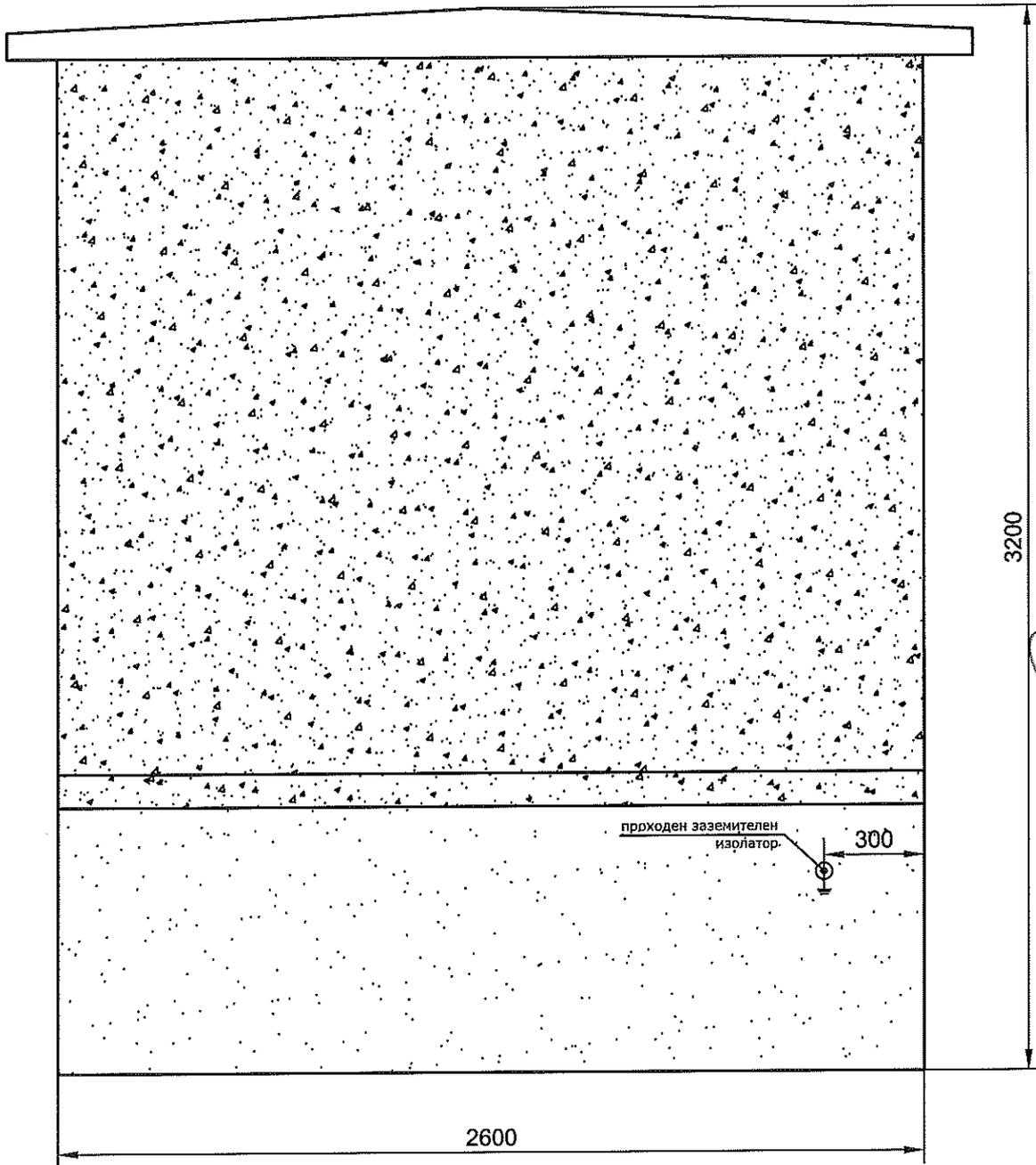


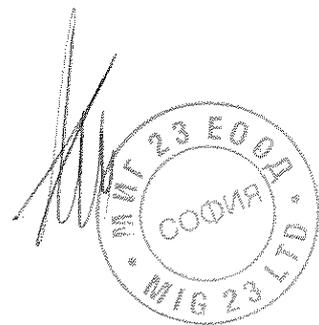
b

T51 (mBOX-05)

D



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

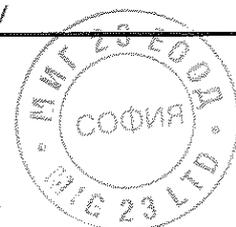
за

БЕТОНЕН КОМПЛЕКТЕН ТРАНСФОРМАТОРЕН ПОСТ

БКТП(П) 20/800, Д - Т53 (mBOX-05)

**Проходим – обслужван отвътре, с достъп отпред – фабрично
изготвен и типово изпитан**

2018 г.



1

Настоящото техническо описание за комплектна подстанция високо/ниско напрежение 20 /0,4 /0,231kV до 800kVA, T53, тип mBOX-05 с обслужване отвътре (достъп отпред) е разработен на основание на :

- Технически изисквания и спецификации за 800kVA 20/0,4kV Бетонни комплектни трансформаторни постове БКТП от ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ .

Разработката обхваща доставката и монтажа на бетонов комплектен трансформаторен пост – БКТП предназначен за монтаж на един трансформатор 20/0,4/0,231 kV с мощност до 800 kVA произведен и изпитан съгласно БДС EN (IEC) 60076 (всички части), с технически параметри и характеристики съгласно изискванията на Възложителя.

Типово изпитани комплектни трансформаторни постове в бетонова обвивка (БКТП), частично вкопавани в земята, с необходимото технологично съоръжаване, обслужвано отвътре с достъп отпред, за свързване към подземни кабелни електропроводни линии.

Строителната част и разположението на основните технологични съоръжения на БКТП са показани схематично на съответните чертежи.

Бетоновата обвивка представлява комбинация от стоманобетонова основа (клетка) и стоманобетонова покривна панела (покрив).

Разпределителната уредба СрН (РУ СрН) представлява компактно (моноблочно) комплектно разпределително устройство (КРУ) с изолационна среда от серен хексафлуорид (SF6), съоръжено с единична шинна система и един, два или три триполюсни товарови прекъсвачи за входящите/изходящите кабелни линии и един триполюсен товаров прекъсвач, комбиниран с предпазители, за трансформаторното присъединение.

Вътрешните геометрични размери на отделението за разпределителната уредба СрН позволяват монтирането на КРУ с най-много три триполюсни товарови прекъсвачи за входящите/изходящите кабелни линии и един триполюсен товаров прекъсвач, комбиниран с предпазители, за трансформаторното присъединение.

Разпределителната уредба НН (РУ НН) представлява комплектно комутационно устройство (ККУ), съоръжено с шинна система, триполюсен автоматичен прекъсвач НН на входа, 3 бр. токови измервателни трансформатори и 8 бр. вертикални предпазител-разединители за включване, изключване, разединяване и защита от свръхтокове на изходящите кабелни линии. В разпределителната уредба НН е осигурен необзаведен обем за допълнително монтиране на 4 бр. вертикални предпазител-разединители. Поле „Устройства/апарати за измерване и защита“ на разпределителното табло (РТ) е подготвено за монтиране в бъдеще на трифазен триелементен четирипроводников електромер и цифров монитор за параметрите на доставяната електрическа енергия.

Отвеждането на отделяната топлина от технологичното съоръжаване на БКТП се осъществява посредством естествена циркулация на въздуха.

Всички електрически съоръжения, както и необходимите за тях обвивки ще отговарят на действащите понастоящем в Република България стандарти, а също и на европейските и международни стандарти и предписания в последната им валидна редакция. Минималната степен на защита на обвивката на БКТП ще бъде IP 23 – D съгласно БДС EN 62271 – 202:2007.

БКТП ще се произвежда съгласно БДС EN 62271 – 202:2007 за произведени в заводски условия комплектни трансформаторни постове високо/ниско напрежение.



1. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ НА БКТП

1.1. *Общо описание на БКТП, Т53, тип mBOX -05*

БКТП се използват за захранване на административни и жилищни сгради, индустриални предприятия, селскостопански обекти и други. Те са предвидени за работа в електрическата разпределителна мрежа със следните параметри:

- Номинално напрежение Ср. Н. -10/20 kV
- Максимално работно напрежение Ср.Н. -12/24 kV
- Номинално напрежение Н.Н. -400/230 V
- Максимално работно напрежение Н.Н. -440/253 V
- Номинална честота - 50 Hz

Конструкцията представлява свързани в едно функционално тяло отделни стоманобетонени стени и елементи, чиито качества съответстват на качествата на монолитен стоманобетонен елемент и формират основа – стоманобетонена чаша и покрив.

Единственият подвижен елемент е покрива, което позволява лесна подмяна на съоръженията при аварийни ситуации. Вратите се изработват от анодиран алуминий. На фасадата на БКТП се нанася минерална мазилка и устойчива на UV – лъчения боя с цвят по избор на Възложителя.

Компановката на БКТП е изпълнена така че експлоатацията да става от една страна, което позволява то да бъде монтирано, до съществуващи сгради и като свободно стоящо, при осигуряване на необходимите сервитутни зони за обслужване на БКТП и при спазване отстоянията съгласно Наредба Из-1971 за противопожарни и строително - технически норми.

Всички съоръжения са свързани към заземителен контур, като са оставени закладни части за присъединяване на заземителната инсталация на БКТП към външния заземителен контур.

БКТП е съставен от:

- Уредба средно напрежение /СрН/ - състои се от до 3 полета вход/извод и 1 поле защита трансформатор като се използват КРУ с обща изолация в елегаз (серен хексафлуорид SF6).
- Габаритните размери на БКТП позволяват монтиране на уредба Ср.Н. състояща се от три полета вход/извод и едно поле охрана трафо.
- Трансформаторно помещение - в които се монтират маслени или сухи силови трансформатори с номинална мощност до 800 kVA.
 - уредба ниско напрежение /НН/ - РУНН – табло оборудвано с главен автоматичен прекъсвач, 8 броя изводи с изключватели с вертикално вградени предпазители с $I_n=400$ А и осигурен необзаведен обем за допълнително монтиране на 4 бр. вертикални предпазител-разединители, регистрираща и измервателна апаратура – токови трансформатори, мрежов анализатор, автоматични предпазители, ключ за осветление и контакт "Шуко" 250V, 16A.

Отделните помещения в БКТП се затварят с отделни външни врати, които се заключават с брави, съгласувани с Възложителя.

Трансформаторът е , уредба Ср.Н и уредба НН са разделени в отделно обособени отсеци. Всички входове на кабели Ср.Н и кабели НН се уплътняват чрез специални херметизиращи топлосвиваеми кабелни входове в основата на БКТП.

В БКТП има вътрешно осветление включващо се от крайни изключватели монтирани до всяка врата.

Охлаждането на трансформатора става чрез вентилационни отвори, затворени със ситна мрежа за предпазване от влизане на птици и гризачи, като вентилационните отвори са достатъчни за осигуряване на естествена вентилация на съоръженията.

БКТП отговаря на следните норми и стандарти:

- БДС EN 62271-202:2014 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 202: Комплектни подстанции за високо/ниско напрежение, изработени в заводски условия (IEC 62271-202:2014);
- БДС EN 206:2013+A1:2016 „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие“;



- БДС EN 62271-200:2012 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 200: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и до 52 kV включително (IEC 62271-200:2011)“;
- БДС EN 62271-103:2011 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 103: Прекъсвачи за обявени напрежения над 1 kV до 52 kV включително (IEC 62271-103:2011)“;
- БДС EN 62271-1:2008 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи технически изисквания“;
- БДС EN 62271-105:2012 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 105: Комутационни апарати за променливо напрежение, комбинирани с предпазител за обявено напрежение над 1 kV до 52 kV включително (IEC 62271-105:2012)“;
- БДС EN 62271-102:2007 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток (IEC 62271-102:2001+поправка 1, април 2002+поправка 2, май:2003)“;
- БДС EN 61439-1:2011 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Общи правила (IEC 61439-1:2011)“;
- БДС EN 60947-2:2006/A2:2013 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 2: Автоматични прекъсвачи (IEC 60947-2:2006/A2:2013)“;
- БДС EN 60947-3:2009 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 3: Товарови прекъсвачи, разединители, товарови прекъсвач-разединители и апарати комбинирани със стопяеми предпазители (IEC 60947-3:2008)“;
- БДС EN 60529+A1:2004 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989 + A1:1999)“;
- БДС 5063:1973 „Шини медни за електротехнически цели“;
- БДС 1212:1970 „Оцветявания отличителни за голи проводници и шини. Технически изисквания“;
- БДС EN 61869-2:2012 „Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори (IEC 61869-2:2012)“;
- БДС HD 620 S2:2010 „Разпределителни кабели с екструдирана изолация за обявено напрежение от 3,6/6 (7,2) kV до 20,8/36 (42) kV“;
- БДС HD 603 S1:2003 „Кабели за обявено напрежение 0,6/1 kV за силови разпределителни мрежи“;
- БДС EN 60228:2006 „Проводници за изолирани кабели (IEC 60228:2004)“;
- БДС HD 629.1 S2:2006 „Изисквания за изпитване на аксесоари за използване със силови кабели с обявено напрежение от 3,6/6(7,2) kV до 20,8/36(42) kV. Част 1: Кабели с екструдирана изолация“;
- БДС HD 629.1 S2:2006/A1:2008 „Изисквания за изпитване на аксесоари за използване със силови кабели с обявено напрежение от 3,6/6(7,2) kV до 20,8/36(42) kV. Част 1: Кабели с екструдирана изолация“;
- БДС EN 50525-2-31:2011 „Електрически кабели. Силови кабели за ниско напрежение за обявени напрежения до 450/750 V (Uo/U) включително. Част 2-31: Кабели за общо приложение. Едножилни кабели без обвивка с термопластична PVC изолация“;
- БДС EN ISO 1461:2009 „Покрития чрез горещо цинкуване на готови продукти от чугун и стомана. Технически изисквания и методи за изпитване (ISO 1461:2009)“;
- ISO 3864-1:2011 „Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings“;
- ISO 3864-2:2004 „Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 2: Design principles for product safety labels“;
- ISO 3864-3:2012 „Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs“;
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);
- Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар, издадена от министъра на вътрешните работи и министъра на регионалното развитие и благоустройството (Наредба № Из СТПНОБП); и
 - НАРЕДБА № РД-02-20-1 от 5 февруари 2015 г. за условията и реда за влагане на строителни продукти в строежите на Република България

БКТП има следните габаритни размери:

- Дължина: 4,10 m
- Ширина: 2,80 m
- Височина: 3,20 m.

