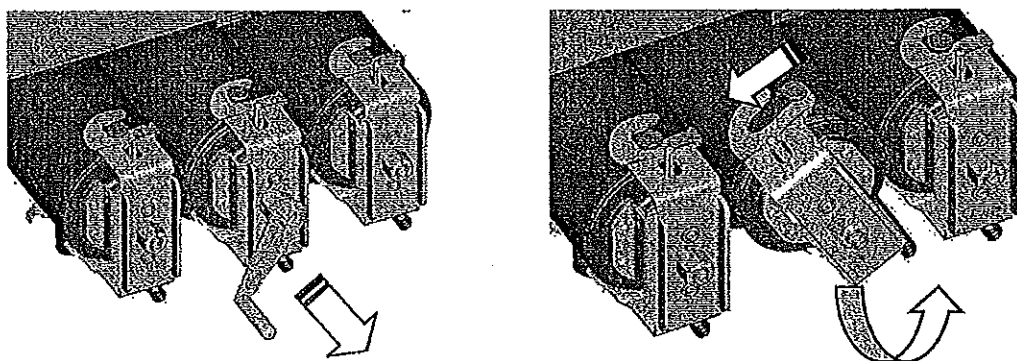
Отворете вратичката на отделениято за предпазителите.

(Заземителят трябва да бъде затворен).

Свалете капачката на държача за предпазители, завъртайки ръчката в посока обратна на часовниковата стрелка.



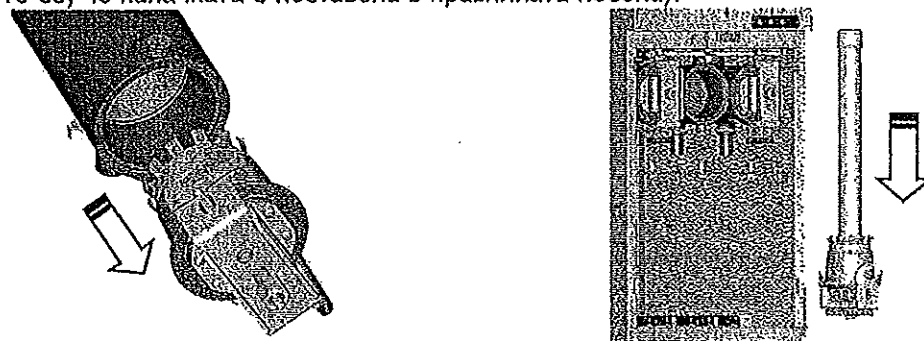
Махнете ръчката и завъртете с ръка капачката в посока обратна на часовниковата стрелка. Капачката на държача за предпазители ще се освободи.



Поставете предпазителя в капачката на държача (посока на патрона: към капачката).

Поставете обратно капачката (заедно с предпазителя), следвайки обратния ред на действие.

(Уверете се, че капачката е поставена в правилната посока).



Забележка: Почистете коничната повърхност на капачката (не е необходимо да използвате силикон).

**10.9 Определяне размерите на предпазителите**

Предпазители тип High Rupture Capacity (HRC) "Backup-fuses", произведени съгласно стандарт CEI 60282 / DIN 43625.

При максимална околна температура от 40° C, максималната загуба на мощност е 55 W.

Мощност на трансформатора кВА	Първично напрежение на трансформатора				
	10kV	15kV	20kV	24kV	30kV
	Номинален ток (A) I <sub>N</sub> (**)				

(\*) При определянето на вида предпазител трябва се вземе под внимание допустимата загуба на напрежение (посочена в листовката на предпазителите).

(\*\*) Когато (I<sub>N</sub> е при -5°С ≤ T ≤ +40°С) и мощността на трансформатора е > 1000 кВА, Максималният свръхток е 1.2 IS.



## 11. ПУСКАНЕ В ДЕЙСТВИЕ

### 11.1 Задължителни проверки

- Проверете дали са свързани правилно шината, кабелите, заземяванията и помощните нисковолтови вериги.
- Проверете дали са монтирани правилно предпазителите, дефлекторите на шините и кабелите и на панелите на кабелното отделение.
- Проверете дали индикаторът за налягане е в положение зелено.

### 11.2 Комутационни операции с апарата

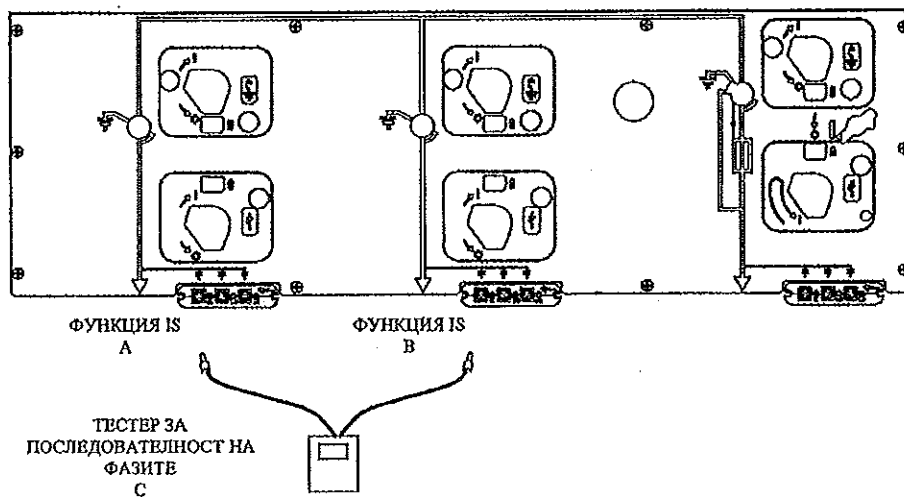
- Проверете правилното функциониране на апарата и блокировките, като включите и изключите няколко пъти прекъсвачите и разединителите.

### 11.3 Захранване на входните кабели

- Проверете дали всички разединители са в положение "отворен".

### 11.4 Проверка за наличие на напрежение

- След като кабелите на Функция IS "А" са захранени, проверете дали светят индикаторите за наличие на напрежение L1, L2 и L3, монтирани на командното табло.
- Пуснете захранването на кабелите на Функция IS "В" и проверете дали светят индикаторите за наличие на напрежение.



### 11.5 Проверка на последователността на фазите при Функциите "Вход"

Проверете последователността на фазите, използвайки подвижното тестващо устройство "С", като за целта:

- Вкарайте клемата "С" в точката за тестване на устройство L3 на функция "А"
- Вкарайте клемата "С" в точката за тестване на устройство L3 на функция "В"

Ако има последователност:

- Лампичките на контролните устройства L3 на функциите са със слаба светлина.
- Лампичката на подвижното устройство "С" светва.

Ако няма последователност:

- Лампичките на контролното устройство L3 на функциите "А" и "В" светват.
- Лампичката на подвижното устройство "С" изгасва.

Повторете същите операции за фазите L1 и L2.

Забележка: За да проверите правилното функциониране на подвижното устройство за проверка на последователност на фази, свържете двете му клемми с двете фази от същата клетка: лампичката трябва да светне.

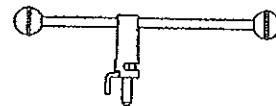
### 11.6 Захранване на шината и на комбинираната защита от предпазители

- Затворете прекъсвача(ите) на входната(ите) клетка(и).
- Затворете прекъсвача(ите) на изходната(ите) клетка(и).
- Проверете дали индикаторите за наличие на напрежение L1, L2 и L3 на последната клетка светят.

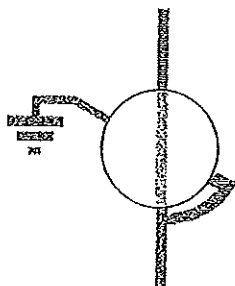
## 12. ПРИНЦИП НА РАБОТА

### 12.1. Оперирание с механизмите за управление

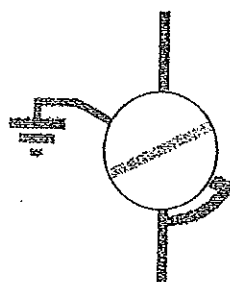
Пакетите с модулите се изпращат с прекъсвач в положение "отворен" и заземител в положение "затворен". Моторизирано задвижване не може да се осъществи ако ръчката за ръчно управление е поставена.



Механизмът се задейства с помощта на блокираща заден ход ръчка, чиято функция е да не позволи на прекъсвача да премине в положение "отворен" веднага след като е бил в положение "затворен".



Прекъсвач затворен  
Заземител отворен



Прекъсвач отворен  
Заземител отворен

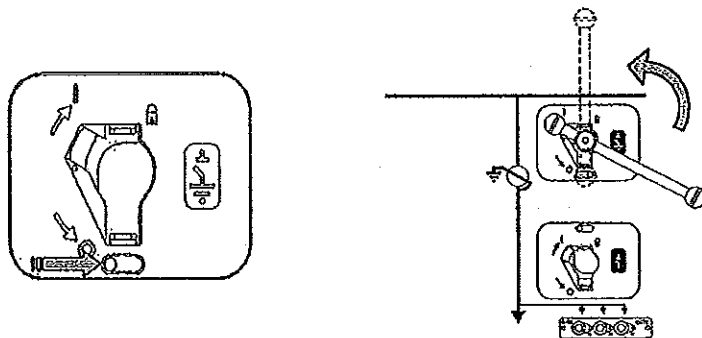


Прекъсвач отворен  
Заземител затворен

**12.2. Отваряне на заземителя (приложимо при двата вида механизми на управление: CI1 и CI2)**

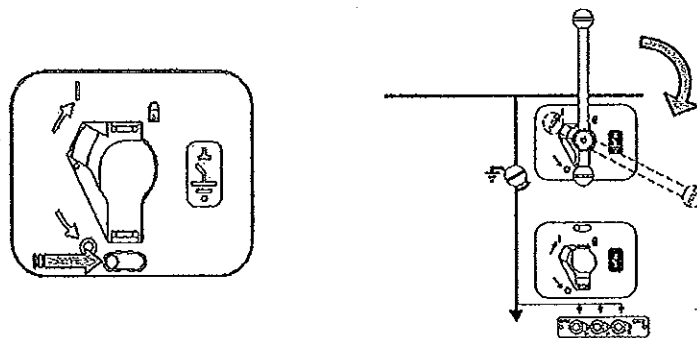
- Тази операция е възможна единствено ако заземителят е затворен.
- Преместете превключвателя на механизма за блокиране на заден ход.
- Вкарайте ръчката в отвора за управление на заземителя.
- Отворете заземителя, повдигайки ръчката до положение отворено в посока обратна на часовниковата стрелка.

Това действие ще позволи да се затвори предния панел с кабелите и да се освободи позицията на отворения прекъсвач.



**12.3. Затваряне на заземителя (приложимо при двата вида механизми на управление: CI1 и CI2)**

- Тази операция е възможна единствено ако прекъсвачът и в положение "отворен".
- Вкарайте ръчката в отвора за управление на заземителя.
- Уверете се че кабелите не са под напрежение (вижте индикаторите за наличие на напрежение).
- Затворете заземителя, повдигайки ръчката до крайно положение в посока на часовниковата стрелка.



При тази операция:

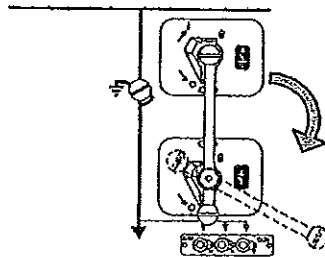
- заземителят се затваря.
- панелът за достъп до кабелите се отваря.
- прекъсвачът се блокира в положение "отворен".



ОУЛТРАТЕХ  
БЪЛГАРИЯ

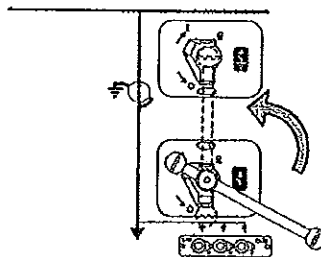
12.4. Затваряне на прекъсвача (механизми на управление C11 - Функция вход/изход)

- Тази операция е възможна единствено ако заземителят е в положение "отворен".
- Вкарайте ръчката в отвора за управление на прекъсвача.
- Завъртете ръчката до крайно положение в посока на часовниковата стрелка - прекъсвачът се затваря рязко.
- Механизмът за управление на заземителя се блокира в положение "отворен".



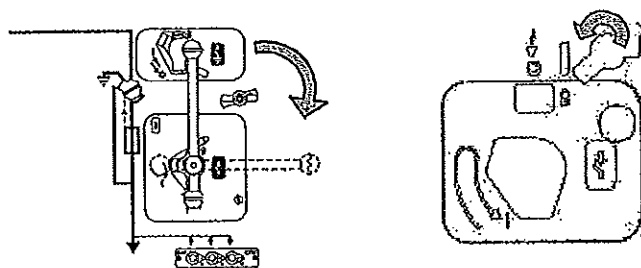
12.5. Отваряне на прекъсвача (механизъм на управление C11 - Функция вход/изход)

- Тази операция е възможна единствено ако заземителят е в положение "затворен".
- Вкарайте ръчката в отвора за управление на прекъсвача.
- Завъртете ръчката до положение отворено в посока обратна на часовниковата стрелка в положение "отворен" - прекъсвачът се отваря рязко.
- Механизмът за управление на заземителя тогава се отблокира.



12.6. Затваряне на прекъсвача и зареждане за отваряне (механизъм на управление CI2 - функция Защита на трансформатор)

- Тази операция е възможна единствено ако заземителят е в положение "отворен".
- Вкарайте ръчката в отвора за управление на прекъсвача.
- Завъртете с ръка в посока на часовниковата стрелка до крайно положение.
- Прекъсвачът се затваря и ръчката не може да бъде махната.



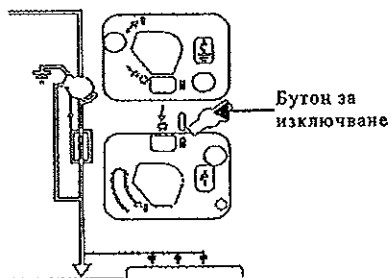
Внимание, задължителна операция след затварянето на ISFG:

- Завъртете задължително ръчката в посока обратна на часовниковата стрелка, за да заредите пружината.
- След това може да се махне ръчката. Прекъсвачът тогава е вече готов за отваряне (завъртете ключа в посока обратна на часовниковата стрелка).

12.7. Отваряне на прекъсвача (механизъм на управление CI2 - функция Защита на трансформатор)

Операцията на отваряне на прекъсвача може да бъде извършена:

- Ръчно (бутон на механизма за управление)
- Чрез първична намотка (по желание)
- С предпазители (механично задвижване на предпазителите)



ВЪПРОС  
ОТКАЗ  
ОТ  
ОТКАЗ

### 13. СЪХРАНЕНИЕ

Fluofix GC е продукт, който не се нуждае от поддръжка, след като вече всички активни части и основната верига се намират във вътрешността на резервоара, пълен с елегаз (SF6).

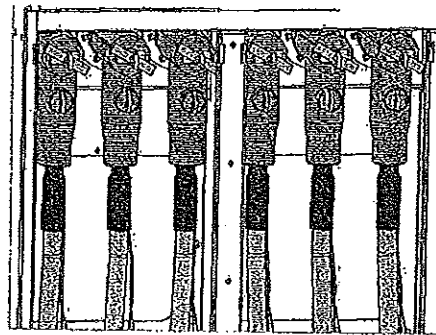
При все това, след продължително изключване от режим на работа или винаги, когато има прекъсване на режима на работа, се препоръчва извършването на някои операции:

- Визуална проверка, за да се уверите в доброто състояние на съоръжението.
- Проверка на правилното функциониране на механизмите за управление и на блокировките.
- Проверка на правилното поставяне на кабелните конектори.

### 14. ТЕСТВАНЕ НА КАБЕЛИ

Ред за извършване на тестването на кабели

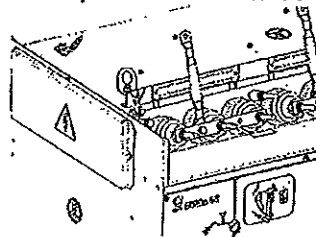
- Отворете разединителя.
- Затворете заземителя.
- Отстранете панела за достъп до кабелното отделение.
- Инжектирайте напрежение директно в кабелния конектор (производителите на конектори разполагат с допълнителни съоръжения за тестване на кабели).
- След края на тестването се върнете в началното положение.



Инжектиране  
на  
напрежение

По желание, единиците Fluofix могат да бъдат оборудвани със специални изпитателни гнезда за тестване на кабели (виж рисунката). Те позволяват кабелите да се тестват без да има пряк достъп до кабелните конектори.

- Отворете разединителя.
- Затворете заземителя.
- Отстранете заземителните шини, които са съединени на късо с изпитателните гнездата.
- Инжектирайте напрежение, за да тествате кабелите.
- След края на тестването се върнете в началното положение.



Изпитателни  
гнезда



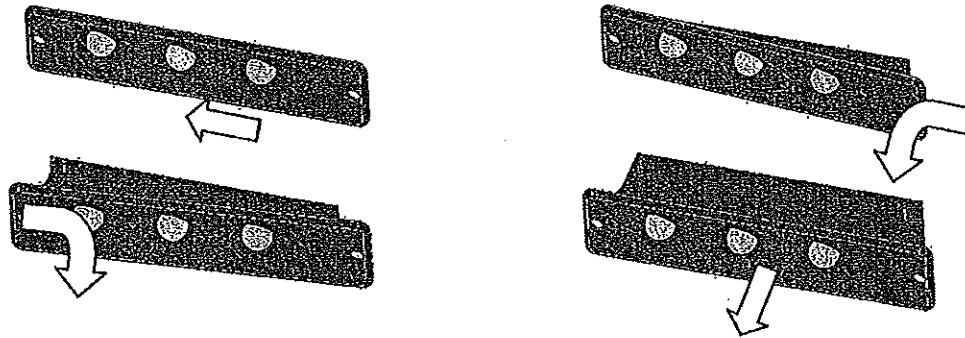
КИМТЕХ  
БЪЛГАРИЯ  
ООД



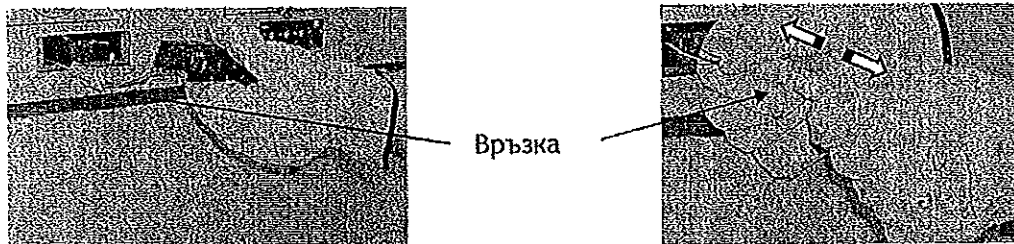
## 15. ПОДМЯНА

### 15.1 Подмяна на сигналните лампи за наличие на напрежение

За да подмените сигналните лампи за наличие на напрежение, следвайте реда, посочен на илюстрациите. Не са необходими инструменти.



След като отстраните индикатора на напрежението, прекъснете връзката. Свържете наново индикатора на напрежението и го поставете отново на мястото му. Ако единицата е под напрежение, индикаторът ще светне веднага.



### 15.2 Подмяна на предпазители

За да подмените предпазители, следвайте инструкциите, посочени в точка 10.8 от "Монтаж на предпазители".

Препоръчва се едновременна подмяна на трите предпазителя.


## 16. РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ

Препоръчват се следните резервни части:

- Лампи за индикатора на напрежение
- Предпазители (ако е приложимо)
- Първична намотка (ако е приложимо)

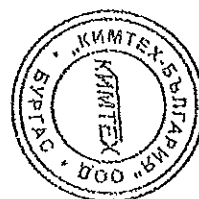
ВАЖНО СЕ  
ОТКАЖИВА  
НА



 **efacec**  
Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A.

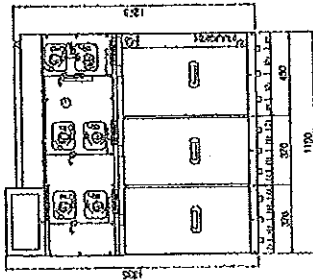
Търговски отдел  
Апаратура за средно и високо напрежение

Porto  
Arroteia • Leça do Balio • Apartado 1018  
4466-952 S.Mamede de Infesta • Portugal  
Tel.: (+351) 22 956 23 00  
Fax: (+351) 22 956 28 87  
site: www.efacec.com



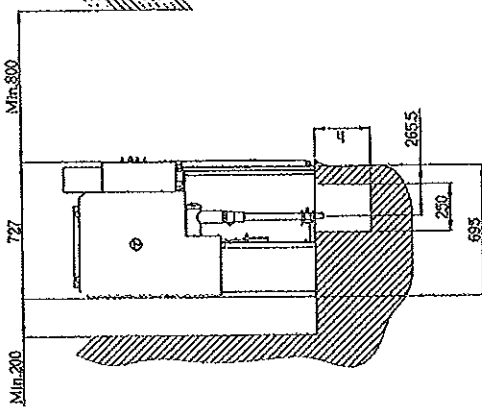
ВЪРНО С  
ОРИГИНАЛ

FRONTAL VIEW



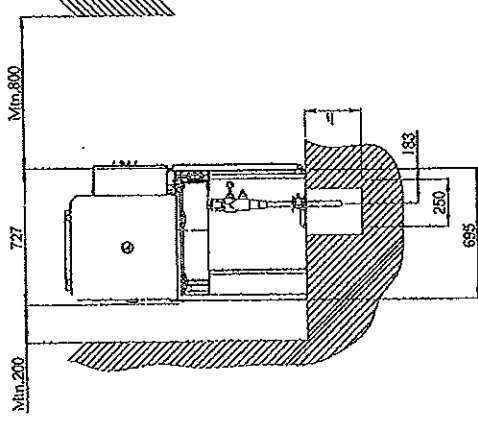
SIDE VIEW

IS FUNCTION (SWITCH DISCONNECTOR)

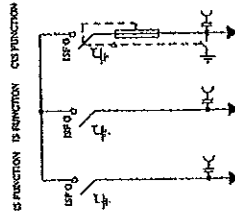


SIDE VIEW

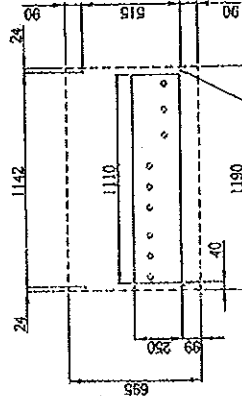
CS FUNCTION (TRANSFORMER PROTECTION)



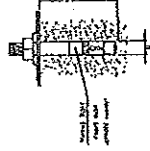
SINGLE LINE DIAGRAM



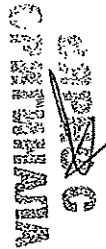
LAY-OUT



Please refer to the enclosure drawing to cable with group



CABLES (DRY INSULATED)	SECTION (mm <sup>2</sup> )	BENDING RADIUS	b
SINGLE	< = 50	370	400
SINGLE	70 < X < 120	440	450
SINGLE	120 a 150	450	500
SINGLE	185 a 240	600	550
THREE	< = 150	550	600
THREE	150 a 185	650	770
THREE	185 a 240	840	900



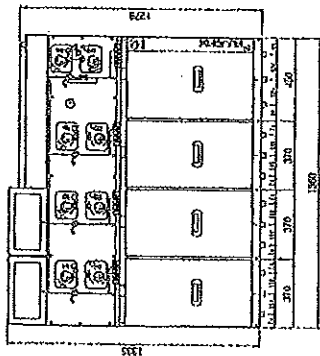
**Tender in CEZ for KISOCS**  
**EFACEC Central Europe Limited S.R.L.**  
 Arrangement & Installation

General Guarantee ISO 2162 or APES 58025  
 Este documento e propriedade exclusiva da EFACEC. Sua concessão de uso e/ou reprodução e/ou divulgação por terceiros é proibida sem a expressa autorização da EFACEC.

Modelo	AF100336A1	Marca	Arpa
Designação	CS20	Qualidade	Superior
Descrição	Fluor. de 24kV-550A-18kA/7s	Material	Alumínio
Quantidade	3	Referência	
Valor unitário		Valor total	
Valor total			

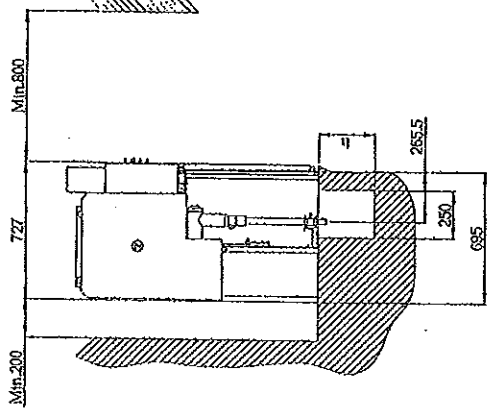
Revista / Index: -  
 Edição / Ano: -  
 Número / Volume: -  
 Data / Data: -

FRONTAL VIEW



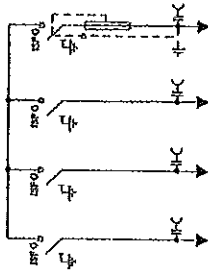
SIDE VIEW

IS FUNCTION (SWITCH DISCONNECTOR)

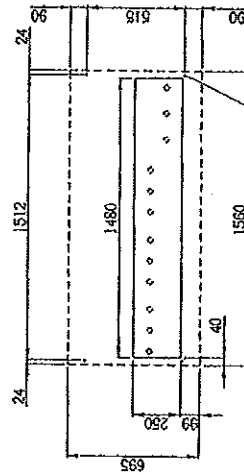


SINGLE LINE DIAGRAM

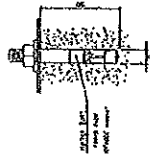
IS FUNCTION IS FUNCTION IS FUNCTION IS FUNCTION



LAY-OUT

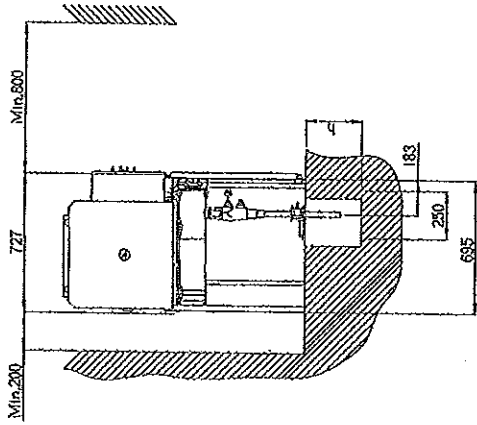


From wiring to be executed  
cable to cable with pin



SIDE VIEW

CIS FUNCTION (TRANSFORMER PROTECTION)



CABLES (DRY INSULATEUR)	SECTION (mm²)	BENDING RADIUS	h
SINGLE	< = 50	370	400
SINGLE	70 < X < 120	440	450
SINGLE	120 a 150	450	500
SINGLE	185 a 240	600	550
THREE	< = 150	550	660
THREE	150 a 185	650	770
THREE	185 a 240	840	900

Tolerances DPMK ISO 2745-01 ou APES 98025

General Tolerances ISO 2768-mS or APES 80025

De asemenea este necesară aplicarea următoarelor cerințe tehnice: Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.

Conformitatea cu cerințele de protecție la incendiu și protecția împotriva furtului de energie electrică și protecția împotriva furtului de energie electrică.



КАМТЕХ  
БУЛГАРСКО  
ЕЛЕКТРИЧЕСКО  
КОМПЛЕКТОВАНО



APES - Aparatelor de Protecție la Incendiu, S.A.

Tender in CEZ for kiosks  
EFACEC Central Europe Limited S.R.L  
Arrangement & Installation

Page 1/1

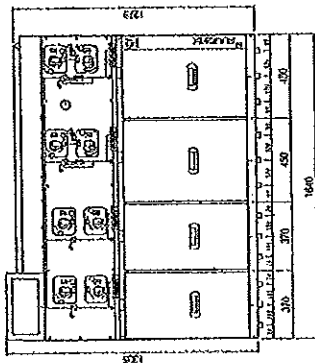
Revision / Revisiã

Number / Numãr

1/1

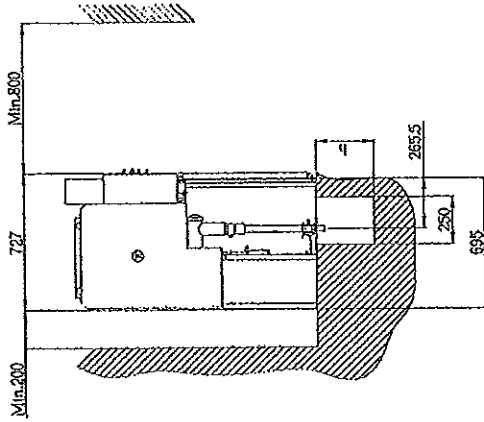
1/1

FRONTAL VIEW



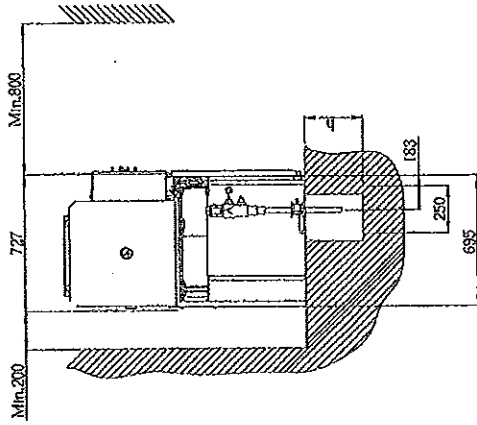
SIDE VIEW

IS FUNCTION (SWITCH DISCONNECTOR)

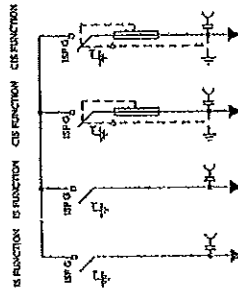


SIDE VIEW

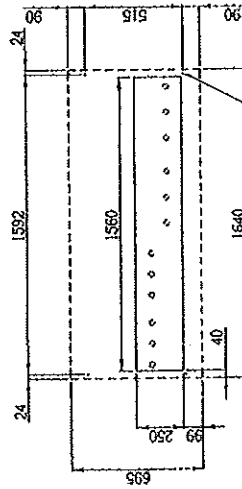
CIS FUNCTION (TRANSFORMER PROTECTION)



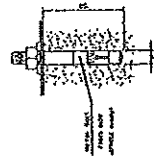
SINGLE LINE DIAGRAM



LAY-OUT



Note: setting to be made in accordance with the drawing.



CABLES (DRY INSULATEUR)	SECTION (mm <sup>2</sup> )	BENDING RADIUS	h
SINGLE	< = 50	370	400
SINGLE	70 < X < 120	440	450
SINGLE	120 a 150	450	500
SINGLE	185 a 240	600	550
THREE	< = 130	550	660
THREE	150 a 185	660	770
THREE	185 a 240	840	900

Таблица за макс. ISO 2188-m ou AFES 98025

General: tolerances: ISO 2188-m or AFES 98025

Este documento é propriedade da EFACEC. Não é permitida a reprodução, total ou parcial, sem a autorização expressa da EFACEC. Este documento é propriedade da EFACEC. Não é permitida a reprodução, total ou parcial, sem a autorização expressa da EFACEC.

Scale: 1:1

Project: AP1301336A1

Client: EFACEC

Author: [Name]

Check: [Name]

Approved: [Name]

Issue: [Date]

Revised: [Date]

Page: 1/1

Revision / Revisão: [Number] / [Number]

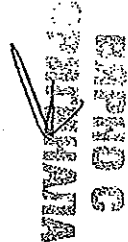
Number / Número: [Number]

Date / Data: [Date]

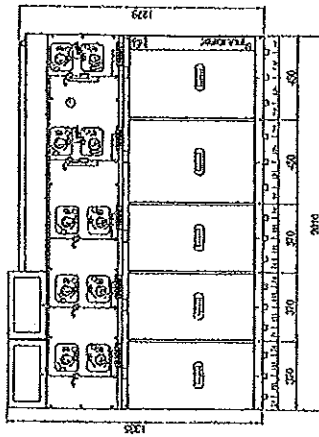
EFACEC - Arranhangem de Máquinas Troncales, S.A.

AP1301336A1\_3 A3

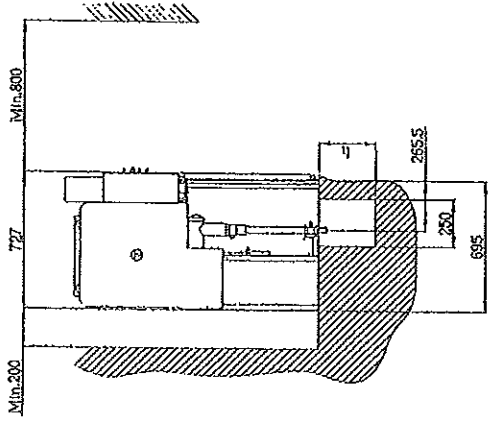
Tender in CEZ for kisosks  
EFACEC Central Europe Limited S.R.L.  
Arrangement & Installation



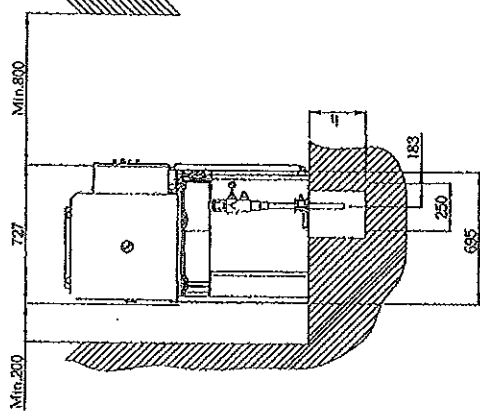
FRONTAL VIEW



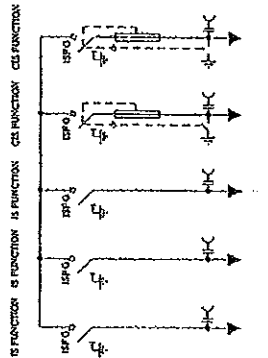
SIDE VIEW  
IS FUNCTION (SWITCH DISCONNECTOR)



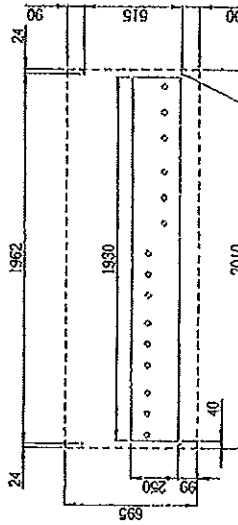
SIDE VIEW  
CIS FUNCTION (TRANSFORMER PROTECTION)



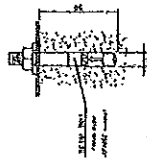
SINGLE LINE DIAGRAM



LAY-OUT



Floor setting to be according  
to order to coincide with sample



CABLES (DRY INSULATEUR)	SECTION (mm²)	BENDING RADIUS	h
SINGLE	$\leq 50$	370	400
SINGLE	$70 < X < 120$	440	450
SINGLE	$120 \leq X < 150$	450	500
SINGLE	$185 \leq X < 240$	600	550
THREE	$\leq 150$	550	600
THREE	$150 \leq X < 185$	650	770
THREE	$185 \leq X < 240$	840	900

Tolerancias según ISO 2768-M o según APSES 900/25

General Tolerances ISO 2768-M or APSES 900/25

Che documento e programada entregue ao cliente. Sendo o mesmo, não poderá ser alterado sem autorização da EFACEC, ficando sujeito às alterações e especificações.

This document is programmed to be delivered to the customer. If it is not, it cannot be changed without the authorization of EFACEC, being subject to changes and specifications.

APTEL



Tender in CEZ for kisks  
EFACEC Central Europe Limited S.R.L.  
Arrangement & Installation

Revision / Revisão  
APTEL / Índice / Número 1/1  
APTEL / Índice / Número 1/1



ТОВА ОБОРУДВАНЕ СЪДЪРЖА  
ФЛУОРИРАНИ ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ  
ПО ПРОТОКОЛА ОТ КИОТО.

СЕРЕН ХЕКСАФУОРИД SF6.

ХЕРМЕТИЧНА СИСТЕМА ПОД НАЛЯГАНЕ СПОРЕД IEC 62271-1  
SF6 газа съдържащ се в тази електрическа система  
трябва да бъде рециклиран и не изпуснат в атмосферата.

Масата в килограми на газа е написана на табелата с данните.

FLUOFIX GC

Efacec

Сериен N:

IEC 62271-1/100/102/200

Ur:	kV	Fr:	Hz	Ud:	kV
-----	----	-----	----	-----	----

Ik:	kA	Atk:	s	Ip:	kA
-----	----	------	---	-----	----

Ir:	A	Up:	kV	Pre:	Mpa
-----	---	-----	----	------	-----

Ua:

Чертеж:

Поз:

Маса на SF6 газ:

IAC

О.Н. / Прод./Номер

Година на производство:



БЪЛГАРСКО  
ОБЩЕСТВО  
С ОГРАНИЧЕНА  
ОТГОВОРНОСТ

THIS EQUIPMENT CONTAINS  
FLUORINATED GREENHOUSE GASES  
COVERED BY THE KYOTO PROTOCOL

SULPHUR HEXAFLUORIDE GAS (SF6)

Sealed pressure system acc. IEC 62271-1.

SF6 gas contained in this electrical equipment  
shall be recovered and not released into the  
atmosphere.

Mass in kilograms referred to in the nameplate.



FLUOFIX GC

S/N:

IEC 62271-1/100/102/200

Ur:	kV	fr:	Hz	Ud:	kV
Ik:	kA	tk:	s	Ip:	kA
Ir:	A	Up:	kV	Pre:	MPa

Ua:

Wiring Diagram:

Pos.:

Mass of SF6 gas

IAC:

O.F. / P/N:

Manufacturing Year:



БЪЛГАРИЯ  
КИМТЕХ





Кимтех България ООД  
1113 гр. София  
ул. Акад. Георги Бончев № 20

официален дистрибутор на  
~~ИЦСО~~ Electronics  
кабели, трансформатори,  
електрооборудване

тел: 02 9733373  
факс: 02 9733370  
web: www.kimtech.bg  
e-mail: office@kimtech.bg

### Списък на проведените изпитвания на КРУ с SF6 12/24(25)kV

1. Температурен тест.
2. Вътрешна дъга
3. Механични тестове и на късо съединение
4. Краткотраен и пиков ток
5. Диелектрични
6. Издръжливост - механични тестове
7. Ниво на защита
8. Включвателна и изключвателна способност
9. Включвателна и изключвателна способност на късо съединение
10. Разни

13.01.2016г.