Общо тегло на БКТП тип mBOX заедно с оборудването и без трансформатора:

18 000 kg

Спесифични и електрически характеристики на БКТП		
1	Обявено напрежение на страна Ср. Н	24 kV
2	Обявено изолационно напрежение на страна Ср. Н	25 kV
3	Обявено работно напрежение на страна Ср. Н	20 kV
4	Обявено работно напрежение на страна Н. Н	0,4kV
5	Обявена максимална мощност на БКТП	800 kVA
6	Обявена честота (Fr)	50 Hz
7	Обявено издържано напрежение с индустриална честота	50 kV
8	Обявено напрежение на изолацията (Ui) на страна ниско напрежение	690 V
9	Обявено издържано напрежение импулсно напрежение (U _{1,2/50µs}) на страна 20kV	125 KV
10	Обявено издържано импулсно напрежение (U _{imp}) на страна НН	6 kV
11	Обявен краткотраен издържан ток (ток на термична устойчивост) (Ik) на страна 25 kV	20 kA/1s
12	Обявен краткотраен издържан ток (ток на термична устойчивост) (I _{cw}) на страна НН	30kA/0,2s
13	Обявен краткотраен издържан ток (ток на термична устойчивост) (Ik) на заземителната верига	16 kA/1s
14	Обявен върхов издържан ток (ток на динамична устойчивост) (I _p) на страна 25 kV	50 kA
15	Обявен върхов издържан ток (ток на динамична устойчивост) (I _{pk}) на страна НН	70 kA
16	Обявен върхов издържан ток (ток на динамична устойчивост) (I _{pk}) на заземителната верига	32 kA
17	Обявен траен работен ток на сборната шина (I _r)	630 A
18	Обявен траен работен ток на кабелния извод (I _r)	630 A
19	Обявен траен работен ток на извода за трансформатора на страна 20kV (I _r)	200 A
20	Обявен траен работен ток на входа на главно трансформаторно и разпределително табло /ГТРТ/	1250 A
21	Брой на фазите	3
22	Обявен клас на обвивката на БКТП	15K
23	Степен на защита осигурена чрез обвивката	IP 23D
24	Обявена класификация на БКТП по вътрешна дъга	клас IAC-AB-20kA-1s

1.2. Бетонова конструкция.

Обектът представлява обемен, стоманобетонов елемент с размери 4100/2800 mm , височина 3200 mm и покривен монтажен панел. Същите се изготвят предварително в заводски условия и се монтират на обектовата площадка. Обемния елемент се монтира полувкопан на 80см при предварително излят подложен бетон и пясъчна възглавница, а



останалата част остава над терена. Върху него се монтира покривния панел. Той е изчислен и оразмерен за натоварване от сняг, собствено тегло, транспортиране и декофриране. Бетон-клас В40 с пластификатор. Носеща арм АIII. Предвидени са 4 бр куки за декофриране. При статическите изчисления е прието нормативното почвено натоварване от 2кг/см², като за това натоварване и изчислено дъното на обемния стоманобетонен елемент.

Конструкцията е осигурена съгласно:

-Наредба № 3/21.07.2004г (ДВ 92/15.10.2004, 98/05.11.2004, 33/15.04.2005) за основните положения за проектиране на конструкциите на строежите и за въздействията върху тях;

-Наредба № 2/23 юли 2007г за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони;

- Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции, 1988г;

- Норми за проектиране на стоманени конструкции, 1987г;

- Норми за проектиране на плоско фундиране, 1996г земетръсни райони 1987г.

- Плоско фундиране.Правилник за проектиране 1989г

- Наредба Из - 1971г. за строително - технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар

Използвани материали:

Бетон клас В 40; армировъчна стомана клас А I (ф) $R_s = 22,5 \text{ kN/cm}^2$, А III (N) $R_s = 37,5 \text{ kN/cm}^2$; листова стомана S 235; електроди за ръчно електродъгово заваряване тип Е 46 по БДС 5517-77.

Характеристики на работната среда

Бетоновите комплектни трансформаторни постове (БКТП) производство на "МИГ 23" ООД са предназначени за монтаж на открито при следните условия:

- температура на околната среда от -30 градуса С до + 40 градуса С
- Средна стойност на температурата на въздуха на околната среда, измерена за период от 24 h + 35 градуса С
- Надморска височина до 1000 м
- Относителна влажност 100 % (дъжд)
- Степен на замърсяване - 3
- Взривобезопасна и пожаробезопасна среда
- Класове на въздействие на околната среда за корозия на стоманобетонни конструкции, предизвикана от карбонизация, съгласно БДС EN 206-1:2002 - XC2; XC3; XC4;
- Скорост на вятъра - 34 m/s

Характеристики на БКТП:

Основата е с необходимите отвори и херметизиращи топлосвиваеми кабелни входове за кабелните линии Ср.Н. и Н.Н. От вътрешната страна на стените, ограждащи пространството за монтиране на трансформатора, и върху дъното е нанесено устойчиво на въздействие на трансформаторно масло защитно покритие, а върху външните стени на основата се нанася гладко защитно-декоративно полимерно покритие със зърнест пълнител с минерален произход с големина 2 mm.

Покривът е изпълнен с хидроизолация постигната посредством устойчиво на вода и на лъчения в ултравиолетовия диапазон, еластично, дисперсно, двукомпонентно покритие и с малък наклон към две от страните на БКТП за директно оттичане на водата. Покривният панел е снабден с 4 бр. халки за повдигане.

За бетоновия корпус има устройства (приспособления за монтиране на товарозахватни халки) за повдигане на БКТП при товарене и транспортиране.

Стените отвън са измазани с UV устойчива ситнопръскана силиконова мазилка, а отвътре с латекс.

Вратите са изпълнени от алуминиеви профили и композитен панел с фиксиращо устройство при отворено положение.

БКТП ще се изпълни с един корпус 410/280 см. Стените на корпуса са изпълнени от бетон марка В40 и арматурна мрежа, заварена. Пода е с дебелина 120 мм. Това осигурява по-голяма здравина на корпуса и избягва възможността от счупване на ъглите на подовите панели при разтоварване.

Свързващите елементи са проектирани и изчислени така, че да издържат натоварванията при транспортиране и земетръс. При монтиране на метални носещи рами и ограждения се използва заваръчен апарат за постоянен ток и стоманизирани електроди. Покривите са изпълнен от бетонови панели с надеждна двукомпонентна хидроизолация и с наклон за директно оттичане на водата. За бетонните корпуси има устройства (куки) за повдигането им при транспортиране.

Антикорозионното покритие на вратите се осъществява с анодиране, поцинковане и прахова боя за външно боядисване.

Помещенията на БКТП са оразмерени за един трансформатор до 800 kVA, маслен тип.

Разположението на ел. оборудването на БКТП е съгласно схемата, представена от Възложителя и е показано на приложените чертежи.

2. СЪОРЪЖАВАНЕ НА БКТП

2.1 Захранващи кабели 20kV

Трасето на захранващите кабели ще се разработи в самостоятелен проект съгласно техническото задание на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ при спазване на изискванията на ЗУТ.

2.2 Разпределителна уредба 20kV

Уредбата може да бъде оборудвана с един брой комбинирано комплектно разпределително устройство (КРУ). Уредбата се монтира върху метална носеща рама защитена с антикорозионно покритие.

За да се възпрепятства достъпът до технологичното съоръжаване на БКТП, на рамките на вратите на разпределителните уредби Ср.Н. и Н.Н. са поставени по две бариери с червен и бял цвят.

✓ 3 броя кабелни модула "вход/изход" – съответстващо на изискванията на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ.

✓ един брой модул "трафоохрана" за защита на трансформатор на страна 20kV. Връзката между КРУ и трансформатора ще се изпълни с три броя кабели NA2XSU 3x1x 50 mm².

За осигуряване безопасността по време на експлоатация, е предвидена блокировка на КРУ.

2.3 Силов трансформатор

Предвидена е възможност за монтаж на един силов трансформатор до 800kVA. Като трансформатора ще бъде маслен, херметичен със система за охлаждане ONAN и без консерватори. Охлаждането ще се осъществява с естествена вентилация. Тя е оразмерена така, че при максимално натоварване на трансформатора максималната гранична температурна разлика (масло / охлаждащ въздух) от 60°K да не се надвишава. Вентилационните решетки се изпълняват от анодиран алуминий и са предпазени с мрежа с отвори 5мм/5мм. Пълните технически данни на трансформатора са посочени на еднополюсната схема.

Помещението за монтаж на силовият трансформатор е предвидено за монтаж на трансформатор с максимални размери L=1800mm, W=1060mm и H=1800mm.

За предпазване от случаен допир до неизолирани тоководещи части на трансформатора на отвора за достъп трябва е поставена отваряща се навън вътрешна врата с подходящи панти и с монтиран защитен блокиращ механизъм.



Връзките между трансформатора и входния прекъсвач на табло НН ще се изпълнят с проводник NYU-0 4x1x185mm² за трите фази и NYU-0 2x1x185mm² за нулевия проводник.

2.4 Табло Н.Н.

Таблото ниско напрежение ще бъде комплектна доставка с БКТП.

В таблото Н.Н. ще се монтират :

- вход – оборудван с триполюсен прекъсвач със защита 1250А;
- изводи – 8 броя оборудвани с по един триполюсен вертикален разединител - предпазител с основа 400А и възможност за монтаж на 4бр. допълнителни извода;
- стопяем предпазител – за осветление на ТП
- токови трансформатори 1200/5 за включване на електромери за контролно измерване;
- място с монтирана монтажкна плоча за електромер и клеморед. При монтаж на търговски електромер се взимат необходимите мерки за защитата му съгласно изискванията за таблата тип ТЕМО.
- място с изрязан отвор и клеморед за монтаж на мрежов анализатор за наблюдение на параметрите на електроенергията.
- Трифазен кондензатор за компенсиране на празния ход на трансформатора.

2.5 Осветление

За БКТП е предвидена осветителна инсталация. Тя ще се изпълни с осветителни тела 1x18W влагозащитен тип – монтирани в секторите на КРУ и ТНН на БКТП. Осветителните тела ще се монтират на вратите на (или отстрани) отделните сектори и ще се управляват посредством крайни прекъсвачи монтирани на съответната врата.

2.6 Заземителна инсталация

Предпазното и работното заземяване да бъдат общи, с максимално преходно съпротивление 4Ω при най-неблагоприятни климатични условия.

Около трафопоста да се изгради затворен заземителен контур от поцинкована стоманена шина 40/4 мм, асфалтирана в местата на заварките.

Използват се необходимият брой заземители от стоманени колове с дължина 1,5м от профил Ъг. 60/60/6мм. Контурът се присъединява на две места към цокъла, към предвидените за целта по два броя заземителни болтове М16 мм от неръждаема стомана разположени противоположно на 20 см под нивото на вкопаване на БКТП.

Всички токопроводими части, които не принадлежат към веригите на работния ток и не са свързани галванично към армировката на бетоновата конструкция, трябва да бъдат свързани към защитната заземителна шина посредством подходящи защитни клеми и гъвкави медни проводници с двуцветна PVC изолация с зелен и жълт цвят.

Армировките на основата (клетката) и на покрива трябва са свързани галванично към защитната заземителна шина (заземителния контур), монтирана във вътрешността на БКТП.

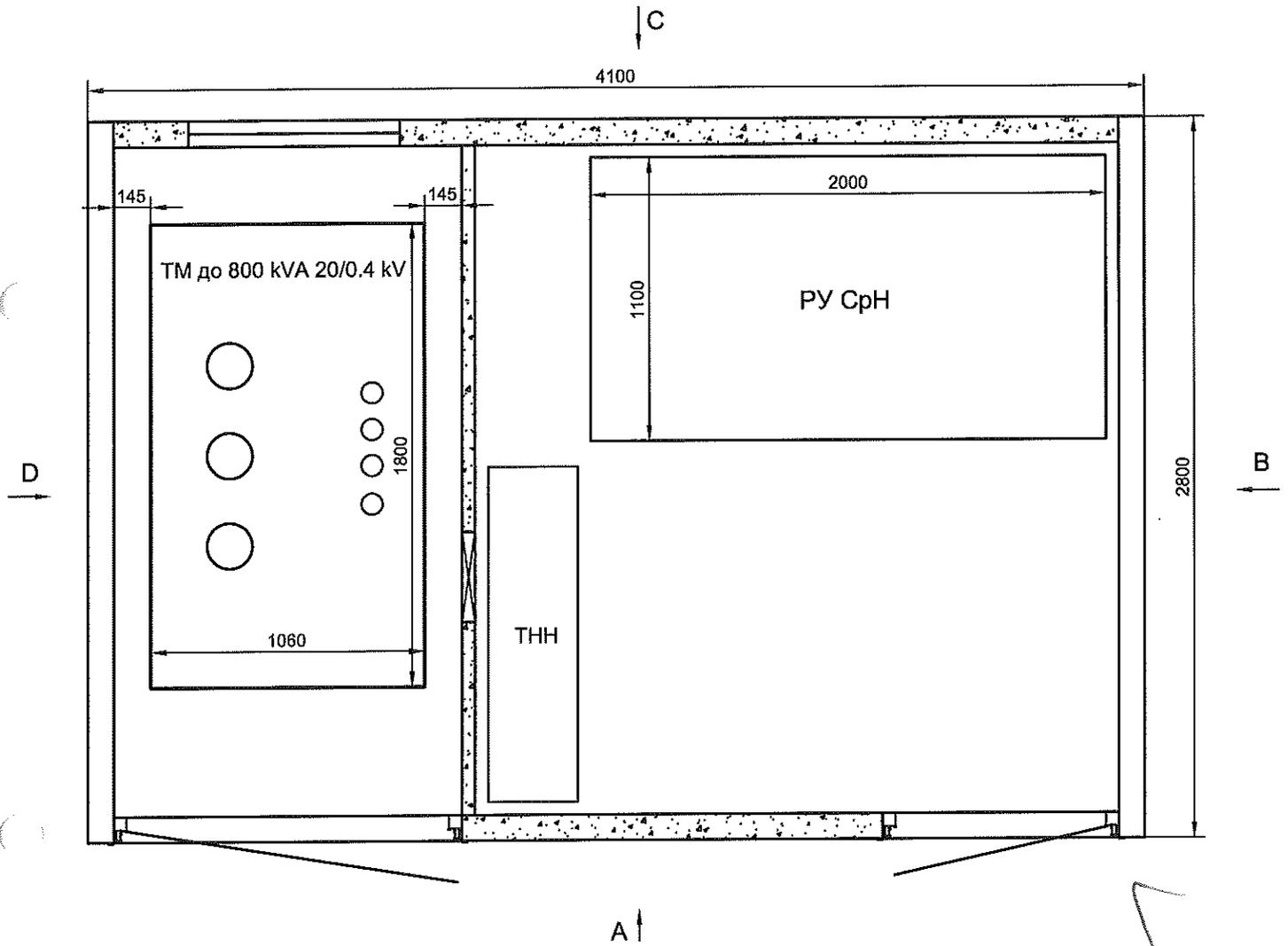
Таблото НН, както и цялата конструкция също се заземяват.