Подпис и печат:



**Client** EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A

**Address of the Client** Apartado 1018 - 4466 - 952 S. Mamede de Infesta - PORTUGAL

**Tested samples/items** A.C. three-phase SF6 gas-insulated metal-enclosed switchgear (RMU) for indoor application

**Tests carried out** Arcing due to internal fault

**Standards/Specifications** IEC 62271-200 (2003)

**Tests date** from December 3, 2008 to December 3, 2008

The results reported in this document relate only to the tested samples/items.  
 Partial reproduction of this document is permitted only with the written permission from CESI.

PUBBLICATO A9006689 (FAD - 1191065)

**No. of pages** 13 **No. of pages annexed** 4

**Issue date** April 29, 2009

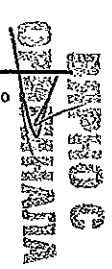
**Prepared** QED - Beccarini Pierangelo  
APPROVED BY QED

**Verified** QED - Arneodo Giorgio, PPR - Ronchi Daniele  
APPROVED BY QED PPR

**Approved** LAP - Il Responsabile - Nicolini Roberto  
APPROVED BY LAP



DI 10001G rev 04



Tests witnessed by

Mr. M. Martins	EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A
Mr. E. Barbosa	EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A
Mr. L. Pinto	EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A

Identification of the object      Not requested.

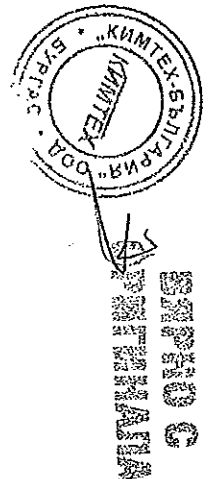
The drawings ref. No.A9012486 No.1 and 2 have been annexed to this document on the request of the Client. CESI has not checked the details of these drawings.

Only for laboratory requirement, in order to reproduce the test conditions, all the laboratory data are contained in the document marked: A8035509

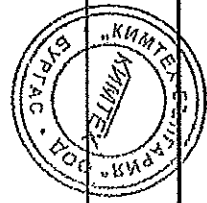
The measurement uncertainties of the test results reported in the document are the following:

voltage:  $\pm 5\%$  ; current:  $\pm 5\%$  ; time:  $\pm 5\%$  ; temperature:  $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$

The measurement uncertainties are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95 %) and have to be considered as maximum values.



Contents	Page	Test date
<p>Rated characteristics of the tested object assigned by the Client</p> <p>Test arrangement</p> <p>Composition of the tested object</p> <p>Test procedure (Supply points and arc initiation points)</p> <p>Tests carried out</p> <p>    Three-phase arcing due to internal fault test with 16,5 kA for 1,02 s on busbar compartment</p> <p>Assessment of the test</p> <p>Test circuit</p> <p>Photos</p> <p>Pages annexed</p> <p>    Oscillograms (No.2)</p> <p>Reference documents annexed</p> <p>    Client's drawings - CESI Ref.No.A9012486 (No.2)</p>	<p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11 to 13</p>	<p>December 3, 2008</p>



**APPROVED**  
**30/12/08**

**Test Report**

CESI

Approved

Rated characteristics of the tested object assigned by the Client

<b>Metal-enclosed switchgear</b>	
Manufacturer	EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, SA
Type	Fluofix GC
Serial number	S18002990
Voltage	24 kV
<b>Insulation level</b>	
Lightning impulse withstand voltage	125/145 kV
Power frequency withstand voltage	50/60 kV
Frequency	50 Hz
Normal current	630 A
Short-time withstand current	16 kA
Peak withstand current	40 kA
Short-circuit duration	3 s
Internal fault : Short-circuit current	16 kA
Internal fault : Short-circuit duration	0,5 s
Internal fault : Classification IAC (initials for Internal Arc Classified)	AF
Pressure of SF6 gas for interruption and insulation	0,13 MPa abs.

<b>Functional unit : Busbar compartment</b>	
Number of phases	3
Number and section of the busbars	1 // 32 x 5 mm <sup>2</sup>
Voltage	24 kV
Normal current	630 A
Short-time withstand current	16 kA
Short-circuit duration	3 s

<b>Functional unit : Feeder cable compartment</b>	
---------------------------------------------------	--



БВР/АС  
КИМТЕК-БНТ

**Arcing due to internal fault**

**Purpose of the test**

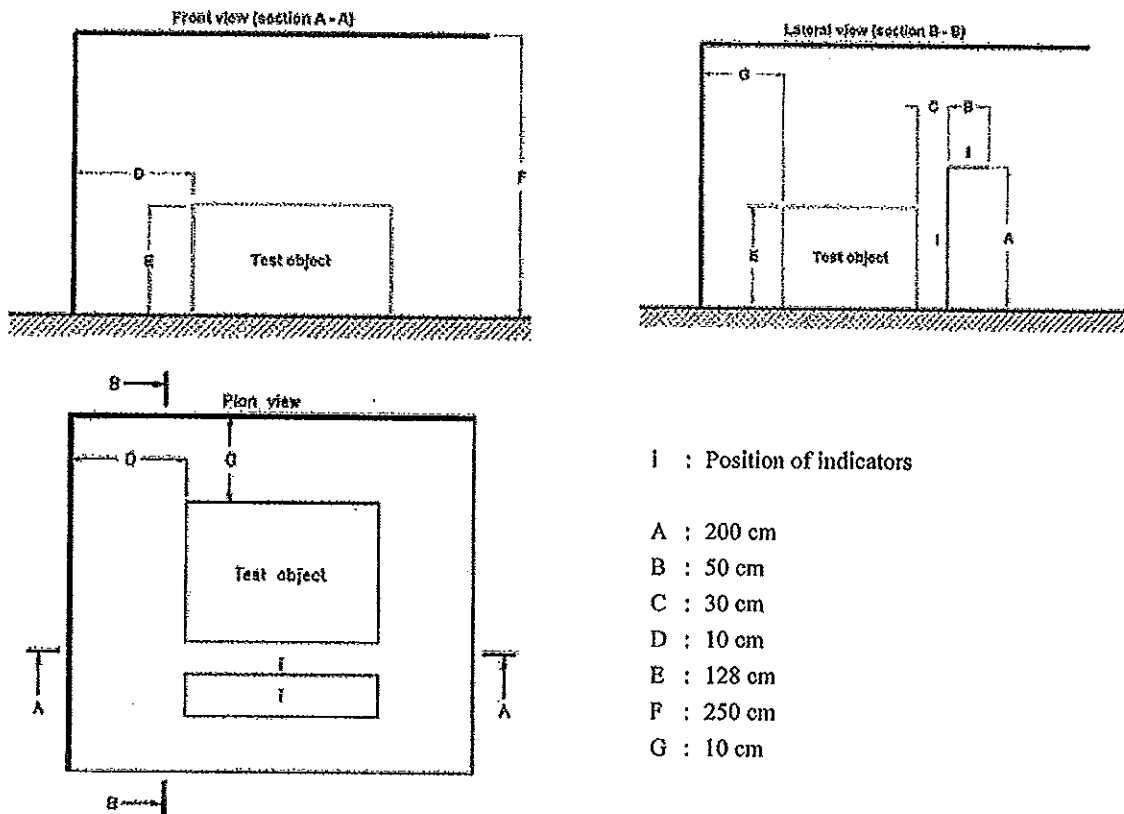
The purpose of the test is to assess the behaviour of the apparatus under arcing stress due to an internal fault at the light of the criteria listed in Annex A of IEC 62271-200.

**Test arrangement**

The test arrangement (choice of the functional units, their number, equipment, position in the room and place of the initiation of the arc) was indicated by the client.

The complete board was placed in the hall in observance of the dimensions of the actual installation in service.

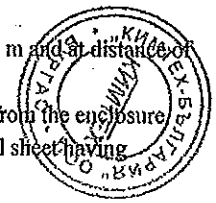
The room was represented by the floor, the ceiling and two perpendicular walls, as shown in the following figures:



The indicators for observing the thermal effects of the gases were fitted vertically, placed up to a height of 2 m and at distance of 30 cm from the metal enclosure. Other indicators were placed horizontally at a height of 2 m above the floor and between 30 cm and 80 cm from the enclosure. The indicators used during the tests consisted of pieces of black cretonne (150 g/m<sup>2</sup>), fitted in frames of steel sheet having dimensions 150 mm x 150 mm.

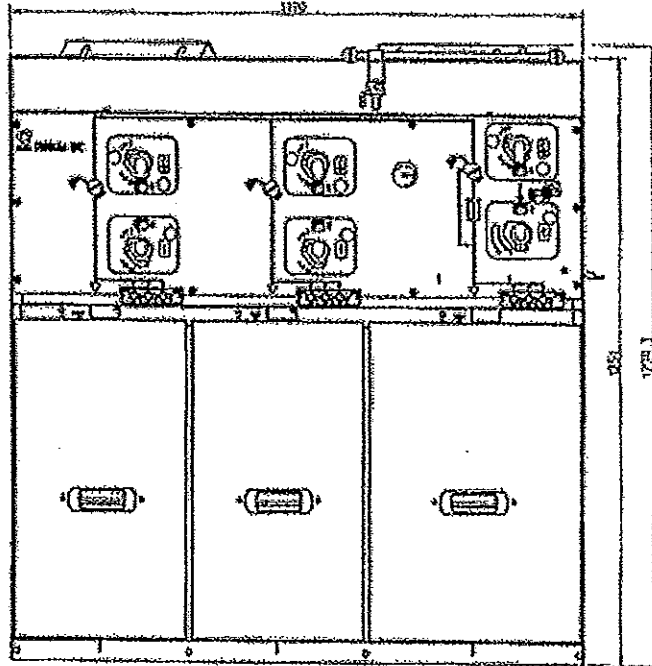
**High speed motion pictures**

During the test, pictures were taken by high speed video camera.



Arcing due to internal fault

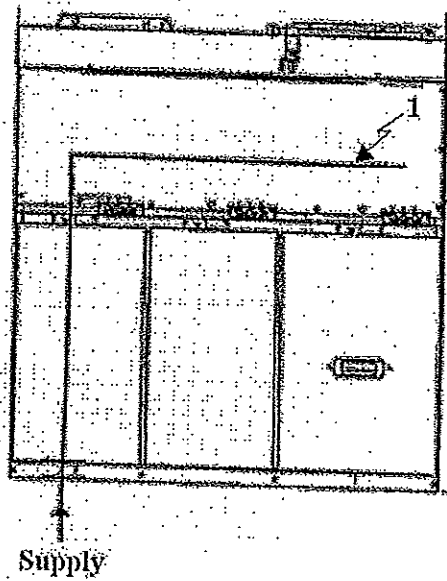
Composition of the tested object



ВЕРИЖА  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Arcing due to internal fault

Test procedure (Supply points and arc initiation points)



ВЕРИМА  
ПРОГНОЗ



D1107IG

Three-phase arcing due to internal fault test with 16,5 kA for 1,02 s

Test circuit : See D0010 Supply circuit : Insulated Power factor : <0,15 Frequency : 50 Hz Enclosure of the apparatus : Earthed

Test arrangement : See page 5

Test procedure : See page 7

Supply point of the apparatus : Cable compartment, left unit

Arc initiation point : 1 - (Busbar compartment)

The arc was initiated among the phases by means of metallic wire of 0,5 mm in diameter

The SF6 gas was replaced by air at atmospheric pressure

Oscillogram		Prospective test current rms value		Peak value
No.	Sheets	kA	kA	kA
2	1	16,5	16,5	43,0

Condition of the apparatus before the tests: new.

Date: December 3, 2008

Test No.	Oscillogram No.	Functional unit under test No.	Compartment under test	Applied voltage Phase to phase kV	Duration s	Test current		Peak value kA	Phase	Maximum overpressure Bar	Photos		Notes
						Average kA	rms value kA				before the test No.	after the test No.	
1	4	-	Busbar compartment	20,5	1,02	16,5	16,5	43,0	T	-	1-2	3	-

Condition of the apparatus after the tests: see next page.



ВІДПОВІДАЄ  
Г. ОМЕЛКА

Test Report

CESI

Approved

A9006689-1

Page 8

Assessment of the test (Based on IEC 62271-200)

Test No.	Criterion (Fulfilled – See note No. – Not applicable)				
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
1	Fulfilled	Fulfilled	Fulfilled	Fulfilled	Fulfilled

The following criteria listed in the mentioned Standard have been allowed for the assessment of arcing effects:

**Criterion No.1**

Correctly secured doors and covers do not open. Deformations are accepted, provided that no part comes as far as the position of the indicators or the walls (whichever is the closest) in every side. The switchgear and controlgear do not need to comply with its IP code after the test.

To extend the acceptance criterion to an installation mounted closer to the wall than tested (refer to item a) of A.3.2), two additional conditions shall be met:

- the permanent deformation is less than the intended distance to the wall;
- exhausting gases are not directed to the wall.

**Criterion No.2**

- No fragmentation of the enclosure occurs within the time specified for the test.
- Projections of small parts, up to an individual mass of 60 g, are accepted.

**Criterion No.3**

Arcing does not cause holes in the accessible sides up to a height of 2 m.

**Criterion No.4**

Indicators do not ignite due to the effect of hot gases.

Should they start to burn during the test, the assessment criterion may be regarded as having been met, if proof is established of the fact that the ignition was caused by glowing particles rather than hot gases. Pictures taken by high-speed cameras, video or any other suitable means can be used by the test laboratory to establish evidence.

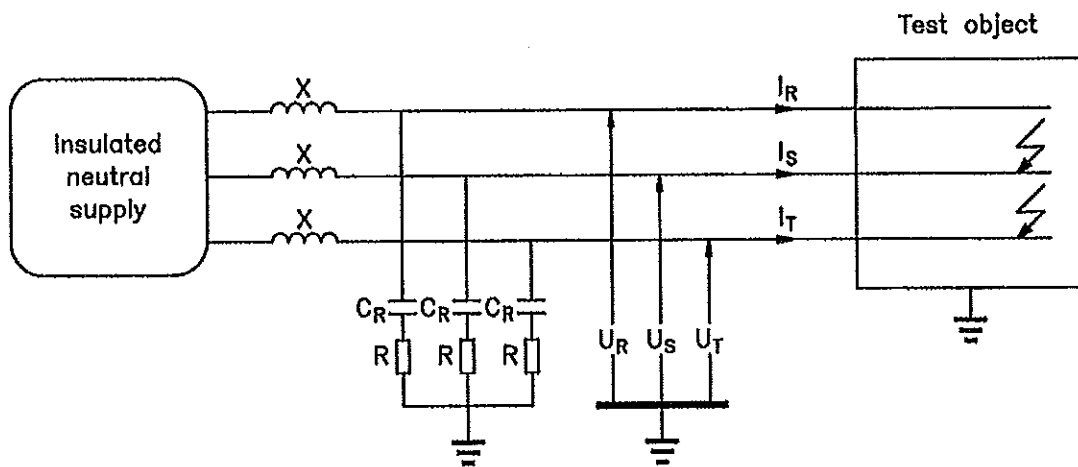
Indicators ignited as a result of paint or stickers burning are also excluded.

**Criterion No.5**

The enclosure remains connected to its earthing point. Visual inspection is generally sufficient to assess compliance. In case of doubt, the continuity of the earthing connection shall be checked (refer to 6.6, point b)).



Test circuit D0010



Symbols used in this diagram are the same as those on the oscillograms.



СЕРТИФИКАТ  
ОДНОВИДОВОГО  
ИСПЫТАНИЯ

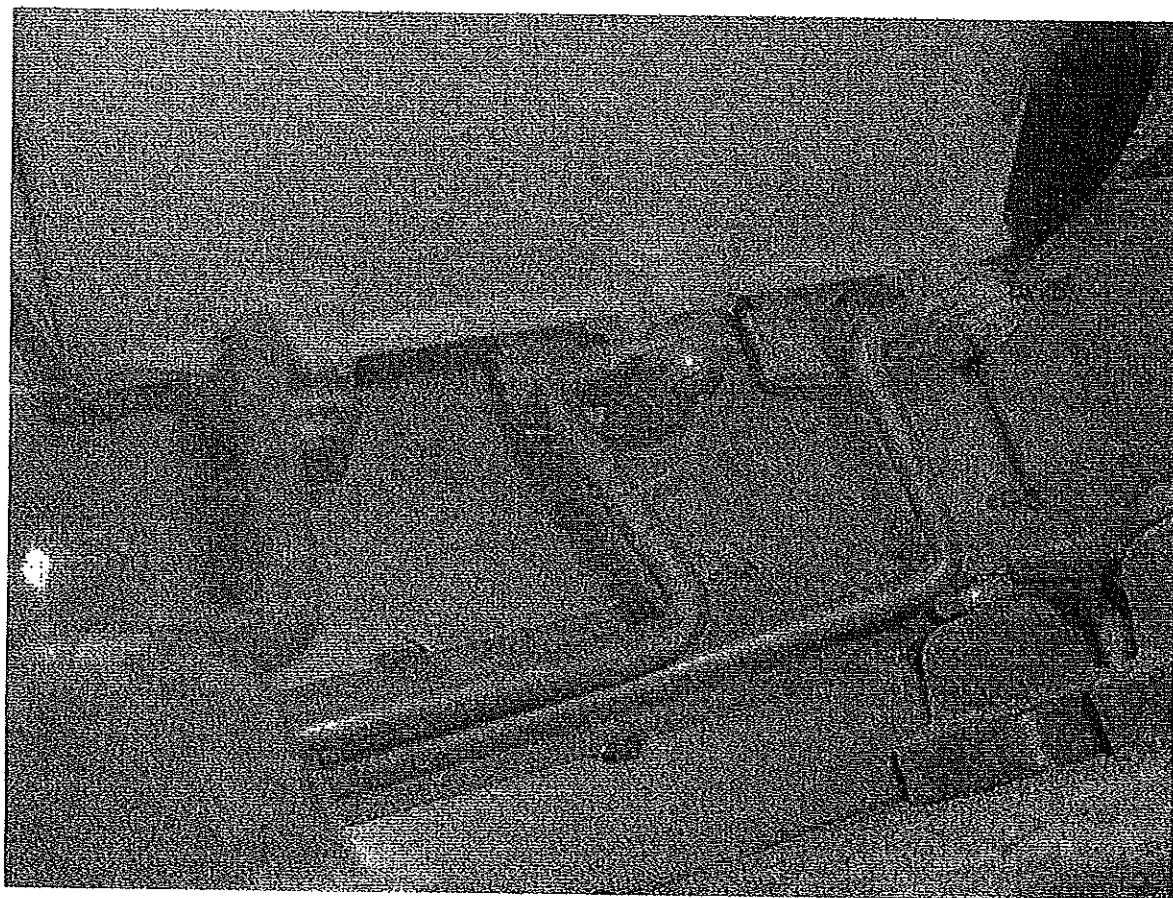


Photo No.1



ВЕРНО  
ОТКРИТИЕ

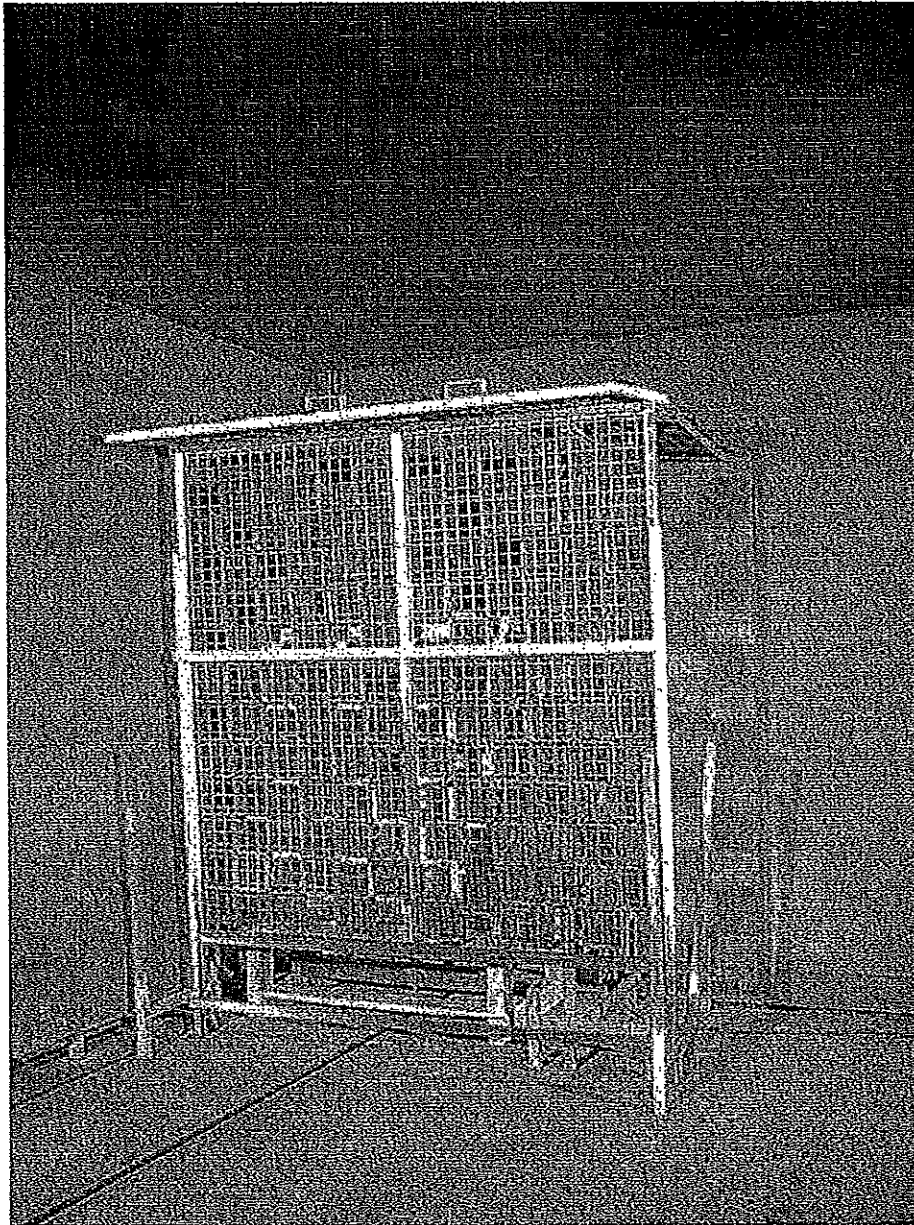


Photo No.2

D1093IG



БҰҰ  
ОПТИКА

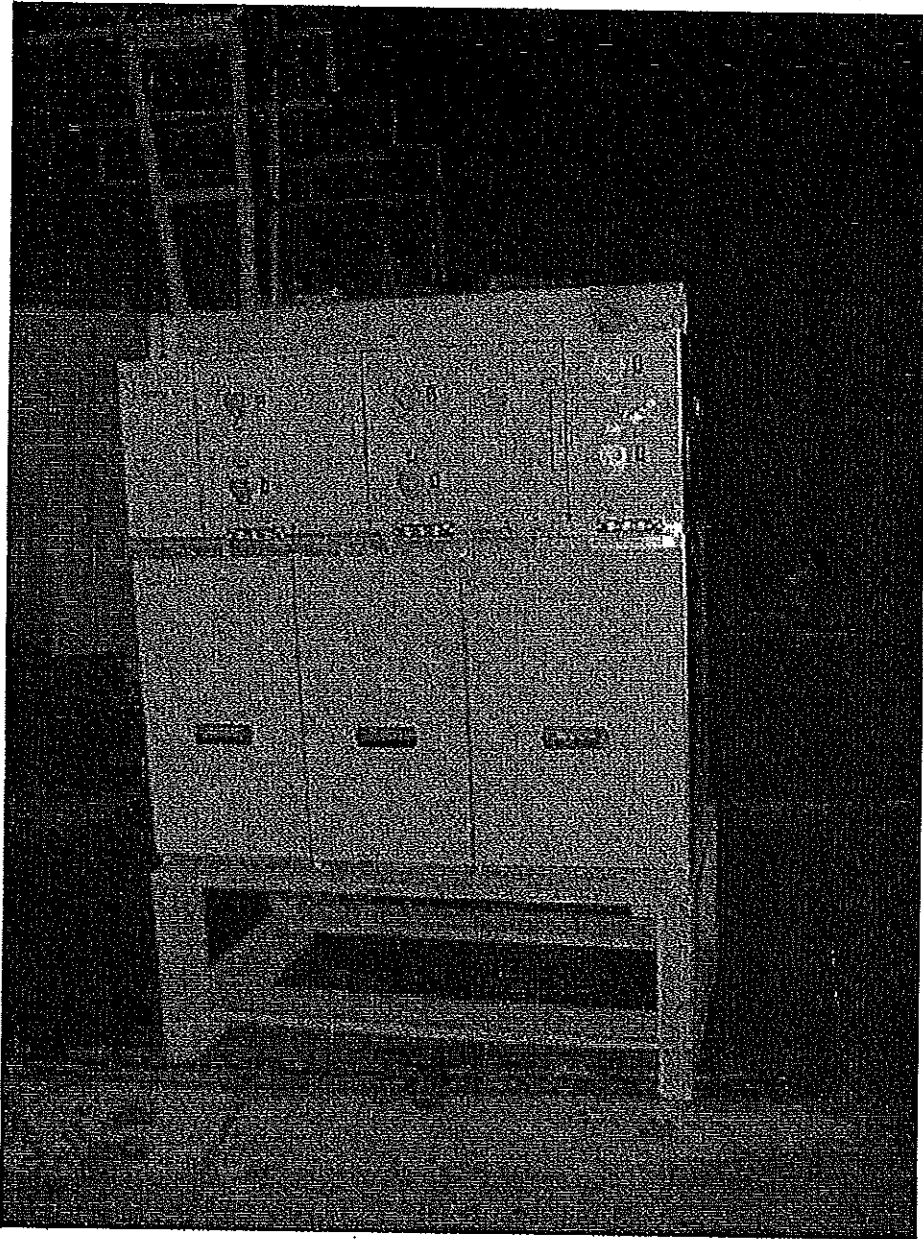
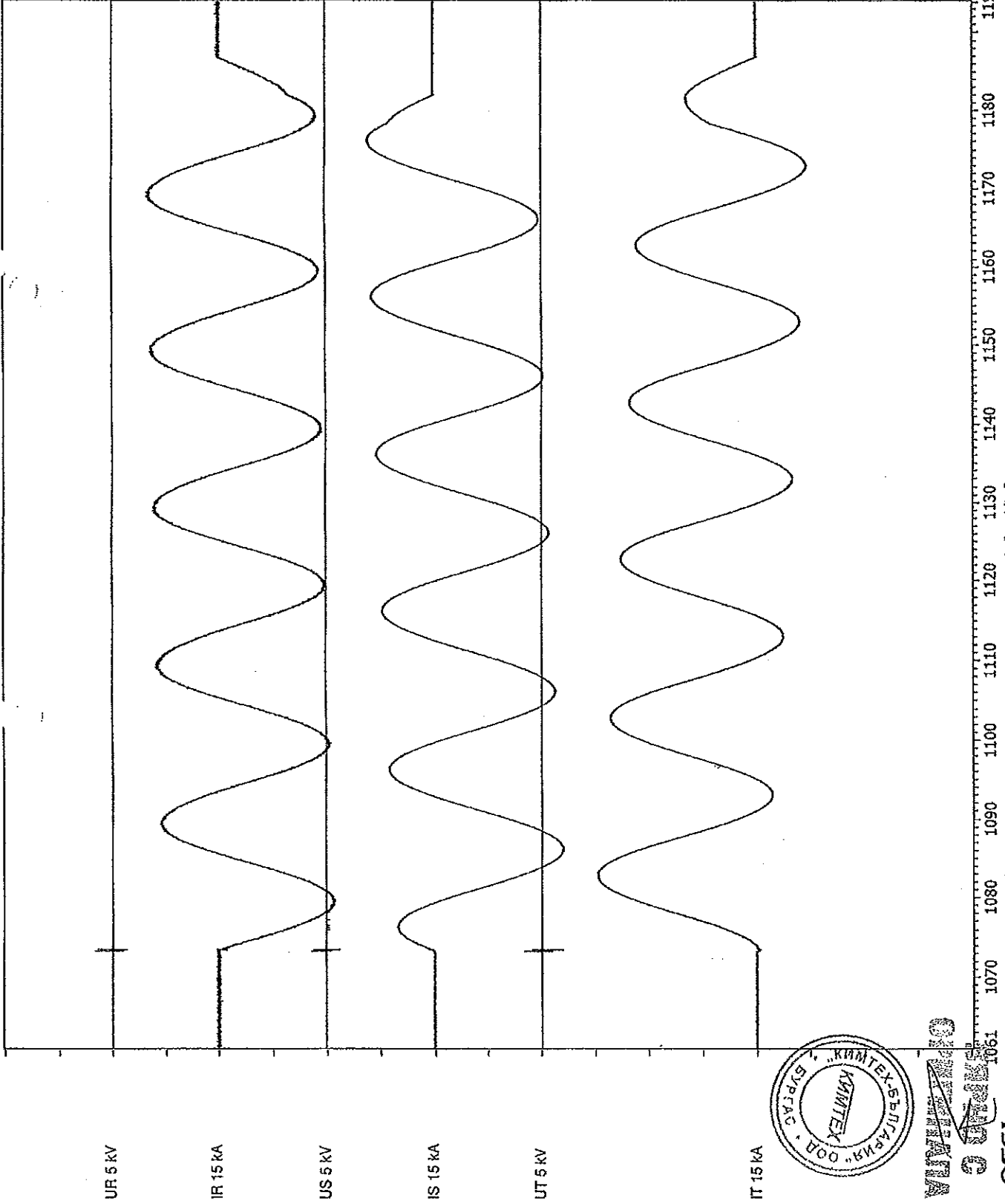


Photo No.3



ВЪПРОС  
СРЕДНАТА

Ip, T = 43 kA



ВНИМАНИЕ  
СЕРТИФИКАЦИЯ

CESI P140 A8035509, Oscill. No. 0002

Sam: \$SEC, Osc: BD3F, Cal: BD3F

$I_p, T = 43,4 \text{ kA}$   
 $dT = 1,02 \text{ s}$

UR 5 kV

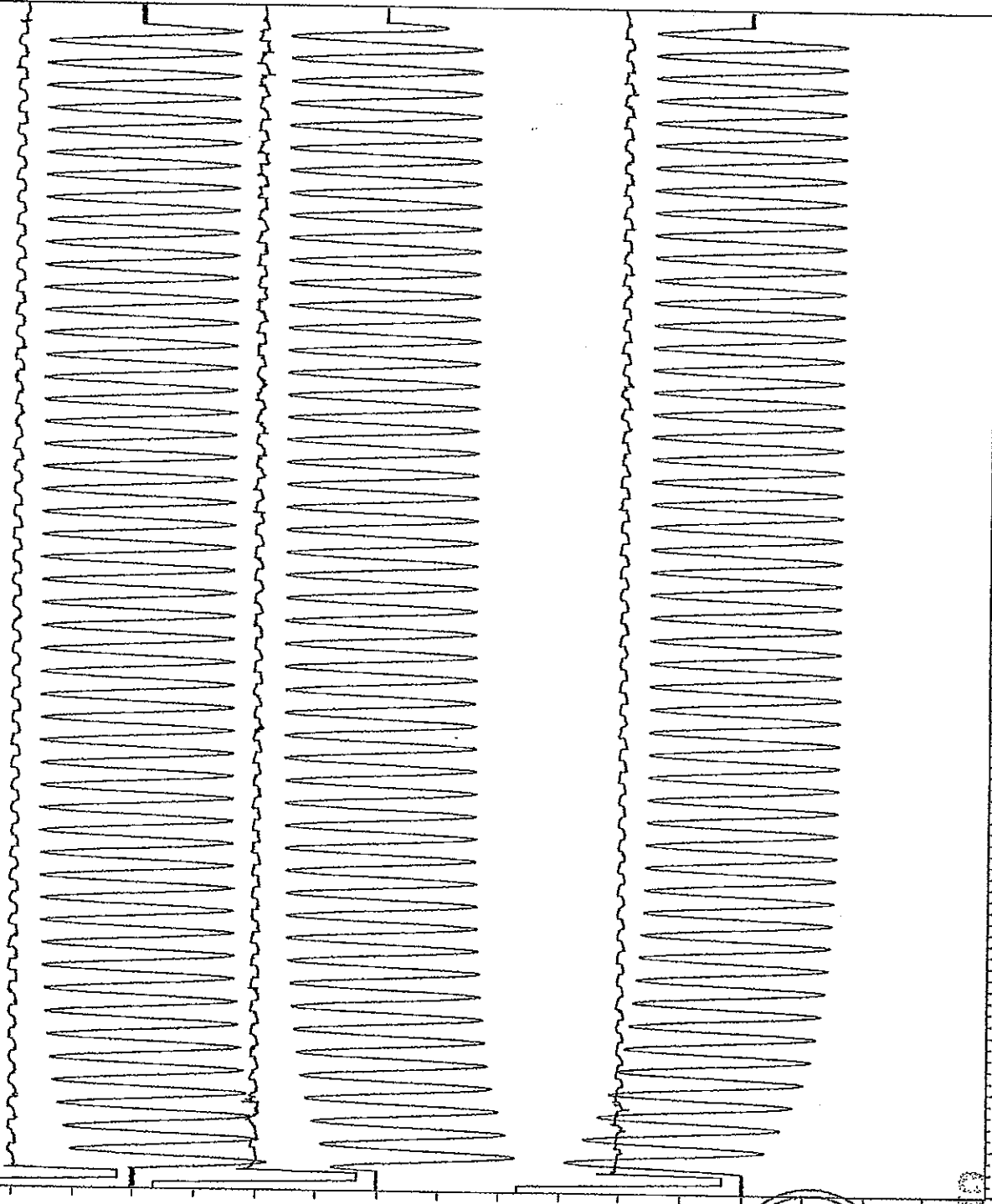
IR 15 kA

US 5 kV

IS 15 kA

UT 5 kV

IT 15 kA



1100 1150 1200 1250 1300 1350 1400 1450 1500 1550 1600 1650 1700 1750 1800 1850 1900 1950 2000 2050 2105

10 [ms/div.]

СЭСИ P140 A8035509, Oscill. No. 0004



~~ИЯЭ~~

Sam: 3SEC, Osc: BD3F, Cak: BD3F



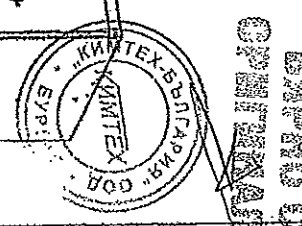
101012486-001

THIS DRAWING HAS BEEN ANNEXED TO THIS DOCUMENT ON THE REQUEST OF THE CLIENT.  
 CESI'S HAS NOT CHECKED THE FACTUALITY OF THIS DRAWING.  
 QUESTO DISEGNO È STATO INSERITO NEL PRESENTE DOCUMENTO SU PROMESSA DEL CLIENTE.  
 IL CESI NON NE HA VERIFICATO L'ATTUALITÀ.

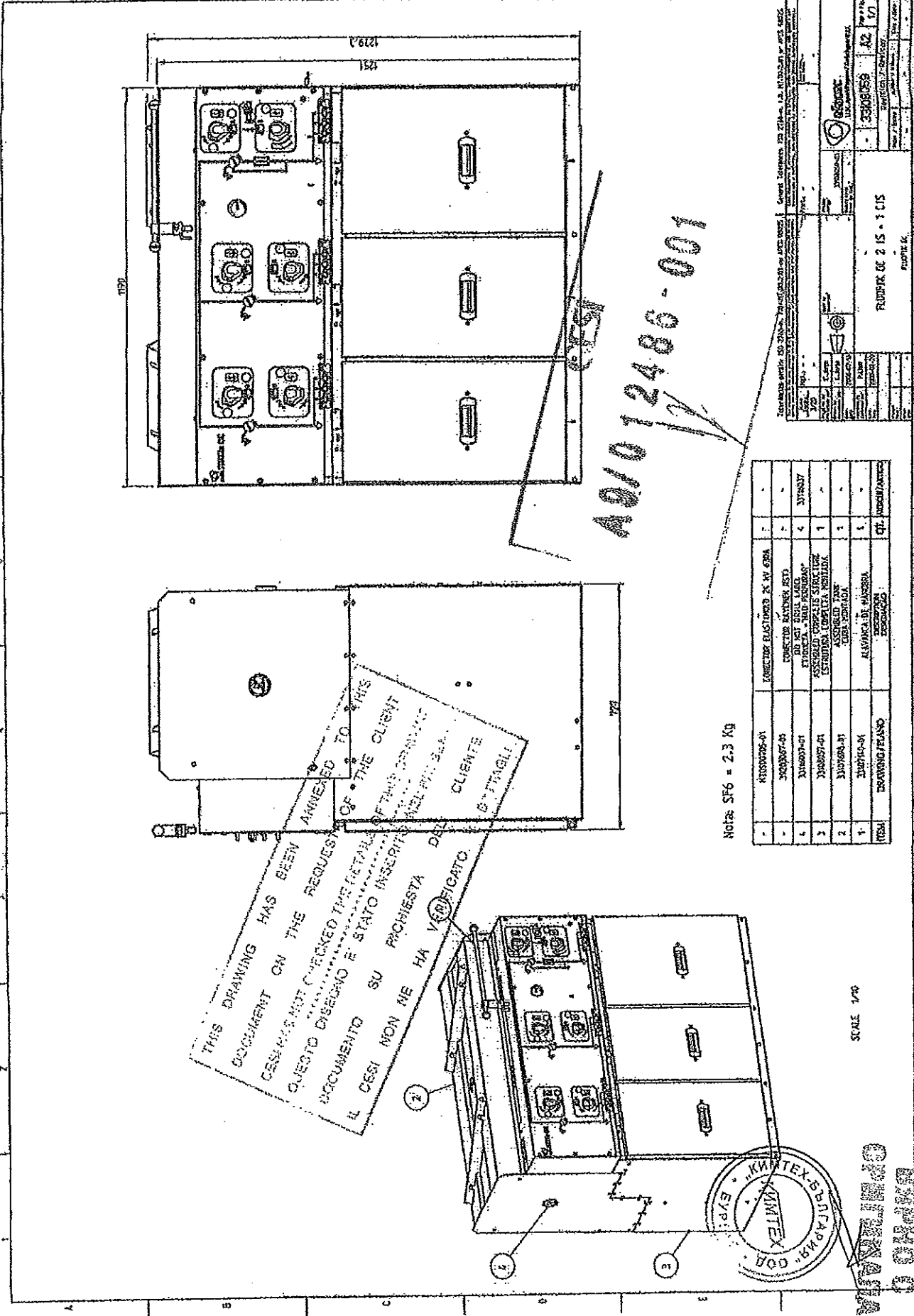
Note SF6 = 2.3 Kg

1	30000006-01	CONNETTORE ELETTRICI 25 KV GIS	1		
2	30000007-01	CONNETTORE ELETTRICI ESTERNO 25 KV GIS	1		
3	30000008-01	STRUTTORE PER I CONNETTORI	1		
4	30000009-01	STRUTTORE PER I CONDENSATORI	1		
5	30000010-01	STRUTTORE PER I CONDENSATORI	1		
6	30000011-01	STRUTTORE PER I CONDENSATORI	1		
7	30000012-01	STRUTTORE PER I CONDENSATORI	1		
8	30000013-01	STRUTTORE PER I CONDENSATORI	1		
9	30000014-01	STRUTTORE PER I CONDENSATORI	1		
10	30000015-01	STRUTTORE PER I CONDENSATORI	1		
TOTALI STRUTTURE PER I CONDENSATORI: 7 CONNETTORI: 2 CONNETTORE ESTERNO: 1					

SCALE 1/10

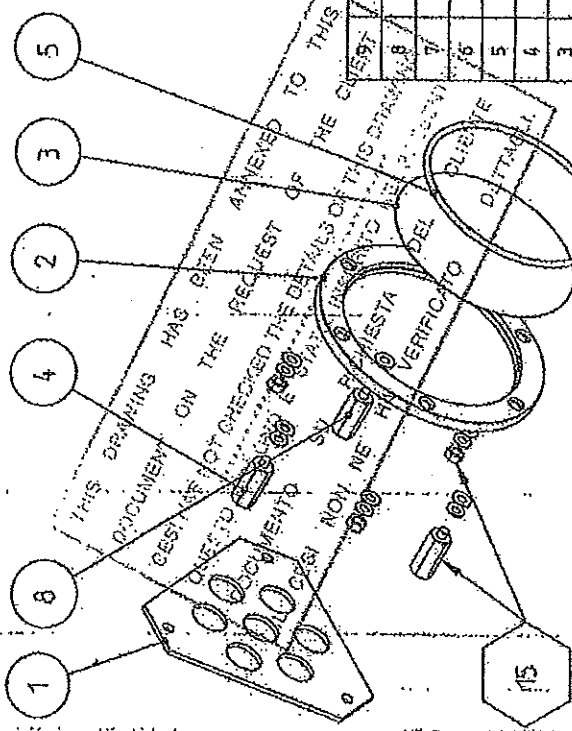
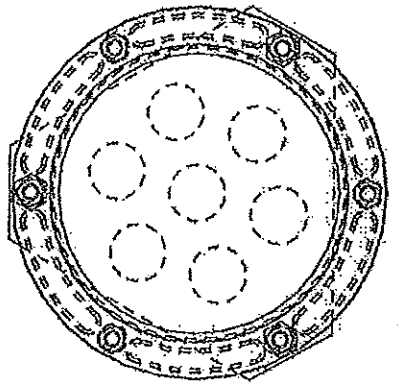
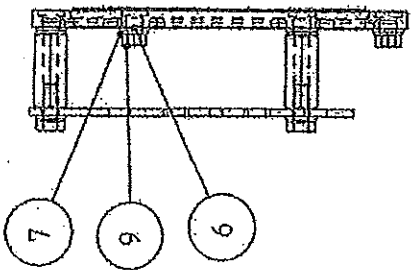


**CONTRATTO**  
**OPERA**



33908059 33908059		12 1/1
Pagine 12 di 12		
Pagine 12 di 12		

FABRICA 215 - 1 CIS



1	IND.	PLANO	DESIGNAÇÃO	QT.	ARTIGO
2	33716031-01	ARO FUNDIDO	MEMBRANA DE SOBREPRESSÃO	1	33716032
3	33716032-01			1	33716033
4	33716039-01		ESEORA: SEXTAVADA	3	33716069
5	923903-15		JUNTA TÓRICA / O-RING	1	-
6	9040017		ANILHA 8-TACHA ZN/SEC ISO-7089	9	9040017
7	9040017		ANILHA 8-TACHA ZN/SEC ISO-7089	9	9040017
8	600078379		PF H.MBX2D-B-8 ZN/SEC ISO4077	3	600078379
9	9010024		PORCA H.MB-6-ZN ISO-4032	3	9010024

Tolerâncias gerais: ISO 2768-m or I.O. MT.80.2.01  
 General Tolerances: ISO 2768-m or I.O. MT.80.2.01  
 Esta desenhatura é propriedade exclusiva da EFACEC S.A. e não poderá ser copiada, reproduzida, modificada ou utilizada sem a autorização expressa da EFACEC S.A. para fins comerciais. Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa da EFACEC S.A.

Projeto	3/10
Desenho	3/10
Data Des.	2007-10-11
Aprovado	P. Lima
Data Aprov.	2007-10-12
Prço	-
Área	-

Utilização: -

Peça final: 33107583-01

HY. Oca.: -

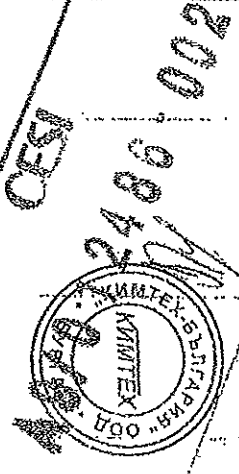
Prof.: -

P.M.G.: EMT98923-01

EFACEC AMT, S.A.  
 Aparelhaçom de Alta e Média Tensom

VÁLVULA DE SOBREPRESSÃO  
 OVERPRESSURE VALVE / SOUFAPE

Índice	33107583	A4	Pág. 1/1
Número	Modificação / Revisom		
Data			



VERIFICADO POR: CESI

Independent, accredited testing station · Member laboratory of STL and LOVAG

# TYPE TEST REPORT

NO. 2197.2090578.0340

EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Electricos, SA. CLIENT  
 Apartado 1018  
 4466-952 S. Mamede de Infesta  
 PORTUGAL

EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Electricos, SA. MANUFACTURER

Three-phase metal-enclosed SF<sub>6</sub>-insulated medium voltage switchgear TEST OBJECT

Fluofix GC TYPE

S 18002991 SERIAL NO.

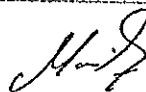
Rated voltage	$U_r$	24 kV	RATED CHARACTERISTICS GIVEN BY THE CLIENT
Rated normal current	$I_r$	630 A	
Rated peak withstand current	$I_p$	50 kA	
Rated short-time withstand current	$I_k$	20 kA	
Rated duration of short-circuit	$t_k$	1 s	
Internal arcing classification		IAC AFL 20 kA 1 s	

IEC 62271-200: 2003-11 NORMATIVE DOCUMENT  
 IEC 62271-1: 2007-10

Test under conditions of arcing due to internal fault RANGE OF TESTS PERFORMED

4 and 5 June 2009 DATE OF TEST

The ratings of the test object related to the scope of test have been proved. The test has been PASSED TEST RESULT

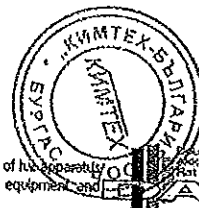



H. GLABSCH  
 Senior engineer  
 Berlin, 05 August 2009

W. MORITZ  
 Test engineer in charge



Independent test laboratory, accredited by Deutsche Akkreditierungsstelle Technik (DATech) eV. In the fields of high-voltage apparatus and switchgear, power cables and power cable accessories, LV apparatus and switchgear, installation equipment and switching and control equipment.  
 Institut „Prüfwerk für elektrische Hochleistungstechnik“ GmbH (IPH Berlin) is a subsidiary of CESI SpA, Milan.



APPROVED  
 OPTIMUM  
 2009

DAT - P - 019/92

Contents	Sheet
1. Present at the test.....	3
2. Test performed.....	3
3. Identity of the test object.....	4
3.1 Technical data and characteristics.....	4
3.2 Identity documents.....	5
4. Test under conditions of arcing due to internal fault.....	6
4.1 Test laboratory.....	6
4.2 Normative document.....	6
4.3 Required test parameters.....	6
4.4 Test arrangement.....	7
4.5 Test and measuring circuits.....	8
4.6 Test results.....	10
4.7 Evaluation of test.....	13
5. Photos.....	14
6. Oscillograms.....	24
7. Drawing.....	27

This test document consists of 31 sheets.

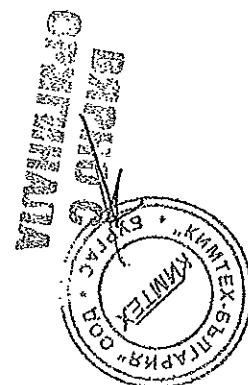
Distribution

Copy No. 1

Copy No. 1 In English:

EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A.

The test results relate only to the object tested.  
 This document is confidential. Its transfer to third parties as well as its reproduction in extracts require the consent of the client.



1. Present at the test

---

Mr. Moritz	IPH test engineer in charge
Mr. Martins	EFACEC AMT
Mr. Barbosa	EFACEC AMT

2. Test performed

---

Test under conditions of arcing due to internal fault



### 3. Identity of the test object

#### 3.1 Technical data and characteristics

The technical data and characteristics of the test object are defined by the following parameters and specified by the client.

Test object: Three-phase metal-enclosed SF<sub>6</sub>-insulated medium voltage switchgear  
 Type: Fluofix GC  
 Manufacturer: EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A.  
 Serial No: S 18002991  
 Year of manufacture: 2009

Data:	Rated voltage	$U_r$	24 kV
	Rated short-duration power-frequency withstand voltage	$U_d$	50 kV
	Rated lightning impulse withstand voltage	$U_p$	125 kV
	Rated frequency	$f_r$	50 Hz
	Rated normal current	$I_r$	630 A
	Rated peak withstand current	$I_p$	50 kA
	Rated short-time withstand current	$I_k$	20 kA
	Rated duration of short-circuit	$t_k$	1 s
	Internal arcing classification		IAC AFL 20 kA 1 s

Characteristics:	Number of functional units	3
	Height	1275.3 mm
	Width	1190 mm
	Depth	727 mm
	Insulating medium	SF <sub>6</sub>
	Rated Pressure (abs rel. to 20 °C)	0.03 MPa
	Pressure relief disc dimension	See drawing
	Insulating medium during test	Air
	Unit bottom	open
	Busbar dimensions	Ø 16 mm
	Busbar pole centres distance	115 mm
	Unit bottom	open

Built-in components: Three position switch-disconnector

ОДНОВАРИТЕЛНО  
 ОБЩЕСТВО  
 "КИМТЕКС"



### 3.2 Identity documents

The manufacturer confirms that the test object has been manufactured in compliance with the drawings given in this document. IPH did not verify this compliance in detail.  
 The identity of the test object is fixed by the following drawings and data submitted by the client:

Name of drawing	Drawing No.	Date of drawing	Author	Notes
Fluofix GC 2 IS + 1 CIS	33108059	18.02.08	EFACEC	Sheet 27
Overpressure protection valve	DI1501259	20.03.04	EFACEC	Sheet 28
Extremity panel	33109326	22.05.09	EFACEC	Sheet 29
Riveted door	33108567	22.07.08	EFACEC	Sheet 30
Assembled tank	33107698	30.11.07	EFACEC	Sheet 31

Entry of test object at IPH: 3 June 2009

DEUTSCHE  
 ZENTRALANSTALT  
 FÜR  
 VERBUNDENES  
 GAS



**4. Test under conditions of arcing due to internal fault**

**4.1 Test laboratory**

High-power test laboratory, test bay 1

**4.2 Normative document**

IEC 62271-200: 2003-11

**4.3 Required test parameters**

Required test values as agreed with the client:

Peak current	50 kA
Short-circuit current	20 kA
Duration of short-circuit	1 s
Internal arcing classification	IAC AFL 20 kA 1 s

Distances of the test object to the walls of the room mock-up			Spacing of indicators
Front	F	Freely accessible	300 mm
Left side wall	L	Freely accessible	300 mm
Right side wall	L	100 mm	None
Rear side	R	100 mm	None
Ceiling height above test object		600 mm	-

Assessment of the behaviour under conditions of arcing due to internal fault on the basis of the criteria 1 to 5 of IEC 62271-200: 2003-11.

ООО «КМТЭК»  
 ОПТИМАЛТА





#### 4.4 Test arrangement

The switchgear consisted of three functional units arranged as an assembly. The test was conducted in a mock-up of a room with a ceiling height of 600 mm above the switchgear. The switchgear was set up with its right side wall having a distance of 100 mm and with its rear side wall having a distance of 100 mm to the corner of the room mock-up. The front and left roof projection was >1000 mm. A mock-up of a cable duct was used.

Fabric indicators representing type A accessibility were placed vertically in front of the operator's side and of the left side wall of the switchgear up to a height of 2 m in a uniform and in a checkerboard pattern thus covering an area of 40-50 %. The spacing between indicators and switchgear was 300 mm.

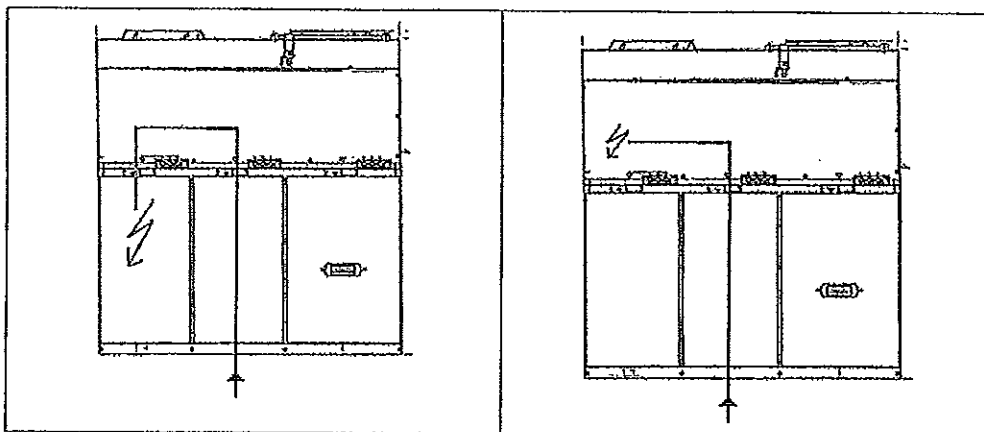


Figure 1: Points of Ignition

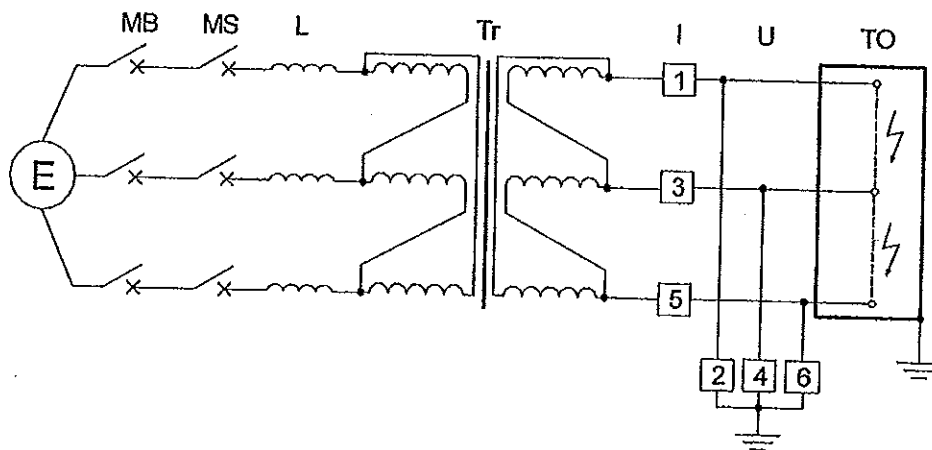
ПРОТОКОЛ  
ОПЫТОВ



4.5 Test and measuring circuits

Technical data of test circuits

Test requirement	Tests under conditions of arcing due to internal fault	
Test No.	109 2638, 109 2643, 109 2654	
Number of phases (Test circuit)	3	
Number of poles/phases (Test object)	3	
Power frequency Hz	50	
Power factor $\cos \varphi$	< 0.15	
Earthing conditions	Grid	Not earthed
	Short-circuit transformer	Not earthed
	Short-circuit point	Not earthed
Short-circuit transformer	D/d	



- E Supply
- MB Master breaker
- MS Making switch
- L Current-limiting reactor
- Tr Short-circuit transformer

- I Current measurement
- U Voltage measurement
- TO Test object
- 1 - 6 Measuring points

Figure 2: Test circuit

WIRUNGSGEGEHRIG  
 GEGEBEN



Technical data of measuring circuits

Measuring point	Symbol	Measured quantity	Measuring sensor/device
1	i L1	Short-circuit current L1	Rogowski measuring device
2	u L1	Voltage L1	RC divider
3	i L2	Short-circuit current L2	Rogowski measuring device
4	u L2	Voltage L2	RC divider
5	i L3	Short-circuit current L3	Rogowski measuring device
6	u L3	Voltage L3	RC divider
-	P <sub>ges</sub>	Arc power	Calculated value
-	W	Arc energy	Calculated value

Recording instrument:  
BE 256 transient recorder system

WITTMANN  
 OPTIK  
 GMBH



**4.6 Test results**

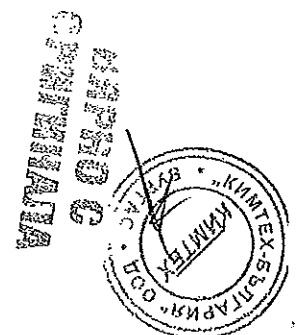
Test requirement:

Test under conditions of arcing due to Internal fault

Test No.	109	2638	
Test voltage	kV	122	
Prospective peak short-circuit current	kA	L1	43.3
		L2	39.4
		L3	53.2
Prospective symmetrical short-circuit current	kA	L1	20.2
		L2	20.4
		L3	20.3
		Average	20.3
Duration of short-circuit	s	1.01	
Notes		1)	

Notes:

- 1) Verification of the prospective short-circuit current at the test object's input terminals



**Test results (continued)**

Test requirement: Test under conditions of arcing due to internal fault  
 Date of test: 4 June 2009  
 Condition of test object before test: New  
 Supply of test object: Three-phase at the cable terminal of unit 2  
 Arc initiation: Three-phase on the busbar in the gas tank using metal wire of 0.5 mm diameter  
 Direction of the arc: To left  
 Arrangement of indicators: In front of the switchgear and on the left side of unit 1

Test No.	109	2643	
Test voltage	kV	12.1	
Peak current	kA	L1	39.6
		L2	40.8
		L3	51.4
Short-circuit current	kA	L1	20.1
		L2	20.2
		L3	20.1
		Average	20.1
Duration of short-circuit	s	1.01	
Equivalent duration of short-circuit	s	1.02	
related to a symmetrical short-circuit current of	kA	20.0	
Maximum power	MW	34.0	
Energy converted	MWs	15.1	

Notes and condition of test object after test:

Criteria of assessment 1 to 5 of IEC 62271-200: 2003-11:		Compliance:
1	Correctly secured doors, covers etc, do not open. Deformations are accepted provided that no part on any side comes as far as the position of the indicators or walls.	Yes
2	No fragmentation of the enclosure occurs within the time specified for the test. Projections of small parts, up to an individual mass of 60 g, are accepted.	Yes
3	Arcing does not cause holes in the accessible sides up to a height of 2.0 m.	Yes
4	Indicators do not ignite due to the effect of hot gases.	Yes
5	The enclosure remains connected to its earthing point.	Yes

DEPT. 6  
 OPERATIONS  
 CONTROL



**Test results (continued)**

Test requirement: Test under conditions of arcing due to Internal fault  
 Date of test: 5 June 2009  
 Condition of test object before test: New  
 Supply of test object: Three-phase at the cable terminal of unit 2  
 Arc initiation: Two-phase between L1-L2 on the cable connections of unit 1 using metal wire of 0.5 mm diameter  
 Direction of the arc: Downwards  
 Arrangement of Indicators: In front of the switchgear and on the left side of unit 1

Test No.	109	2654	
Test voltage	kV	12.1	
Peak current	kA	L1	44.7
		L2	44.7
		L3	-
Short-circuit current	kA	L1	17.5
		L2	17.5
		L3	-
		Average	-
Duration of short-circuit	s	1.01	
Equivalent duration of short-circuit related to a symmetrical short-circuit current of	s	1.02	
	kA	0.87 x 20.0	
Maximum power	MW	44.5	
Energy converted	MWs	9.5	

Notes and condition of test object after test:

Criteria of assessment 1 to 5 of IEC 62271-200: 2003-11:		Compliance:
1	Correctly secured doors, covers etc, do not open. Deformations are accepted provided that no part on any side comes as far as the position of the indicators or walls.	Yes
2	No fragmentation of the enclosure occurs within the time specified for the test. Projections of small parts, up to an individual mass of 60 g, are accepted.	Yes
3	Arcing does not cause holes in the accessible sides up to a height of 2.0 m.	Yes
4	Indicators do not ignite due to the effect of hot gases.	Yes
5	The enclosure remains connected to its earthing point.	Yes

2009 JUN 10 14:00  
 BERLIN



#### 4.7 Evaluation of test

The test object was subjected to a test under conditions of arcing due to an internal fault with a prospective peak current of 53.2 kA and a prospective short-circuit current of 20.3 kA for a duration of short-circuit of 1.01 s.

Assessment of the behaviour under conditions of arcing due to an internal fault on the basis of the criteria 1 to 5 of IEC 62271-200: 2003-11. The criteria were met in:

Test No. 109 2644 - three-phase arc initiation in the gas tank

Test No. 109 2654 - two-phase arc initiation at the cable connection.

The internal arcing classification of IAC AFL 20 kA 1 s has been proved.

The test has been PASSED.



**Client** EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A

**Address of the Client** Apartado 1018 - 4466 - 952 S. Mamede de Infesta - PORTUGAL

**Tested samples/items** AC three phase SF6 gas-insulated metal-enclosed switchgear (RMU), for indoor/outdoor application, consisting of three functional units

**Tests carried out** Short-time withstand and peak withstand current tests  
Short-circuit making tests

**Standards/Specifications** IEC 62271-200 (2003)  
IEC 62271-102 (2003)  
IEC 60265-1 (1998)

**Tests date** from November 13, 2008 to November 13, 2008

The results reported in this document relate only to the tested samples/items.  
Partial reproduction of this document is permitted only with the written permission from CESI.

PUBBLICATO A8035825 (PAD - I138001)

**No. of pages** 12 **No. of pages annexed** 17

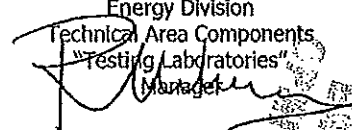
**Issue date** December 10, 2008

**Prepared** LAP - Beccarini Pierangelo  
A8035825 2010 AUT

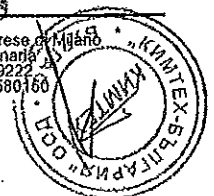
**Verified** LAP - Arneodo Giorgio, LAP - Ghezzi Giuseppe  
A8035825 2010 VER A8035825 2010 VER

**Approved** LAP - Nicolini Roberto  
A8035825 2010 APP

**CESI S.p.A.**  
Energy Division  
Technical Area Components  
"Testing Laboratories"  
Manager



D10001G rev.04





Tests witnessed by

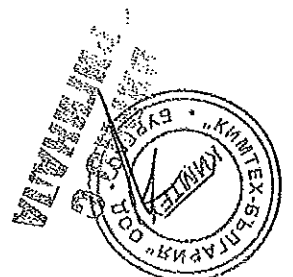
Mr. M. Martins	BFACEC
Mr. E. Barbosa	BFACEC
Mr. L. Pinto	BFACEC

Identification of the object Not requested.  
The drawings ref. No.A8034422 No.1 to 7 have been annexed to this document on the request of the Client.  
CESI has not checked the details of these drawings.

Only for laboratory requirement, in order to reproduce the test conditions, all the laboratory data are contained in the document marked: A8033054

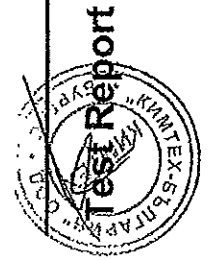
The measurement uncertainties of the test results reported in the document are the following:  
voltage:  $\pm 5\%$  ; current:  $\pm 5\%$  ; time:  $\pm 5\%$  ; temperature:  $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$   
The measurement uncertainties are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95 %) and have to be considered as maximum values.

Receipt date of the sample November 12, 2008



Contents	Page	Test date
Rated characteristics of the tested object assigned by the Client	4 - 5	
Table of the no-load operations	6	
Test arrangement	7	
Power frequency voltage withstand dry test on the main circuit	8	
Tests carried out		
Three-phase short-time withstand and peak withstand current test with 1,02 kA for 3,00 s on cables earthing switch	9	November 13, 2008
Three-phase short-circuit making tests; test duty No.5 with a prospective peak current of 2,58 kA at 24,1 kV on cables earthing switch	10	November 13, 2008
Test circuit	11	
Photos	12	
Pages annexed		
Oscillograms (No.10)		
Reference documents annexed		
Client's drawings - CESI Ref.No.A8034422 (No.7 pages)		

30/11/2008  
 3 01/11/2008



**CESI**

Rated characteristics of the tested object assigned by the Client

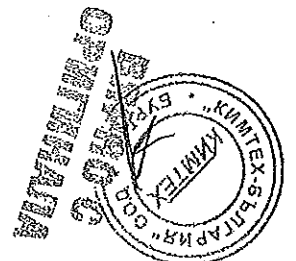
Metal-enclosed	
Manufacturer	EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A
Type	Fluofix GC
Serial number	S 18002990
Voltage	24 kV
Insulation level	
Lightning impulse withstand voltage	
To earth and between phases	125 kV
Across the isolating distance	145 kV
Power frequency withstand voltage	
To earth and between phases	50 kV
Across the isolating distance	60 kV
Frequency	50 Hz
Normal current	630 A
Short-time withstand current	
Main circuit	16 kA
Earthing circuit	16 kA
Peak withstand current	
Main circuit	40 kA
Earthing circuit	40 kA
Short-circuit duration	3 s
Pressure of SF6 gas for insulation (referred to 20 °C)	0,13 MPa abs.

REPROG  
CONTINUA



Cont'd

<b>General purpose switch</b>	
Manufacturer	EFACEC Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A
Type	ISFG
Serial number	37326730
Switching operations class	E3
Mechanical endurance class	M1
Voltage	24 kV
<b>Insulation level</b>	
Lightning impulse withstand voltage	
To earth and between phases	125 kV
Across the isolating distance	145 kV
Power frequency withstand voltage	
To earth and between phases	50 kV
Across the isolating distance	60 kV
Frequency	50 Hz
Normal current	630 A
Mainly active load breaking current	630 A
Closed-loop breaking current	630 A
No-load transformer breaking current	630 A
Cable-charging breaking current	25 A
Line-charging breaking current	25 A
Earth fault breaking current	100 A
Cable and line-charging breaking current under earth fault conditions	75 A
Short-circuit making current	40 kA
Short-time withstand current	16 kA
Short-circuit duration	3 s
<b>Earthing switch</b>	
Making capability class	E2
Supply side	
Short-circuit making current	40 kA
Short-time withstand current	16 kA
Short-circuit duration	3 s
Pressure of SF6 for breaking (referred to 20 °C)	0,13 MPa abs.
<b>Cables earthing switch</b>	
Making capability class	E2
Supply side	
Short-circuit making current	2,50 kA
Short-time withstand current	1,00 kA
Short-circuit duration	3 s
Pressure of SF6 for Making (referred to 20 °C)	0,13 MPa abs.



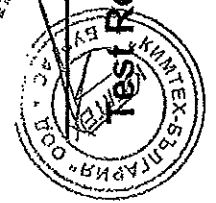
D12321G

Table of the no-load operations

V<sub>nr</sub>: Rated voltage of the auxiliary device

Oscillogram No.	Sheets	Operating sequence	Opening device		Supply voltage Closing device		Motor		Gas operating pressure for Interruption MPa abs.	Opening time ms	Closing time ms	Opening time ms	Made	
			V	% V <sub>nr</sub>	V	% V <sub>nr</sub>	V	% V <sub>nr</sub>					before the test No.	after the test No.
8	2	C			110	-	-	-	-	1577	-	-	2	-

ВНИМАНИЕ  
С ОДНОГО



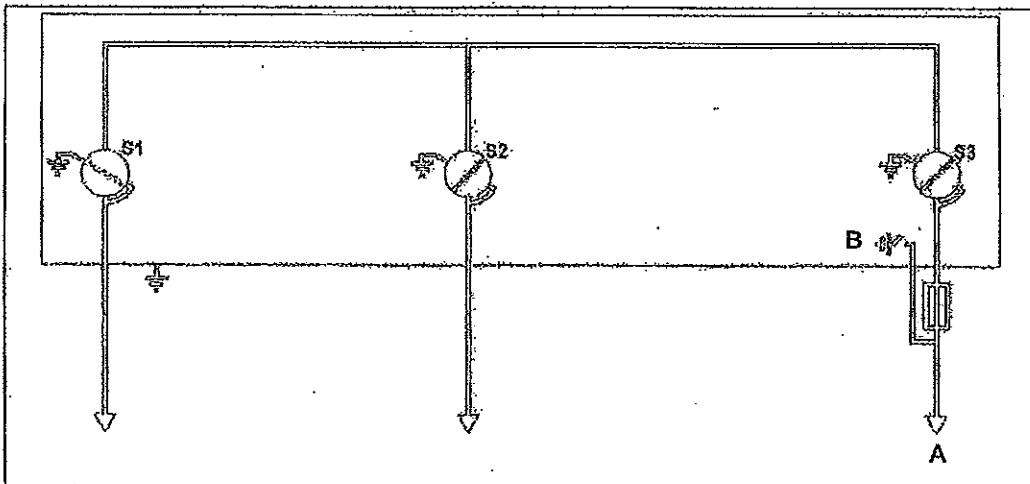
CESI

Approved

A8035825

Page 6

D8006 - Test arrangement



Test performed No.	Apparatus under test	Supply on point	Load or short-circuit on point
1 to 6	Cables earthing switch	A	B

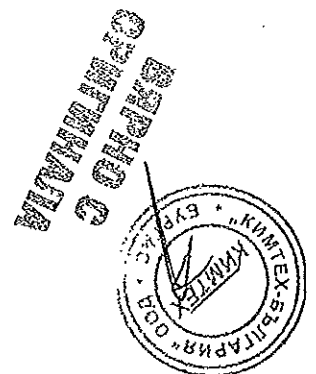
ԿԱՌԱՅՈՒՄԻ ՎԵՐԱԿՈՆԿՐԱԿՆԵՐԻ  
 ԳՐԱԿԱՆԱԿՈՒՄ



Power frequency voltage withstand dry test on the main circuit

Tests effected	Applied voltage (kV for 60 s) across the pole		
	R	S	T
After the test No.6	40	40	40

Note: No discharge occurred during the test.



D10661G

**Three-phase short-time withstand and peak withstand current test with 1,02 kA for 3,00 s**

Test circuit : See D0026 Power factor : <0,15 Frequency : 50 Hz

Test arrangement : See page 7  
Pressure of SF6 gas during the test : 0,12 MPa abs

Under test: Cables earthing-switch

Condition of the apparatus before the tests: new, see photos No.1 and 2 Supply side of the test circuit connected to : see page 7

Date: November 13, 2008

Test No.	Oscillogram		Duration s	Maximum peak		Test current		Average kA	Notes
	No.	Sheets		kA	Phase	rms value kA			
1	7	2	3,00	2,58	T	1,02	1,02	1,02	-
						1,02	1,02		
						1,02	1,02		

Condition of the apparatus after the tests: after the test the cables earthing switch operated properly.

11/13/08  
 3 08/11/08



**Test Report**

**CESI**

Approved

A8035825

Page 9



D10661G

**Three-phase short-circuit making tests; test duty No.5 with a prospective peak current of 2,58 kA at 24,1 kV**

Test circuit : See D0026 Power factor : <0,15 Frequency : 50 Hz

Prospective test current		Peak value
Oscillogram	Sheets	kA
No.	1	2,58

Test arrangement : See page 7  
 Pressure of SF6 gas during the test : 0,12 MPa abs

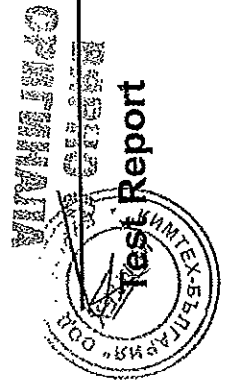
Under test: Cables earthing-switch  
 Condition of the apparatus before the tests: as after the test No.1

Supply side of the test circuit connected to : see page 7

Date: November 13, 2008

Test No.	Oscillogram		Operating sequence	Applied voltage Phase to earth kV	Making current		Current Average kA	Duration s	Closing time ms	Pre-arcing time ms
	No.	Sheets			Peak value kA	Phase				
2	12	1	C	13,9	2,47	T	0,98	0,20	-	-
3	13	1	C	13,9	2,57	S	0,98	0,20	-	-
4	14	1	C	13,9	2,56	T	0,98	0,20	-	-
5	15	1	C	13,9	2,55	S	0,98	0,20	-	-
6	17	1	C	13,9	2,34	R	0,98	0,20	-	-

Condition of the apparatus after the tests: after the tests the cables earthing switch operated properly, see verifications on page 8.



**CESI**

Approved

A8035825

Page 10



EFACEC ENERGY

MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

TEST REPORT  
No. MT.99.3.C.072.I

Ring Main Unit Fluofix GC with SF6 three position switch disconnector type ISFG

Trip linkages mechanical reliability test

Test regulations applied:

- IEC 420 (1990).
- IEC 282-1 (1985).
- IEC 298 (1990).

Tests results:

The Ring Main Unit Fluofix passed the tests

Date of tests: February 2<sup>nd</sup>, 1999.

Tests performed by:

Manuel Martins

The laboratory chief

Rui Cardoso



Date: 99.06.30	MT / ID	T. R. MT.99.3.C.072.I	Page 1 / 6
----------------	---------	-----------------------	------------

RECEBIDO  
LABORATORIO  
EFACEC



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

### 1 - TECHNICAL DATA OF SWITCHGEAR

Ring Main Unit  
 Type: Fluofix GC  
 Serial no.: Prototype  
 Rated voltage: 24 kV  
 Rated current: 630 A  
 Rated power-frequency withstand voltage: 50 kV  
 Rated lightning impulse withstand voltage: 125 kVp  
 Rated peak withstand current: 40 kAp  
 Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
 Rated frequency: 50 Hz  
 SF6 pressure (20°C): 0.3 bar rel.  
 See drawing on page 4.

With SF6 rotary three position disconnecter  
 Type: ISFG - Fuse Switch function  
 Serial no.: Prototype  
 Rated voltage: 24 kV  
 Rated current: 200 A  
 Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
 Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
 Breaking capacity:  
 Active charge: 200 A  
 No-load transformer: 1250 kVA  
 No-load cables: 16 A  
 Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
 Rated peak withstand current: 40 kAp  
 Rated frequency: 50 Hz  
 See drawing of fuse casing on page 5 and trip mechanism on page 6.

### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Direction.

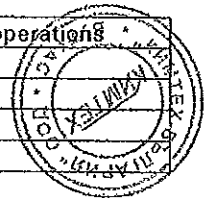
### 3 - TESTS PERFORMED

Current limiting fuses with built-in striker pin linkages mechanical reliability test, in accordance with IEC420 (point 6.106.2) with 100 operating cycles according to the following scheme:

No. of operations	Pole tested	Striker energy	Total no. of operations
30	L1	Minimum	30
30	L2	Minimum	60
30	L3	Minimum	90
10	L1 L2 L3	Maximum	100

- Recorded characteristics at the start and the end of the test
- ISFG switch tripping time for the striker pin
  - Minimum striker energy needed in order to trip the ISFG switch;
  - Minimum striker travel needed in order to trip the ISFG switch.

Date: 99.06.30	MT / ID <i>[Signature]</i>	T. R. MT.99.3.C.072.I	Page 2 / 6
----------------	----------------------------	-----------------------	------------



EFACEC ENERGY



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

### 4 - TEST CONDITIONS

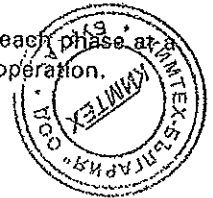
It was used fuse striker simulators delivering the strike energy of a medium type fuse striker.  
 For the minimum striker energy operations, the fuse striker simulator delivered the strike energy of  $0.5J \pm 0.05J$  with a total strike travel of 9 mm.  
 For the maximum striker energy operations, it was used three fuse striker simulators working simultaneously, each delivering the strike energy of  $1.5J \pm 0.05J$  with a total strike travel of 9 mm.

### 5 - TESTS RESULTS

Test start			
Parameters		Value	Units
ISF switch tripping time	Pole L1	61	ms
	Pole L2	60	ms
	Pole L3	59	ms
Minimum striker energy	Pole L1	0.24	J
	Pole L2	0.29	J
	Pole L3	0.29	J
Minimum striker travel	Pole L1	8	mm
	Pole L2	8	mm
	Pole L3	8	mm

Test start - FINISH			
Parameters		Value	Units
ISF switch tripping time	Pole L1	58	ms
	Pole L2	59	ms
	Pole L3	56	ms
Minimum striker energy	Pole L1	0.24	J
	Pole L2	0.26	J
	Pole L3	0.29	J
Minimum striker travel	Pole L1	8	mm
	Pole L2	8	mm
	Pole L3	8	mm

During the 100 operating cycles no malfunction has been detected.  
 There is no remarkable change of characteristics after the test.  
 After the 100 operating cycles and using a fuse striker dummy 9mm long inserted in each phase at the same time, it was observed that the ISFG switch cannot remain closed after the spring recharge operation.