“МИГ 23” ЕООД:

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

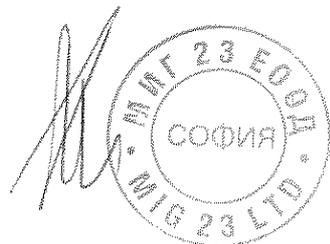
b

T53 (mBOX-05)



Handwritten signature

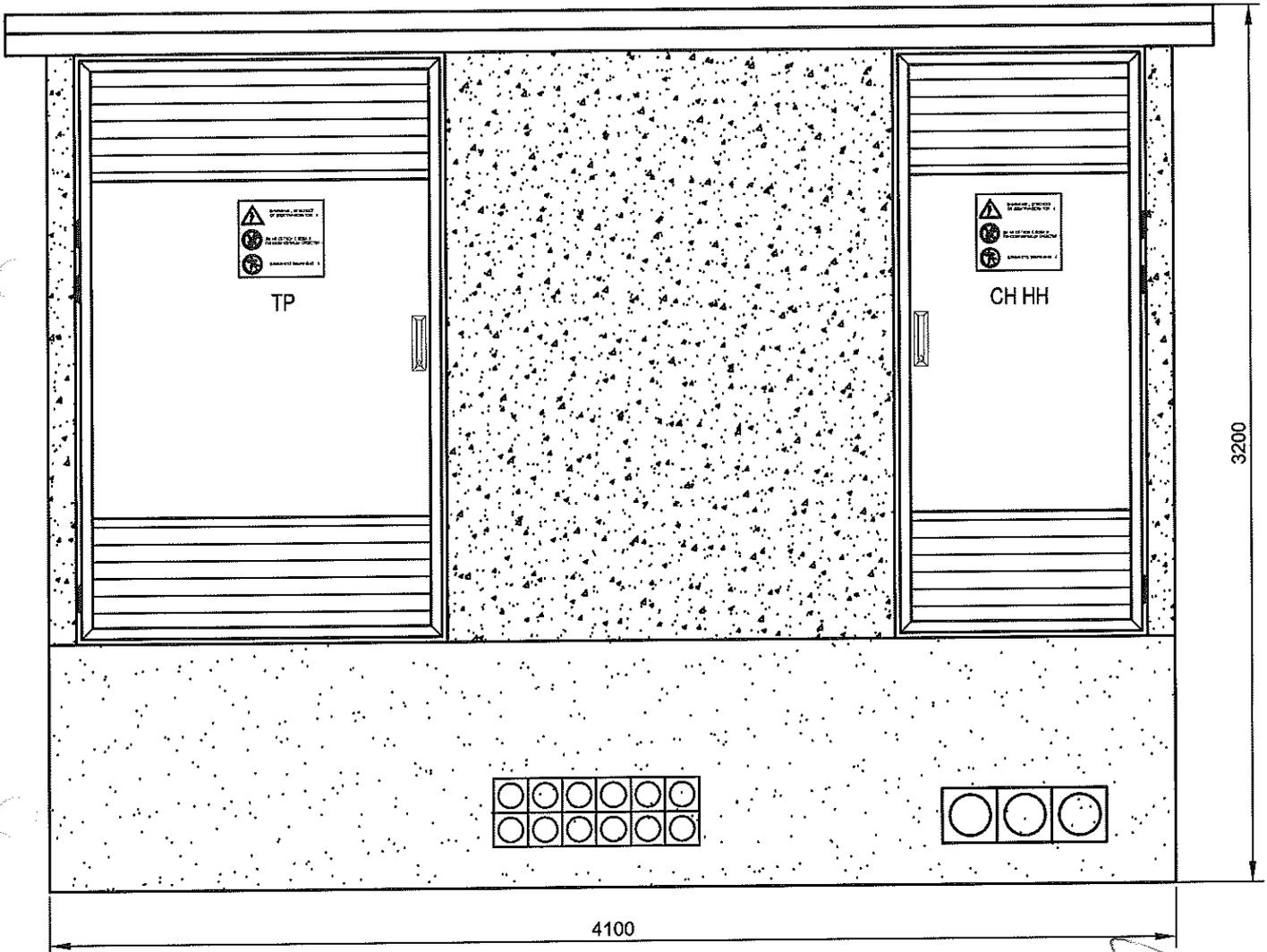
Handwritten signature



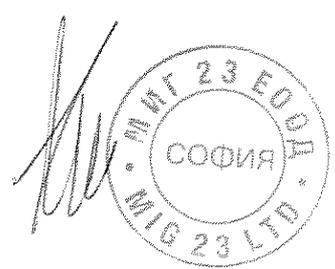
b

T53 (mBOX-05)

A

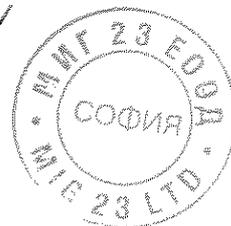
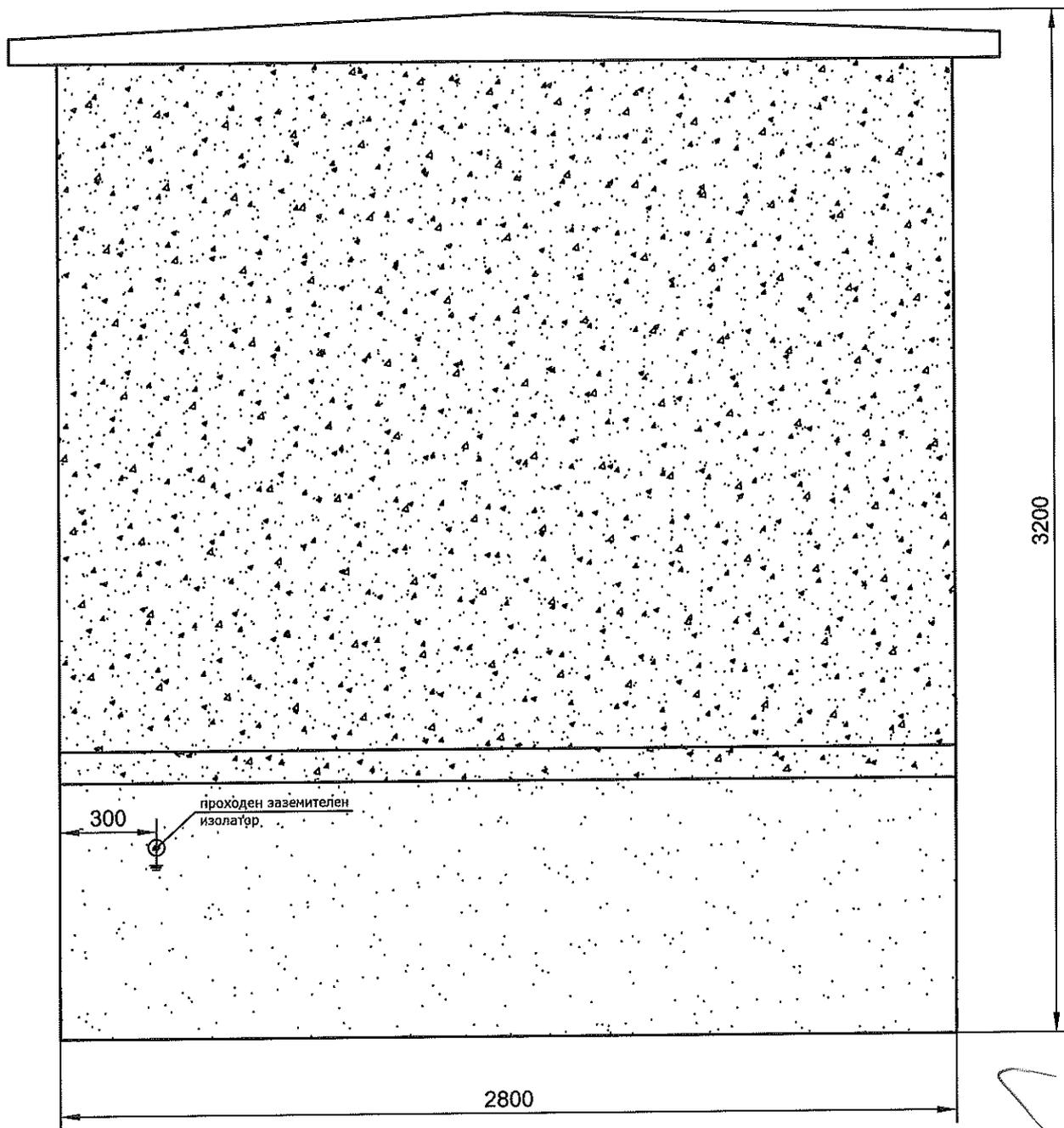


[Handwritten signature]



T53 (mBOX-05)

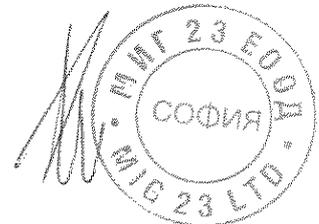
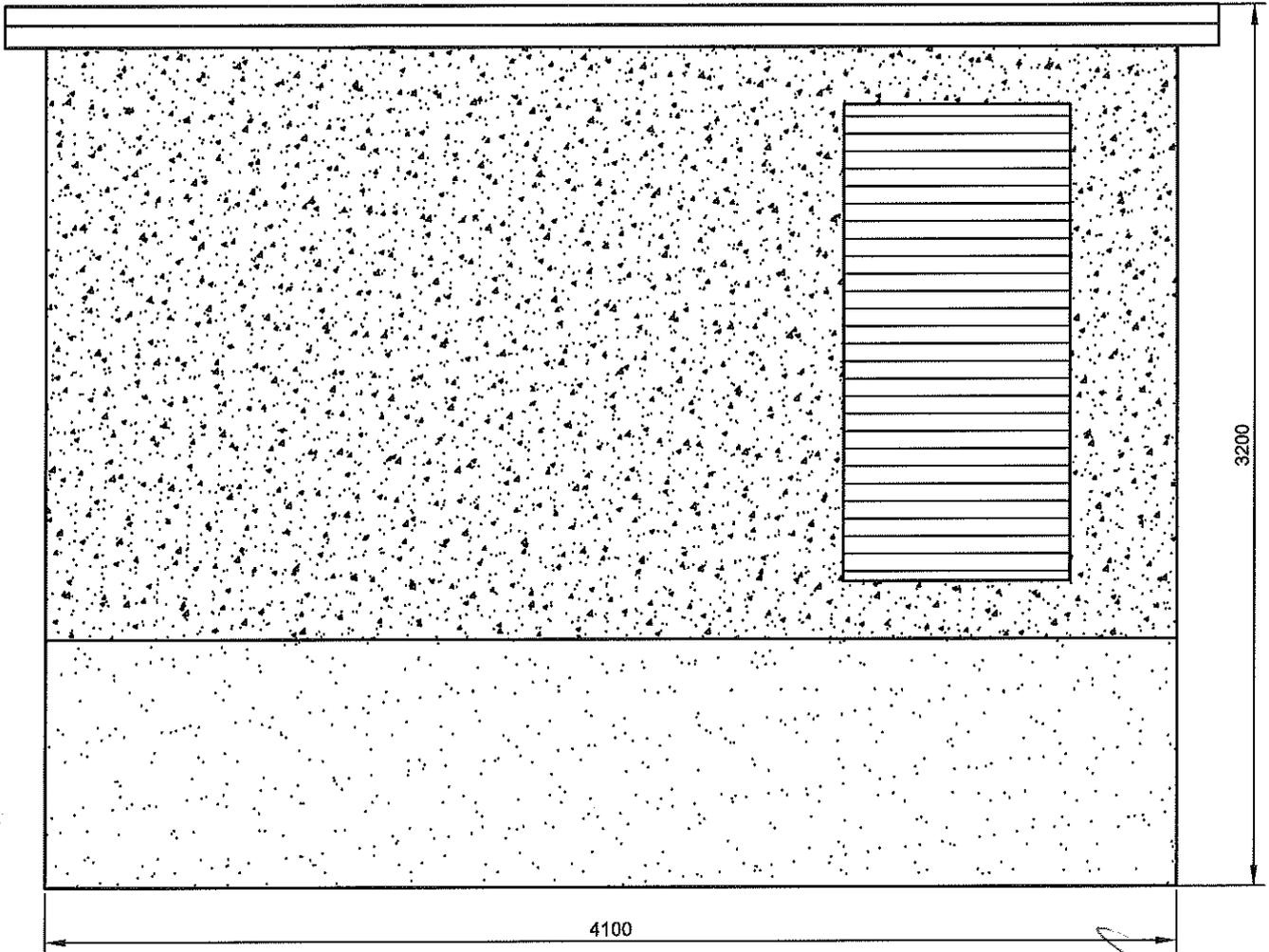
B



6

T53 (mBOX-05)

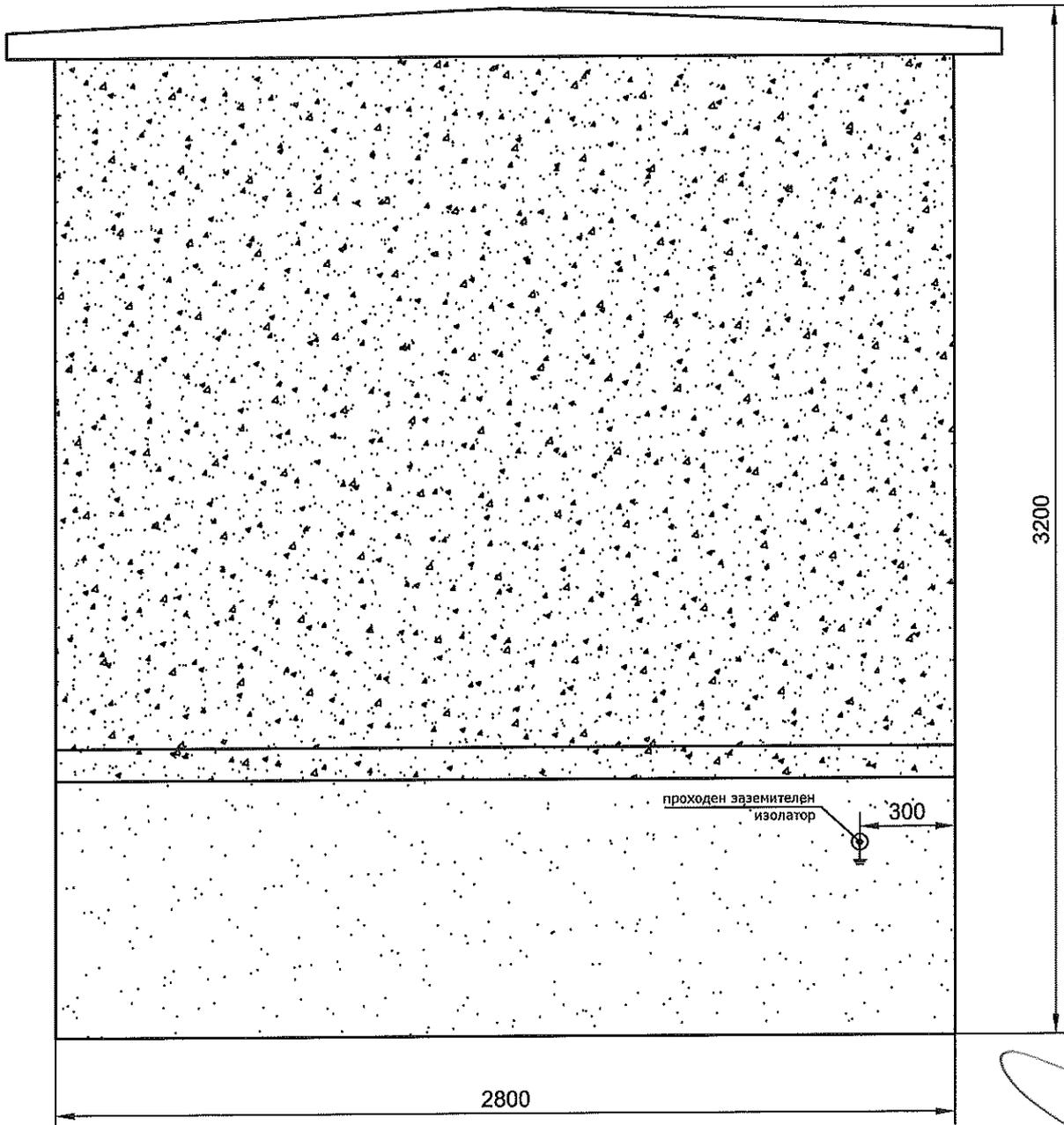
C



[Handwritten signature]

T53 (mBOX-05)

D



Handwritten signature

ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

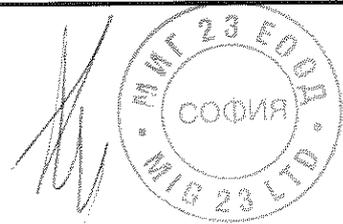
за

**БЕТОНЕН КОМПЛЕКТЕН ТРАНСФОРМАТОРЕН ПОСТ
БКТП(П) 20/ 2x800(630), Т55 (2ТS-05)**

**Проходим – обслужван отвътре – фабрично изготвен и
ТИПОВО ИЗПИТАН**



2016 г.



Настоящата записка за комплектна подстанция високо/ниско напрежение 20/0,4 /0,231kV до 2x800kVA, T55, тип 2TS-05 с обслужване отвътре (достъп отпред) е разработен на основание на :

- Технически изисквания и спецификации за 2x800kVA 20/0,4kV Бетонни комплектни трансформаторни постове БКТП от ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ .

Разработката обхваща доставката и монтажа на бетонов комплектен трансформаторен пост – БКТП предназначен за монтаж на два трансформатора 20/0,4/0,231 kV с мощност до 800 kVA произведен и изпитан съгласно БДС EN (IEC) 60076 (всички части), с технически параметри и характеристики съгласно изискванията на Възложителя.

Типово изпитани комплектни трансформаторни постове в бетонова обвивка (БКТП), частично вкопавани в земята, с необходимото технологично съоръжаване, обслужвано отвътре с достъп отпред, за свързване към подземни кабелни електропроводни линии.

Строителната част и разположението на основните технологични съоръжения на БКТП са показани схематично на съответните чертежи.

Бетоновата обвивка представлява комбинация от стоманобетонена основа (клетка) и стоманобетонена покривна панела (покрив).

Разпределителната уредба СрН (РУ СрН) представлява компактно (моноблочно) комплектно разпределително устройство (КРУ) с изолационна среда от серен хексафлуорид (SF6), съоръжено с единична шинна система с два или три триполюсни товарови прекъсвачи за входящите/изходящите кабелни линии и два триполюсни товарови прекъсвачи, комбинирани с предпазители, за трансформаторните присъединения.

Вътрешните геометрични размери на отделението за разпределителната уредба СрН позволяват монтирането на КРУ с най-много три триполюсни товарови прекъсвачи за входящите/изходящите кабелни линии и два триполюсни товарови прекъсвача, комбинирани с предпазители, за трансформаторните присъединения.

Разпределителните уредби НН (РУ НН) представляват комплектни комутационни устройства (ККУ), съоръжени с шинна система, триполюсен автоматичен прекъсвач НН на входа, 3 бр. токови измервателни трансформатори и 8 бр. вертикални предпазител-разединители за включване, изключване, разединяване и защита от свръхтокове на изходящите кабелни линии. В разпределителните уредби НН е осигурен необзаведен обем за допълнително монтиране на 4бр. вертикални предпазител-разединители, като едната уредба е съоръжена допълнително с вертикален разединител 1000 А, за свързване на шинните системи на двете разпределителни табла. Полета „Устройства/апарати за измерване и защита“ на разпределителните табла (РТ) са подготвени за монтиране в бъдеще на трифазни триелементни четирипроводникови електромери и цифрови монитори за параметрите на доставяната електрическа енергия.

Отвеждането на отделяната топлина от технологичното съоръжаване на БКТП се осъществява посредством естествена циркулация на въздуха.

Всички електрически съоръжения, както и необходимите за тях обвивки ще отговарят на действащите понастоящем в Република България стандарти, а също и на европейските и международни стандарти и предписания в последната им валидна редакция. Минималната степен на защита на обвивката на БКТП ще бъде IP 23 – D съгласно БДС EN 62271 – 202:2007.

БКТП ще се произвежда съгласно БДС EN 62271 – 202:2007 за произведени в заводски условия комплектни трансформаторни постове високо/ниско напрежение.



1. ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ НА БКТП

1.1. *Общо описание на БКТП, Т55, тип 2TS-05*

БКТП се използват за хранване на административни и жилищни сгради, индустриални предприятия, селскостопански обекти и други. Те са предвидени за работа в електрическата разпределителна мрежа със следните параметри:

- Номинално напрежение Ср. Н. -10/20 kV
- Максимално работно напрежение Ср.Н. -12/24 kV
- Номинално напрежение Н.Н. -400/230 V
- Максимално работно напрежение Н.Н. -440/253 V
- Номинална честота - 50 Hz

Конструкцията представлява свързани в едно функционално тяло отделни стоманобетонени стени и елементи, чиито качества съответстват на качествата на монолитен стоманобетонен елемент и формират основа – стоманобетонена чаша и покрив.

Единственият подвижен елемент е покрива, което позволява лесна подмяна на съоръженията при аварийни ситуации. Вратите се изработват от анодиран алуминий. На фасадата на БКТП се нанася минерална мазилка и устойчива на UV – лъчения боя с цвят по избор на Възложителя.

Компановката на БКТП е изпълнена, така че експлоатацията да става от една страна, което позволява то да бъде монтирано, до съществуващи сгради и като свободно стоящо, при осигуряване на необходимите сервитутни зони за обслужване на БКТП и при спазване отстоянията съгласно Наредба Из-1971 за противопожарни и строително - технически норми.

Всички съоръжения са свързани към заземителен контур, като са оставени закладни части за присъединяване на заземителната инсталация на БКТП към външния заземителен контур.

БКТП е съставен от:

- Уредба средно напрежение /СрН/ - състои се от 2 или 3 полета вход/извод и 2 полета защита трансформатор като се използват КРУ с обща изолация в елегаз (серен хексафлуорид SF6).
- Габаритните размери на БКТП позволяват монтиране на уредба СрН състояща се от три полета вход/извод и две полета охрана трафо.
- Трансформаторните помещения - в които се монтират маслени или сухи силови трансформатори с номинална мощност до 800 kVA.

- уредби ниско напрежение /НН – 2 бр./ - РУНН – табло оборудвано с главен автоматичен прекъсвач, 8 броя изводи с изключватели с вертикално вградени предпазители с $I_n=400$ А, неозаведен обем за допълнително монтиране на 4 бр. изходи с вертикални предпазител-разединители, вертикален разединител 1000А в едно от двете табла, регистрираща и измервателна апаратура – токови трансформатори, мрежов анализатор, автоматични предпазители, ключ за осветление и контакт "Шуко" 250V, 16A.

Отделните помещения в БКТП се затварят с отделни външни врати, които се заключват с брави, съгласувани с Възложителя.

Трансформаторите, уредба Ср.Н и уредба НН са разделени в отделно обособени отсеци. Всички входове на кабели Ср. Н и кабели НН се уплътняват чрез специални херметизиращи топлосвиваеми кабелни входове в основата на БКТП.

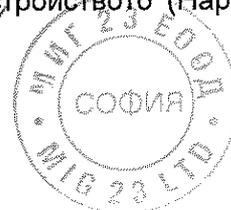
В БКТП има вътрешно осветление, включващо се от крайни изключватели монтирани до всяка врата.

Охлаждането на трансформаторите става чрез вентилационни отвори, затворени със ситна мрежа за предпазване от влизане на птици и гризачи, като вентилационните отвори са достатъчни за осигуряване на естествена вентилация на съоръженията.

БКТП отговаря на следните норми и стандарти:

- БДС EN 62271-202:2014 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 202: Комплектни подстанции за високо/ниско напрежение, изработени в заводски условия (IEC 62271-202:2014);

- БДС EN 206:2013+A1:2016 „Бетон. Спецификация, свойства, производство и съответствие“;
- БДС EN 62271-200:2012 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 200: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и до 52 kV включително (IEC 62271-200:2011)“;
- БДС EN 62271-103:2011 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 103: Прекъсвачи за обявени напрежения над 1 kV до 52 kV включително (IEC 62271-103:2011)“;
- БДС EN 62271-1:2008 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи технически изисквания“;
- БДС EN 62271-105:2012 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 105: Комутационни апарати за променливо напрежение, комбинирани с предпазител за обявено напрежение над 1 kV до 52 kV включително (IEC 62271-105:2012)“;
- БДС EN 62271-102:2007 „Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток (IEC 62271-102:2001+поправка 1, април 2002+поправка 2, май:2003)“;
- БДС EN 61439-1:2011 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Общи правила (IEC 61439-1:2011)“;
- БДС EN 60947-2:2006/A2:2013 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 2: Автоматични прекъсвачи (IEC 60947-2:2006/A2:2013)“;
- БДС EN 60947-3:2009 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 3: Товарови прекъсвачи, разединители, товарови прекъсвач-разединители и апарати комбинирани със стопяеми предпазители (IEC 60947-3:2008)“;
- БДС EN 60529+A1:2004 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989 + A1:1999)“;
- БДС 5063:1973 „Шини медни за електротехнически цели“;
- БДС 1212:1970 „Оцветявания отличителни за голи проводници и шини. Технически изисквания“;
- БДС EN 61869-2:2012 „Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори (IEC 61869-2:2012)“;
- БДС HD 620 S2:2010 „Разпределителни кабели с екструдирана изолация за обявено напрежение от 3,6/6 (7,2) kV до 20,8/36 (42) kV“;
- БДС HD 603 S1:2003 „Кабели за обявено напрежение 0,6/1 kV за силови разпределителни мрежи“;
- БДС EN 60228:2006 „Проводници за изолирани кабели (IEC 60228:2004)“;
- БДС HD 629.1 S2:2006 „Изисквания за изпитване на аксесоари за използване със силови кабели с обявено напрежение от 3,6/6(7,2) kV до 20,8/36(42) kV. Част 1: Кабели с екструдирана изолация“;
- БДС HD 629.1 S2:2006/A1:2008 „Изисквания за изпитване на аксесоари за използване със силови кабели с обявено напрежение от 3,6/6(7,2) kV до 20,8/36(42) kV. Част 1: Кабели с екструдирана изолация“;
- БДС EN 50525-2-31:2011 „Електрически кабели. Силови кабели за ниско напрежение за обявени напрежения до 450/750 V (Uo/U) включително. Част 2-31: Кабели за общо приложение. Едножилни кабели без обвивка с термопластична PVC изолация“;
- БДС EN ISO 1461:2009 „Покрития чрез горещо поцинковане на готови продукти от чугун и стомана. Технически изисквания и методи за изпитване (ISO 1461:2009)“;
- ISO 3864-1:2011 “Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings“;
- ISO 3864-2:2004 “Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 2: Design principles for product safety labels“;
- ISO 3864-3:2012 “Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs“;
- Наредба № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);
- Наредба № 1з-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар, издадена от министъра на вътрешните работи и министъра на регионалното развитие и благоустройството (Наредба № 1з СТПНОБП); и



- НАРЕДБА № РД-02-20-1 от 5 февруари 2015 г. за условията и реда за влягане на строителни продукти в строежите на Република България

БКТП има следните габаритни размери:

- Дължина: 5,70 m
- Ширина: 3,20 m
- Височина: 3,20 m.

Общо тегло на БКТП тип 2TS-05 заедно с оборудването и без трансформаторите:

25 500 kg

Спесифични и електрически характеристики на БКТП		
1	Обявено напрежение на страна Ср. Н	24 kV
2	Обявено изолационно напрежение на страна Ср. Н	25 kV
3	Обявено работно напрежение на страна Ср. Н	20 kV
4	Обявено работно напрежение на страна Н. Н	0,4kV
5	Обявена максимална мощност на БКТП	2x800 kVA
6	Обявена честота (Fr)	50 Hz
7	Обявено издържано напрежение с индустриална честота	50 kV
8	Обявено напрежение на изолацията (Ui) на страна ниско напрежение	690 V
9	Обявено издържано напрежение импулсно напрежение (U _{1,2/50µs}) на страна 20kV	125 KV
10	Обявено издържано импулсно напрежение (U _{imp}) на страна НН	6 kV
11	Обявен краткотраен издържан ток (ток на термична устойчивост) (Ik) на страна 25 kV	20 kA/1s
12	Обявен краткотраен издържан ток (ток на термична устойчивост) (I _{cw}) на страна НН	30kA/0,2s
13	Обявен краткотраен издържан ток (ток на термична устойчивост) (Ik) на заземителната верига	16 kA/1s
14	Обявен върхов издържан ток (ток на динамична устойчивост) (I _p) на страна 25 kV	50 kA
15	Обявен върхов издържан ток (ток на динамична устойчивост) (I _{pk}) на страна НН	70 kA
16	Обявен върхов издържан ток (ток на динамична устойчивост) (I _{pk}) на заземителната верига	32 kA
17	Обявен траен работен ток на сборната шина (I _r)	630 A
18	Обявен траен работен ток на кабелния извод (I _r)	630 A
19	Обявен траен работен ток на извода за трансформатора на страна 20kV (I _r)	200 A
20	Обявен траен работен ток на входа на главно трансформаторно и разпределително табло /ГТРТ/	1250 A
21	Брой на фазите	3
22	Обявен клас на обвивката на БКТП	15K
23	Степен на защита осигурена чрез обвивката	IP 23D
24	Обявена класификация на БКТП по вътрешна дъга	клас IAC-AB-20kA-1s

1.2. Бетонова конструкция.

Обектът представлява, обемен, стоманобетонен елемент с размери 5700/3200 mm , височина 3200mm и покривен монтажен панел. Същите се изготвят предварително в заводски

6 условия и се монтират на обектовата площадка. Обемния елемент се монтира полувкопан на 80см при предварително излят подложен бетон и пясъчна възглавница, а останалата част остава над терена. Върху него се монтира покривния панел . Той е изчислен и оразмерен за натоварване от сняг, собствено тегло, транспортиране и декофриране. Бетон-клас В40 с пластификатор. Носеща арм АIII. Предвидени са 4 бр куки за декофриране. При статическите изчисления е прието нормативното почвено натоварване от 2кг/см², като за това натоварване и изчислено дъното на обемния стоманобетонен елемент.

Конструкцията е осигурена съгласно:

-Наредба № 3/21.07.2004г (ДВ 92/15.10.2004, 98/05.11.2004, 33/15.04.2005) за основните положения за проектиране на конструкциите на строежите и за въздействията върху тях;

-Наредба № 2/23 юли 2007г за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони;

- Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции, 1988г;

- Норми за проектиране на стоманени конструкции, 1987г;

- Норми за проектиране на плоско фундиране, 1996г земетръсни райони 1987г.

- Плоско фундиране.Правилник за проектиране 1989г

- Наредба Из - 1971г. за строително - технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар

Използвани материали:

Бетон клас В 40; армировъчна стомана клас А I (ф) $R_s = 22,5 \text{ kN/cm}^2$, А III (N) $R_s = 37,5 \text{ kN/cm}^2$; листова стомана S 235; електроди за ръчно електродъгово заваряване тип Е 46 по БДС 5517-77.