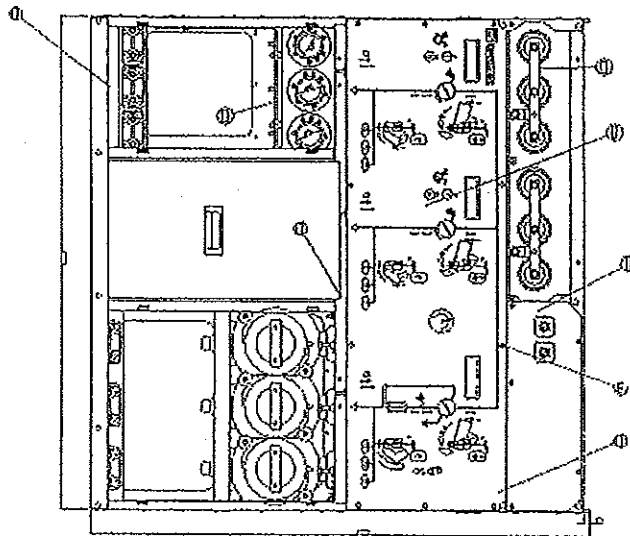
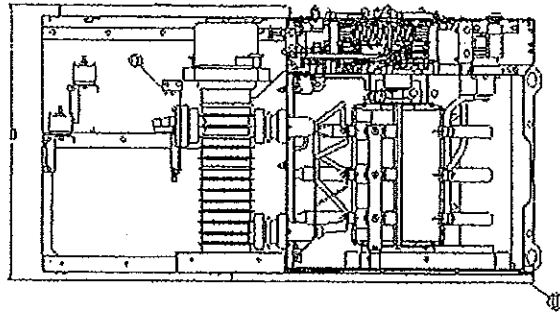
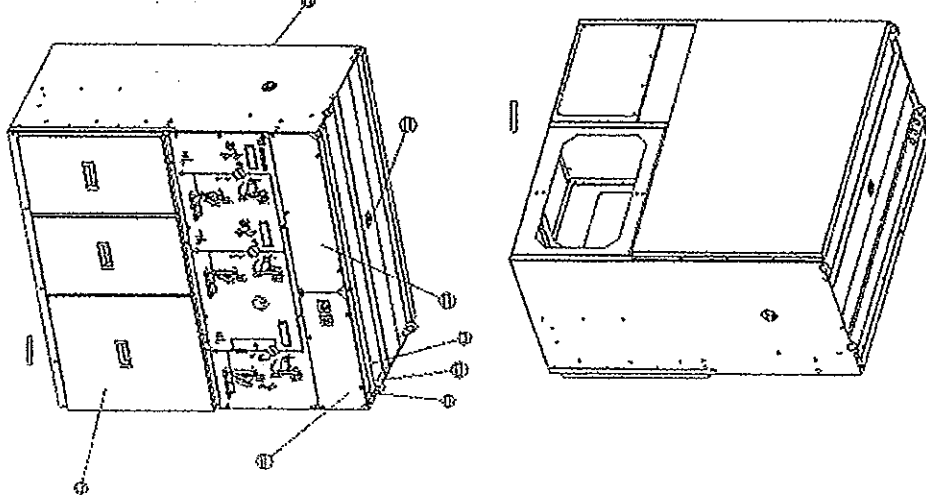
01/06/99  
 01/06/99  
 01/06/99



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

Fluofix GC Ring Main Unit



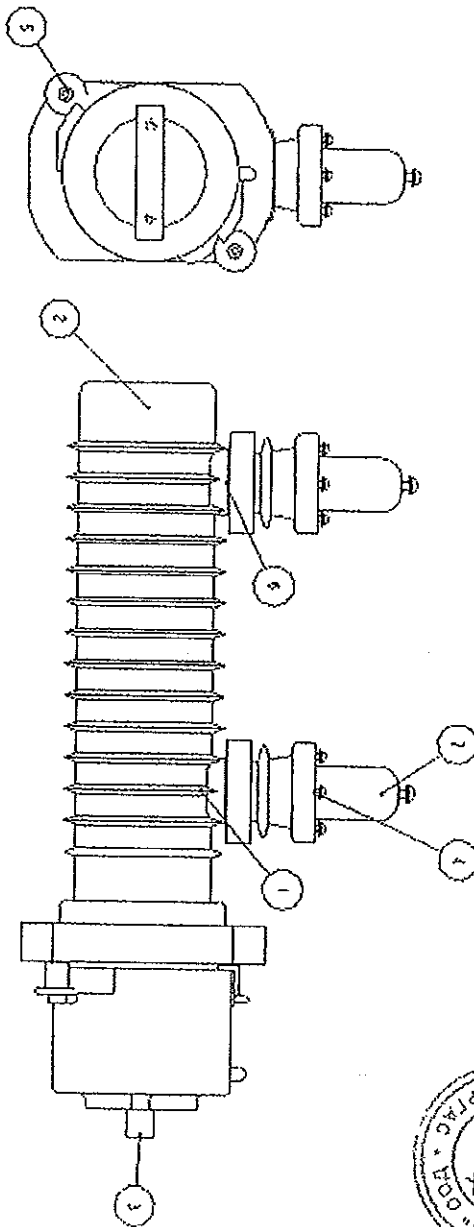
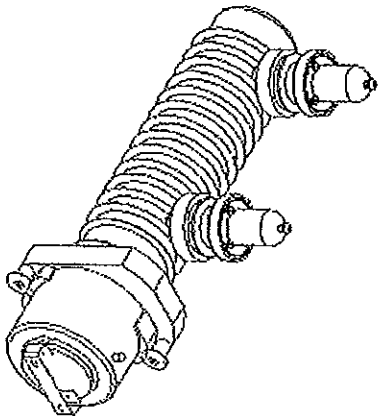
WYWIANKO  
CZĘŚCI  
001042



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

Fuse casing



NO.	DESCRIPTION	QTY	REVISION
1	PER. BR. JARIS 2-300-1507380	1	0501131000
2	PER. BR. K205 2-3 010 120-130	1	99011310
3	PER. BR. 2070 20-1504762	2	9901145
4	LM1599116-01	2	-
5	LM1598899-02	1	-
6	EM1591032-01	1	-
7	ABU BR. CFA 3. 0101204	1	-
8	PLANO	01	181150

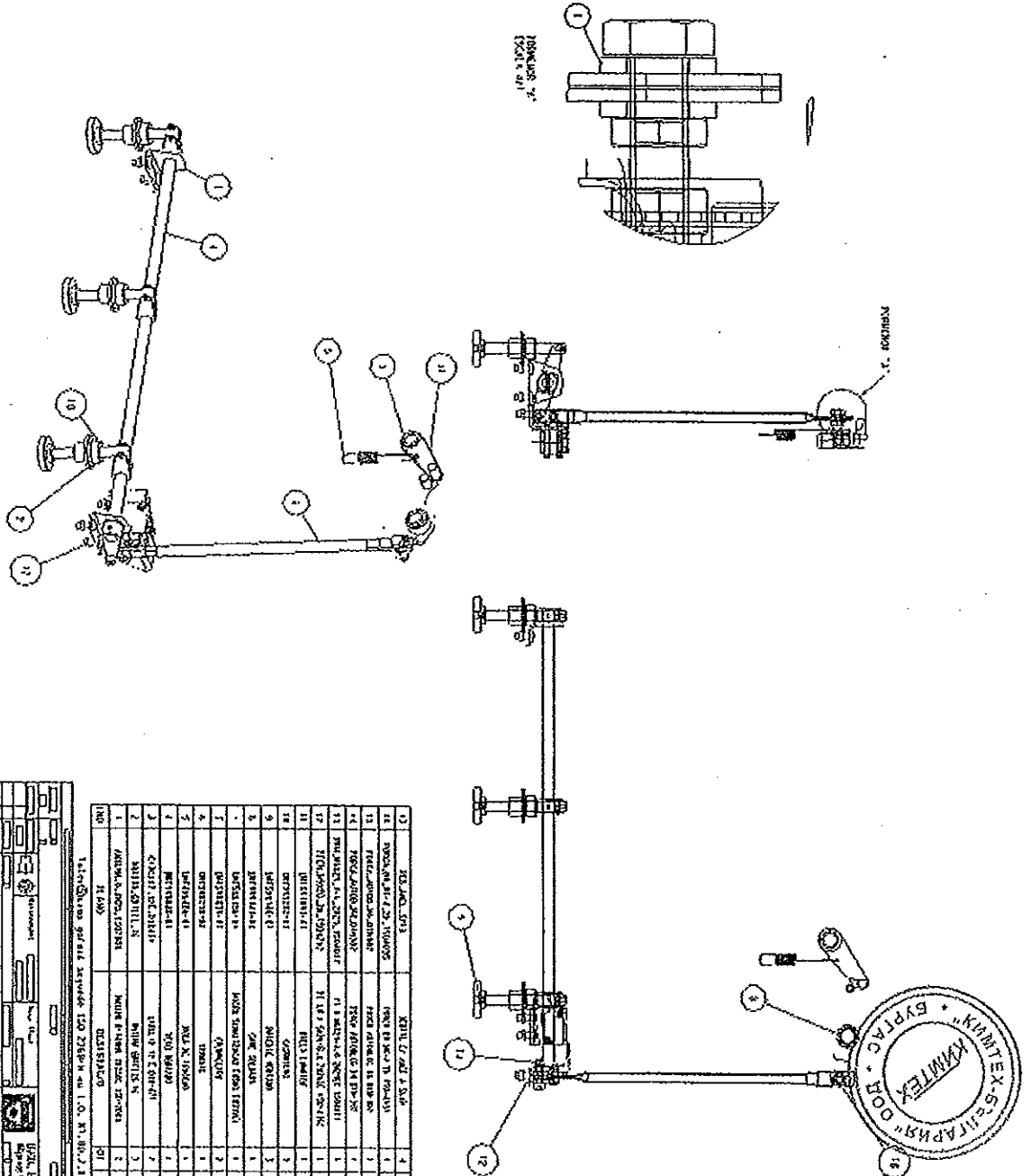
<p>Technical drawing: 100 27890 of 1.0. Nr. 20. 2.01</p> <p>Scale: 1:1</p> <p>Author: P. A. C.</p> <p>Drawn: P. A. C.</p> <p>Checked: P. A. C.</p> <p>Approved: P. A. C.</p> <p>Version: 1.0</p> <p>Project: 100 27890</p> <p>Part: 1.0</p>		<p>Customer: PT. ARJAS 2-300-1507380</p> <p>Project: PT. ARJAS 2-300-1507380</p> <p>Part: 1.0</p> <p>Revision: 1.0</p>	
<p>Material: PER. BR. JARIS 2-300-1507380</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>		<p>Material: PER. BR. K205 2-3 010 120-130</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>	
<p>Material: PER. BR. 2070 20-1504762</p> <p>Quantity: 2</p> <p>Unit: 1</p>		<p>Material: LM1599116-01</p> <p>Quantity: 2</p> <p>Unit: 1</p>	
<p>Material: LM1598899-02</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>		<p>Material: EM1591032-01</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>	
<p>Material: ABU BR. CFA 3. 0101204</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>		<p>Material: PLANO</p> <p>Quantity: 01</p> <p>Unit: 1</p>	
<p>Material: PER. BR. JARIS 2-300-1507380</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>		<p>Material: PER. BR. K205 2-3 010 120-130</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>	
<p>Material: PER. BR. 2070 20-1504762</p> <p>Quantity: 2</p> <p>Unit: 1</p>		<p>Material: LM1599116-01</p> <p>Quantity: 2</p> <p>Unit: 1</p>	
<p>Material: LM1598899-02</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>		<p>Material: EM1591032-01</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>	
<p>Material: ABU BR. CFA 3. 0101204</p> <p>Quantity: 1</p> <p>Unit: 1</p>		<p>Material: PLANO</p> <p>Quantity: 01</p> <p>Unit: 1</p>	



PT. ARJAS 2-300-1507380

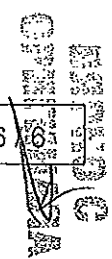


Fuse striker trip linkages



SYSTEM DESI PRADO P31V1L		CH 5103822	
SYSTEM DESI PRADO P31V1L		CH 5103822	

01	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
02	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
03	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
04	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
05	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
06	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
07	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
08	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
09	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
10	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
11	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000
12	ПОДЪЕМНИК	ПОДЪЕМНИК	1	400000





EFACEC ENERGY

MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

**TEST REPORT**  
**No. DI.02.3.15.036.I**

Prefabricated panel Fluofix GC with SF6 three position switch disconnector type ISFG

Temperature rise tests at 37.5 A with 43 A SIBA fuses

Test regulations applied:

IEC 298 (1990).  
IEC 694 (1980).  
IEC 282-1 (1985).

Tests results:

The temperature rises did not exceed the permissible values in accordance with the above mentioned standards at an ambient air temperature not exceeding 40 °C.

Date of tests: 3<sup>rd</sup> of August, 2001.

Tests performed by:

Manuel Martins

The laboratory manager

Miguel Carvalho



Date: 2002.02.15		T. R. DI.02.3.15.036.I	Page 1 / 4
------------------	--	------------------------	------------

RECEBIDA  
2002.02.15





## EFACEC ENERGY

### MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

#### 1 - TECHNICAL DATA OF SWITCHGEAR

Prefabricated panel

Type: Fluofix GC  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Rated peak withstand current: 63 kAp  
Rated short-time withstand current: 25 kA / 1 s  
Rated frequency: 50 Hz

with SF6 rotary three position switch disconnecter

Type: ISFG  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Breaking capacity:  
Active charge: 630 A  
No-load transformer: 1250 kVA  
No-load cables: 16 A  
Closing capacity: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 25 kA / 1 s  
Rated peak withstand current: 63 kAp  
Rated frequency: 50 Hz  
SF6 pressure (20°C): 0.3 bar rel.

Medium voltage fuses

Type: SIBA  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 43 A

Resistance measurement

L1 fuse: 33.8 mΩ  
L2 fuse: 34.0 mΩ  
L3 fuse: 33.8 mΩ

#### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Division



Date: 2002.02.15

T. R. DI.02.3.15.036.I

Page 2 / 4

RECEIVED  
EFACEC ENERGY  
MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

### 3 - TESTS PERFORMED

Temperature rise test with 37.5 Aac - 50 Hz.

### 4 - TEST CONDITIONS

A compact switchgear provided with a SF6 switch disconnectors type ISFG.  
The tests were performed under 37.5 A three - phase. Supply was ensured through the three phases of the cable compartment ( Ring - left side), the short-circuit point was done in the three phases cables ( Fuse protection ) .

Supply connections from current transformer to the switchgear: 1 x 95 mm<sup>2</sup> copper.  
The supply connections has been connected to the cables compartment.

### 5 - TESTS RESULTS

The maximum permissible temperature rises are:

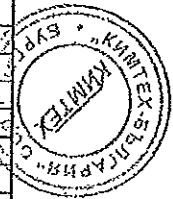
- At a silver coated connection: 75 °C
- At a silver coated contact: 65 °C

The temperature rises with a current of 37.5 Aac did not exceed the permissible values in accordance with above mentioned standards at an ambient air temperature not exceeding 40 °C.

### 6 - MEASURING VALUES

According drawing on page 4:

Measuring points	Designation	Temperature rise in °C
1	Fuse holder contact	50.0
2		52.3
3		52.6
4	Terminal fuse ( back )	59.6
5		61.6
6		60.2
7	Terminal fuse ( front )	57.0
8		59.1
9		59.0
10	Fuse holder cover contact (fuse side)	56.9
11		61.2
12		59.2
13	Fuse holder cover contact (holder side)	52.2
14		56.9
15		55.9



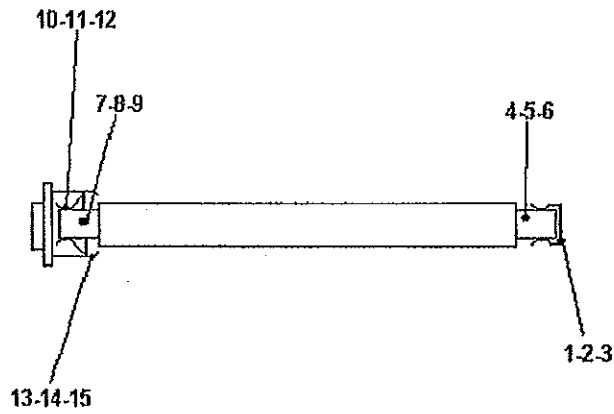
Date: 2002.02.15		T. R. DI.02.3.15.036.I	Page 3 / 4
------------------	--	------------------------	------------

KIMTEX S.p.A.



EFACEC ENERGY  
MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIVISION

Ambient air temperature: 26.9 °C



*[Handwritten signature]*



*[Vertical stamp text]*



# EFACEC ENERGY

MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

---

## TEST REPORT No. MT.00.3.C.075.I

---

Ring Main Unit Fluofix GC with SF6 three position switch disconnecter type ISFG

### Measurement of the Insulation resistance

Test regulations applied:

IEC 298 (1990).  
IEC 694 (1996).

Tests results:

The prefabricated panel Fluofix GC passed the tests.

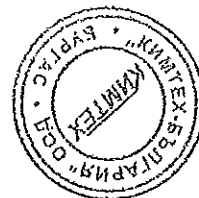
Date of tests: 28<sup>th</sup> Mars 2000

Tests performed by:

Manuel Martins

The laboratory chief

Rui Cardoso



Date: 2000.05.31	MT / ID		T. R. MT.00.3.C.075.I	Page 1 / 5
------------------	---------	--	-----------------------	------------

RECEBIMOS  
2000.05.31



## EFACEC ENERGY

### MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

#### 1 - TECHNICAL DATA OF SWITCHGEAR

Prefabricated panel

Type: Fluolix GC  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated frequency: 50 Hz  
Drawing on page 5

With SF6 rotary three position switch disconnecter

Type: ISFG  
Serial no.: -  
Rated voltage: 24 kV  
Rated current: 630 A  
Rated power-frequency withstand voltage: 50 / 60 kV  
Rated lightning impulse withstand voltage: 125 / 145 kVp  
Breaking capacity:  
    Active charge: 630 A  
    No-load transformer: 1250 kVA  
    No-load cables: 16 A  
Closing capacity: 40 kAp  
Rated short-time withstand current: 16 kA / 3 s  
Rated peak withstand current: 40 kAp  
Rated frequency: 50 Hz  
SF6 pressure (20 °C): 0.3 bar rel.

#### 2 - MANUFACTURER

EFACEC, Medium Voltage Switchgear Direction

#### 3 - TEST PERFORMED

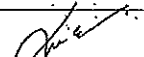
Measurement of the insulation resistance

#### 4 - TEST CONDITIONS

Tests performed according circuit diagram on page 4.

Tests performed under 5000 Vdc.



Date: 2000.05.31	MT / ID		T. R. MT.00.3.C.075.I	Page 2 / 5
------------------	---------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	------------

2000.05.31  
EFACEC



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION

### 5 - TESTS RESULTS

According drawing on page 4:

#### 5.1 - ISFG's switch disconnectors closed in service position

( Test between phases )

Resistance ( M $\Omega$ )		
L1 - L2 A - B	L1 - L3 A - C	L2 - L3 B - C
> 50 000	> 50 000	> 50 000

#### 5.2 - ISFG's switch disconnectors closed in service position

( Test between phases and earth )

Resistance ( M $\Omega$ )		
L1 - earth A - F	L2 - earth B - F	L3 - earth C - F
> 50 000	> 50 000	> 50 000



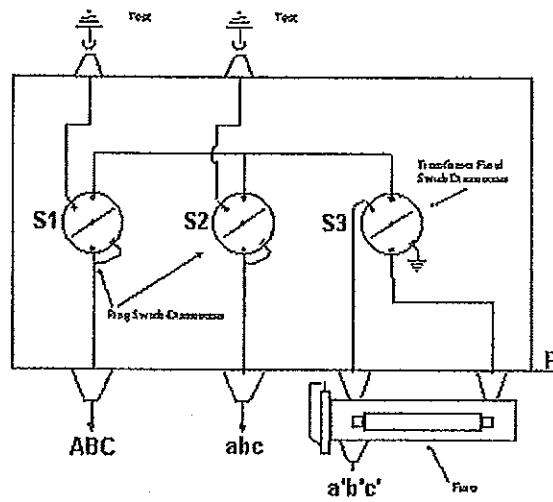
Date: 2000.05.31	MT / ID <i>De</i>	T. R. MT.00.3.C.075.I	Page 3 / 5
------------------	-------------------	-----------------------	------------

REPRODUCTION  
KIMTEX S.P.A. SYSTEC



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION



Prefabricated panel Fluofix GC

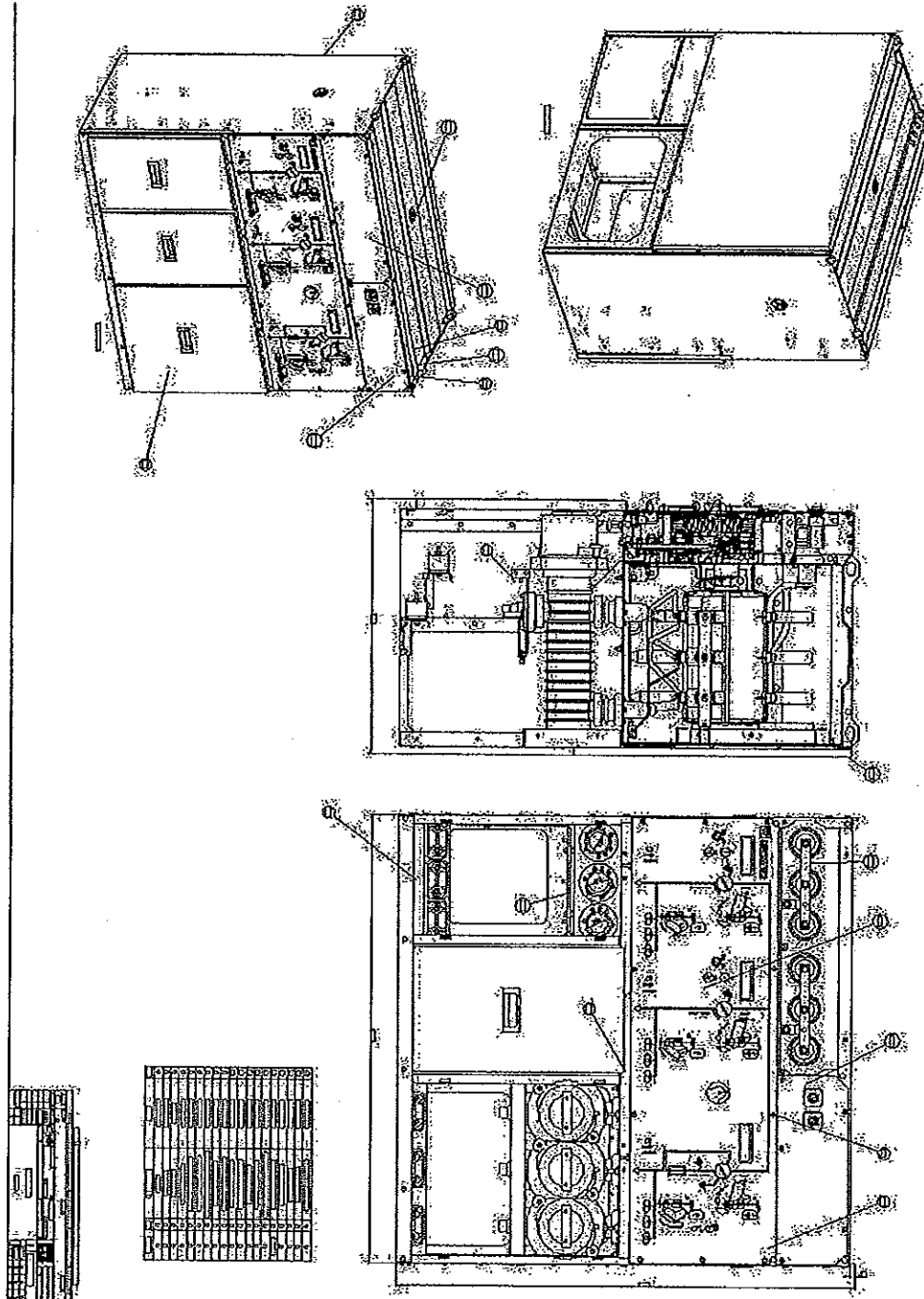
Date: 2000.05.31	MT / ID	<i>[Signature]</i>	T. R. MT.00.3.C.075.I	Page 4 / 5
------------------	---------	--------------------	-----------------------	------------

KIMTEX S.P.A.



# EFACEC ENERGY

## MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR DIRECTION



Date: 2000.05.31	MT / ID	<i>[Signature]</i>	T. R. MT.00.3.C.075.I	Page 5 / 5
------------------	---------	--------------------	-----------------------	------------

СЕРТИФИКАТ  
ОД  
КМТЕХ





RESEARCH-DEVELOPMENT AND TESTING NATIONAL  
INSTITUTE FOR ELECTRICAL ENGINEERING

# ICMET CRAIOVA HIGH POWER DIVISION

HIGH POWER LABORATORY

"Ovidiu Rarinca"

200746-CRAIOVA, Blvd. DECEBAL No. 118A, ROMANIA  
Matriculation certificate: J16/312/1999, VAT number RO387 1599  
Phone: (351) 402 427; Fax: (251) 415482; (351) 404 890;  
E-mail: [imp@icmet.ro](mailto:imp@icmet.ro)

acreditat pentru  
INCERCARE



SR EN ISO/CEI 17025:2005  
CERTIFICAT DE ACREDITARE  
nr. LI 004/2010

## TEST REPORT No. 11661

**CUSTOMER:** NG TECHNOLOGY LTD  
1 Samokov Blvd. floor 10, 1000 Sofia, Bulgaria

**MANUFACTURER:** NG TECHNOLOGY LTD  
1 Samokov Blvd. floor 10, 1000 Sofia, Bulgaria

**TESTED PRODUCT:** 20/0.4 kV, 800 kVA Prefabricated Concrete  
Transformer Substation

**REFERENCE STANDARD:** IEC 62271-202/2006 clause 6.8 and Annex A

**TEST PERFORMED:** Internal arc test

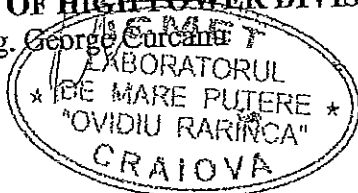
**TEST DATE:** 15.05.2013

**TEST RESULT:** Passed the test for IAC - AB

Test Report has 28 pages and it is edited in 4 copies from which copy 1 for laboratory and copies 2, 3 and 4 for customer.

**HEAD OF HIGH-POWER DIVISION:**

Dr. Eng. George Curcanti



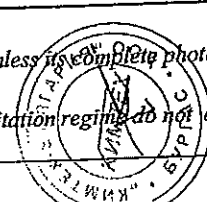
**HEAD OF LABORATORY:**

Dipl. Eng. Constantin Iancu

**DATE OF ISSUE:** 07.06.2013

1. Results refer to test product only.
2. Publication or reproduction of the contents of this report in any other form unless its complete photocopying is not allowed without writing approval of division to which laboratory belongs to.
3. Accreditation of the laboratory or any of its Test Reports issued under accreditation regime do not constitute or do not imply themselves an approval of the product by the accreditation body.

© ICMET Craiova 2013



RECEPUTA  
15.06.2013

(

(

**Content**

1.	Identification of the test product	3
2.	Technical characteristics established by producer	3
3.	Tests program	3
4.	Responsible for tests	3
5.	Present at the tests	3
6.	Test report documentation	3
7.	Data of testing and measuring circuit	4
8.	Values obtained on test	4
9.	Test results	5
	Photos	6
	Technical specification	10
	Drawings	26
	Oscillograms	

*[Handwritten signature]*



ВЕРИТЕЛНО  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ  
С ОМОН

(

(

**1. IDENTIFICATION OF APPARATUS**

Type	Substation	MV
Serial number/year	CTRS-B1	FLUO FIX
Technical specification/Drawing	13-137	S18432732, S18432740
Contract No.:	- / See pages 10 to 25	
Product receiving date:	705.2/8677/01.04.2013	
Product condition at receiving:	15.05.2013	
	New	

**2. TECHNICAL CHARACTERISTICS ESTABLISHED BY PRODUCER**

	Substation	MV Switchgear
Rated power	800 kVA	-
Rated voltage	20/0.4 kV	24 kV
Rated current	23.09/1155 A	630 A
Rated frequency	50 Hz	50 Hz
Rated short – time withstand current:		
- peak value	40 kA	40 kA
- r.m.s. value	16 kA	16 kA
Rated duration of short-circuit (tk)	1 s	1 s
IAC Classification	AB	AF
Internal fault current	16 kA	16 kA
Rated duration of internal fault current	1 s	1 s

**3. TESTS PROGRAM**

The internal arc tests were performed on MV Switchgears containing:

- Efacec Shitchboard Fluofix cela IS sn. S18432732 (right side)
- Efacec Shitchboard Fluofix cela IS sn. S18432740 (left side)

3.1 Current calibration test.

3.2 Internal arc test for IAC A with tree phase arc initiation point on input terminals of switchboard FLOU FIX cela IS sn. S18432732 from right side and 6 kV applied voltage on input terminals of same switchboard

3.3 Internal arc test for IAC A with tree phase arc initiation point on input terminals of switchboard FLOU FIX cela IS sn. S18432740 from left side and 6 kV applied voltage on input terminals of same switchboard

Test parameters were:  $I_p = 40$  kA,  $I_k = 16$  kA,  $t_k = 1$  s

Arcing point was initiated by means of a copper wire having 0.5 mm diameter.

Supply was made with flexible copper cables of  $3 \times (1 \times 185 \text{ mm}^2)$ .

The combined vertical and horizontal indicators were placed:

- for IAC A: in front of switchboard (opened doors of MV compartment) at 300 mm distance and in front of closed doors of transformer compartment, LV compartment and windows at 100 mm distance;
- for IAC B: in front of the closed door of MV compartment, transformers compartment, LV compartment and windows at 100 mm distance;

**4. RESPONSIBLE FOR TESTS:**

Dipl. Eng. Ilie Sboru

**5. PRESENT AT THE TESTS:**

Dipl. Eng. Nikolay Georgiev, Dipl. Eng. Anastas Vasilev, Dipl. Eng. Zaharie Chenkov from NG TECHNOLOGY LTD Bulgaria

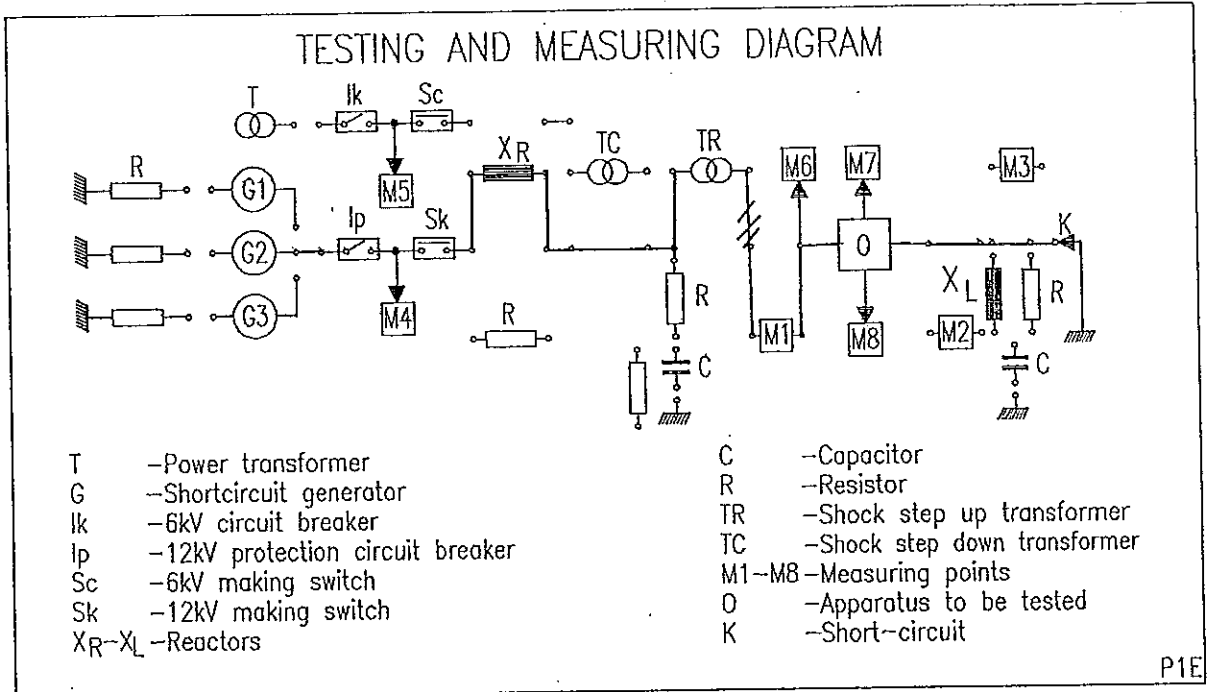
**6. TEST REPORT DOCUMENTATION**

Oscillogram  
Photos

3;  
6;  
3;  
16  
Tables  
Drawings



7. DATA OF TESTING AND MEASURING CIRCUIT



P1E

Table 1

Number of phases	3	
Power supply / Connection	G2 /Δ3	
Transformer / Ratio	TR 4, 5, 6 / 1.07	
Earthing	Power supply	-
	Apparatus	Net earthing connection
Reactor [Ω]	0.133	
Power factor	<0.15	
M1 - Test current – Rogowski coils 30 kA/V		
M4 - Power supply voltage - Voltage transformer 15000 V/100 V		
M6 - Test voltage – Voltage divider 120 kV/60 V		
M8 - Data acquisition system TRAS 1 - 16 bit, 16 channels		

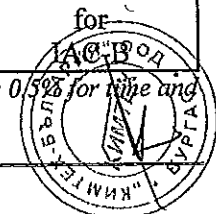
8. INTERNAL ARC TEST

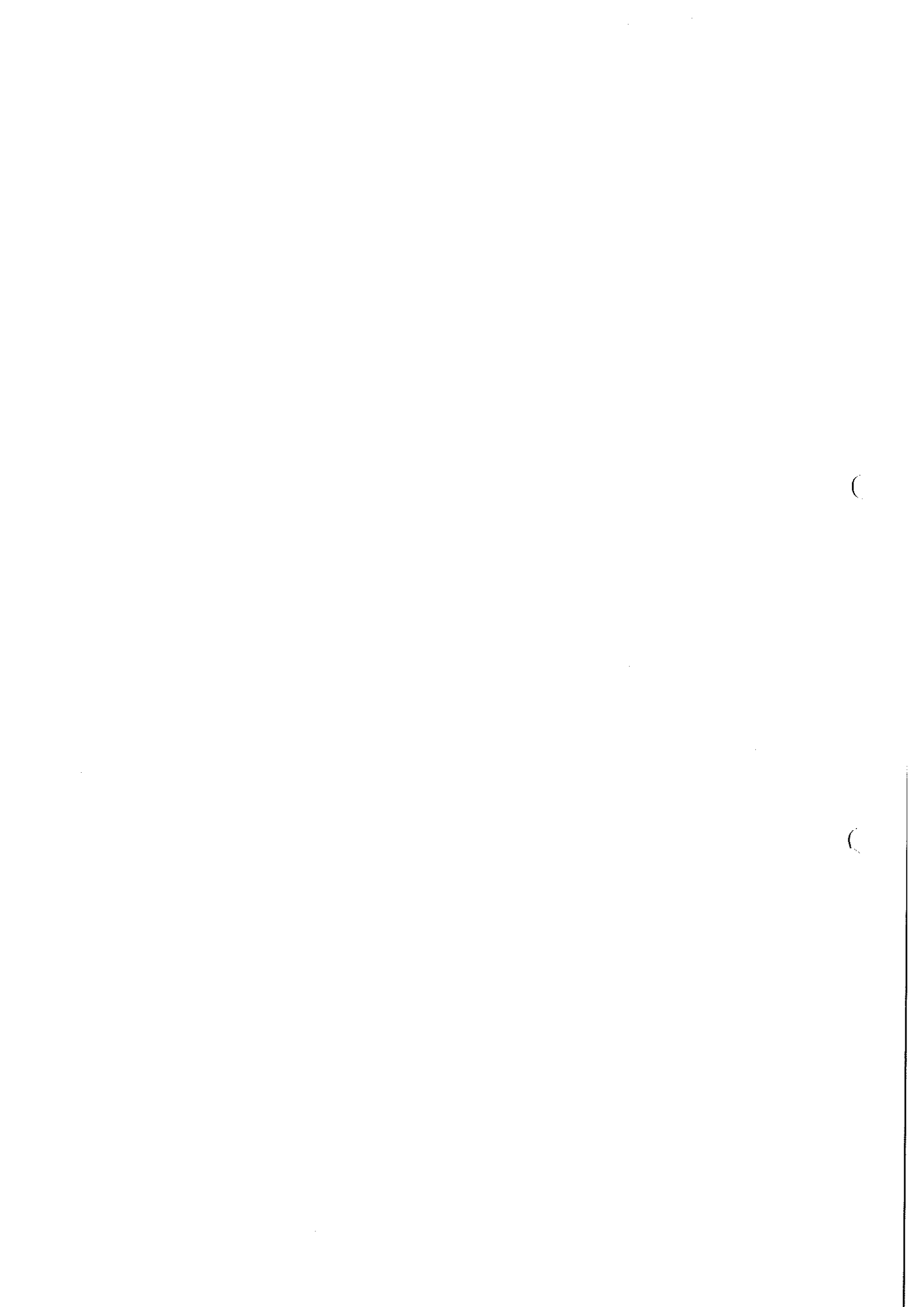
The test results are presented in table 2.