Характеристики на работната среда

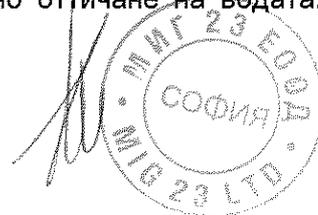
Бетоните комплектни трансформаторни постове (БКТП) производство на "МИГ 23" ЕООД са предназначени за монтаж на открито при следните условия:

- температура на околната среда от -30 градуса С до + 40 градуса С
- Средна стойност на температурата на въздуха на околната среда, измерена за период от 24 h +35 градуса С
- Надморска височина до 1000 м
- Относителна влажност 100 % (дъжд)
- Степен на замърсяване - 3
- Взривобезопасна и пожаробезопасна среда
- Класове на въздействие на околната среда за корозия на стоманобетонни конструкции, предизвикана от карбонизация, съгласно БДС EN 206-1:2002 - XC2; XC3; XC4;
- Скорост на вятъра - 34 m/s

Характеристики на БКТП:

Основата е с необходимите отвори и херметизиращи топлосвиваеми кабелни входове за кабелните линии Ср.Н. и Н.Н. От вътрешната страна на стените, ограждащи пространството за монтиране на трансформатора, и върху дъното е нанесено устойчиво на въздействие на трансформаторно масло защитно покритие, а върху външните стени на основата от се нанася гладко защитно-декоративно полимерно покритие със зърнест пълнител с минерален произход с големина 2 mm.

Покривът е изпълнен с хидроизолация постигната посредством устойчиво на вода и на лъчения в ултравиолетовия диапазон, еластично, дисперсно, двукомпонентно покритие и с малък наклон към две от страните на БКТП за директно оттичане на водата. Покривният панел е снабден с 4бр. халки за повдигане.



За бетоновия корпус има устройства (приспособления за монтиране на товарозахватни халки) за повдигане на БКТП при товарене и транспортиране.

Стените отвън са измазани с UV устойчива ситнопръскана силиконова мазилка, а отвътре с латекс.

Вратите са изпълнени от алуминиеви профили и композитен панел с фиксиращо устройство при отворено положение.

БКТП ще се изпълни с един корпус 560/240 см. Стените на корпуса са изпълнени от бетон марка В40 и арматурна мрежа, заварена. Подът е с дебелина 120 мм. Това осигурява по-голяма здравина на корпуса и избягва възможността от счупване на ъглите на подовите панели при разтоварване.

Свързващите елементи са проектирани и изчислени така, че да издържат натоварванията при транспортиране и земетръс. При монтиране на метални носещи рами и ограждения се използва заваръчен апарат за постоянен ток и стоманизирани електроди. Покривите са изпълнени от бетонови панели с надеждна двукомпонентна хидроизолация и с наклон за директно оттичане на водата. За бетонните корпуси има устройства (куки) за повдигането им при транспортиране.

Антикорозионното покритие на вратите се осъществява с анодиране, поцинковане и прахова боя за външно боядисване.

Помещенията на БКТП са оразмерени за два трансформатора до 800 kVA, маслен тип.

Разположението на ел. оборудването на БКТП е съгласно схемата, представена от Възложителя и е показано на приложените чертежи.

2. СЪОРЪЖАВАНЕ НА БКТП

2.1 Захранващи кабели 20kV

Трасето на захранващите кабели ще се разработи в самостоятелен проект съгласно техническото задание на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ при спазване на изискванията на ЗУТ.

2.2 Разпределителна уредба 20kV

Уредбата може да бъде оборудвана с един брой комбинирано комплектно разпределително устройство (КРУ). Уредбата се монтира върху метална носеща рама защитена с антикорозионно покритие.

За да се възпрепятства достъпът до технологичното съоръжаване на БКТП, на рамките на вратите на разпределителните уредби Ср.Н. и Н.Н. са поставени по две бариери с червен и бял цвят.

- ✓ 2 или 3 броя кабелни модула "вход/изход" – съответстващо на изискванията на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ.
- ✓ 2 броя модула "трафоохрана" за защита на трансформатори на страна 20kV.

Връзката между КРУ и трансформатора ще се изпълни с три броя кабели NA2XSU 3x1x 50 mm².

За осигуряване безопасността по време на експлоатация, е предвидена блокировка на КРУ.

2.3 Силови трансформатори

Предвидена е възможност за монтаж на два силови трансформатора до 800kVA. Като трансформаторите ще бъдат маслени, херметични със система за охлаждане ONAN и без консерватори. Охлаждането ще се осъществява с естествена вентилация. Тя е оразмерена така, че при максимално натоварване на трансформаторите максималната гранична температурна разлика (масло / охлаждащ въздух) от 60 °K да не се надвишава. Вентилационните решетки се изпълняват от анодиран алуминий и са предпазени с мрежа с отвори 5мм/5мм. Пълните технически данни на трансформаторите са посочени на еднополюсната схема.

Помещенията за монтаж на силовите трансформатори са предвидени за монтаж на трансформатори с максимални размери L=1800mm, W=1060mm и H=1800mm.



За предпазване от случаен допир до неизолирани тоководещи части на трансформаторите на отворите за достъп се поставят отварящи се навън вътрешни врати с подходящи панти и с монтирани защитни блокиращи механизми.

Връзките между трансформаторите и входните прекъсвачи на таблата НН ще се изпълнят с проводник NYY-0 4x1x185mm² за трите фази и NYY-0 2x1x185mm² за нулевия проводник.

Връзката за секционирание между двете Т.Н.Н. ще се изпълни с проводник NYY-0 4x1x240mm² за трите фази и NYY-0 2x1x240mm² за нулевия проводник.

2.4 Табла Н.Н – 2 броя

Таблата ниско напрежение ще бъдат комплектна доставка с БКТП.

В таблата Н.Н. ще се монтират :

- вход – оборудван с триполюсен прекъсвач със защита 1250А;
- изводи – 8 броя оборудвани с по един триполюсен вертикален разединител - предпазител с основа 400А и необзаведен обем за допълнително монтиране на 4 бр. изходи с вертикални предпазител-разединители;
- вертикален разединител 1000А в едно от двете табла
- стопяем предпазител – за осветление на ТП
- токови трансформатори 1200/5 за включване на електромери за контролно измерване;
- място с монтирана монтажна плоча за електромер и клеморед. При монтаж на търговски електромер се взимат необходимите мерки за защитата му съгласно изискванията за таблата тип ТЕМО.
- място с изрязан отвор и клеморед за монтаж на мрежов анализатор за наблюдение на параметрите на електроенергията.
- Трифазен кондензатор за компенсирание на празния ход на трансформатора.

2.5 Осветление

За БКТП е предвидена осветителна инсталация. Тя ще се изпълни с осветителни тела 1x18W влагозащитен тип– монтирани в секторите на КРУ и ТНН на БКТП. Осветителните тела ще се монтират на вратите на (или отстрани) отделните сектори и ще се управляват посредством крайни прекъсвачи монтирани на съответната врата.

2.6 Заземителна инсталация

Предпазното и работното заземяване да бъдат общи, с максимално преходно съпротивление 4Ω при най-неблагоприятни климатични условия.

Около трафопоста да се изгради затворен заземителен контур от поцинкована стоманена шина 40/4мм, асфалтирана в местата на заварките.

Използват се необходимият брой заземители от стоманени колове с дължина 1,5м от профил Ъг. 60/60/6мм. Контурът се присъединява на две места към цокъла, към предвидените за целта по два броя заземителни болтове М16мм от неръждаема стомана разположени противоположно на 20 см под нивото на вкопаване на БКТП.

Всички токопроводими части, които не принадлежат към веригите на работния ток и не са свързани галванично към армировката на бетонната конструкция, трябва да бъдат свързани към защитната заземителна шина посредством подходящи защитни клеми и гъвкави медни проводници с двуцветна PVC изолация с зелен и жълт цвят.

Армировките на основата (клетката) и на покрива трябва са свързани галванично към защитната заземителна шина (заземителния контур), монтирана във вътрешността на БКТП.

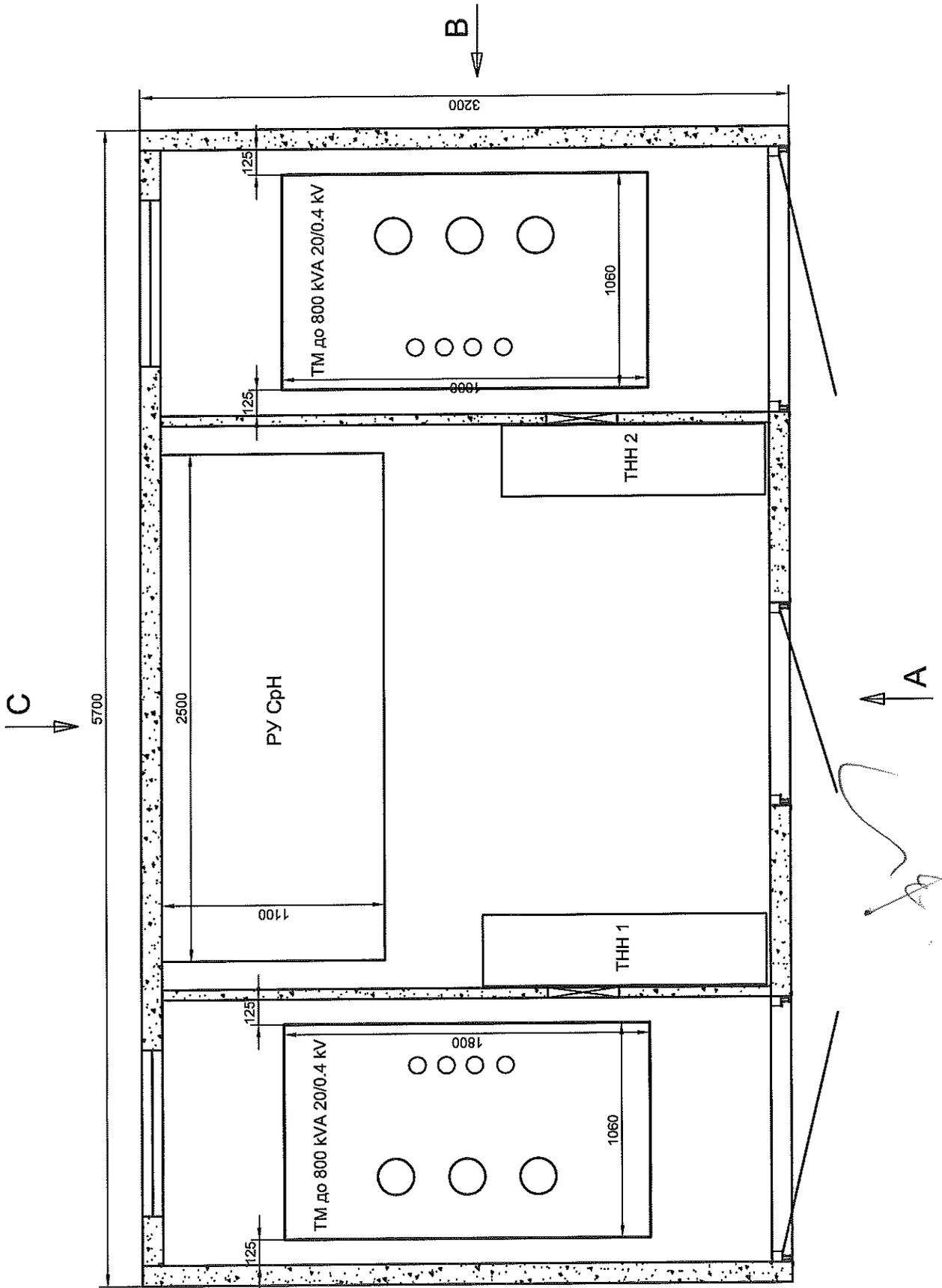
Таблото НН, както и цялата конструкция също се заземяват.

"МИГ 23" Е

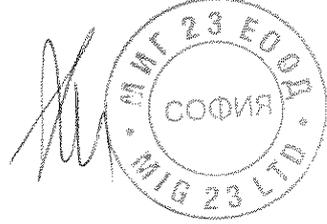
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

T55 (2TS-05)

Handwritten mark



Handwritten signature

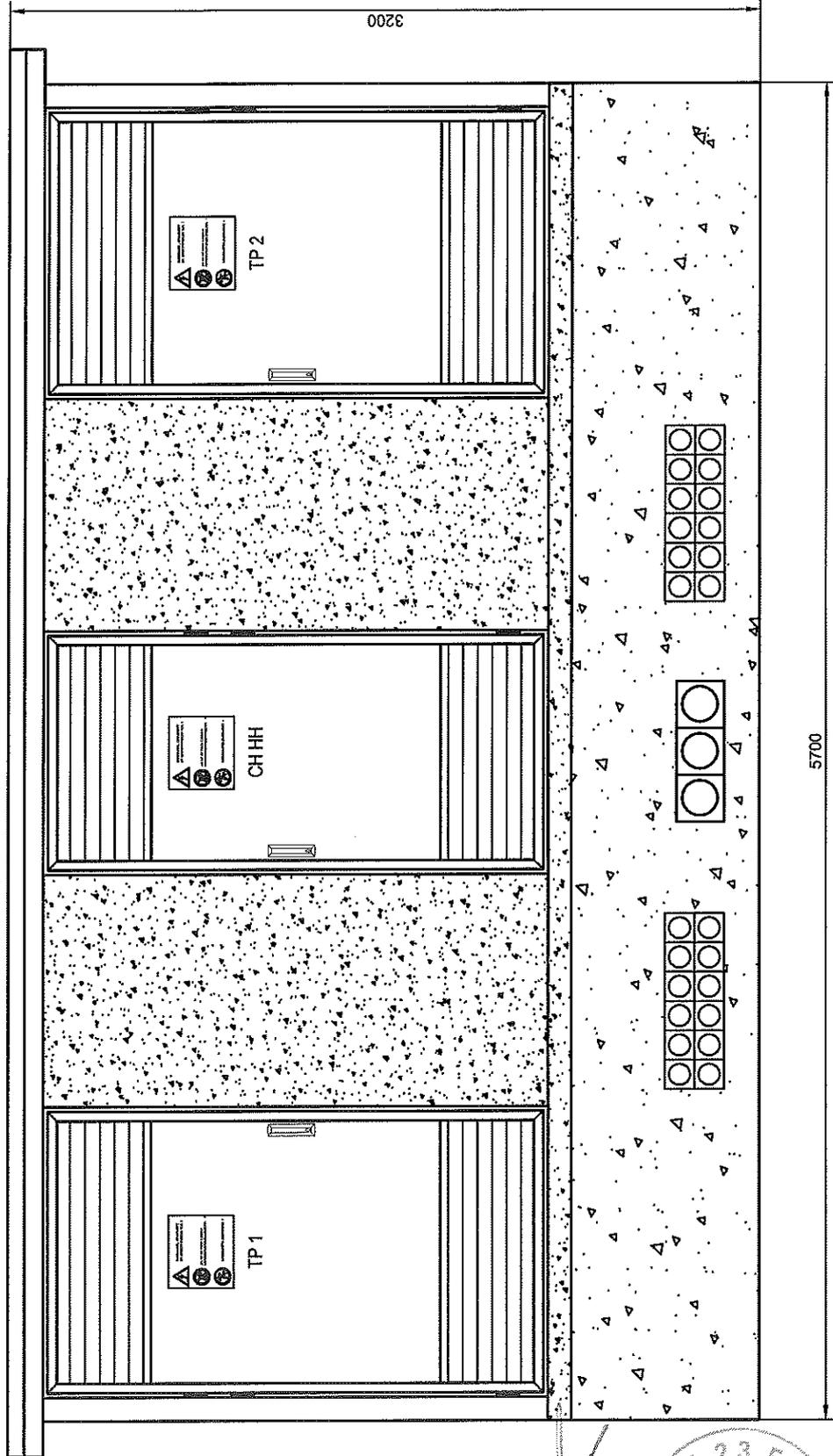


Handwritten signature

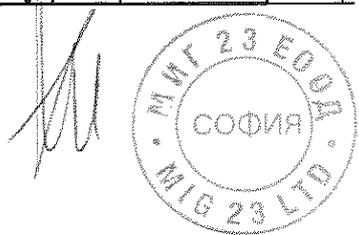
T55 (2TS-05)