Table 2

Oscillogram No.	URS	I <sub>pR</sub>	I <sub>tR</sub>	t <sub>t</sub> [sec.]	I <sub>t med</sub> [kA]	DURS DUST DUTR [V]	Remarks
	UST UTR [kV]	I <sub>pS</sub> I <sub>pT</sub> [kA]	I <sub>tR</sub> I <sub>tT</sub> [kA]				
85187/2013	5.4	40.5	16.2	0.2	16.27	-	Current calibration
	5.4	-	16.3				
	5.4	-	16.3				
85188/2013	5.8	38.1	16.1	1	16.17	605 610 640	Internal arc test for IAC-A
	5.8	-	16.2				
	5.8	-	16.2				
85189/2013	5.8	38.3	16.3	1	16.33	614 618 690	Internal arc test for
	5.8	-	16.3				
	5.8	-	16.4				

Measurements were performed with extended uncertainty of: 1% for voltage; 1.5% for current; 0.5% for time and the confidence level P = 95 %.







**8.1. Symbols used in tables and oscillograms**

- $I_R I_S I_T$  = Short-circuit current
- $I_{pR} I_{pS} I_{pT}$  = Peak values of short-time withstand currents on the phases R, S, T.
- $I_{tR} I_{tS} I_{tT}$  = R.m.s. values of short - time withstand currents on the phases R, S, T.
- $t_t$  = The duration of short - circuit
- $I_t \text{ med}$  = Effective current mean value
- DURS, DUST, DU<sub>TR</sub> = Voltage drop on arc
- URS, UST, U<sub>TR</sub> = No-load applied voltage

**8.2 Opinions and interpretations**

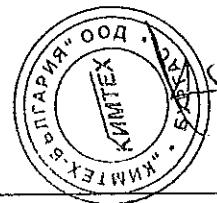
1. Aspect of the 20/0.4 kV, 800 kVA Prefabricated Concrete Transformer Substation and indicators in the test circuit before test from IAC A are presented in photos 1 and 2.
2. Aspect of the 20/0.4 kV, 800 kVA Prefabricated Concrete Transformer Substation and indicators in the test circuit after test from IAC A are presented in photo 3.
3. Aspect of the 20/0.4 kV, 800 kVA Prefabricated Concrete Transformer Substation and indicators in the test circuit before test from IAC B are presented in photos 4 and 5.
4. Aspect of the 20/0.4 kV, 800 kVA Prefabricated Concrete Transformer Substation and indicators in the test circuit after test from IAC B are presented in photo 6.
5. During the test:
  - the doors of MV Switchboard, the doors of MV compartment, power transformer compartment, LV compartment didn't open ;
  - parts from the Substation didn't fly off;
  - arcing didn't make holes in the substation;
  - the indicators didn't ignite;
  - the earthing connections are effective.

**8.3 Assessment of the test result**

Table 3

Criterion	Result
1. The doors, covers etc. correctly secured do not open	Fulfilled
2. No fragmentation of the enclosure occurs during test	Fulfilled
3. Arcing does not cause holes in the roof and in the accessible sides up to a height of 2 m	Fulfilled
4. Indicators do not ignite due to the effect of hot gases	Fulfilled
5. The enclosure remains connected to its earthing point	Fulfilled

**9. TEST RESULT: PASSED THE TEST**





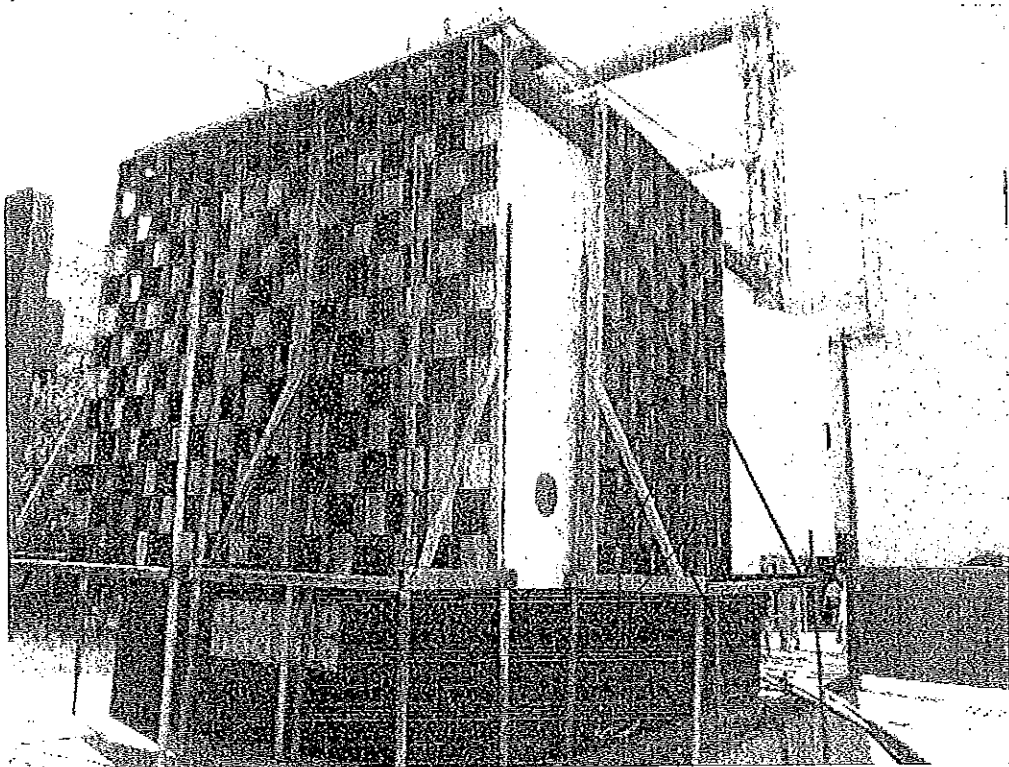
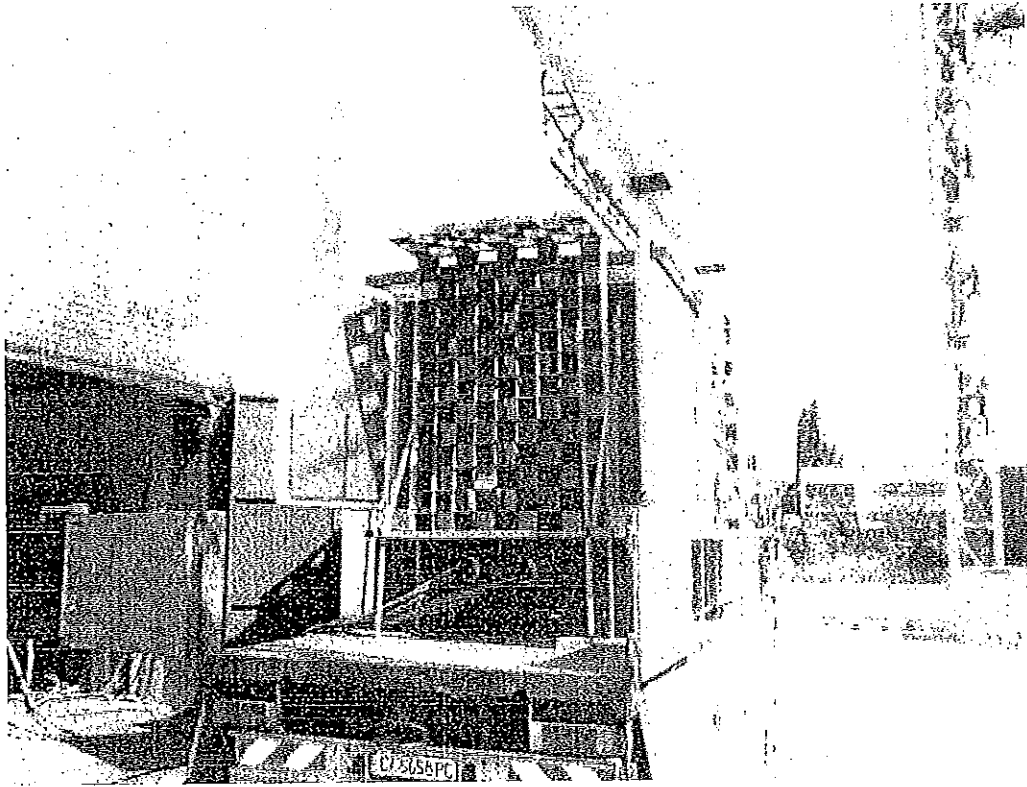
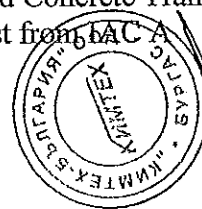
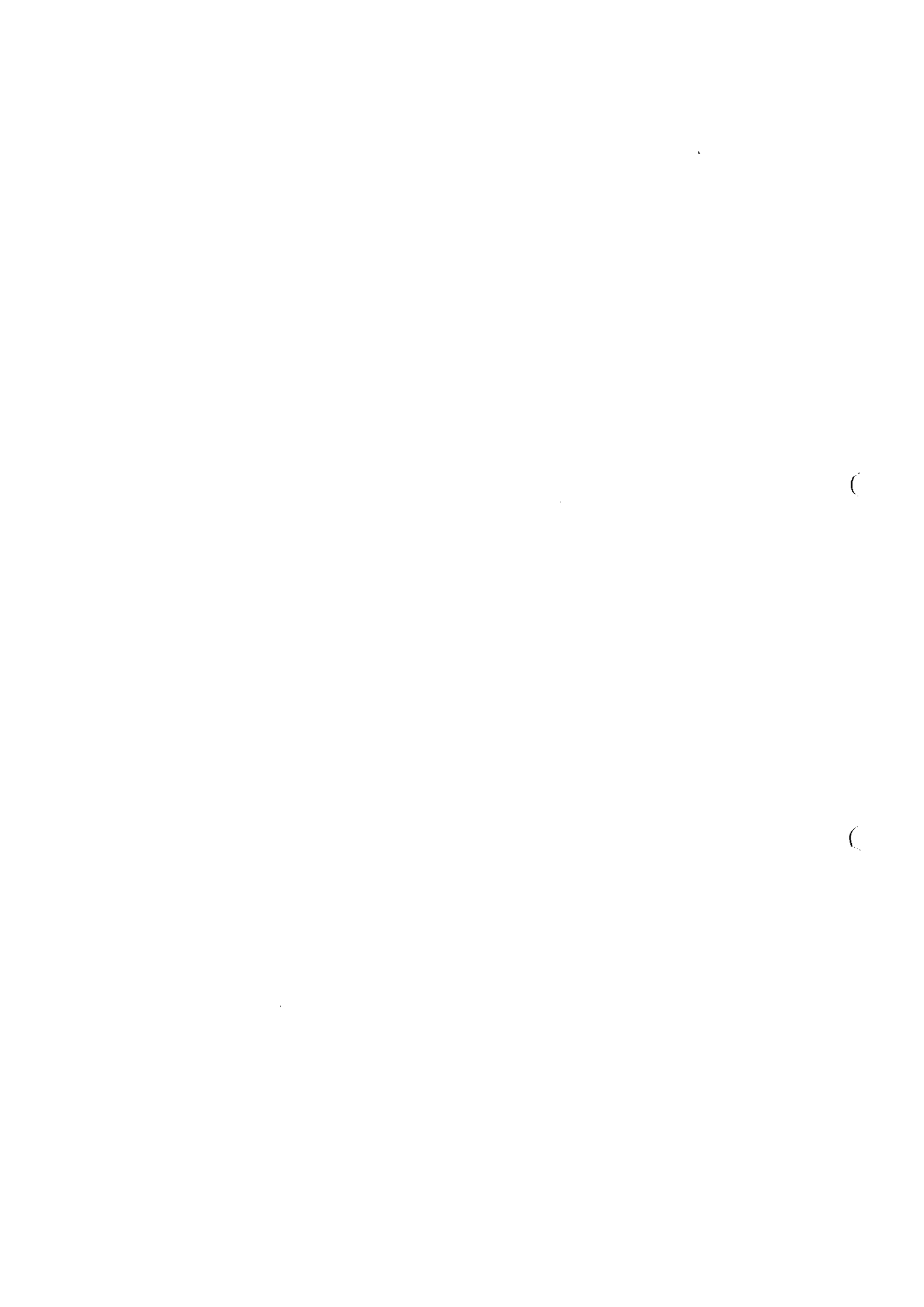


Photo 1 and 2 - Aspect of the 20/0.4 kV, 800 kVA Prefabricated Concrete Transformer Substation and indicators in the test circuit before test from



ВЕРИТЕЛНО  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ



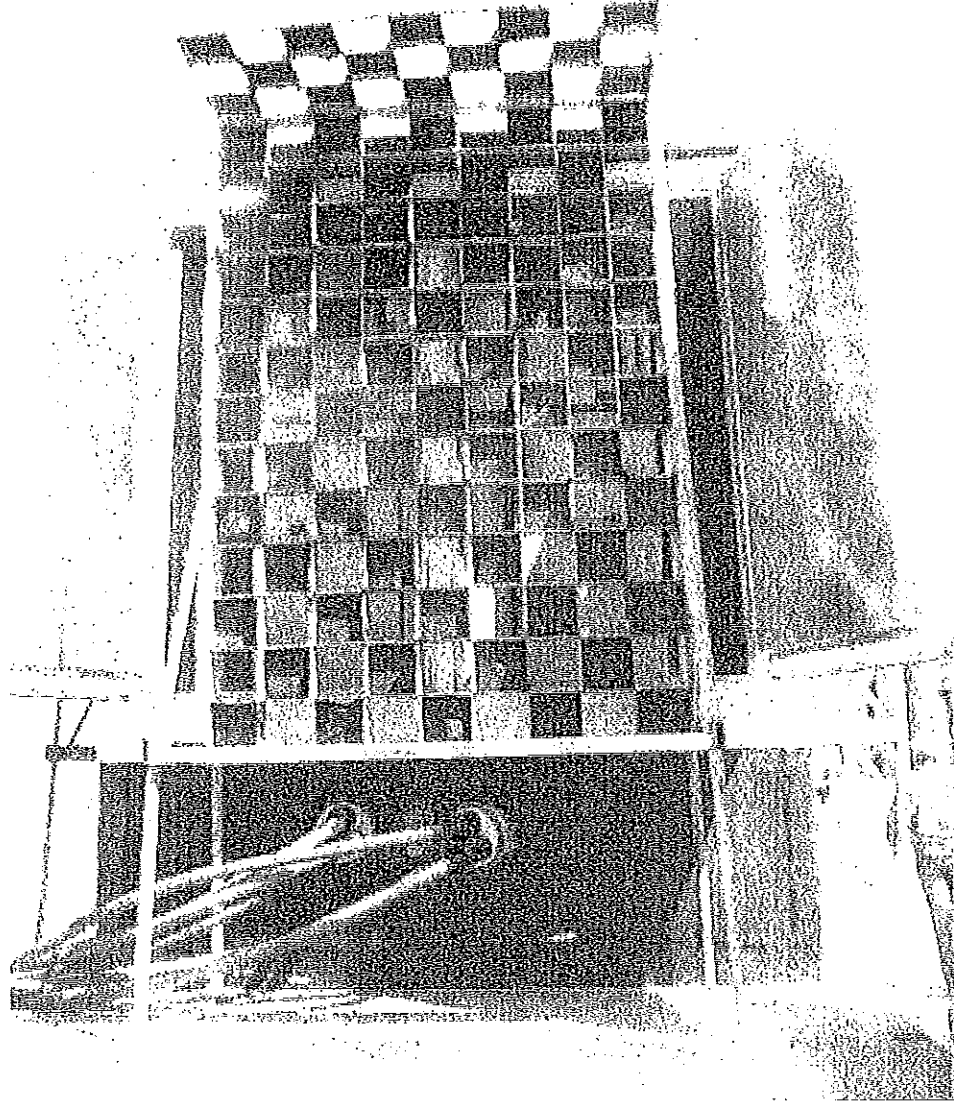


Photo 3 - Aspect of the 20/0.4 kV, 800 kVA Prefabricated Concrete Transformer Substation and indicators in the test circuit after test from IAC A

*[Handwritten signature]*



**BRATONOVCI**  
**KMMTEX**

(

(

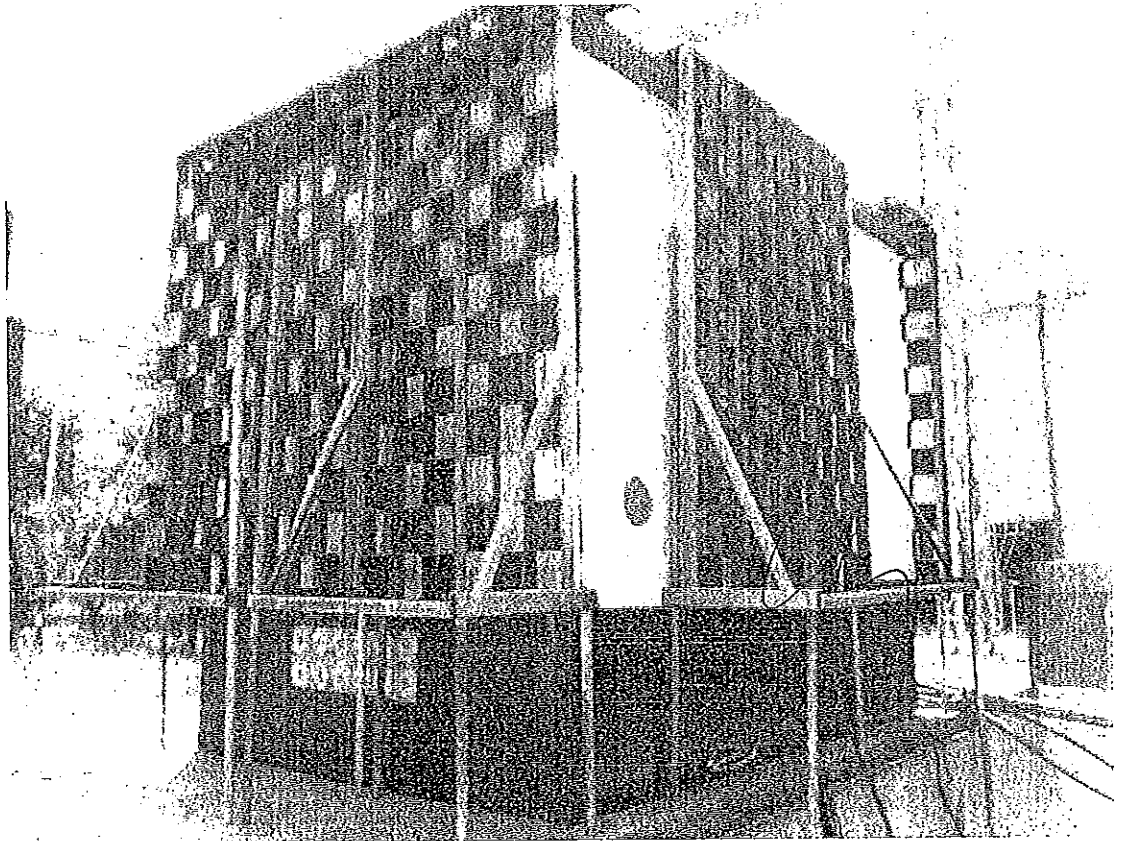
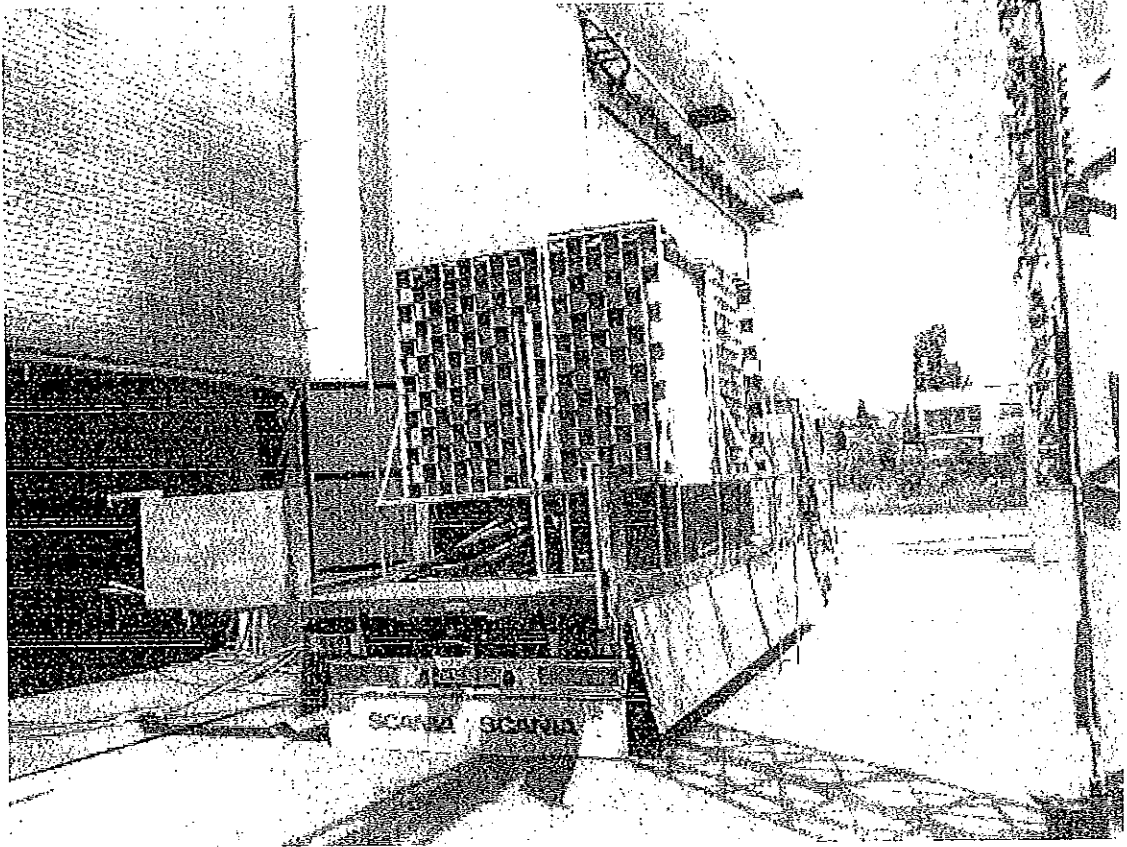
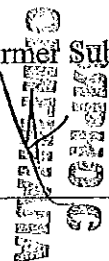
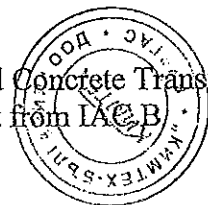


Photo 4 and 5 - Aspect of the 20/0.4 kV, 800 kVA Prefabricated Concrete Transformer Substation and indicators in the test circuit before test from IACB



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

C.

C.

Vertical line on the right edge of the page.



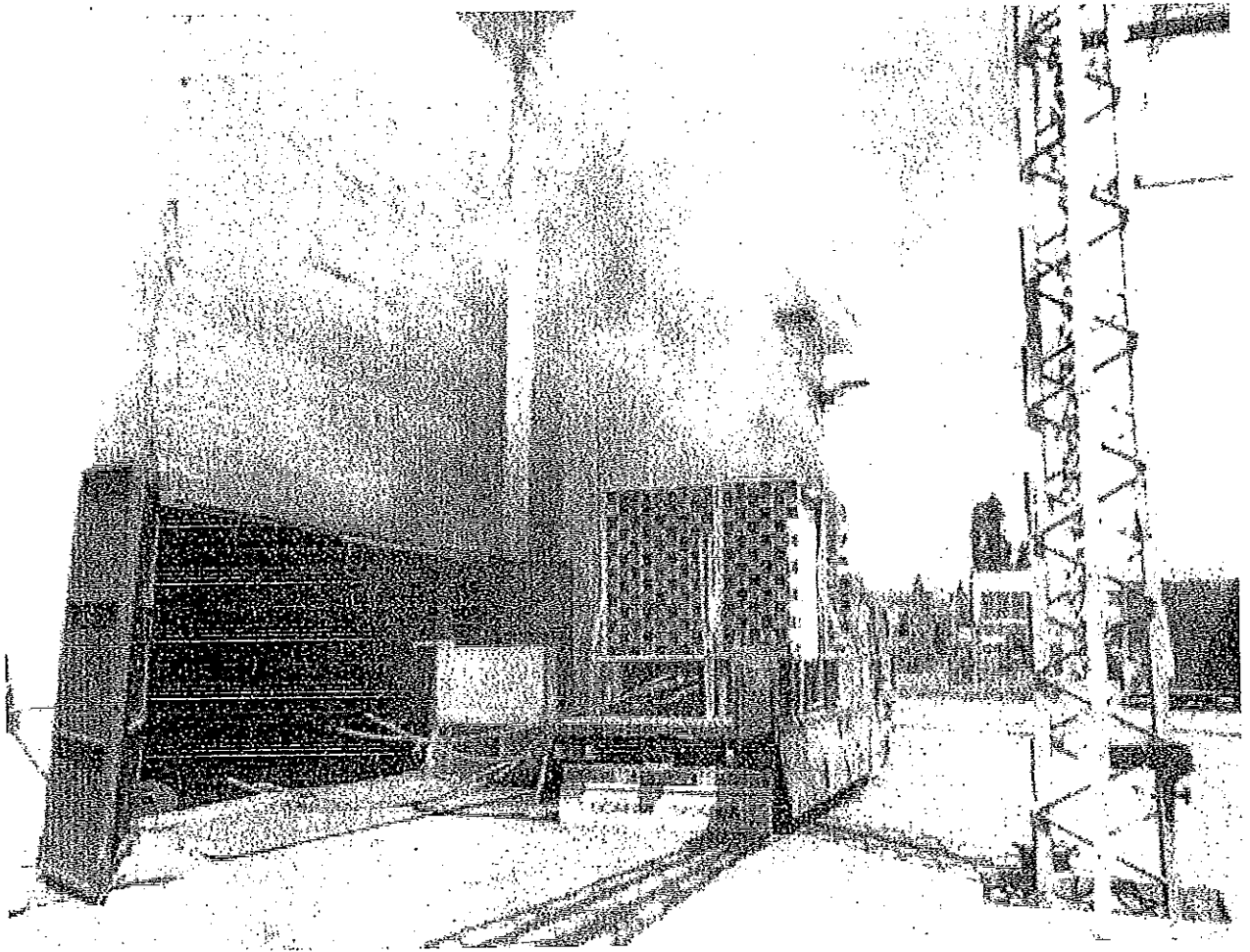
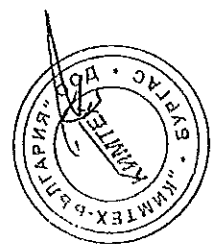


Photo 6 - Aspect of the 20/0.4 kV, 800 kVA Prefabricated Concrete Transformer Substation and indicators in the test circuit after test from IAC B

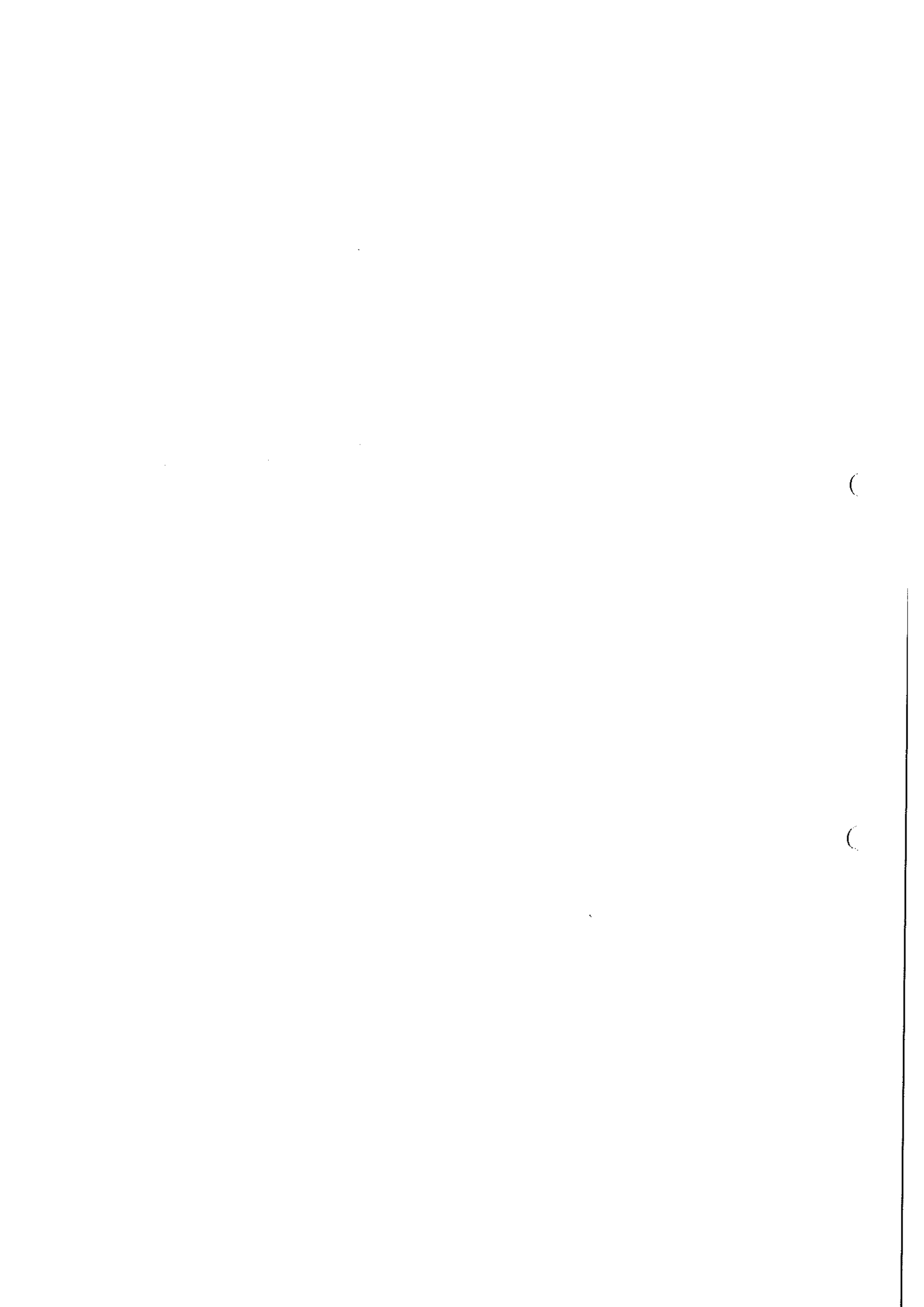
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

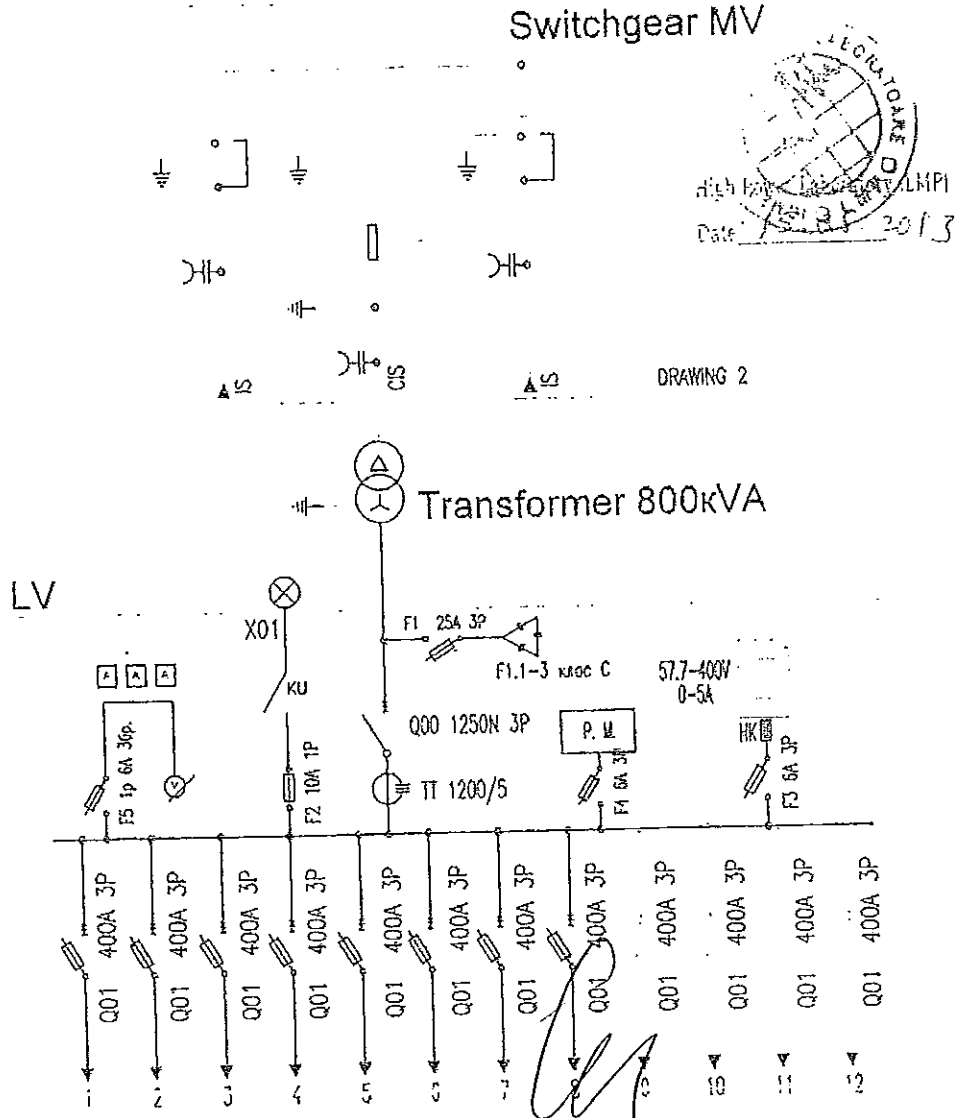
**PRODUC  
OPERATIONAL**



*Handwritten initials*



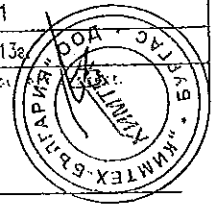
# ELECTRICAL DRAWING MODEL "B"



Date: 03.2013

All apparatus under test has  
 complied with the drawing  
 Client:  
 Signature:

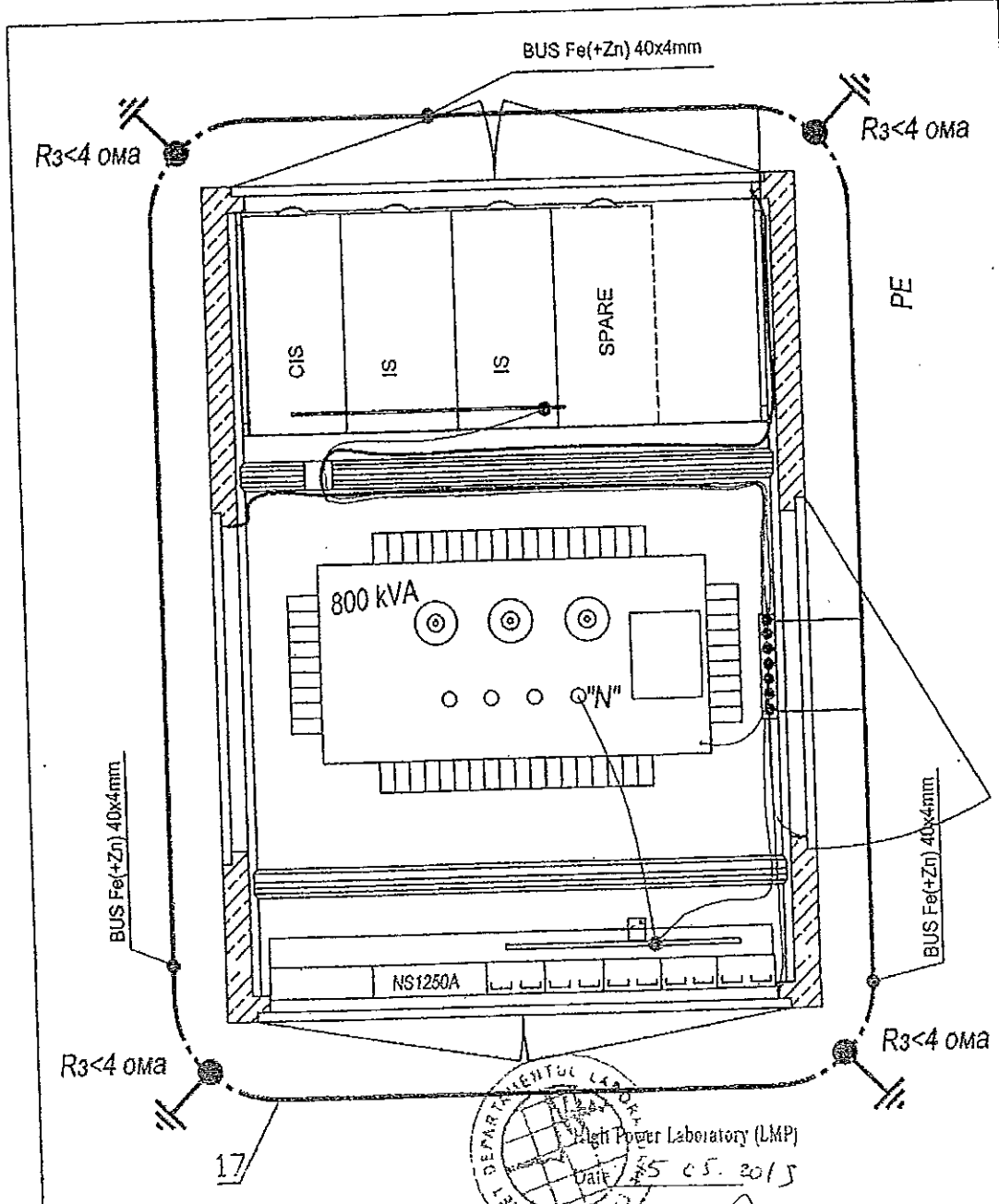
<b>NG Technology</b>			
GSM: 0884/00-55-79    0824/00-55-78    e-mail: ng_technology@abv.bg			
Produced by			
object	CTRS Ao 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	ELECTRICAL DRAWING MODEL "B"		
part	electrical	phase:	
position	name, lastname	signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev		drawing No1
verified			date: 03.2013



(

(





High Power Laboratory (LMP)  
 Date: 25.05.2015

The apparatus under test has complied with the drawing  
 Client: \_\_\_\_\_  
 Signature: \_\_\_\_\_

<b>NG Technology</b>	
GSM: 0884/00-55-79    0884/00-55-78    e-mail: ng_technology@abv.bg	
Produced by	
object	CTRS do 800/20(10)/0,4 kV type design
drawing	earthing installation
part	electrical
position	name, lastname    signature    M 1:20
drawn by	G. Stoychev <i>[Signature]</i> drawing No2
verified	date: 03.2015

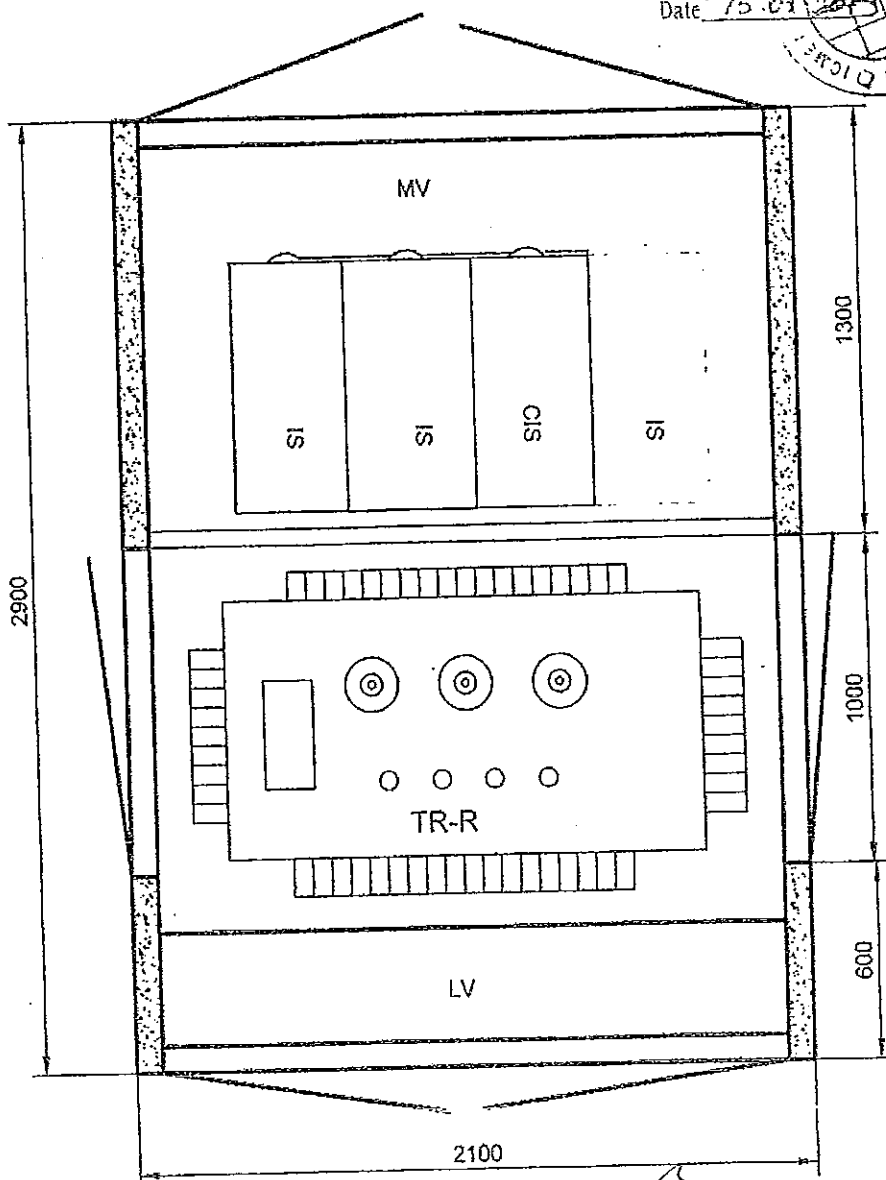
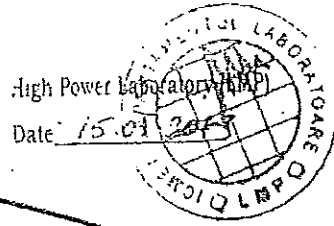
This drawing is our property and can not be reproduced without our consent.

BUREAU  
 DE  
 METROLOGIE  
 ET  
 D'ESSAIS  
 DE  
 CHERBOURG  
 MARITIME

(

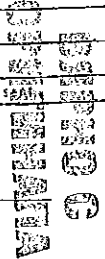
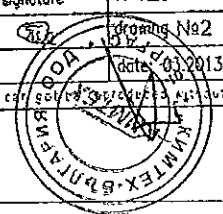
(

location view - "1"



The apparatus under test has complied with the drawing.  
 Client: *[Signature]*  
 Signature: *[Signature]*

<b>NG Technology</b>			
GSM: 0884/00-55-79		0884/00-55-78 e-mail: ng_technology@abv.bg	
Produced by			
object	CTRS do 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	Distribution and dimensions TYPE 1		
part	electrical	phase:	
position	name, lastname	signature	N 120
drawn by	G.Sloychev		drawing No2
verified			date: 03.2013e.

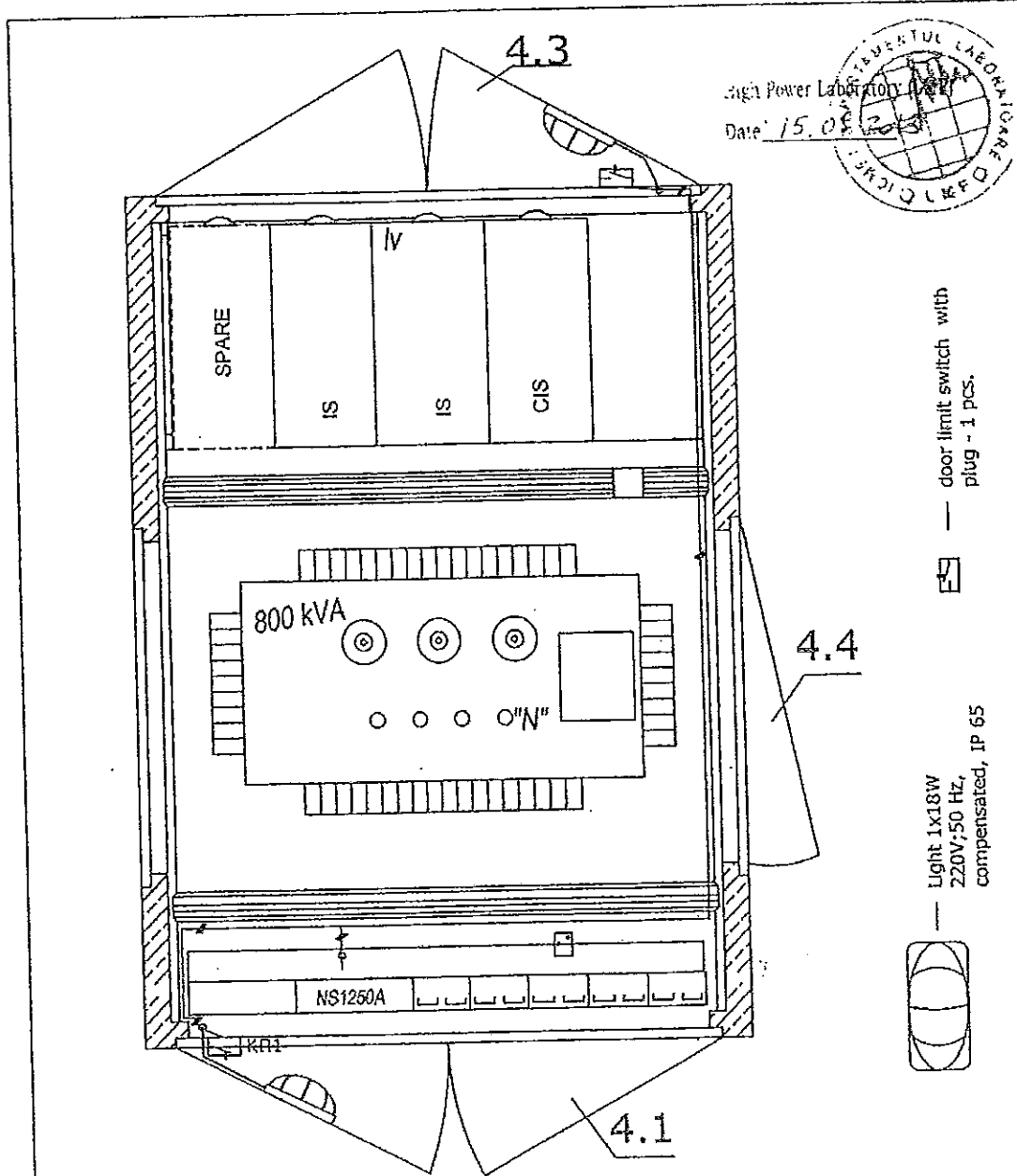


(

(

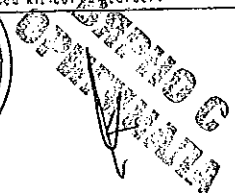
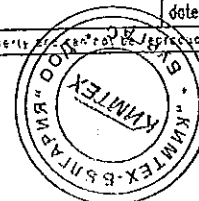
\_\_\_\_\_





the apparatus under test has  
complied with the drawing  
Client:  
Signature: *[Signature]*

<b>NG Technology</b>		
GSM: 0884/00-55-79    0884/00-55-78    e-mail: ng_technology@abv.bg		
Produced by		
object	CTRS до 800/20(10)/0,4 kV type design	
drawing	LIGHTING	
part	electrical	phase:
position	name, lastname    signature	M 1:20
drawn by	G.Stoychev <i>[Signature]</i>	drawing №3
verified		date: 03.2013e.
<small>This drawing is our property and shall not be reproduced without our consent</small>		



(

(

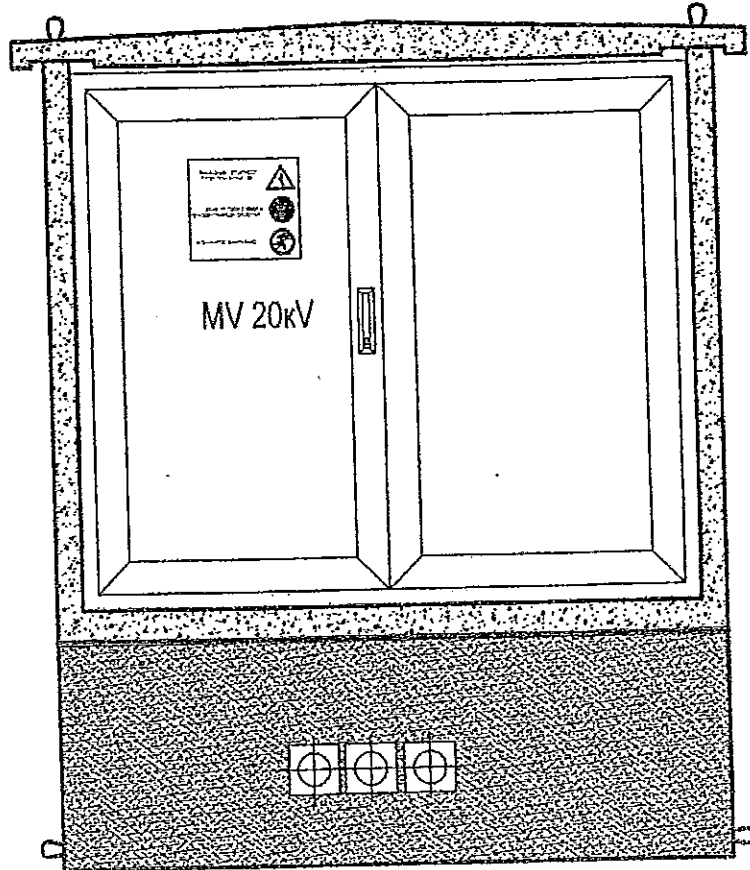
.....



High Power Laboratory

Date: 15.03.2013

PICTURE A



The apparatus under test has complied with the drawing

Client:

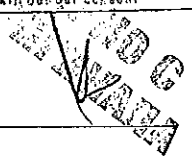
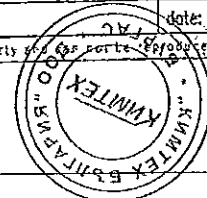
Signature: *[Handwritten Signature]*

NG Technology

GSM: 0884/00-55-79 0884/00-55-78 e-mail: ng\_technology@abv.bg

Produced by			
object	CTRS do 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	FACADE		
part	electrical	signature	phase:
position	name, lastname	signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev	<i>[Signature]</i>	drawing No4
verified			date: 03.2013e.

This drawing is our property and can not be reproduced without our consent



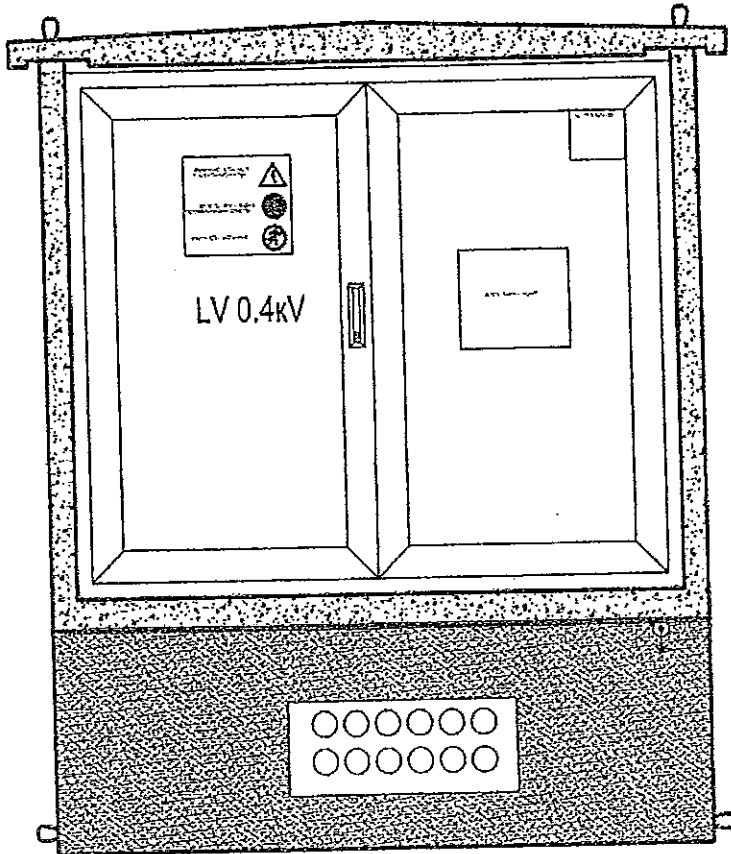
(

(



High Power Laboratory HPL  
Date: 15.08.2013

PICTURE C

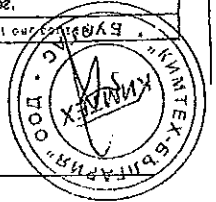


The apparatus under test has complied with the drawing  
Client:  
Signature: *[Handwritten Signature]*

<b>NG Technology</b>			
GSM: 0884/00-55-79 0884/00-55-78 e-mail: ng_technology@abv.bg			
Produced by			
object	CTRS до 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	FACADE		
part	electrical	phase:	
position	name, lastname	signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev	<i>[Signature]</i>	drawing No5
verified			date: 03.2013e.

This drawing is our property and can not be reproduced without our consent.

**СЕРВИС  
ТЕХНИКА**



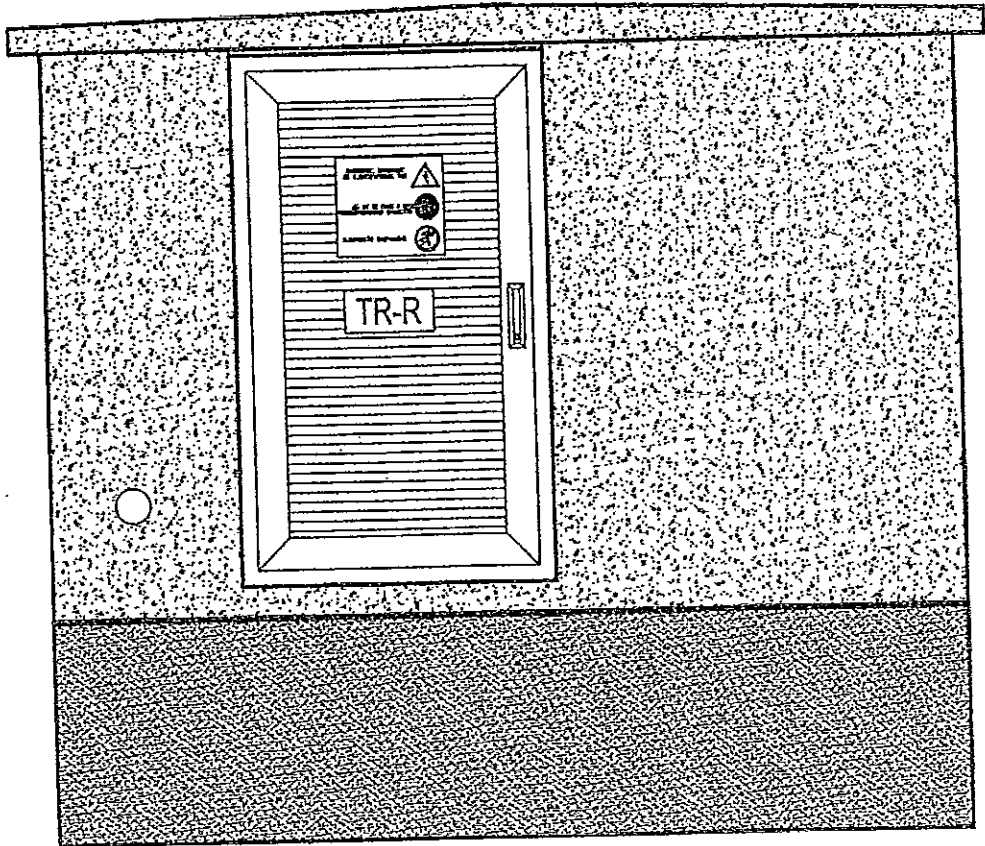
(

(

High Power Laboratory (HPL)  
 Date: 15.03.2013



PICTURE B



The apparatus under test has  
 complied with the drawing  
 Client: *[Signature]*  
 Signature: *[Signature]*

<b>NG Technology</b>			
GSM: 0884/00-55-79    0884/00-55-78    e-mail: ng_technology@abv.bg			
Produced by			
object	CTRS до 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	FACADE		
part	electrical	phase:	
position	name, lastname	signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev	<i>[Signature]</i>	drawing №6
verified			date: 03.2013e.

\*this drawing is our property and can not be reproduced without our consent

*[Large handwritten signature]*

**ВЯРНО С  
 ОПРИГНАТА**



(

(

\_\_\_\_\_

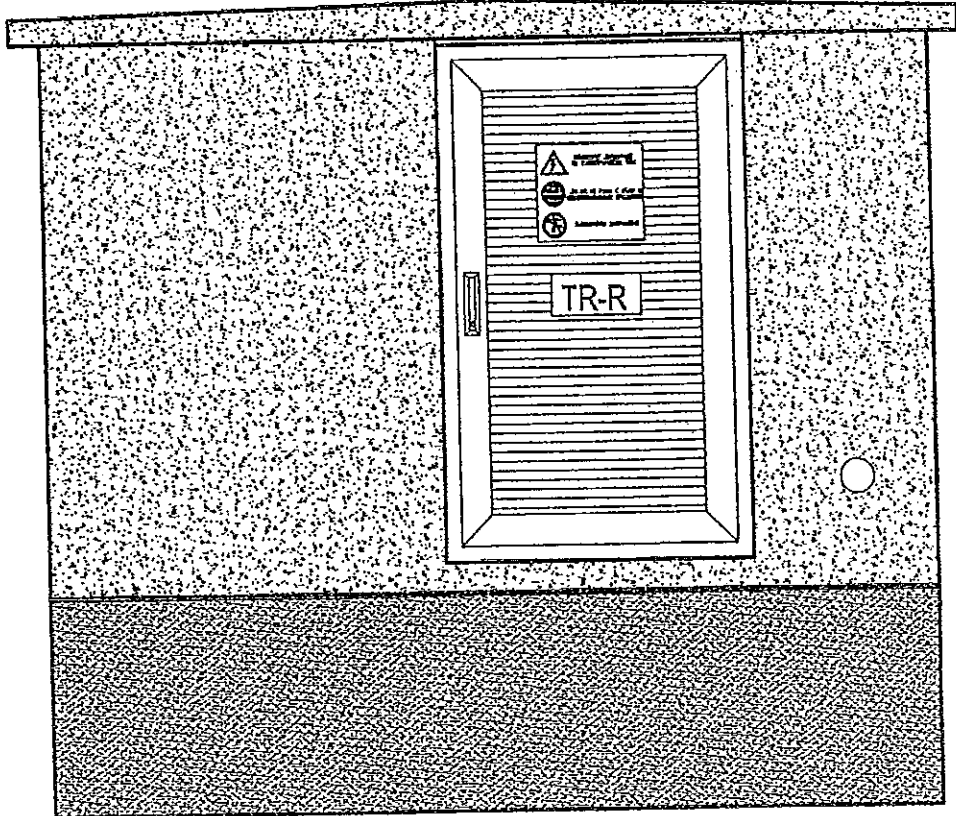




High Power Laboratory (Laboratoriu de Putere Mare)

Date: 15.03.2013

PICTURE D



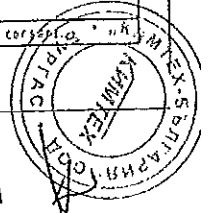
The apparatus under test has complied with the drawing  
 Client's Signature: *[Handwritten Signature]*

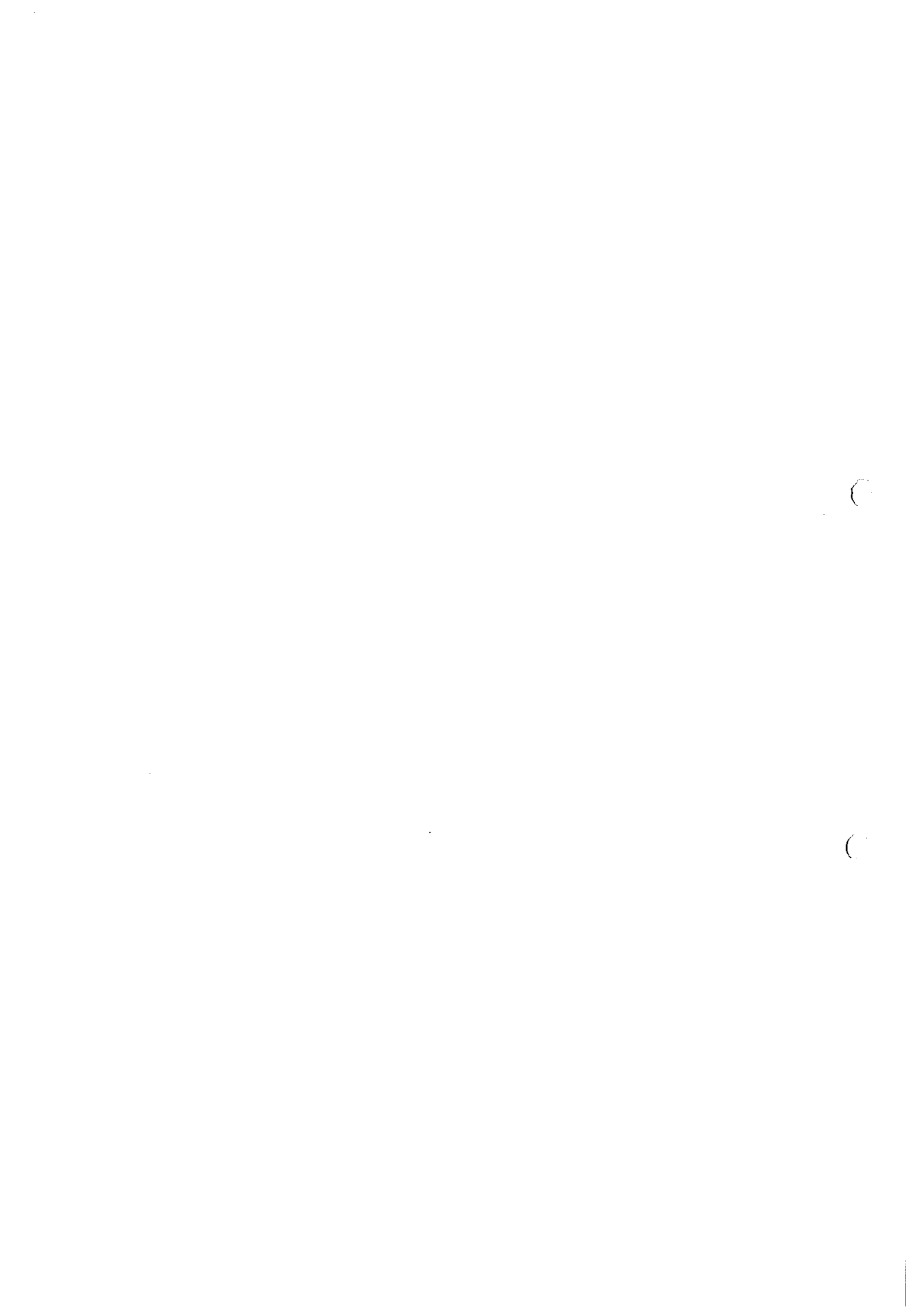
<b>NG Technology</b>			
GSM: 0884/00-55-79    0884/00-66-78    e-mail: ng.technology@abv.bg			
Produced by			
object	CTRS do 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	FACADE		
part	electrical	signature	phase:
position	name, lastname	<i>[Handwritten Signature]</i>	M 1:20
drawn by	G. Stoychev	<i>[Handwritten Signature]</i>	drawing No7
verified			date: 03.2013e.

This drawing is not property and can not be reproduced without our consent.

*[Large handwritten signature]*

**ENTRADO C**  
**CONSTRUȚIA**

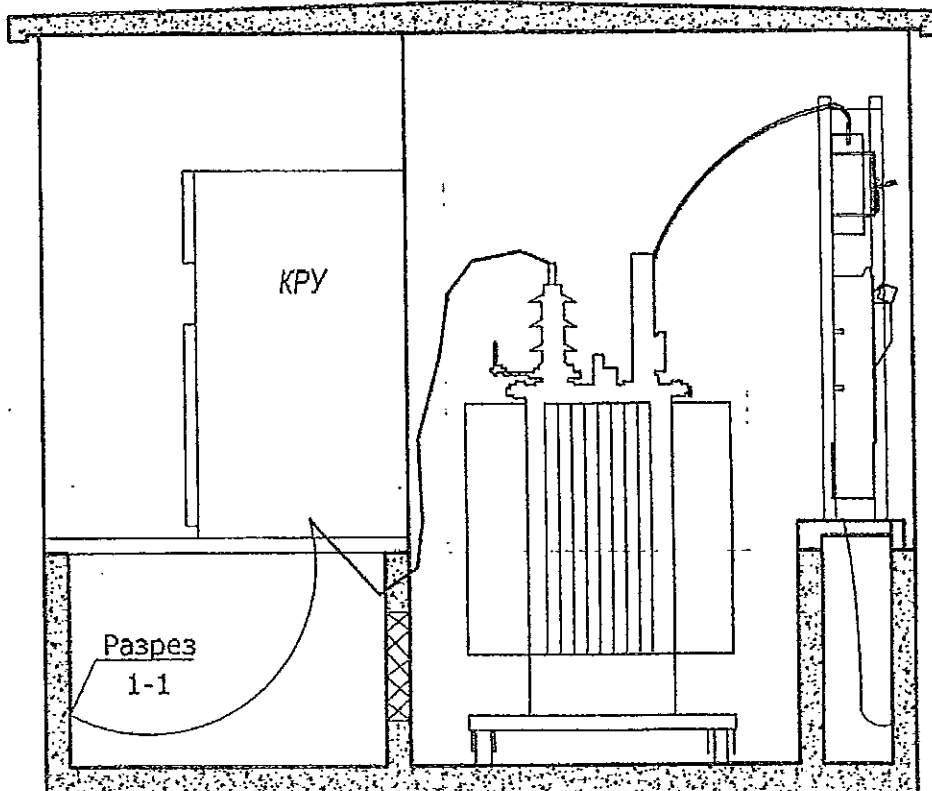




High Power Laboratory  
Date: 15.05.2013



SECTION



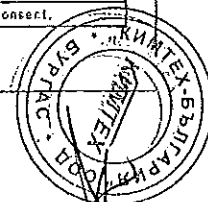
The apparatus under test has  
complied with the drawing  
Client:  
Signature: *[Handwritten Signature]*

<b>NG Technology</b>			
GSM: 0884/00-55-79		0884/00-55-78 / e-mail: ng_technology@abv.bg	
Produced by:	<i>[Handwritten Signature]</i>		
object	CTRS до 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	sections		
part	electrical	signature	phase:
position	name, lastname	signature	N 1:20
drawn by	G. Stoychev	<i>[Handwritten Signature]</i>	drawing No8
verified			date: 03.2013a.

This drawing is our property and can not be reproduced without our consent.

*[Large Handwritten Signature]*

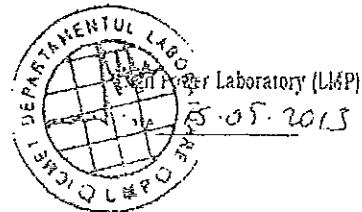
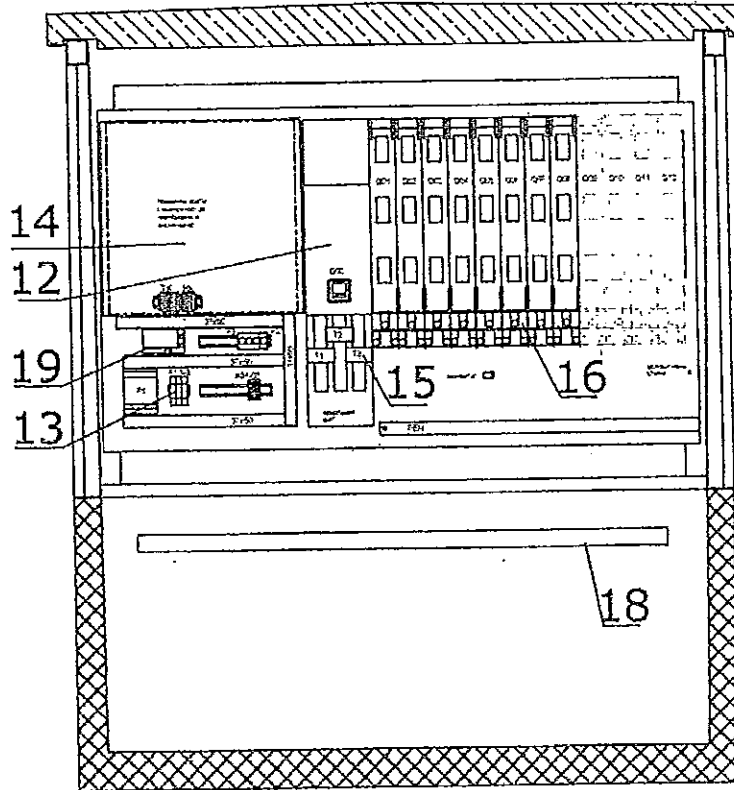
**DAVID C  
СРЕТНАНА**



(

(

\_\_\_\_\_



The apparatus under test has complied with the drawing  
Client:  
Signature: *[Handwritten Signature]*

**NG Technology**

GSM: 0884/00-55-79    0884/00-58-78    e-mail: ng\_technology@abv.bg

Produced by	<i>[Handwritten Signature]</i>		
object	CTRS до 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	sections		
part	electrical	phase:	
position	name, lastname	signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev	<i>[Handwritten Signature]</i>	drawing №9
verified			date: 03.2013e.

This drawing is our property and can not be reproduced without our consent.

*[Large Handwritten Signature]*

**ВАРНО С  
ОРИГИНАЛА**

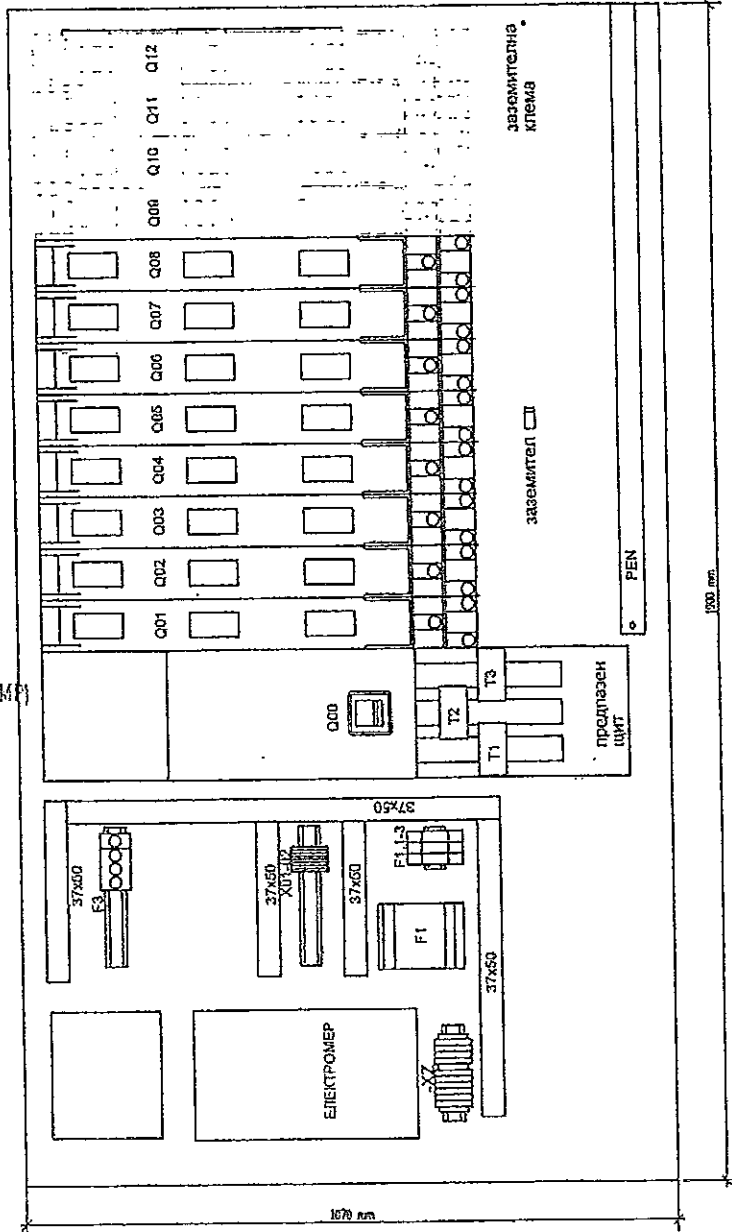


(

(

|

DEPARTMENT OF ELECTRICITY LABORATORY  
 Energy Power Laboratory (LME)  
 Date 15.05.2013



The apparatus under test has  
 complied with the drawing.  
 Client:  
 Signature: *[Handwritten Signature]*

<b>NG Technology</b>		
GSM: 0884/00-55-79    0884/00-55-78    e-mail: ng_technology@abv.bg		
Produced by		
object	CTRS до 800/20(10)/0,4 kV type design	
drawing	Switchboard LV	
part	electrical	phase:
position	name, lastname    signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev <i>[Signature]</i>	drawing №10
verified		date: 03.2013г.
This drawing is our property and can not be reproduced without our consent.		

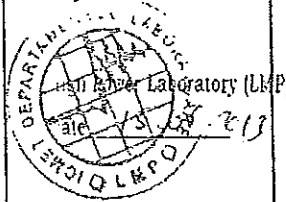
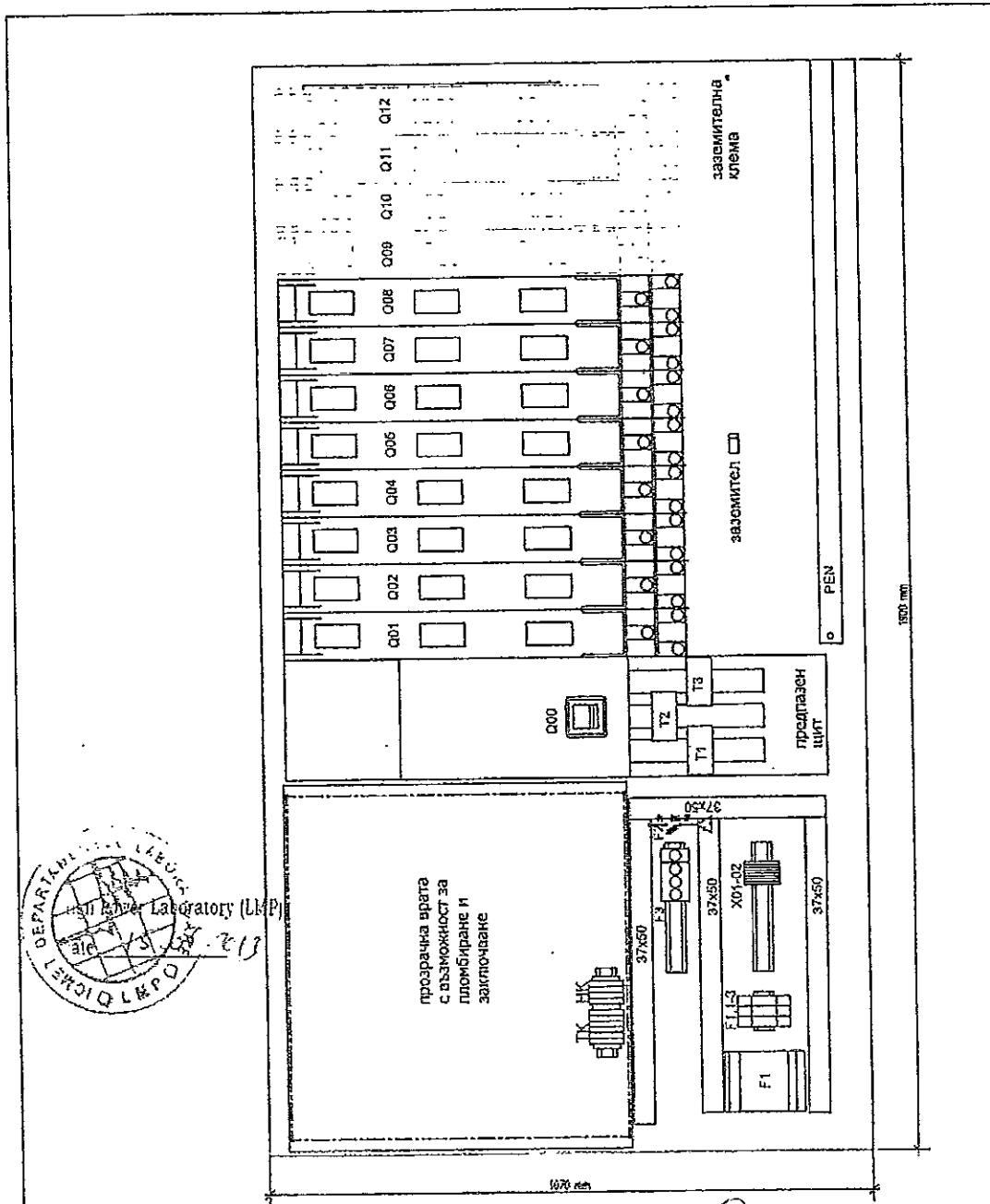
*[Handwritten Signatures]*

**ВАЖНО С  
 ОТРИЦАНИЕ**









The apparatus under test has complied with the drawing  
 Client:  
 Signature: *[Handwritten Signature]*

**NG Technology**

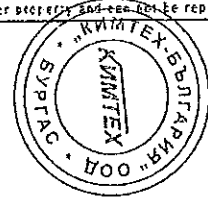
GSM: 0884/00-55-79    0884/00-55-78    e-mail: ng\_technology@abv.bg

Produced by			
object	CTRS до 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	SWITCHBOARD LV		
part	electrical	phase:	
position	name, lastname	signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev	<i>[Signature]</i>	drawing No11
verified			date: 03.2013г.