Handwritten mark

A



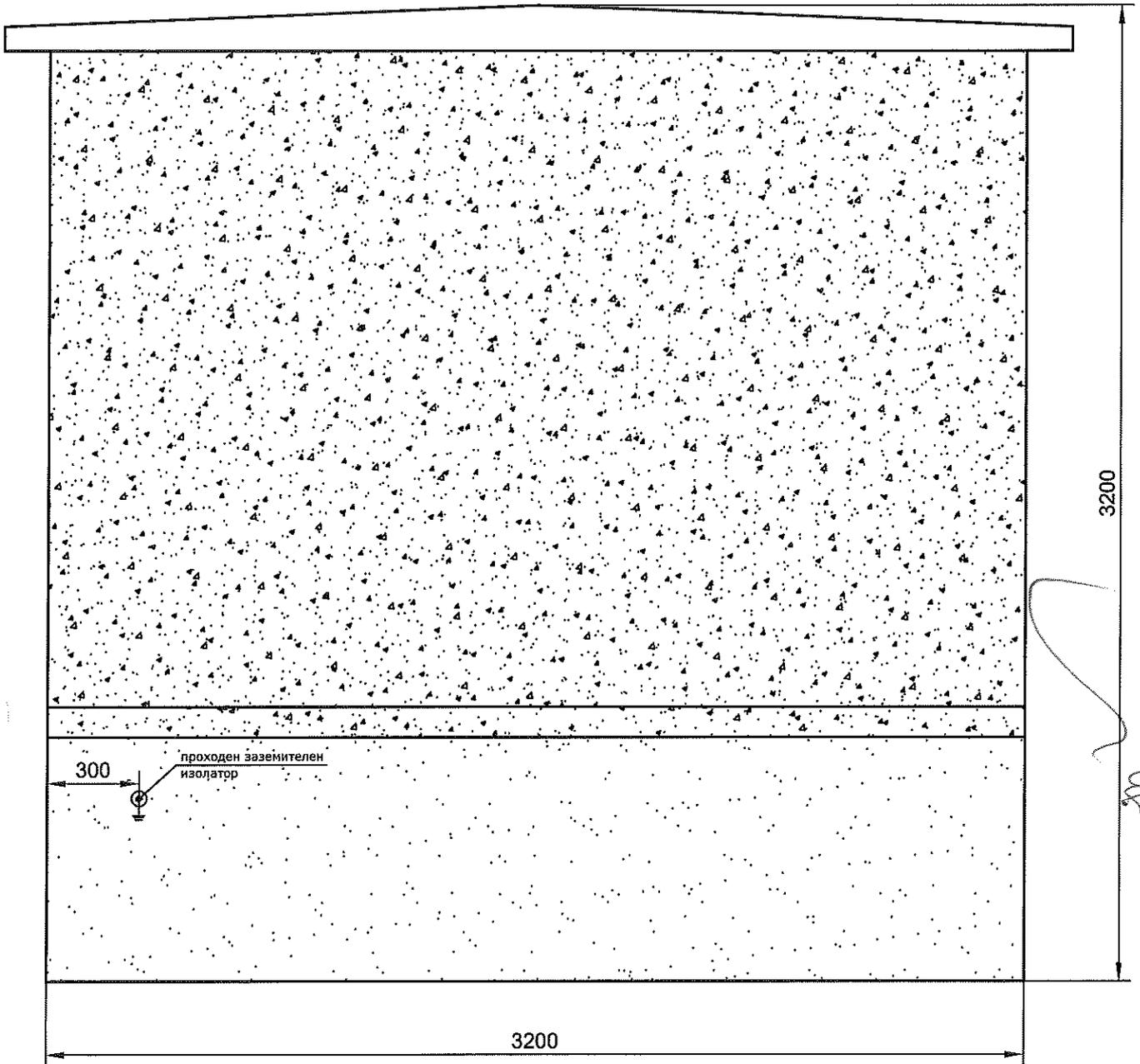
Handwritten mark



b

T55 (2TS-05)

B



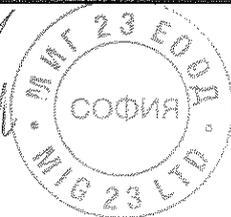
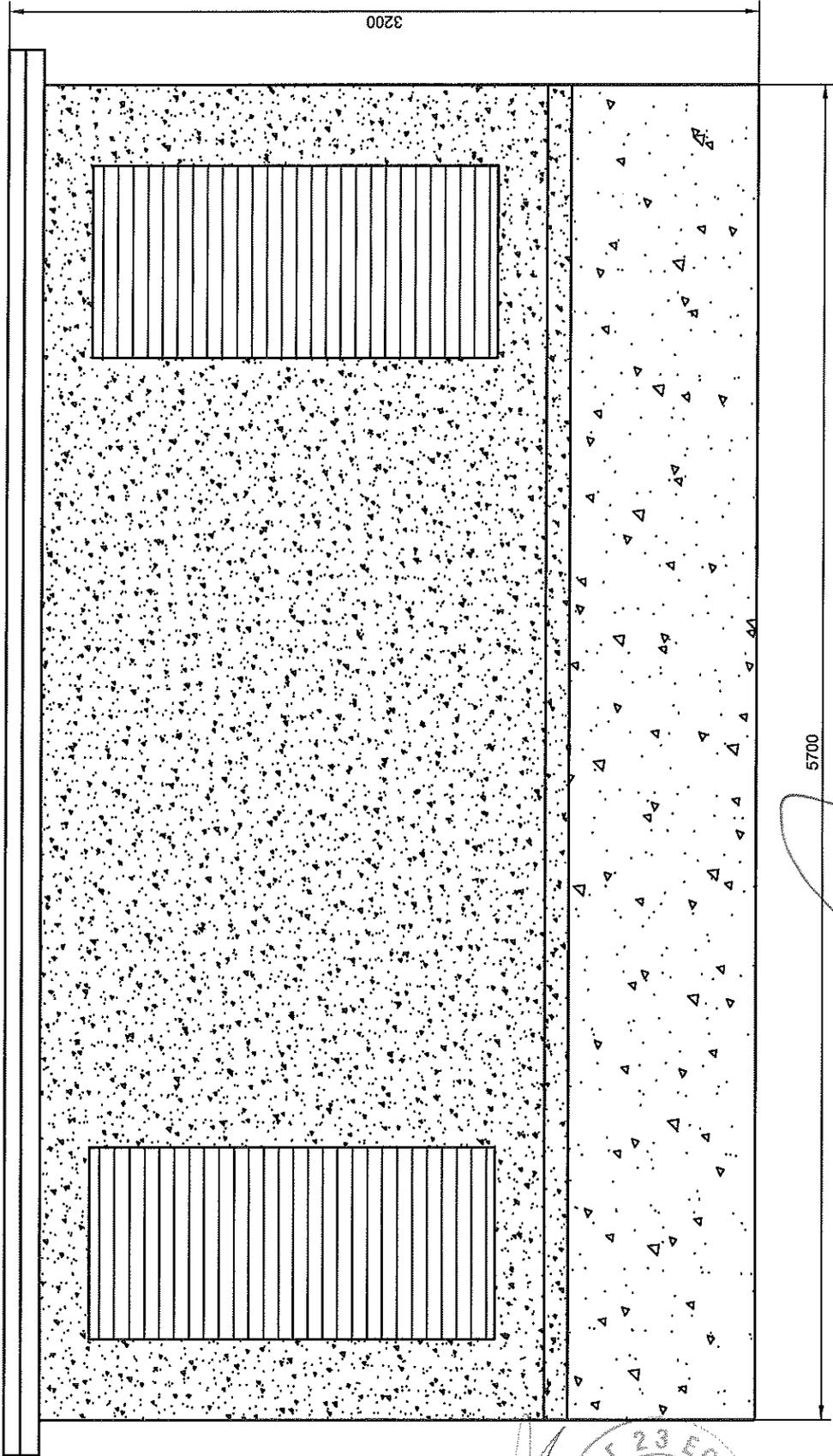
Handwritten signature at the bottom left.



T55 (2TS-05)

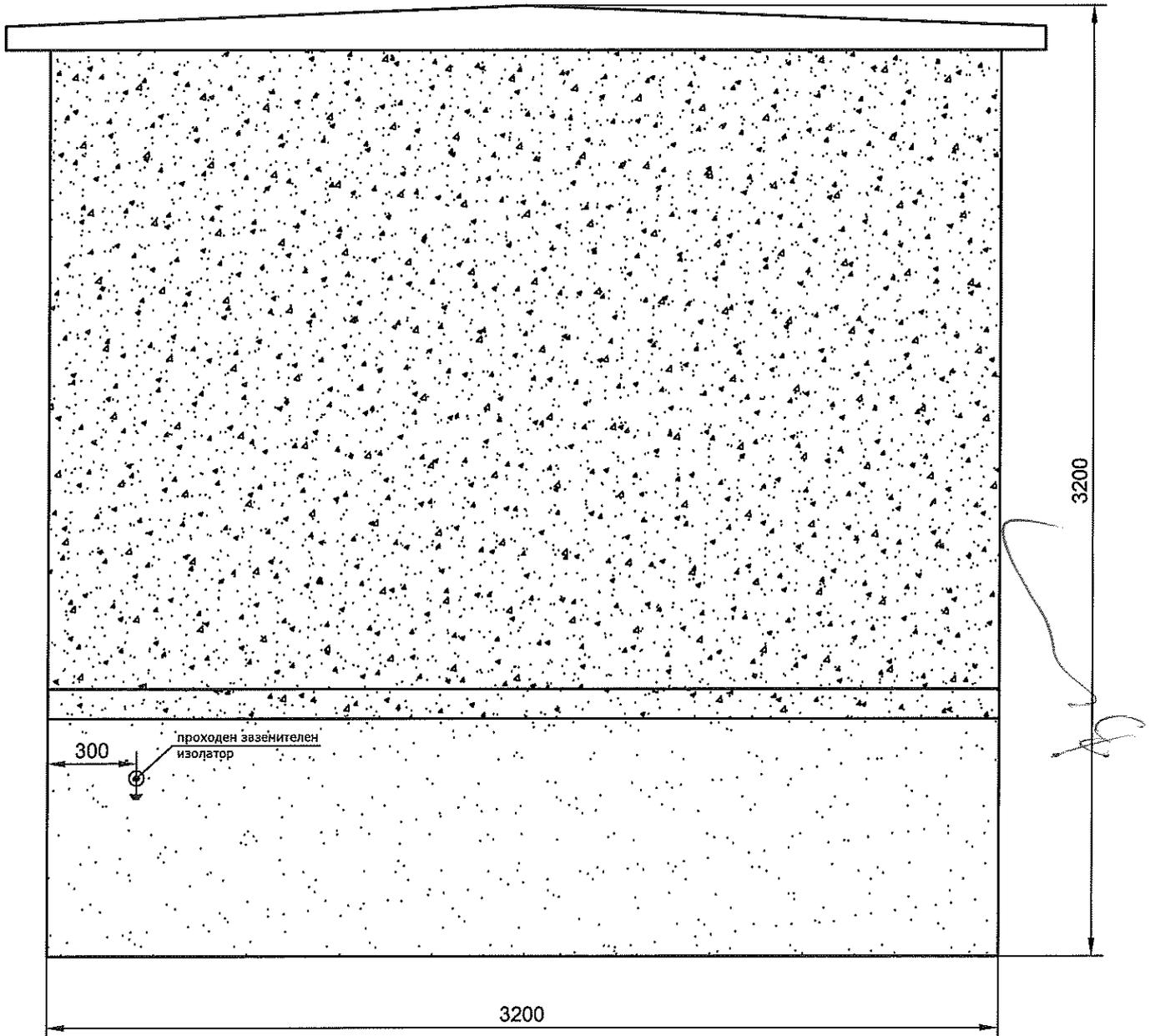
6

C



T55 (2TS-05)

D



ИНСТРУКЦИЯ ЗА МОНТАЖ И ЕКСПЛОАТАЦИЯ

на
БКТП 800kVA / 20kV / 0,4kV

Монтажа на БКТП се извършва от производителя върху предварително изпълнена пясъчна подложка и подложен бетон съгласно проект.

При монтажа на място строежа да се спазват всички изисквания на „Правилника по безопасност на труда“ при строително – монтажни работи.

Приемането и въвеждането в експлоатация на БКТП става като се спазват изискванията на Наредба № 6 за разрешаване ползването на строежите в Република България.

Техническата експлоатация на БКТП се извършва съобразно изискванията на Наредба за техническа експлоатация на електрообзавеждането или съответно Наредба за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи.

БКТП се доставя на в напълно завършен вид и осигурени всички електрически и механични блокировки обезпечаващи нормалната работа на изделието. Вратите на отделните отсеци се затварят с брави с тристранно заключване и на тях са монтирани табели с предпазни надписи и знаци. Вратата на килия охрана трансформатор трябва да бъде отваряна само след като се изключи главния прекъсвач в ТНН и се установи, че разединителя на килия вход на страна СрН. е изключен.

Преди отварянето на защитното ограждение на трансформатора да се извършат следните манипулации :

- Изключване на Главния прекъсвач в ТНН.
- Изключване на Разединителя в килия вход.

БКТП да се свърже към заземителен контур с импулсно съпротивление по-малко от 4 ома. Всички връзки да се изпълнят с цинкована шина 40/4мм.

Всички електромонтажни дейности да се изпълняват при изключено напрежение.

БКТП се произвежда съгласно БДС EN 62271 – 202 за произведени в заводски условия комплектни трансформаторни постове високо/ниско напрежение

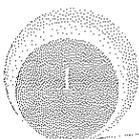
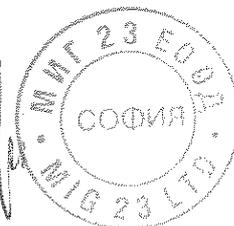
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Дата : 08.08.2018 г.
София

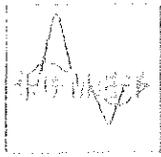
Изготвил:

инж.С. Петков

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



MIG 23 EOOD



RESEARCH-DEVELOPMENT AND TESTING NATIONAL
INSTITUTE FOR ELECTRICAL ENGINEERING
ICMET CRAIOVA
HIGH POWER DIVISION



HIGH POWER LABORATORY
"Ovidiu Rarinea"

200515-CRAIOVA Calca Bucuresti Nr. 144 ROMANIA
Phone: (351) 402 427; Fax: (251) 415482; (351) 404 890;
E-mail: highpower@icmet.ro

REFERENCE

SR EN 60076-1:2005 - 2005
CERTIFICAT DE ACREDITARE
nr. 11069/07

TEST REPORT
No. 10209

CUSTOMER: MIG 23
Sveta Troitza residential quarter
Block 339 B, entrance 1, floor 4
Sofia 1309 - BULGARIA

MANUFACTURER: MIG 23
Sveta Troitza residential quarter
Block 339 B, entrance 1, floor 4
Sofia 1309 - BULGARIA

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

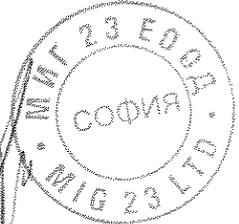
REFERENCE STANDARD: IEC 62271-202/2006 Annex A

TEST PERFORMED: Internal arc test

TEST DATE: 20.06.2008

TEST RESULT: Passed the test

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Report has 12 pages and it is edited in 4 copies from which 3 copies for customer

HEAD OF DIVISION:
Dr. Eng. G.