This drawing is our property and can not be reproduced without our consent.

*[Handwritten Signature]*

*[Handwritten Signature]*

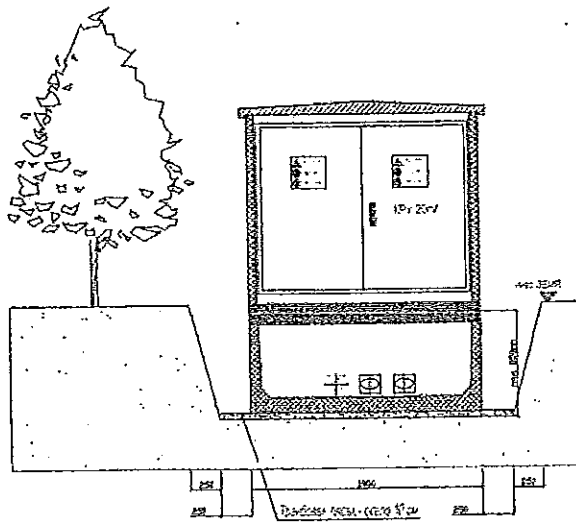
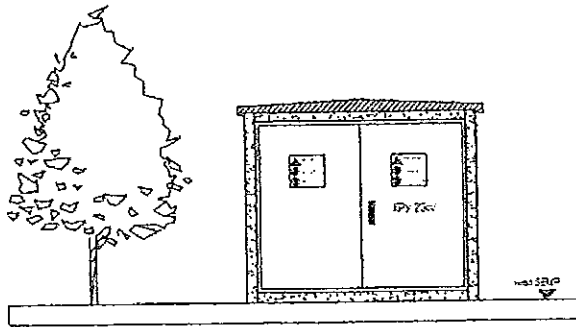
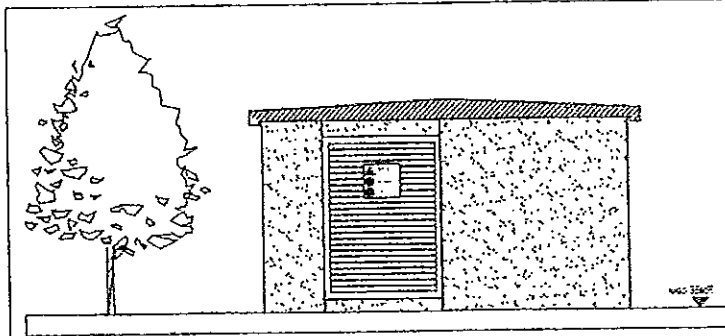


**КОНТРОЛНА СЪСТАВКА**

0

0

0

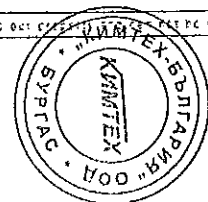


High Power Laboratory (HPL) -  
 Date: 15.03.2013

The apparatus under test has  
 complied with the drawing  
 Client:  
 Signature: *[Handwritten Signature]*

<b>NG Technology</b>			
GSM: 0884/00-55-70		0884/00-55-78 e-mail: ng_technology@abv.bg	
Produced by			
object	CTRS до 800/20(10)/0.4 kV type design		
drawing	PICTURE AND METHOD OF INSTALLATION		
part	electrical	phase:	
position	name, lastname	signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev	<i>[Signature]</i>	drawing №12
verified			date: 03.2013e.

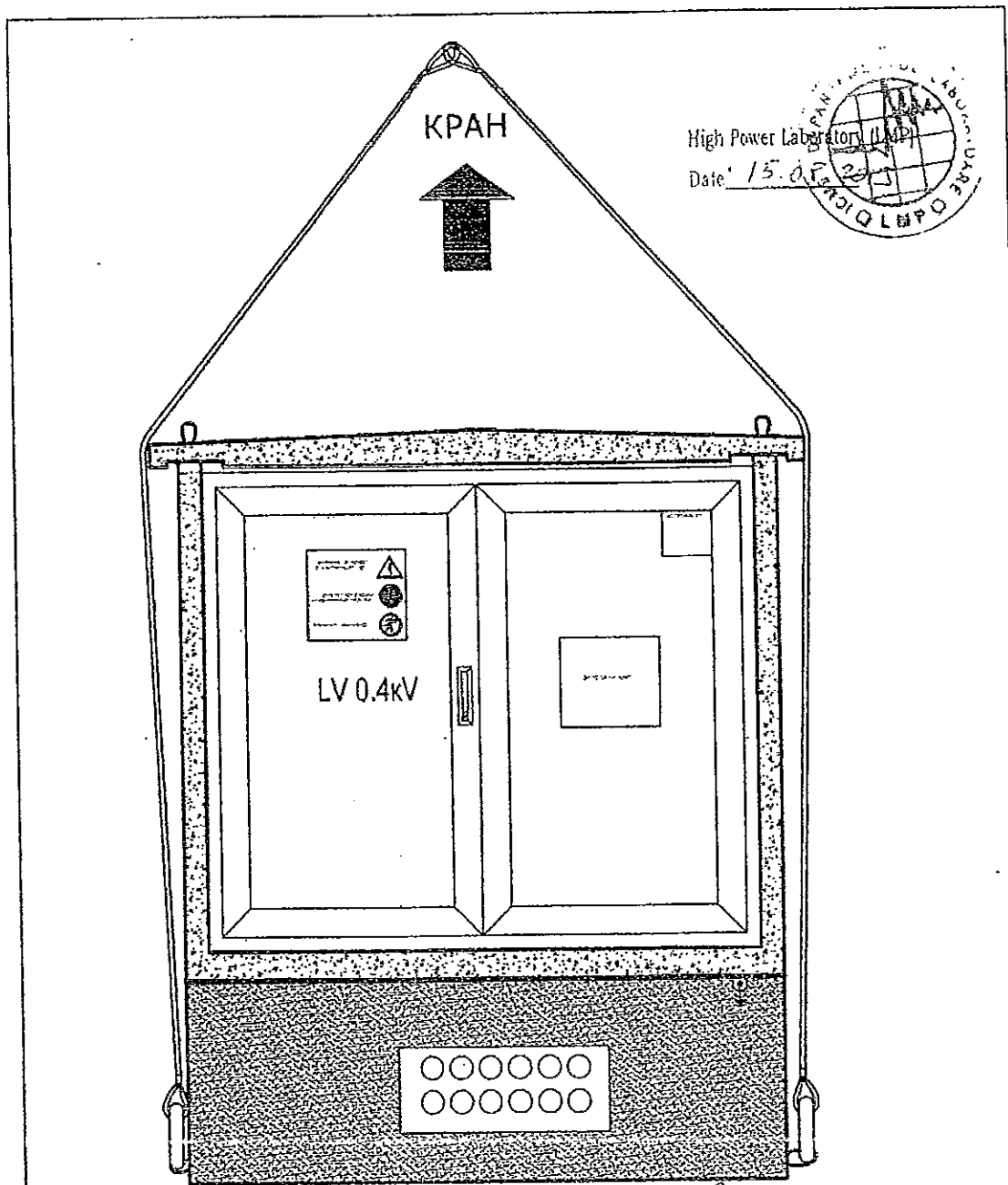
*[Large Handwritten Signature]*



**ИЗДАНО**  
**ОТВОРИЛИ**

C.

C.



High Power Laboratory (LHP)  
 Date: 15.05.2013

The apparatus under test has  
 complied with the drawing  
 Client: \_\_\_\_\_  
 Signature: *[Handwritten Signature]*

<b>NG Technology</b>			
GSM: 0884/00-55-79    0884/00-85-78    e-mail: ng_technology@abv.bg			
Produced by _____			
object	CTRS do 800/20(10)/0.4 kV type design		
drawing	LOADING ACTIVITIES		
part	electrical	phase:	
position	name, lastname	signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev	<i>[Signature]</i>	drawing No13
verified			date: 03.2013e.

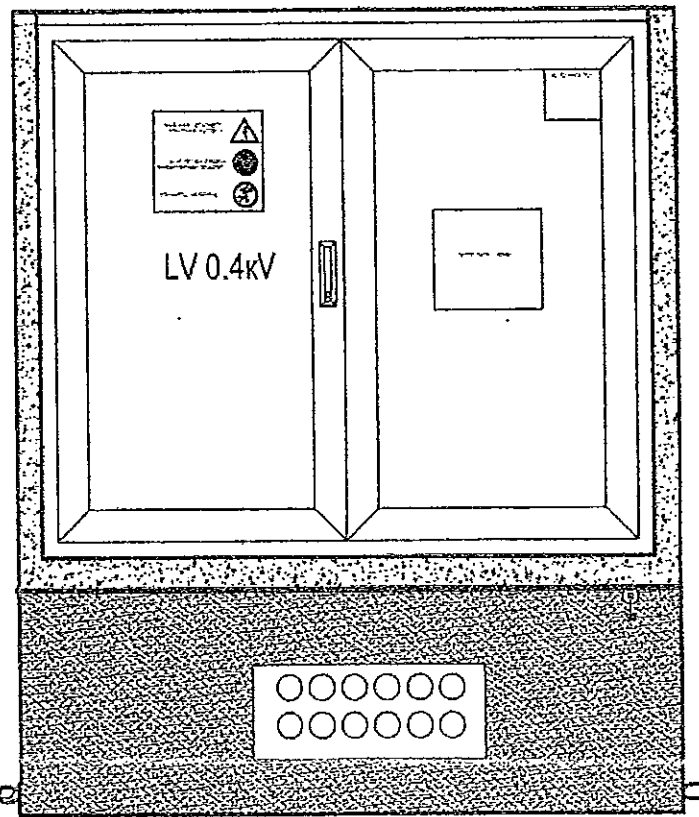
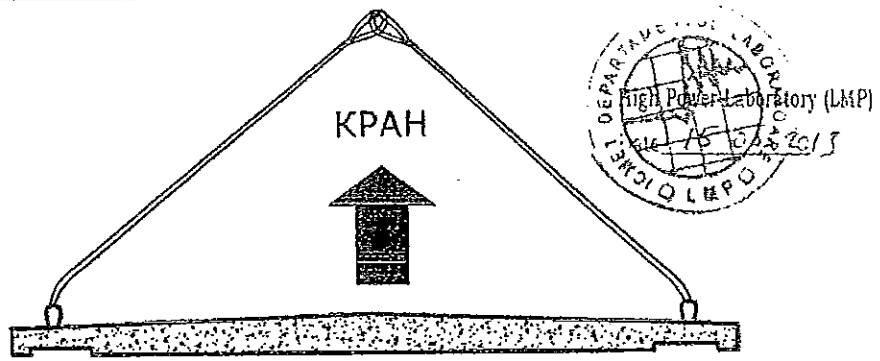
This drawing is our property and can not be reproduced without our consent.

**ДИПЛОМ  
 ОПРЕДЕЛЕНИЕ**



(v)

(



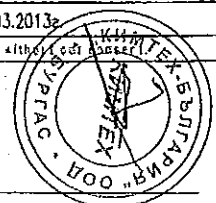
The apparatus under test has complied with the drawing  
 Client: \_\_\_\_\_  
 Signature: \_\_\_\_\_

<b>NG Technology</b>			
GSM: 0884/00-55-79    0884/00-55-78    e-mail: ng_technology@abv.bg			
Produced by			
object	CTRS до 800/20(10)/0,4 kV type design		
drawing	Assembly and disassembly facilities		
part	electrical	phase:	
position	name, lastname	signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev		drawing No14
verified			date: 03.2013

This drawing is not obligatory and can not be reproduced without our consent

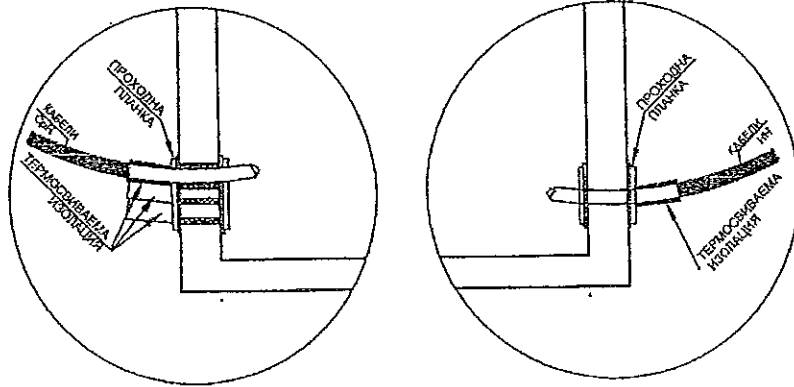
*(Handwritten signatures)*

**ДИПЛОМ  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ**









The apparatus under test has complied with the drawing  
 Client: \_\_\_\_\_  
 Signature: \_\_\_\_\_

**NG Technology**

GSM: 0884/00-55-79    0884/00-55-78    e-mail: ng\_technology@abv.bg

Produced by		
object	CTRS до 800/20(10)/0,4 kV type design	
drawing	ACCESS CABEL MV/LV	
part	electrical	phase:
position	name, lastname    signature	M 1:20
drawn by	G. Stoychev	drawing №15
verified		date: 03.2013e.

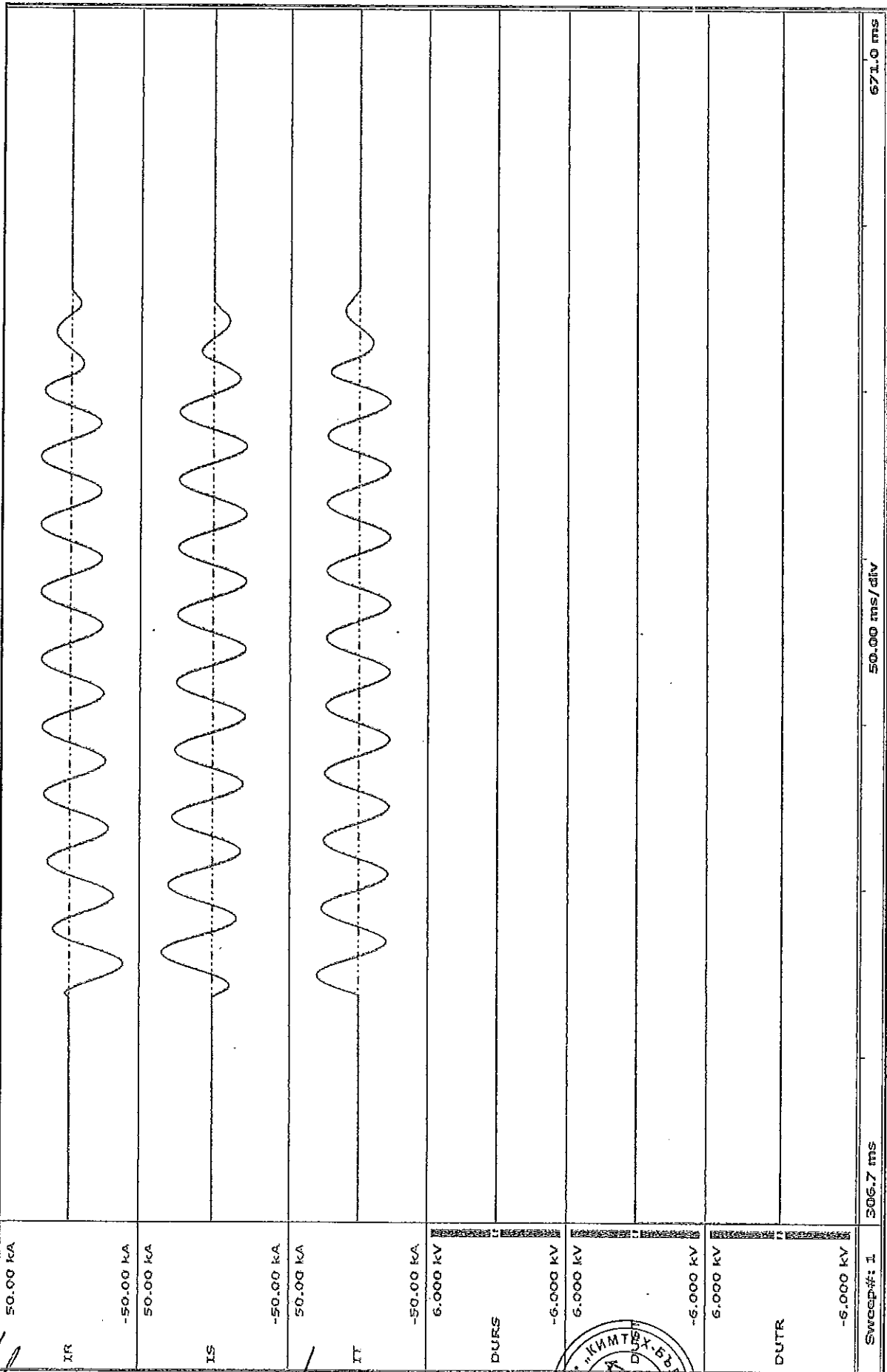
This drawing is our property and shall not be reproduced without our consent.

*[Handwritten signatures]*



**КОИТО С  
 СЪННИАТА**





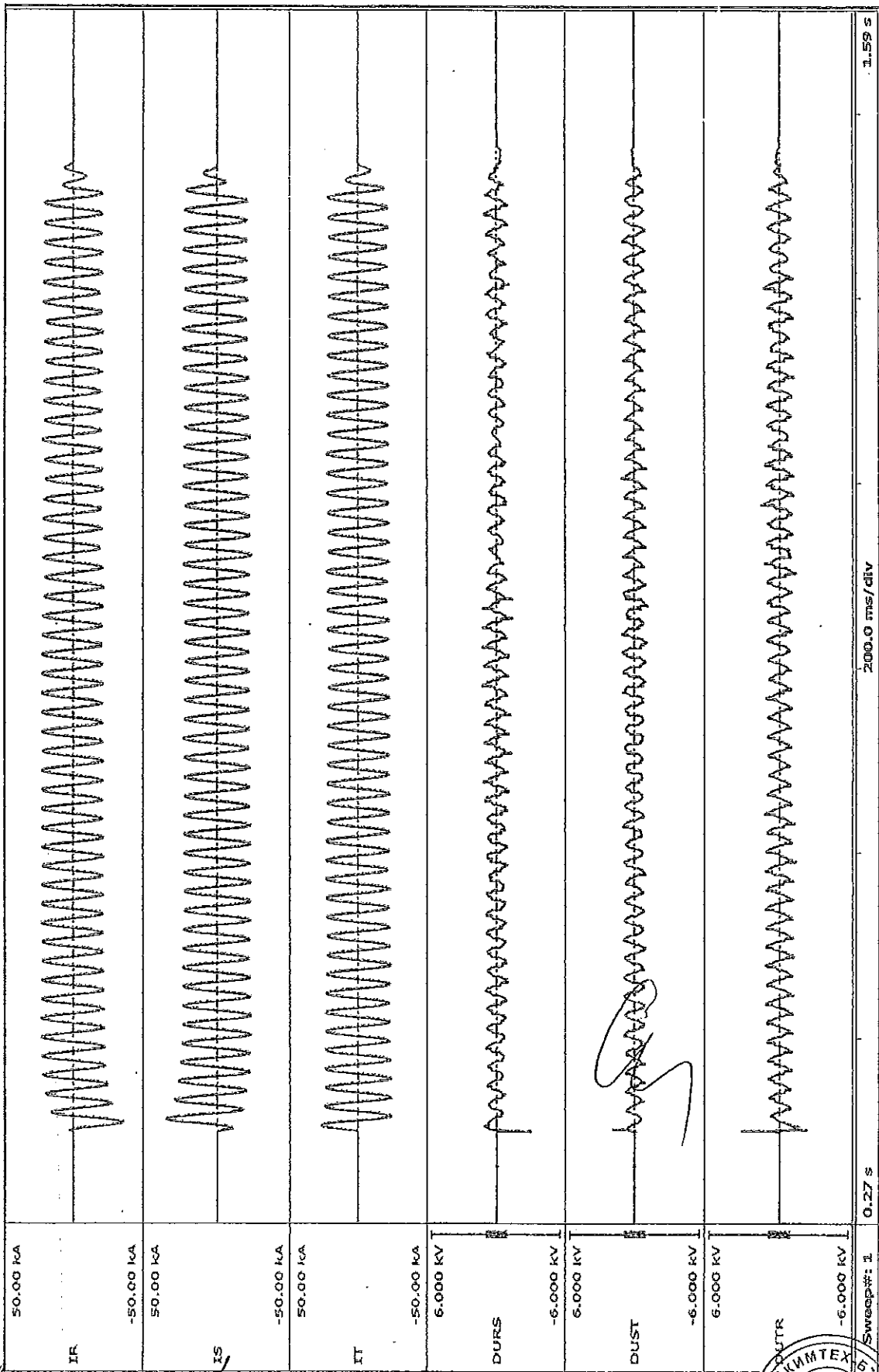
Oscillogram No. 85187 / 2013



**RAVNO C**  
**CONSTRUCȚII**

(

(



1.59 s

200.0 ms/div

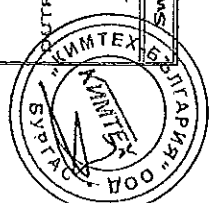
0.27 s

Oscillogram No. 85188 / 2013

*[Handwritten signature]*

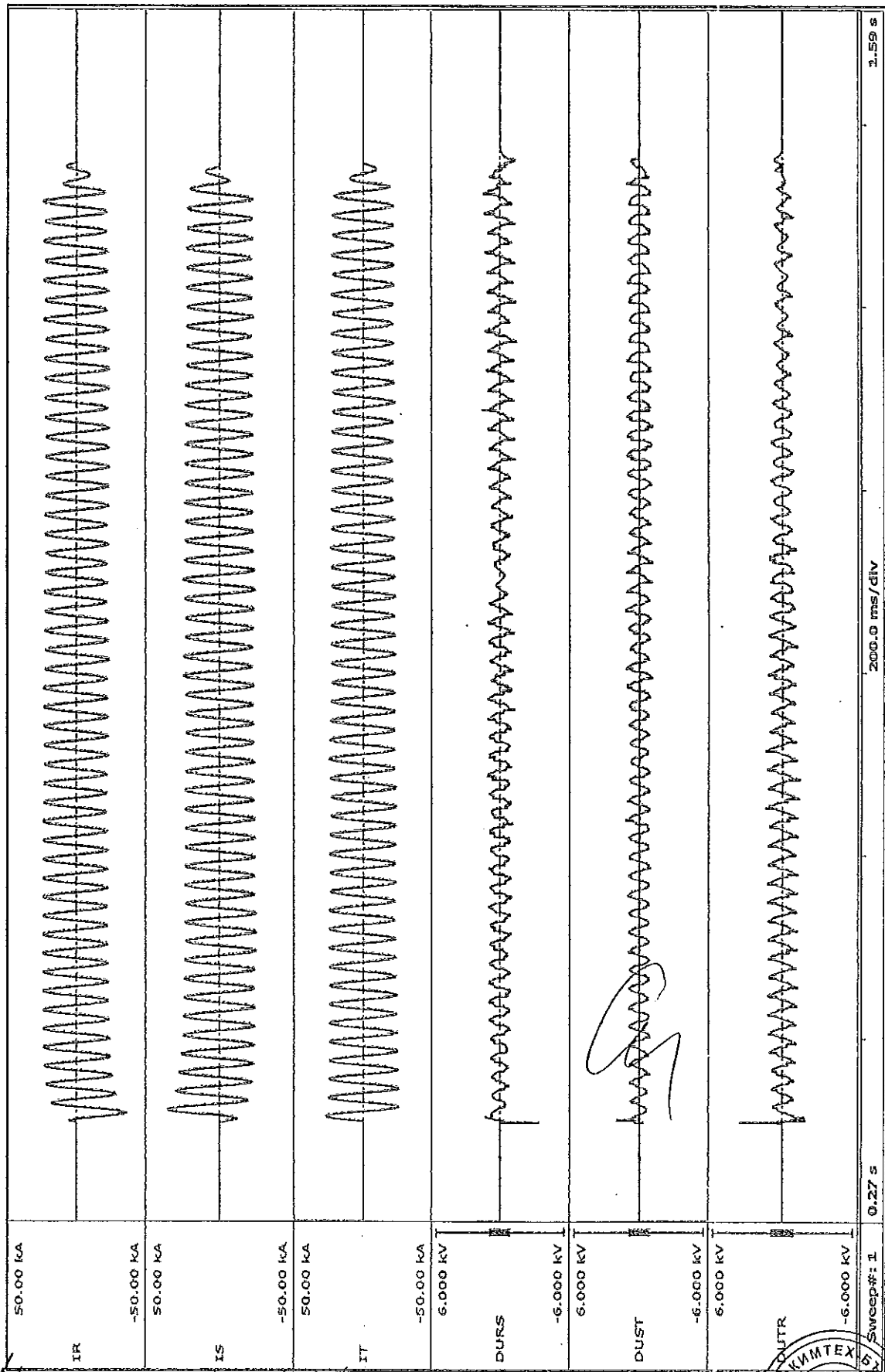
*[Handwritten signature]*

**ICMET**  
**CRAIOVA**



(

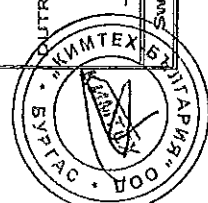
(



Oscillogram No. 85189 / 2013

*[Handwritten signature]*

**CONTRIN C**  
**INDUSTRIALA**









**ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ,  
СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"**

към **ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ**

6000 гр. Стара Загора П.К. 131 ул. „Индустиална“ 2 www.ctec-sz.com  
тел: +359 42 630476; +359 42 620368; факс +359 42 602377; e-mail:ctec\_limsu@abv.bg

**ПРОТОКОЛ**

за съответствие

№ 2-13-719 / 22.07.2013 г.

**ОБЕКТ НА ИЗПИТВАНЕ:** Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение  
Разпределително табло,  
тип – MSB  
(наименование на продукта - тип, марка, вид и др.)

**ЗАЯВИТЕЛ НА ИЗПИТВАНЕТО:** „ЕН ДЖИ ТЕХНОЛОДЖИ“ ООД, гр. София, бул. "Самоков" 1,  
тел. 0884 / 005578 e-mail: ng\_technology@abv.bg  
Заявка № 719 / 01.07.2013 г.  
(наименование на фирмата-заявител, адрес, телефон, номер и дата на заявката за изпитване)

**НОРМАТИВЕН ДОКУМЕНТ:** БДС EN 60439-1:2002+A1:2006 Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Типово изпитани и частично типово изпитани комплектни комутационни устройства - т.3, т.4, т.5, т.6, т.7.1, т.7.2, т.7.3, т.7.4, т.7.6, т.7.7, т.7.8, т.7.9, т.7.10, т.7.11  
(номер и наименование на стандартите или валидираните методи)

**ДАТА НА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОБЕКТА ЗА ИЗПИТВАНЕ В ЛАБОРАТОРИЯТА:** 16.07.2013 г.

**КОЛИЧЕСТВО ИЗПИТВАНИ ОБРАЗЦИ:** 1 брой, Ф. № 13-328, 2013  
(фабричен номер на образците, количество на пробите, дата на производство)

**ПРОИЗВОДИТЕЛ:** „ЕН ДЖИ ТЕХНОЛОДЖИ“ ООД, гр. София, бул. "Самоков" 1,  
(фирма, търговска марка, адрес)

**ОБЯВЕНИ ДАННИ:** Обявено напрежение  $U_e$  – 230/400V  
Обявено напрежение на изолацията  $U_i$  – 690 V  
Обявено импулсно издържано напрежение  $U_{imp}$  – 6 kV  
Обявена честота  $f$  – 50 Hz  
Обявен номинален ток  $I_n$  – 1250 A  
Габаритни размери – 1800 / 900 / 350 mm  
Защита срещу поражение от ел. ток – I клас  
Степен на защита – IP 20

**ДАТА НА ИЗВЪРШВАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО:** 16.07.2013 – 22.07.2013 г.

**РЪКОВОДИТЕЛ НА ЛАБОРАТОРИЯТА:** .....  
/инж. Т. Христов /



Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.  
Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на лабораторията

ИЗПИТВАНЕ  
2013



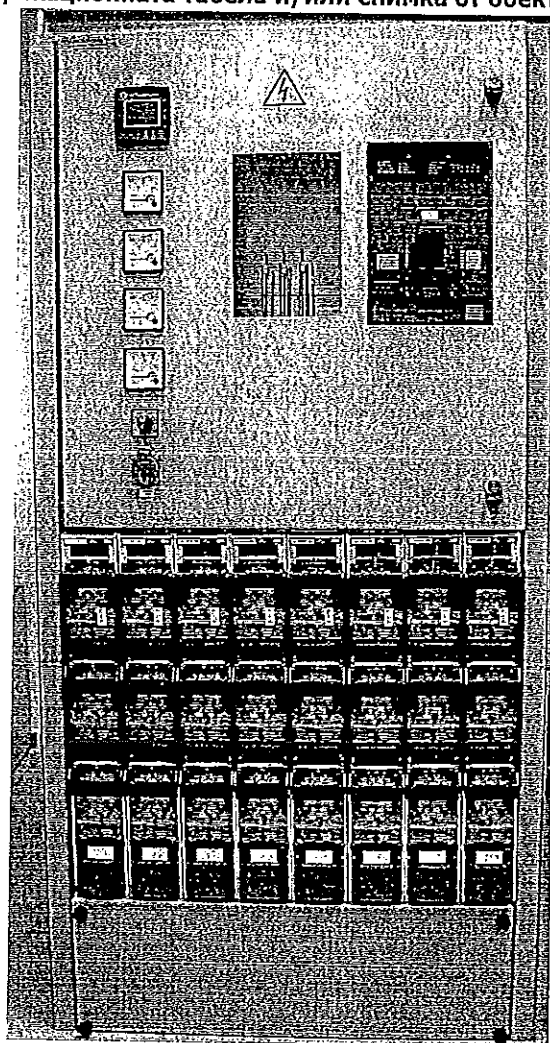
C

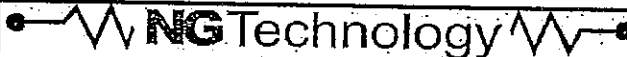
C

Vertical line on the right edge of the page.



Копие от идентификационната табела и/или снимка от обекта на изпитването






 **NG Technology**

гр. София, бул. Самоков 1, тел. +359 0884 00 55 78, +359 0884 00 55 79

комплектно комутационно устройство  
ТИП: ГРТ  
Фабричен N: 13-328

Обявен ток на входа  $I_n=1250$  A  
Номинално напрежение  $U_n = 230/400V/ 50$  Hz  
Степен на защита = IP 20 БДС EN 60439-1

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизведен само цялостно и с писменото разрешение на лабораторията.

*(Handwritten signatures)*

ЕЛЕКТРИЧЕСКИ  
СЕРТИФИКАЦИОНЕН  
ЦЕНТЪР



(

(



ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

РЕЗУЛТАТИ :

Стр. 3 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

1.	<b>КЛАСИФИКАЦИЯ:</b>	-	т. 3	719	-	т. 3	-
1.1	Според вида на конструкцията	-	т. 3	719	ККУ затворен тип,	т. 3	-
1.2	Според мястото на монтаж	-	т. 3	719	за монтаж на закрито	т. 3	-
1.3	Според условията на монтаж от гледна точка мобилността на ККУ	-	т. 3	719	неподвижно	т. 3	-
1.4	Според степенята на защита	-	т. 3	719	IP 20	т. 3	-
1.5	Според вида на обвивката	-	т. 3	719	метална конструкция	т. 3	-
1.6	Според начина на монтаж	-	т. 3	719	неподвижни части	т. 3	-
1.7	Според мерките за защита на хора срещу поражение от ел. ток	-	т. 3	719	защита срещу директен допир	т. 3	-
1.8	Според формата на вътрешно разделяне	-	т. 3	719	без разделяне	т. 3	-
1.9	Според вида на ел. свързвания на функционалните единици	-	т. 3	719	F – неподвижни свързвания	т. 3	-

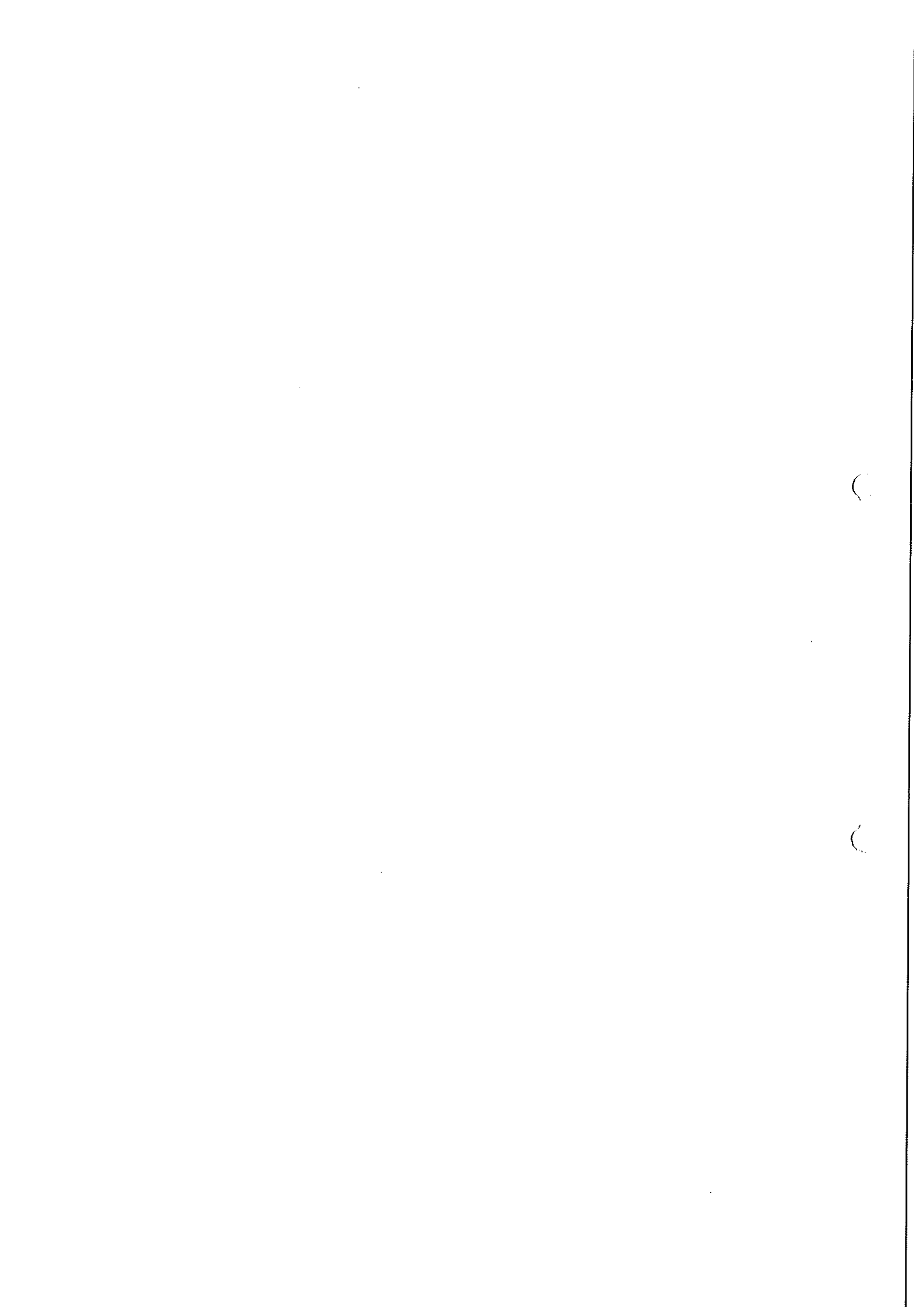
2.	<b>ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ на ККУ:</b>	-	т. 4	719	-	т. 4	-
2.1.	Обявени напрежения:	-	т. 4.1	719	-	т. 4.1	-
2.1.1	Обявено работно напрежение	V	т. 4.1.1	719	$U_n = 230/400$	т. 4.1.1	-
2.1.2	Обявено напрежение на изолацията	V	т. 4.1.2	719	$U_i = 690$	т. 4.1.2	-
2.1.3	Обявено издържано импулсно напрежение	kV	т. 4.1.3	719	$U_{imp} = 6 \text{ kV}$	т. 4.1.3	-
2.2	Обявен ток	A	т. 4.2	719	$I_n = 1250$	т. 4.2	-
2.3	Обявен краткотраен ток (на термична устойчивост)	kA/0,2s	т. 4.3	719	$I_{cw} = 30$	т. 4.3	-
2.4	Обявен върхов издържан ток (на динамична устойчивост)	kA	т. 4.4	719	$I_k = 63$	т. 4.4	-
2.5	Обявен условен ток при късо съединение	kA	т. 4.5	719	-	т. 4.5	-
2.6	Обявен ток при късо съединение при защита с предпазител	kA	т. 4.6	719	-	т. 4.6	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизведен само цялостно и с писменото разрешение на лабораторията.