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

HEAD OF LABORATORY:

Eng. Constantin Iancu
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

DATE OF ISSUE: 22.07.2008

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 belong 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 2008/AM

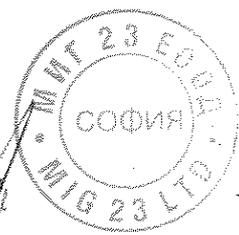
b

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.	Internal arc test	4
7.1	Data of testing and measuring circuit	4
7.2	Results obtained on test	4
7.3	Remarks	5
7.4	Assessment of the test results	5
8.	Test results	5
9.	Annexes	6
	Photos	
	Drawings	
	Oscillograms	

Handwritten mark

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Handwritten signature

7. INTERNAL ARC TEST

7.1 Data of testing and measuring circuit

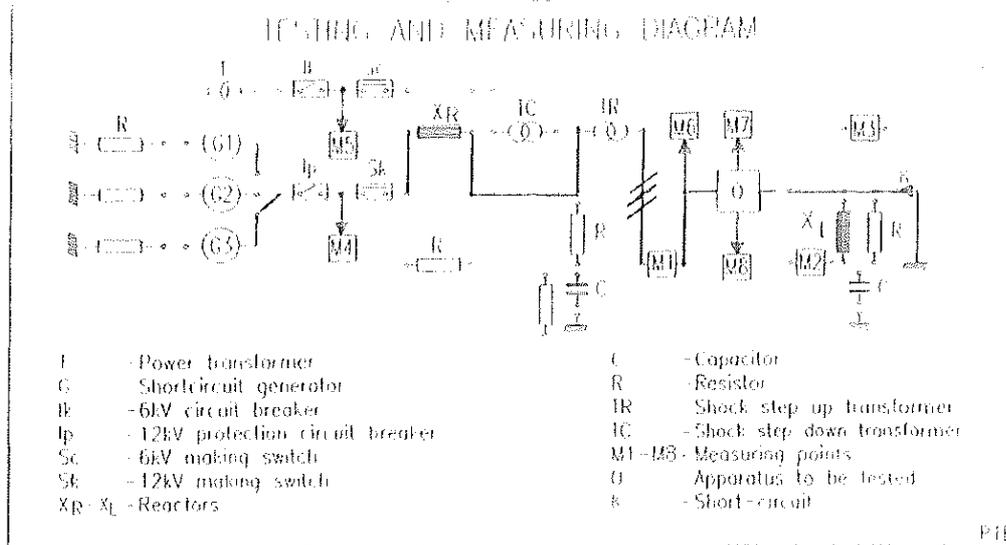


Table 1

Test	Internal arc test	
Phases number	3	
Source/ connection	G3 /Δ	
Transformer/Rate	TR 4, 5, 6 / 1.07	
Earthing	Source	600 Ω
	Apparatus	Net earthing connection
Reactor	[Ω]	0.6
Power factor		<0.15
M1 - Apparatus current - Rogowski coils 30 kA/V		
M4 - Supply source voltage - Voltage transformer 15000 V/100 V		
M6 - Apparatus voltage - Voltage transformer 35000 V/100 V		

7.2 Results obtained on test

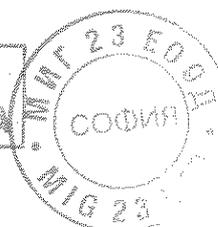
The results are presented in table 2.

Table 2

Oscillogram No.	U _{RS} U _{ST} U _{TR} [kV]	I _{PR} I _{PS} I _{PT} [kA]	I _{IR} I _{IR} I _{IT} [kA]	I _{t med} [kA]	t _t [s]	D _{URS} D _{UST} D _{UTR} [V]	Remarks
72077 /2008	3.1 3.1 3.1	19.5 19.5 -	7.56 7.56 -	7.56	0.22	- - -	Current calibration
72079 /2008	6.8 6.8 6.8	40 40 -	17 17 -	17	1	726 - -	Internal arc test for IAC - B

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

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



6

Symbols used in tables and oscillograms

- URS UST UTR = No-load applied voltage
- DURS DUST DUTR = Voltage drop on arc
- I_{pR} I_{pS} I_{pT} = Peak values of short-time withstand currents on phases R, S, T.
- I_{tR} I_{tS} I_{tT} = R.m.s. values of short - time withstand currents on phases R, S, T.
- t_t = The duration of short-circuit
- I_t med = Effective current mean value

7.3 Remarks

1. Aspects of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and the simulators in the test circuit before test are presented in photos 1 and 2.
2. Aspects of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and the simulators after the test are presented in photos 3 and 4.
3. For IAC - B, the indicators were made of black cotton (50 g/m²).
4. At test :
 - the doors of MV Compartment did not opened
 - from Prefabricated Concrete Transformer Substation did not fly off parts.
 - the indicators did not ignite.

7.4 Assessment of the test results

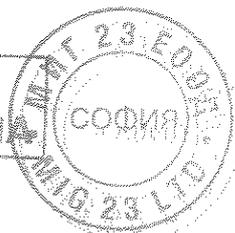
Table 3

Criterion	Result
1.The doors, covers etc. correctly secured do not open	Fulfilled
2. Parts which may cause a hazard do not fly off	Fulfilled
3. Arcing does not cause holes to develop in the freely accessible external parts of the enclosure as a result of burning or other effects	Fulfilled
4.The indicators arranged vertically do not ignite	Fulfilled
5.The indicators arranged horizontally do not ignite	Fulfilled
6. All earthing connections are still effective	Fulfilled

8. TEST RESULT: PASSED THE TEST

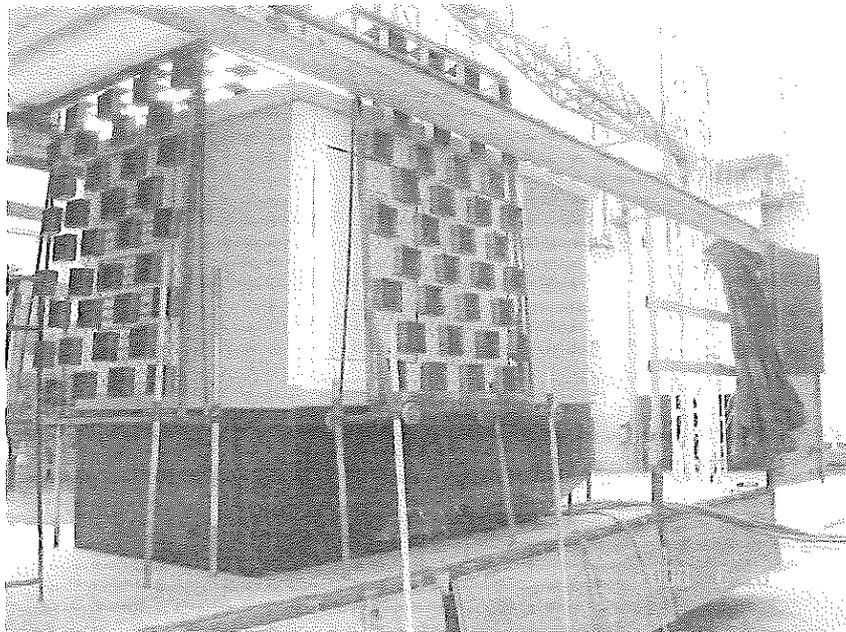
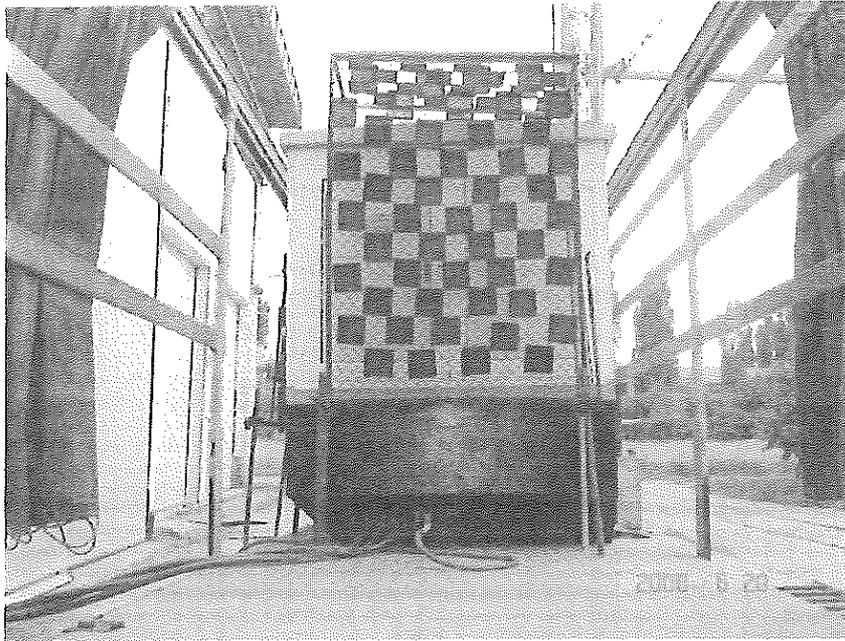
Handwritten signature

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



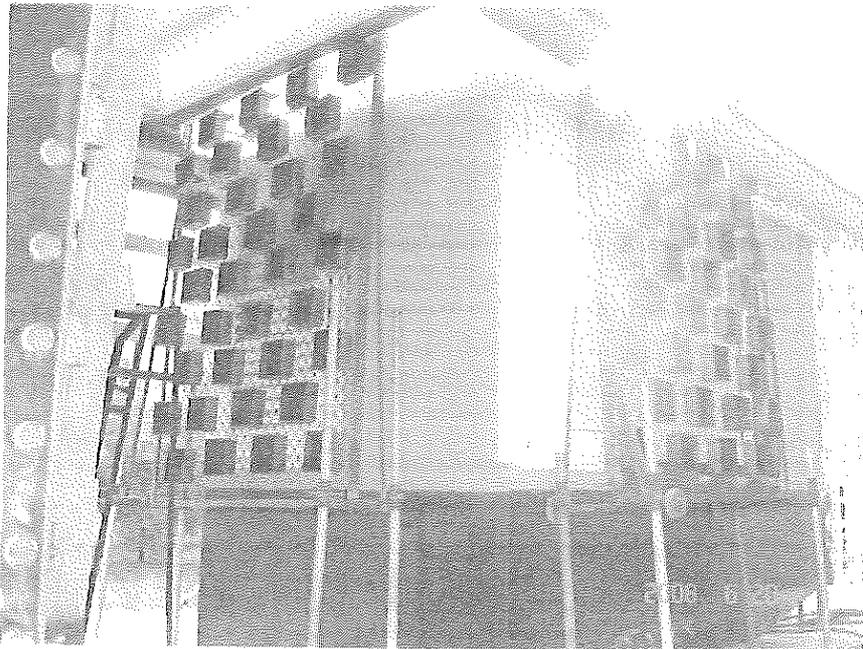
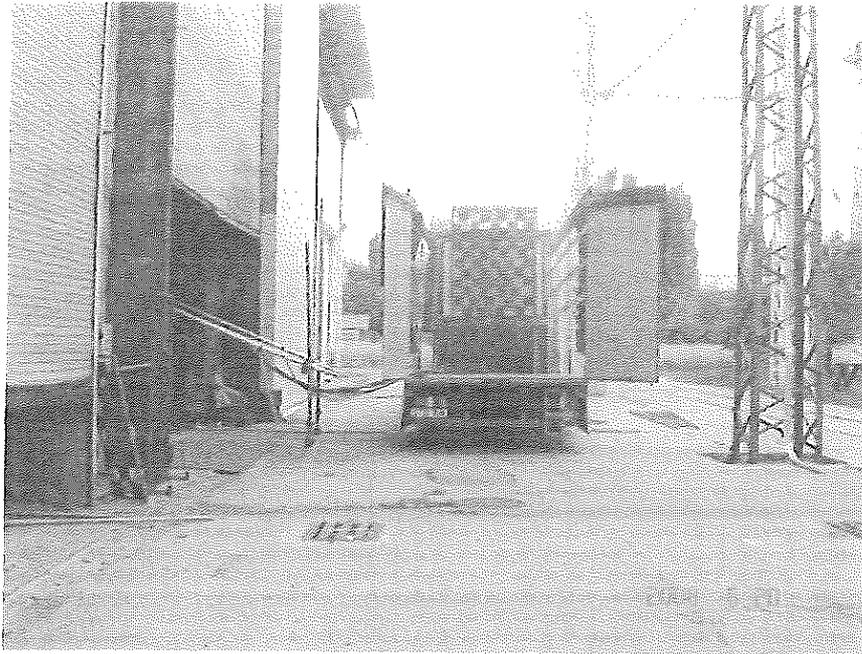
Handwritten signature

Handwritten signature



Photos 1 and 2 - Aspect of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and simulators in the test circuit before test

6



Photos 3 and 4 - Aspect of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and simulators in the test circuit after test



[Handwritten signature]

b

TECHNICAL DATA PRE-FABRICATED CONCRETE TRANSFORMER SUBSTATION "mBOX"