*(Handwritten signatures)*







ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 4 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
2.7	Обявен коефициент на едновременност	-	т. 4.7	719	$K_e = 0,7$	т. 4.7	-
2.8	Обявена честота	Hz	т. 4.8	719	$f = 50$	т. 4.8	-

3.	ИНФОРМАЦИЯ КОЯТО ТРЯБВА ДА СЕ ПОСОЧВА ЗА ВСЯКО ККУ:		т. 5	719	-	т. 5	-
3.1	Фирмени табелки:	-	т. 5.1	719	-	т. 5.1	-
3.1.1	Име или търговска марка на производителя	-	т. 5.1.a	719	"NGtechnology" ООД	т. 5.1.a	-
3.1.2	Означение на типа, номенклатурен номер	-	т. 5.1.b	719	ГРТ 13-328	т. 5.1.b	-
3.2	Фирмени табелки или техническа документация:	-	т. 5.1	719	-	т. 5.1	-
3.2.1	БДС EN 60439-1:2002	-	т. 5.1.c	719	изпълнено	т. 5.1.c	-
3.2.2	Вид на тока и честота	Hz	т. 5.1.d	719	$f = 50$	т. 5.1.d	-
3.2.3	Обявени работни напрежения	V	т. 5.1.e	719	$U_e = 230/400$	т. 5.1.e	-
3.2.4	Обявени напрежения на изолацията	V	т. 5.1.f	719	$U_i = 690$	т. 5.1.f	-
3.2.5	Обявено издържано импулсно напрежение	kV	т. 5.1.f	719	$U_{imp} = 6 \text{ kV}$	т. 5.1.f	-
3.2.6	Обявени напрежения на помощните вериги	V	т. 5.1.g	719	не се прилага	т. 5.1.g	-
3.2.7	Граници на задействане	-	т. 5.1.h	719	-	т. 5.1.h	-
3.2.8	Обявен ток на всяка верига	A	т. 5.1.j	719	входове: $I_n = 1250$	т. 5.1.j	-
3.2.9	Устойчивост срещу късо съединение	kA	т. 5.1.k	719	$I_{cw} = 30 \text{ kA}/0,2\text{s}$ $I_{pk} = 63$	т. 5.1.k	-
3.2.10	Степен на защита	-	т. 5.1.l	719	IP 20	т. 5.1.l	-
3.2.11	Мерки за защита на хора срещу поражение от ел. ток	-	т. 5.1.m	719	изпълнено	т. 5.1.m	-
3.2.12	Работни условия при експлоатация	-	т. 5.1.n	719	изпълнено	т. 5.1.n	-
3.2.13	Степен на замърсяване	-	т. 5.1.p	719	3	т. 5.1.p	-
3.2.14	Видове заземявания на системата	-	т. 5.1.o	719	изпълнено	т. 5.1.o	-
3.2.15	Габаритни размери (височина, ширина, дълбочина)	mm	т. 5.1.p	719	1800 900 350	т. 5.1.p	-
3.2.16	Тегло	kg	т. 5.1.g	719	-	т. 5.1.g	-
3.2.17	Форма на вътрешно разпределение	-	т. 5.1.r	719	изпълнено	т. 5.1.r	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на лабораторията.

*Handwritten signatures and initials.*









ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
КЪМ ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 5 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

3.2.18	Видове ел. свързвания между функционалните единици	-	т. 5.1.s	719	изпълнено	т. 5.1.s	-
3.2.19	Електромагнитна обстановка	-	т. 5.1.t	719	изпълнено	т. 5.1.t	-
3.3	Маркировка:	-	т. 5.2	719	-	т. 5.2	-
3.3.1	Маркиране на отделните вериги и техните защитни устройства	-	т. 5.2	719	изпълнено	т. 5.2	-
3.3.2	Идентичност на посоченото в БДС EN 60439-1:2002 и кабелните схеми	-	т. 5.2	719	изпълнено	т. 5.2	-
3.3.3	Означения съгласно IEC 60750	-	т. 5.2	719	изпълнено	т. 5.2	-
3.4	Инструкции за монтаж, обслужване и поддържане	-	т. 5.3	719	-	т. 5.3	-
3.4.1	Изисквания за монтаж, обслужване и поддържане	-	т. 5.3	719	изпълнено	т. 5.3	-
3.4.2	Мерки от особена важност	-	т. 5.3	719	не се прилага	т. 5.3	-
3.4.3	Информация за обхвата и честотата на поддържане	-	т. 5.3	719	не се прилага	т. 5.3	-
3.4.4	Схеми и таблици за свързването на проводниците	-	т. 5.3	719	изпълнено	т. 5.3	-

4.	<b>РАБОТНИ УСЛОВИЯ:</b>	-	т. 6	719	-	т. 6	-
4.1	Нормални работни условия:	-	т. 6.1	719	-	т. 6.1	-
4.1.1	Околна температура:	-	т. 6.1.1	719	-	т. 6.1.1	-
4.1.1.1	Температура на въздуха в околната среда за инсталации на закрито	°C	т. 6.1.1.1	719	-5 ÷ +40	т. 6.1.1.1	-
4.1.1.2	Температура на въздуха в околната среда за инсталации на открито	°C	т. 6.1.1.2	719	не се прилага	т. 6.1.1.2	-
4.1.2	Атмосферни условия:	-	т. 6.1.2	719	-	т. 6.1.2	-
4.1.2.1	Атмосферни условия за инсталации на закрито	-	т. 6.1.2.1	719	не се прилага	т. 6.1.2.1	-
4.1.2.2	Атмосферни условия за инсталации на открито	-	т. 6.1.2.2	719	влажност до 99 % при +25°C	т. 6.1.2.2	-
4.1.2.3	Степен на замърсяване	-	т. 6.1.2.3	719	3	т. 6.1.2.3	-
4.1.3	Надморска височина	m	т. 6.1.3	719	≤ 1000 m	т. 6.1.3	-
4.2	Специални работни условия	-	т. 6.2	719	не се прилага	т. 6.2	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА.

*(Handwritten signatures)*



(

(

|



ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 6 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

4.3	Условия по време на транспортиране, съхранение и изграждане или според договореното между производителя и потребителя	-	т. 6.3	719	изпълнено	т. 6.3	-
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	--------	-----	-----------	--------	---

5.	<b>МЕХАНИЧНА КОНСТРУКЦИЯ:</b>	-	-	719	-	т. 7.1	-
5.1	Общи положения	-	-	719	-	т. 7.1.1	-
5.1.1	Материалите да издържат механичните, електрическите и топлинните натоварвания и въздействие на влага при нормална експлоатация	-	т. 8.2.6	719	изпълнено	т. 7.1.1	-
5.1.2	Защита срещу корозия	-	-	719	изпълнено	т. 7.1.1	-
5.1.3	Механичната якост на обвивките и разделителите	-	-	719	изпълнено	т. 7.1.1	-
5.1.4	Разположение на апаратите и веригите и осигуряване на степента на безопасност	-	-	719	изпълнено	т. 7.1.1	-
5.2	Изоляционни разстояния през въздух, изоляционни разстояния по повърхността на изолацията и разделящи разстояния :	-	т. 8.2.5	719	-	т. 7.1.2	-
5.2.1	Изоляционни разстояния през въздух, изоляционни разстояния по повърхността на изолацията	mm	т. 8.2.5	719	изпълнено виж т. 1.2 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	т. 7.1.2.1 Таблица 14 > 5,5 Таблица 16 > 11,0	степен на замърсяване - 3
5.2.2	Разделящи разстояния в изтегляеми части	-	т. 8.2.5	719	не се прилага	т. 7.1.2.2	-
5.2.3	Електрическа якост на изолацията:	-	т. 8.2.2	719	-	т. 7.1.2.3	-
5.2.3.1	Импулсно издържано напрежение на главната верига -от токовод. части до частите, подлежащи на заземяване -между отворени контакти на изтегляеми части в разединено полож.	kV	т. 8.2.2.6	719	изпълнено виж т.1.3.3 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	т. 7.1.2.3.2 Таблица 13 $U_{изп.} = U_{1,2/50} = 7,2$ $U_{изп.} = 6 \text{ kV};$	

Резултатите, посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА.



(

C

---



ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 7 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизи- рани	№ на образца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
5.2.3.2	Импулсно издържано напрежение на помощни вериги - захранвани директно от главната верига - които не се захранват директно от главната верига	-	т. 8.2.2.6	719	изпълнено виж т. 1.3.4 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	т. 7.1.2.3.3, а), табл.13 $U_{изл.} = U_{1,2/50} = 7,2 \text{ kV}$ т. 7.1.2.3.3, б) Приложение G	$U_{imp} = 6 \text{ kV};$ 200 м 3 пъти през 1s
5.2.3.3	Изолационни разстояния през въздух	mm	т. 8.2.2.7	719	изпълнено виж т. 1.2.1 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	т. 7.1.2.3.4 Таблица 14 > 5.5	степен на замърсяване-3
5.2.3.4	Изолационни разстояния по повърхността на изолацията - оразмеряване - използване на ребра - специални приложения	mm	т. 8.2.2.7	719	изпълнено виж т. 1.2.2 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	т. 7.1.2.3.5 Таблица 16 > 11.0	степен на замърсяване-3; изолационен материал от група III
5.2.3.5	Разстояния между разделени вериги	mm	т. 8.2.2.7	719	не се прилага	т. 7.1.2.3.6	-
5.3	Клеми за външни проводници:	-	-	719	-	т. 7.1.3	-
5.3.1	Клеми за алуминиеви или медни проводници, или за двата вида проводници	-	-	719	изпълнено	т. 7.1.3.1 да е посочено от производителя	-
5.3.2	Оразмеряване на клемите за медни проводници	-	-	719	изпълнено	т. 7.1.3.2 Таблица А.1	-
5.3.3	Пространство около клемите	-	-	719	изпълнено	т. 7.1.3.3 да осигурява удобно свързване на външните проводници	-
5.3.4	Клеми за неутрален проводник	-	-	719	изпълнено	т. 7.1.3.4 свързването на меден проводник с ток на натоварване в зависимост от сечението на фазовите проводници	-
5.4	Устойчивост на ненормална топлина и огън:	-	т. 8.2.9; IEC 60695-2-10	719	-	т. 7.1.4	-
5.4.1	Части от изолационен материал, поддържащи тоководещи части в определено положение	-	т. 8.2.9; IEC 60695-2-10	719	изпълнено виж т. 2.1 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	пламъкът или тлеенето на образца да изгасват сами в рамките на 30 s да не настъпва запалване на опаковъчна хартия тип тишу	нажежена жица (960 ± 15) °C
5.4.2	Други части от изолационен материал	-	т. 8.2.9; IEC 60695-2-10	719	изпълнено виж т. 2.2 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	пламъкът или тлеенето на образца да изгасват сами в рамките на 30 s	нажежена жица (630 ± 10) °C
6.	<b>ОБВИВКИ И СТЕПЕНИ НА ЗАЩИТА:</b>	-	т. 8.2.7	719	-	т. 7.2	-
6.1	Степен на защита	-	т. 8.2.7	719	-	т. 7.2.1	-

Резултатите помолени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизведен само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА



*Handwritten signature and initials*





ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
КЪМ ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 8 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

6.1.1	Степен на защита на ККУ за работа на закрито	-	т. 8.2.7	719	изпълнено виж т. 3.2 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	т. 7.2.1.1 т. 7.2.1.2 ≥ IP 2X	-
6.1.2	Степен на защита на ККУ за работа на открито	-	т. 8.2.7	719	-	т. 7.2.1.3 ≥ IP 23	-
6.1.3	Степента на защита на напълно завършено ККУ след монтажа в мястото на експлоатация	-	т. 8.2.7	719	не се прилага	т. 7.2.1.4 ≥ IP 20	-
6.1.4	Различни степени на защита на елементите на комплекта	-	т. 8.2.7	719	изпълнено	т. 7.2.1.5	-
6.2	Предотвратяване на вредната кондензация: вентилация, отопление, дренажни отвори и др.	-	т. 8.2.7	719	не се прилага	т. 7.2.1.5	-

7.	<b>ПРЕГРЯВАНИЯ:</b>	-	т. 8.2.1	719	изпълнено виж т. 4 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	-	-
7.1	Вградени комплектуващи изделия	-	т. 8.2.1	719	-	-	-
7.1.1	Тов. Прек. $I_n=1250$ А Клема	К	т. 8.2.1	719	изпълнено	IEC 60947-2 ≤ 80	-
7.1.2	Органи за ръчно задействане изолационен материал	К	т. 8.2.1	719	изпълнено	IEC 60947-2 ≤ 50	-
7.2	Клеми за външни изолирани проводници	К	т. 8.2.1	719	изпълнено	≤ 70	-
7.3	Неизолирани шини и проводници	К	т. 8.2.1	719	изпълнено	-	-
7.4	Органи за ръчно задействане:	-	т. 8.2.1	719	-	-	-
7.4.1	От метал	К	т. 8.2.1	719	-	≤ 15	-
7.4.2	От изолационен материал	К	т. 8.2.1	719	изпълнено	≤ 25	-
7.5	Достъпни външни обвивки и капаци:	-	т. 8.2.1	719	-	-	-
7.5.1	От метални повърхности	К	т. 8.2.1	719	изпълнено	≤ 30	-
7.5.2	От изолационни повърхности	К	т. 8.2.1	719	-	≤ 40	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА

*(Handwritten signatures)*



(

(





ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 9 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

8.	<b>ЗАЩИТА СРЕЩУ ПОРАЖЕНИЕ ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК</b>	-	-	719	-	т. 7.4	-
8.1	Едновременна защита срещу директен и индиректен допир	-	-	719	не се прилага	т. 7.4.1.1 Безопасно свръхниско напрежение	-
8.2	Защита срещу директен допир:	-	-	719	-	т. 7.4.2	-
8.2.1	Защита чрез изолиране на активните части:	-	т. 8.2.2.2	719	-	т. 7.4.2.1	-
8.2.1.1	Активни части	-	т. 8.2.2.2	719	не се прилага	да бъдат покрити с изолация, отстраняема само чрез разрушаване	-
8.2.1.2	Изолацията да издържа на:	-	-	719	не се прилага	механични, електрически и топлинни натоварвания	300 < U ≤ 690
8.2.1.2.1	Изпитване на обвивки от изолационен материал	V	т. 8.2.2.2	719	не се прилага	Таблица 10 U <sub>изп.</sub> = 3750 V	300 < U ≤ 690
8.2.1.3	Неизползване на покрития от боя, лакове и емайли за изолация	-	-	719	не се прилага	т. 7.4.2.1	-
8.2.2	Защита чрез прегради и обвивки:	-	-	719	-	т. 7.4.2.2	-
8.2.2.1	Степен на защита	-	т. 8.2.7	719	изпълнено	т. 7.4.2.2.1 ≥ IP 2X	-
8.2.2.2	Закрепване и здравина на прегради и обвивки	-	-	719	изпълнено	т. 7.4.2.2.2	-
8.2.2.3	Снемане на преградите или отваряне на обвивките:	-	-	719	-	т. 7.4.2.2.3	-
8.2.2.3.1	Използване на ключ или инструмент	-	-	719	изпълнено	т. 7.4.2.2.3.a	-
8.2.2.3.2	Разединяване на активните части преди отваряне на вратата	-	-	719	не се прилага	т. 7.4.2.2.3.b	-
8.2.2.3.3	Вътрешно препятствие или щит	-	-	719	не се прилага	т. 7.4.2.2.3.c	-
8.2.3	Защита чрез препятствия	-	-	719	не се прилага	т. 7.4.2.3	-
8.3	Защита срещу индиректен допир:	-	т. 8.2.4.1	719	не се прилага	т. 7.4.3	-
8.3.1	Електрическа връзка между достъпни токопроводими части	Ω	т. 8.2.4.1	719	изпълнено виж т. 1.1 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	т. 7.4.3.1.1 ≤ 0.1	10 A
8.3.2	Средства за ръчно задействане:	-	т. 8.2.4.3	719	изпълнено	т. 7.4.3.1.3	-
8.3.2.1	Електрически свързани към защитните вериги	-	-	719	не се прилага	т. 7.4.3.1.1	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА



(

(



ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 10 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

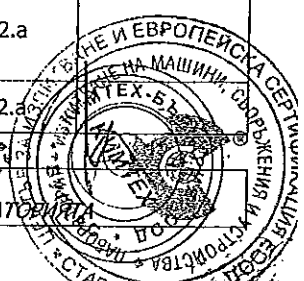
Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

8.3.2.2	Снабдени с допълнителна изолация	-	т. 8.2.2.3	719	изпълнено	т. 7.4.3.1.3	-
8.3.2.3	Прилагане на изпитвателно напрежение	V	т. 8.2.2.3	719	изпълнено виж т. 1.3.2 от протокол № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.	Таблица 10 U <sub>изп.</sub> = 3750 V	метално фолио
8.3.3	Осигуряване на непрекъснатост на защитните вериги при:	-	т. 8.2.4.3	719	изпълнено	т. 7.4.3.1.5	-
8.3.3.1	Част на ККУ се сменя от обвивката	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.1.5.a	-
8.3.3.2	Сменяеми и изтегляеми части	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.1.5.b	-
8.3.3.3	Метални резбови съединения и метални шарнири	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.1.5.c	-
8.3.4	Клеми за свързване на външни защитни проводници:	-	т. 8.2.4.3	719	-	т. 7.4.3.1.6	-
8.3.4.1	Клемите да са подходящи за медни проводници	-	т. 8.2.4.3	719	изпълнено	т. 7.4.3.1.6	-
8.3.4.2	Всяка изходна верига да има отделна клема за защитен проводник	-	т. 8.2.4.3	719	изпълнено	т. 7.4.3.1.6	-
8.3.4.3	Свързващите средства да не изпълняват други функции	-	т. 8.2.4.3	719	изпълнено	т. 7.4.3.1.6	-
8.3.5	Сечение на защитните проводници	-	т. 8.2.4.3	719	изпълнено	т. 7.4.3.1.7 Таблица 3	-
8.3.6	Използване на неизолирани защитни проводници	-	т. 8.2.4.3	719	изпълнено	т. 7.4.3.1.8	-
8.3.7	Използване на изолирани защитни проводници	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.1.9	-
8.3.8	Сечение на проводници за изравняване на потенциалите	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.1.10 Таблица 3А	-
8.4	Защита чрез мерки, в които не се ползват защитни вериги:	-	т. 8.2.4.3	719	-	т. 7.4.3.2	-
8.4.1	Защитно електрическо разделяне на вериги	-	т. 8.2.4.3	719	изпълнено	т. 7.4.3.2.1	-
8.4.2	Пълно защитно изолиране:	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.2.2	-
8.4.2.1	Комплектуващите елементи да са затворени в изолационен материал	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.2.2.a	-
8.4.2.2	Да има маркировка за II клас откън	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.2.2.a	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА



C.

C.



ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 11 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

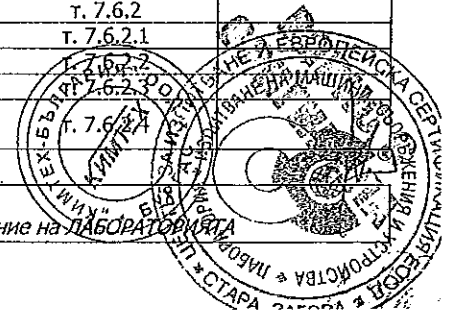
Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
8.4.2.3	Обвивката да издържа механичните, електрическите и топлинните натоварвания	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.2.2.b	-
8.4.2.4	Обвивката да не позволява да се подават токопроводими части	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.2.2.c	-
8.4.2.5	За всички достъпни метални части да се осигури степен на защита $\geq$ IP 3XD	-	т. 8.2.7	719	не се прилага	т. 7.4.3.2.2.d	-
8.4.2.6	Достъпните метални части във вътрешността на ККУ да не се свързват към защитна верига	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.2.2.e	-
8.4.2.7	Преграда от изолационен материал срещу допир до токопроводими части при отворена врата или капак	-	т. 8.2.4.3	719	не се прилага	т. 7.4.3.2.2.f	-
8.5	Разреждане на електрически заряди	-	т. 8.2.4.3	719	изпълнено	т. 7.4.4	-
8.6	Коридори за обслужване и поддържане	-	-	719	не се прилага	т. 7.4.5	-
8.7	Достъп на упълномощени лица в ККУ по време на работа	-	-	719	изпълнено	т. 7.4.6	-
8.7.1	Достъп за преглед и други подобни операции	-	-	719	изпълнено	т. 7.4.6.1	-
8.7.2	Достъп за поддържане	-	-	719	изпълнено	т. 7.4.6.2	-
8.7.3	Достъп под напрежение при извършване на разширение	-	-	719	не се прилага	т. 7.4.6.3	-

9.	<b>КОМУТАЦИОННИ АПАРАТИ И КОМПЛЕКТУВАЩИ ИЗДЕЛИЯ, МОНТИРАНИ В ККУ:</b>	-	-	719	-	т. 7.6	-
9.1	Избор	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.1	-
9.2	Монтаж:	-	-	719	-	т. 7.6.2	-
9.2.1	Достъпност	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.2.1	-
9.2.2	Вредни въздействия	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.2.2	-
9.2.3	Прегради	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.2.3	-
9.2.4	Условия в мястото на монтиране	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.2.4	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА



(

(

---



ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 12 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

9.2.5	Охлаждане	-	-	719	естествено	т. 7.6.2.5	-
9.3	Неподвижни части	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.3	-
9.4	Снемаеми и изтегляеми части:	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.4	-
9.4.1	Конструкция	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.4.1	-
9.4.2	Блокиране и конструкция на изтегляемите части	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.4.2	-
9.4.3	Степен на защита	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.4.3	-
9.4.4	Начин на свързване на помощните вериги	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.4.4	-
9.5	Маркировка в ККУ	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.5	-
9.5.1	Маркировка на проводниците на главните и помощните вериги	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.5.1	-
9.5.2	Маркировка на защитния и неутралния проводник на главните вериги	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.5.2	-
9.5.3	Посока на задействане и индикация на комутационните положения	-	-	719	изпълнено	т. 7.6.5.3	-
9.5.4	Индикаторни светлини и бутони с натискане	-	-	719	не се прилага	т. 7.6.5.4	-

10.	ВЪТРЕШНО РАЗДЕЛЯНЕ НА ККУ ЧРЕЗ ПРЕГРАДИ И РАЗДЕЛИТЕЛНИ СТЕНИ	-	-	719	не се прилага	т. 7.7	-
-----	--------------------------------------------------------------	---	---	-----	---------------	--------	---

11.	ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СЪЕДИНЕНИЯ ВЪВ ВЪТРЕШНОСТТА НА ККУ: ШИНИ И ИЗОЛИРАНИ ПРОВОДНИЦИ:	-	-	719	-	т. 7.8	-
11.1	Общи положения:	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.1	-
11.1.1	Контактните съединения да издържат на:	-	-	719	-	т. 7.8.1	-
11.1.1.1	нормално нагряване	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.1	-
11.1.1.2	стареене на изолационните материали	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.1	-
11.1.1.3	вибрации	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.1	-
11.1.1.4	електролитни явления	-	-	719	не се прилага	т. 7.8.1	-
11.1.2	Съединения да осигуряват достатъчен и траен контактен натиск	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.1	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА



( )

( )





ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 13 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

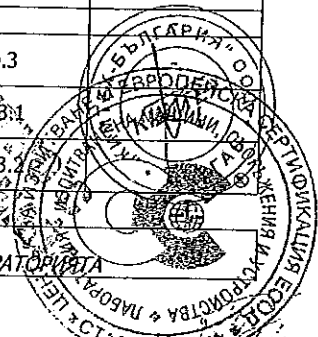
11.2	Размери и обявени данни на шинните системи и изолирани проводници	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.2	-
11.3	Монтаж и свързване на проводниците	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.3	-
11.3.1	Изоляция на проводниците	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.3.1	-
11.3.2	Свързвания и снаждания	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.3.2	-
11.3.3	Минаване на изолираните проводници край неизолирани активни части и остри ръбове	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.3.3	-
11.3.4	Проводници към апарати монтирани на врати или капаци	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.3.4	-
11.3.5	Съединения чрез запояване	-	-	719	не се прилага	т. 7.8.3.5	-
11.3.6	Поддържане на проводниците в места с големи вибрации	-	-	719	не се прилага	т. 7.8.3.6	-
11.3.7	Свързване на клема само по един проводник	-	-	719	изпълнено	т. 7.8.3.7	-

12.	<b>ЗАХРАНВАЩИ ВЕРИГИ КЪМ ЕЛЕКТРОННИ СЪОРЪЖЕНИЯ:</b>	-	-	719	не се прилага	т. 7.9	-
12.1	Изменения на входните напрежения	-	-	719	не се прилага	т. 7.9.1	-
12.2	Пренапрежения	-	-	719	не се прилага	т. 7.9.2	-
12.3	Форма на вълната	-	-	719	не се прилага	т. 7.9.3	-
12.4	Временни изменения на напрежението и честотата	-	-	719	не се прилага	т. 7.9.4	-

13.	<b>ЕЛЕКТРОМАГНИТНА СЪВМЕСТИМОСТ (ЕМС)</b>	-	Приложение Н	719	-	т. 7.10	-
13.1	ЕМС обстановка:	-	-	719	-	т. 7.10.1	-
13.1.1	Обстановка А	-	-	719	изпълнено	т. 7.10.1 а)	-
13.1.2	Обстановка В	-	-	719	не се прилага	т. 7.10.1 б)	-
13.2	Изисквания за изпитване	-	-	719	не е необходимо изпитване съгласно подточки а) и б)	т. 7.10.2	-
13.3	Тестове за ЕМС:	-	т. Н. 8.2.8	719	-	-	-
13.3.1	Устойчивост срещу смущения:	-	т. Н.8.2.8.1	719	-	т. 7.10.3	-
13.3.1.1	ККУ, не съдържащи електронни вериги	-	т. Н.8.2.8.1.1	719	изпълнено	т. 7.10.3.1	-
13.3.1.2	ККУ, съдържащи електронни вериги	-	т. Н.8.2.8.1.2	719	не се прилага	т. 7.10.3.2	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА



*Handwritten signature*

( )

(



ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 14 от 14

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2-13-719 / 22.07.2013

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

13.3.2	Излъчване на смущения:	-	т. Н.8.2.8.2	719	-	т. 7.10.4	-
13.3.2.1	ККУ, не съдържащи електронни вериги	-	т. Н.8.2.8.2.1	719	изпълнено	т. 7.10.4.1	-
13.3.2.2	ККУ, съдържащи електронни вериги	-	т. Н.8.2.8.2.2	719	не се прилага	т. 7.10.4.2	-

14.	ОПИСАНИЕ НА ВИДОВЕТЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СВЪРЗВАНИЯ НА ФУНКЦИОНАЛНИ ЕДИНИЦИ	-	-	719	изпълнено F – неподвижни свързвания	т. 7.11	-
-----	----------------------------------------------------------------------	---	---	-----	----------------------------------------	---------	---

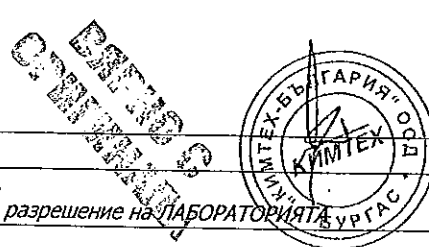
ПРОВЕЛИ ИЗПИТВАНЕТО:



1.   
/ инж. Ст. Сребранов /

2.   
/ инж. Т. Христов /

РЪКОВОДИТЕЛ НА ЛАБОРАТОРИЯТА :   
/ инж. Т. Христов /



Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на ЛАБОРАТОРИЯТА

(1)

(2)



Център за Изпитване и  
Европейска сертификация

**ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ,  
СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ**

6000 гр. Стара Загора П.К. 131 ул. „Индустиална“ 2 www.ctec-sz.com  
тел: +359 42 630476; +359 42 620368; факс +359 42 602377;  
ctec\_limsu@abv.bg



СЕРТИФИКАТ ЗА  
АКРЕДИТАЦИЯ  
№ 101 ЛН / 21.06.2013  
валиден до: 31.05.2014 от  
ИА БСА, съгласно БДС  
EN ISO/IEC 17025

## ПРОТОКОЛ

ОТ ИЗПИТВАНЕ

№ 2а-13-719 / 22.07.2013 г.

**ОБЕКТ НА ИЗПИТВАНЕ:** Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение  
Разпределително табло,  
тип – ГРТ  
(наименование на продукта - тип, марка, вид и др.)

**ЗАЯВИТЕЛ НА ИЗПИТВАНЕТО:** „ЕН ДЖИ ТЕХНОЛОДЖИ“ ООД, гр. София, бул. "Самоков" 1,  
тел. 0884 / 005578 e-mail: ng\_technology@abv.bg  
Заявка № 719 / 01.07.2013 г.  
(наименование на фирмата-заявител, адрес, телефон, номер и дата на заявката за изпитване)

**НОРМАТИВЕН ДОКУМЕНТ:** БДС EN 60439-1:2002+A1:2006 Комплектни комутационни устройства за ниско  
напрежение. Част 1: Типово изпитани и частично типово изпитани комплектни  
комутационни устройства  
(номер и наименование на стандартите или валидираните методи)

**ДАТА НА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОБЕКТА ЗА ИЗПИТВАНЕ В ЛАБОРАТОРИЯТА:** 16.07.2013 г.

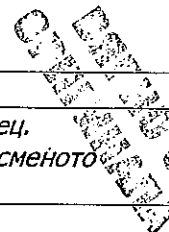
**КОЛИЧЕСТВО ИЗПИТВАНИ ОБРАЗЦИ:** 1 брой, 1 брой, Ф. № 13-328, 2013  
(фабричен номер на образците, количество на пробите, дата на производство)

**ПРОИЗВОДИТЕЛ:** „ЕН ДЖИ ТЕХНОЛОДЖИ“ ООД, гр. София, бул. "Самоков" 1,  
(фирма, търговска марка, адрес)

**ОБЯВЕНИ ДАННИ:**  
Обявено напрежение  $U_e$  – 230/400V  
Обявено напрежение на изолацията  $U_i$  – 690 V  
Обявено импулсно издържано напрежение  $U_{imp}$  – 6 kV  
Обявена честота  $f$  – 50 Hz  
Обявен номинален ток  $I_n$  – 1250 A  
Габаритни размери – 1800 / 900 / 350 mm  
Защита срещу поражение от ел. ток – I клас  
Степен на защита - IP 20

**ДАТА НА ИЗВЪРШВАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО:** 16.07.2013 – 22.07.2013 г.

**РЪКОВОДИТЕЛ НА ЛАБОРАТОРИЯТА:** .....  
/инж. Т. Христов /



Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.  
Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото  
разрешение на лабораторията

(

(

\_\_\_\_\_



ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЕТО :

Стр. 2 от 4

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
1.	<b>ЗАЩИТА СРЕЩУ ПОРАЖЕНИЕ ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК</b>	-	-	719	-	т. 7.4	-
1.1	Защита срещу индиректен допир	$\Omega$	т. 8.2.4.1	719	0,004	т. 7.4.3 $\leq 0,1$	-
1.2	<b>Изоляционни разстояния :</b>		т. 8.2.5	719	-	т. 7.1.2.1	-
1.2.1	през въздух	mm	т. 8.2.5	719	19,4	Таблица 14 > 5,5	-
1.2.2	по повърхността на изолацията	mm	т. 8.2.5	719	28,3	Таблица 16 > 11,0	-
1.3	<b>Електрическа якост на изолацията:</b>	-	т. 8.2.2	719	-	т. 7.1.2.3	-
1.3.1	Изпитване на обвивки от изолационен материал	V	т. 8.2.2.2	719	-	Таблица 10 $U_{изп.} = 3750$ V	300 < U $\leq$ 690 метално фолио
1.3.2	Прилагане на изпитвателно напрежение	V	т. 8.2.2.3	719	3750 V	Таблица 10 $U_{изп.} = 3750$ V	метално фолио
1.3.3	Импулсно издържано напрежение на главната верига -от токовод. части до частите, подлежащи на заземяване -между отворени контакти на изтегляеми части в разединено полож.	kV	т. 8.2.2.6	719	7,2 kV не се прилага	т. 7.1.2.3.2 Таблица 13 $U_{изп.} = U_{1,2/50} = 7,2$ kV	$U_{имп} = 6$ kV; 3 пъти през 1s
1.3.4	Импулсно издържано напрежение на помощни вериги - захранвани директно от главната верига - които не се захранват директно от главната верига	kV	т. 8.2.2.6	719	7,2 kV не се прилага	т. 7.1.2.3.3, а), табл.13 $U_{изп.} = U_{1,2/50} = 7,2$ kV т. 7.1.2.3.3, б) Приложение G	$U_{имп} = 6$ kV; 3 пъти през 1s

2.	<b>ИЗПИТВАНЕ УСТОЙЧИВОСТТА НА ЗАПАЛВАНЕ И РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ОГЪН С НАЖЕЖЕНА ЖИЦА: ( Устойчивост на ненормална топлина и огън)</b>	-	т. 8.2.9; IEC 60695-2-10	719	-	т. 7.1.4	-
2.1	Части от изолационен материал, поддържащи тоководещи части в определено положение	-	т. 8.2.9; IEC 60695-2-10	719	$t_f = 2$ s; $t_e = 0$ s няма запалване на хартията	пламъкът или тлеенето на образеца да изгасват сами в рамките на 30 s да не настъпва запалване на оръбено външно хартия	

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на лабораторията.









ЛАБОРАТОРИЯ "ИЗПИТВАНЕ НА МАШИНИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА"  
към ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ – ЕООД гр. Ст. Загора

Стр. 3 от 4

БДС EN 60439-1:2002+A1:2006

Протокол : № 2а-13-719 / 22.07.2013 г.

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани	№ на образеца по вх.-изх. регистър	Резултати от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитването
----------	----------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------

2.2	Други части от изолационен материал	-	т. 8.2.9; IEC 60695-2-10	719	$t_f = 0\text{ s}; t_e = 0\text{ s}$ няма запалване на хартията	пламъкът или тлеенето на образеца да изгасват сами в рамките на 30 s	нажежена жица (650 ± 10) °C
-----	-------------------------------------	---	-----------------------------	-----	--------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	-----------------------------

3.	<b>СТЕПЕН НА ЗАЩИТА</b>	-	т. 8.2.7	719	-	т. 7.2.1	-
3.1	Степен на защита на ККУ за работа на закрито	-	т. 8.2.7 БДС EN 60529+A1:2004	719	IP 20	т. 7.2.1.1 т. 7.2.1.2 ≥ IP 2X	-
3.2	Степен на защита на ККУ за работа на открито	-	т. 8.2.7 БДС EN 60529+A1:2004	719	-	т. 7.2.1.3 ≥ IP 23	-
3.3	Степента на защита на напълно завършено ККУ след монтажа в мястото на експлоатация	-	БДС EN 60529+A1:2004	719	-	т. 7.2.1.3 ≥ IP 34D	-

4.	<b>ПРЕГРЯВАНИЯ:</b>	-	т. 8.2.1	719	-	т. 7.3, таблица 2	$t_{ok} = 30\text{ °C}; I_{ex} = 1250\text{ A}$
4.1	Вградени комплектуващи изделия	-	т. 8.2.1	719	-	-	-
4.1.1	Тов. Прек. $I_n = 1250\text{ A}$ Клема	К	т. 8.2.1	719	52	IEC 60947-2 ≤ 80	-
4.1.2	Тов. Прек. $I_n = 1250\text{ A}$ Органи за ръчно задействане изолационен материал	К	т. 8.2.1	719	5	IEC 60947-2 ≤ 50	-
4.2	Клеми за външни изолирани проводници	К	т. 8.2.1	719	25	≤ 70	-
4.3	Неизолирани шини и проводници	К	т. 8.2.1	719	34	-	-
4.4	Органи за ръчно задействане:	-	т. 8.2.1	719	-	-	-
4.4.1	От метал	К	т. 8.2.1	719	-	-	-
4.4.2	От изолационен материал	К	т. 8.2.1	719	5	≤ 15 ≤ 25	-
4.5	Достъпни външни обвивки и капаци:	-	т. 8.2.1	719	-	-	-
4.5.1	От метални повърхности	К	т. 8.2.1	719	7	≤ 30	-
4.5.2	От изолационни повърхности	К	т. 8.2.1	719	-	≤ 40	-

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.  
Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на лабораторията



(

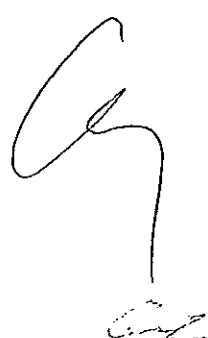
(



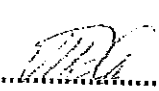
**Използвани технически средства:**

№	Наименование	Тип	Производител	Идентиф.№	Дата на последно калибриране
1.	Комбиниран уред	СА6160	CHAUVIN ARNOUX Франция	№ 109096DBH/ 16010173	08.07.2011 г.
2.	Цифров мултиметър	UNIGOR 390	LEM-Австрия	PI 3288	08.07.2011 г.
3.	Цифров шублер	-	Китай	090	30.10.2012 г.
4.	Клещов мултиметър	FLUKE 345	САЩ	98060044	15.11.2011 г.
5.	Многоканален термометър	MT100TD-16	Унисист България	0420	06.12.2011 г.
6.	Цифров термохигрометър	177-H1	TESTO Германия	01320300/902	19.04.2012 г.

ПРОВЕЛИ ИЗПИТВАНЕТО:

1.   
/ инж. Ст. Сребранов /



2.   
/ инж. Т. Христов /

РЪКОВОДИТЕЛ НА ЛАБОРАТОРИЯТА :   
/ инж. Т. Христов /

Резултатите посочени в настоящия протокол се отнасят само за изпитвания образец.

Протоколът от изпитване може да бъде възпроизвеждан само цялостно и с писменото разрешение на лабораторията



(

(