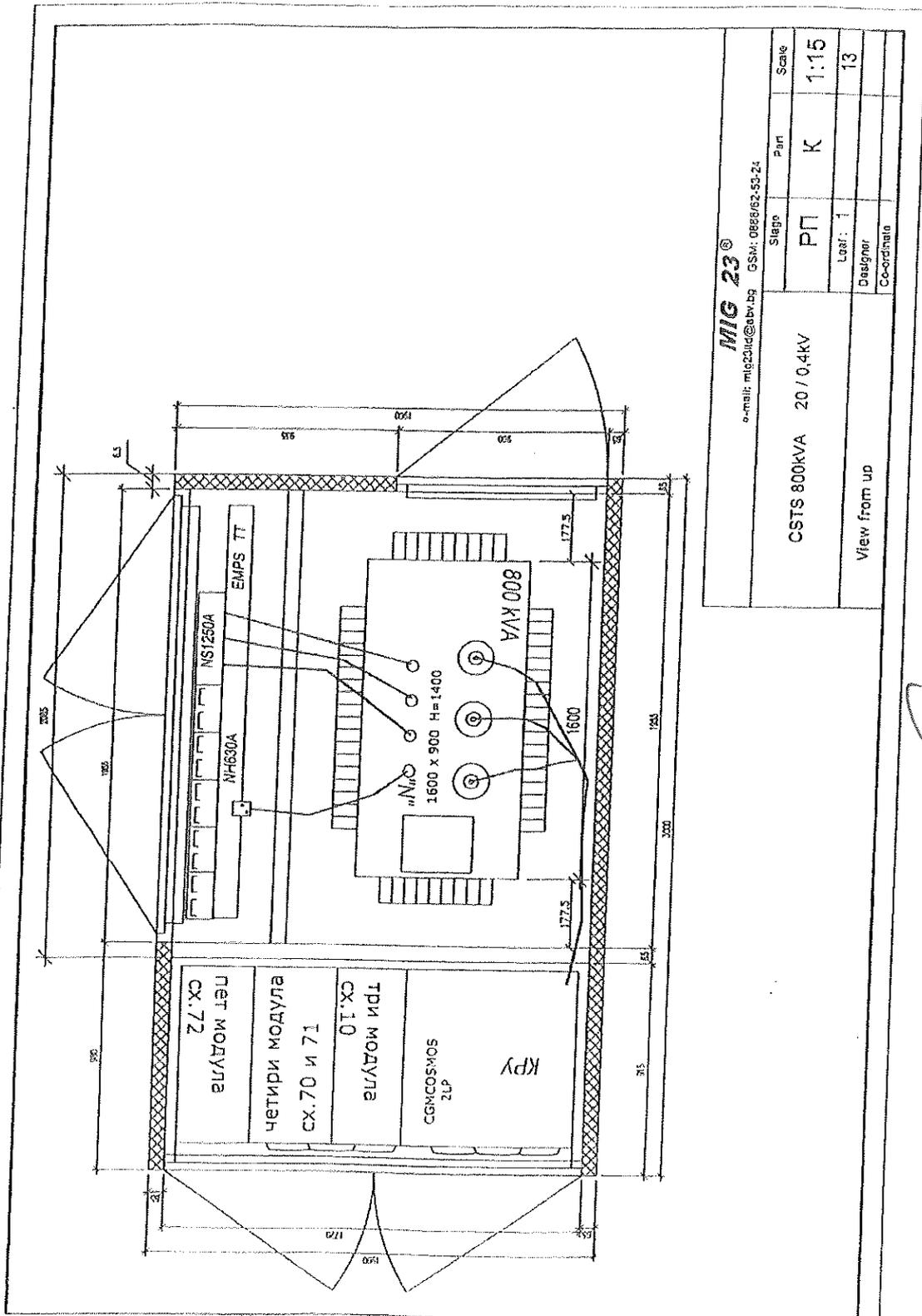
Description	Value	Data
Manufacturer		MIG 23
Type		mBOX
Serial number		001
Standard		IEC 62271-202
Switchgear type (RMU)		ORMAZABAL
Rated voltage	kV	24
Rated current	A	630
Rated transformer power	kVA	800
Rated short-time withstand current for 1s	kA	16
Rated peak withstand current	kA	40
Overall dimensions:		
- length	mm	3120
- width	mm	1900
- height	mm	2450
Weight	kg	9500

Handwritten signature



Handwritten scribble

5



e-mail: mig23id@abv.bg GSM: 088862.53.24		Part	Scale
MIG 23®		К	1:15
CSTS 800kVA 20 / 0.4kV	Sheet: 1	Designer	13
View from up	Co-ordinate		

Handwritten signature or initials.

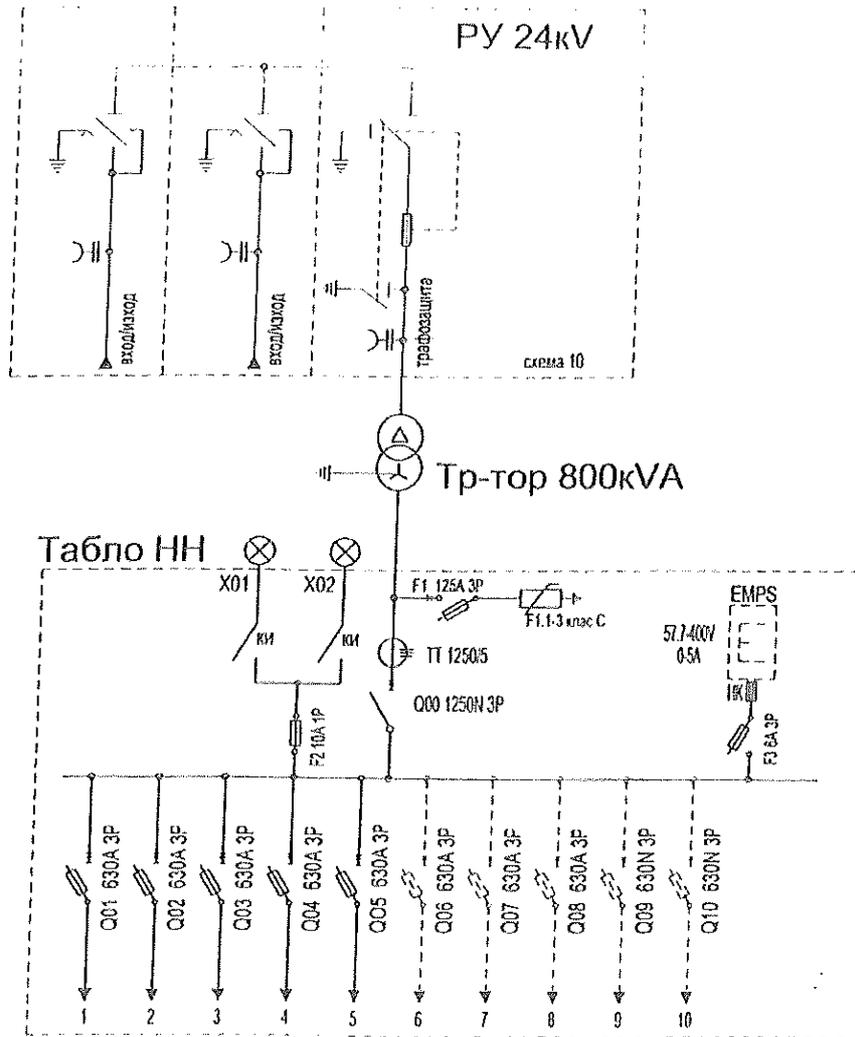
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

MIG 23 E.O.D.
СОФИЯ
MIG 23

Handwritten signature.

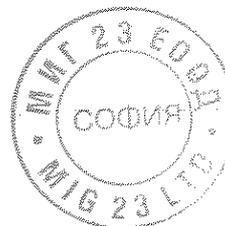
Handwritten signature.

Unipolar Scheme



MIG 23®			
e-mail: mig23ltd@abv.bg GSM: 0880/52-53-24			
CSTS 800kVA 20 / 0,4kV	Stage	Part	Scale
	РП	К	1:15
	5		13
БДС EN : 62271 - 202:2007			

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



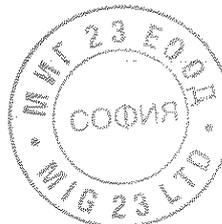
6

I _R	30000A	256ms	306ms	356ms	406ms	456ms	506ms
	-30000A						
I _S	30000A	256ms	306ms	356ms	406ms	456ms	506ms
	-30000A						
I ₁	30000A	256ms	306ms	356ms	406ms	456ms	506ms
	-30000A						
D _{URS}	4000V	256ms	306ms	356ms	406ms	456ms	506ms
	-4000V						
U _{ST}	8000V	256ms	306ms	356ms	406ms	456ms	506ms
	4000V						
	-4000V						
	-8000V						
U _{TR}	5000V	256ms	306ms	356ms	406ms	456ms	506ms
	-5000V						

Oscillogram No. 72077 / 2008

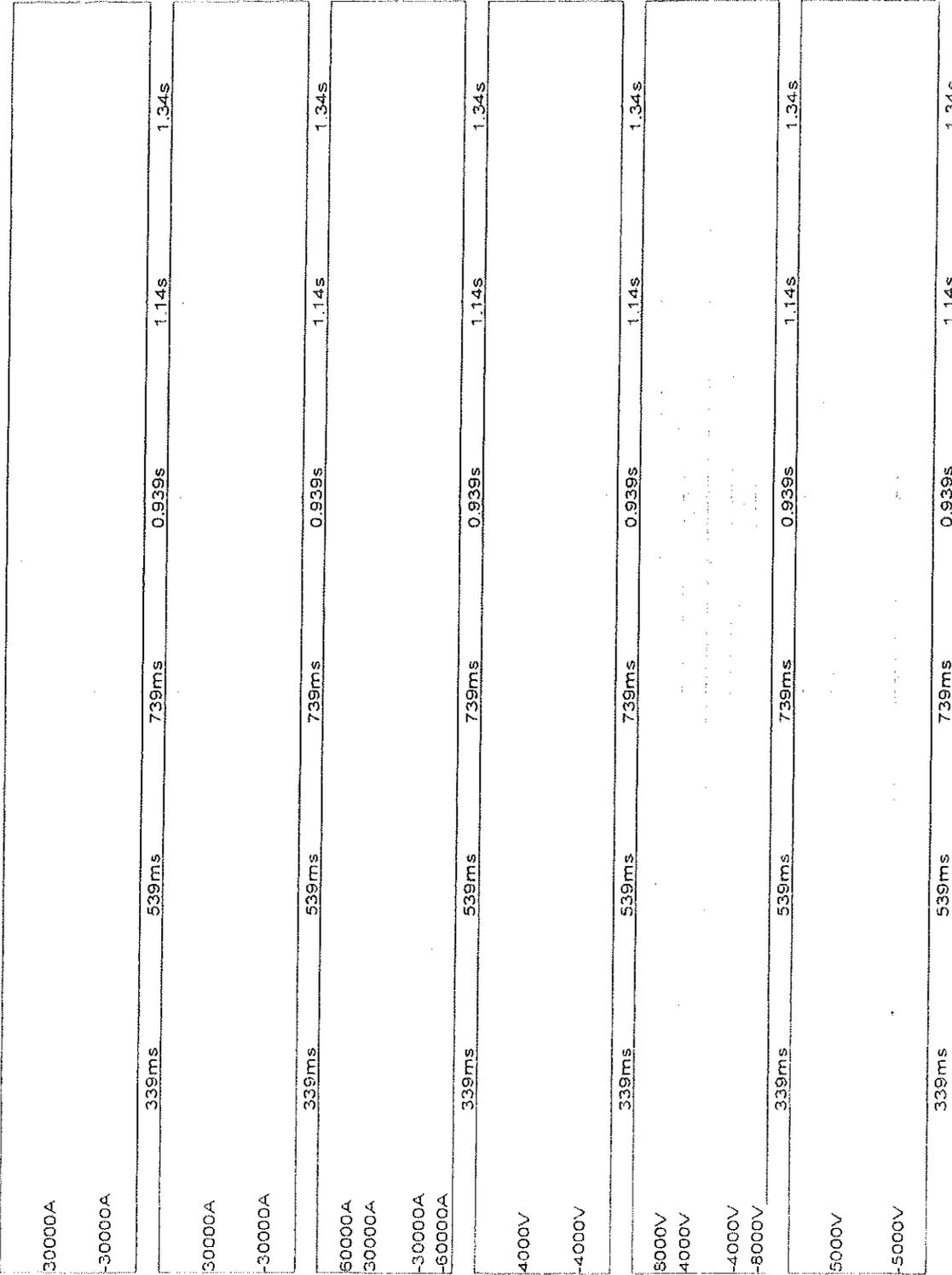
Handwritten signature

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Handwritten signature

5



Ir

I_r

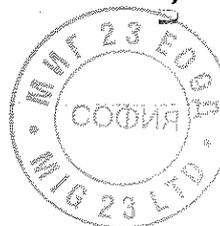
I_r

DU_{rs}

I_r

© ICMET Craiova 2008/AM

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Oscillogram No. 72079 / 2008

Handwritten signature

Handwritten signature

6



RESEARCH-DEVELOPMENT AND TESTING NATIONAL INSTITUTE FOR ELECTRICAL ENGINEERING

ICMET CRAIOVA HIGH POWER DIVISION

HIGH POWER LABORATORY "Ovidiu Rarinca"

200515-CRAIOVA Calca Bucuresti Nr. 144 ROMANIA Phone: (351) 402 427; Fax: (251) 415482; (351) 404 890; E-mail: imp@icmet.ro



INCERCARE

SR EN ISO / CEI 17025: 2005 CERTIFICAT DE ACRUITARE nr. 11 094 / 2007

TEST REPORT No. 10307

CUSTOMER: MIG 23 Sveta Troitza residential quarter Block 339 B, entrance 1, floor 4 Sofia 1309 - BULGARIA

MANUFACTURER: MIG 23 Sveta Troitza residential quarter Block 339 B, entrance 1, floor 4 Sofia 1309 - BULGARIA

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

REFERENCE STANDARD: IEC 62271-202/2006 Annex A

TEST PERFORMED: Internal arc test

TEST DATE: 20.06 and 10.11.2008

TEST RESULT: Passed the test

Report has 15 pages and it is edited in 4 copies from which 3 copies for customer.

HEAD OF HIGH POWER DIVISION: Dr. Eng. [Redacted]

HEAD OF LABORATORY: Eng. Constantin Iancu [Redacted]

DATE OF [Redacted]

- 1. Results refer to test product only.
2. Publication or reproduction of the contents of this report in any other form...
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 2008AM

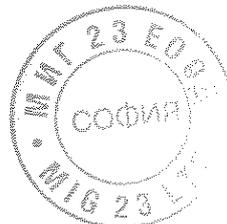
ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



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	4
7.	Internal arc test	4
7.1	Data of testing and measuring circuit	4
7.2	Results obtained on test	5
7.3	Remarks	5
7.4	Assessment of the test results	5
8.	Test results	
9.	Annexes	6
	Photos	10
	Technical documentation	11
	Drawings	11
	Oscillograms	13

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST REPORT No. 10307

1. IDENTIFICATION OF APPARATUS

Type	Substation	MV Switchgear (RMU)
Serial number/year	mBOX	CGMCOSMOS-2LP
Technical documentation /Drawing	001/2008	29187301/2008
Contract No.:	See page 10 / See pages 11 and 12	
Product receiving date:	2180/23.05.2008 and 2210/1.10.2008	
Product condition at receiving:	20.06.2008 and 11.10.2008	
	New	

2. TECHNICAL CHARACTERISTICS ESTABLISHED BY MANUFACTURER

	Substation	MV Switchgear (RMU)
Rated power	800 KVA	-
Rated voltage	20/0.4 kV	24 kV
Rated current	-	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 (t _k)	1 s	1 s
Internal arc classification	IAC-AB	

3. TESTS PROGRAM

Current calibration test.

Internal arc test with arc initiation point between R and S phases

a) on input terminals of MV Switchgear – left side (IAC B)

b) on input terminals of MV Switchgear – right side (IAC A)

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

Test parameters were: I_p = 40 kA, I_k = 16 kA, t_k = 1 s and 6 kV three-phase applied voltage on the input terminals of MV Switchgear.

The combined vertical and horizontal indicators were placed

a) in front of the doors of the MV compartment, in front of the door and window of power transformer compartment at 100 mm distance corresponding to IAC B.

b) in front of the MV Switchgear at 300 mm distance corresponding to IAC A,

in front of the doors and window of the power transformer compartment at 100 mm distance corresponding to IAC B.

Tests are performed according to own procedure PT 03.07.

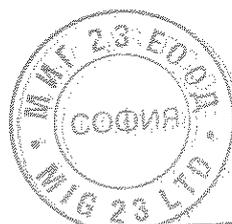
4. RESPONSIBLE FOR TESTS: Eng. Ilie Sboru

5. PRESENT AT THE TESTS: Mr. Anton ILIEV from MIG 23

6. TEST REPORT DOCUMENTATION

Oscillograms	3;	Tables	3;
Photos	8;	Drawings	2

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



[Handwritten signature]

TEST REPORT No. 10307

7. INTERNAL ARC TEST

7.1 Data of testing and measuring circuit

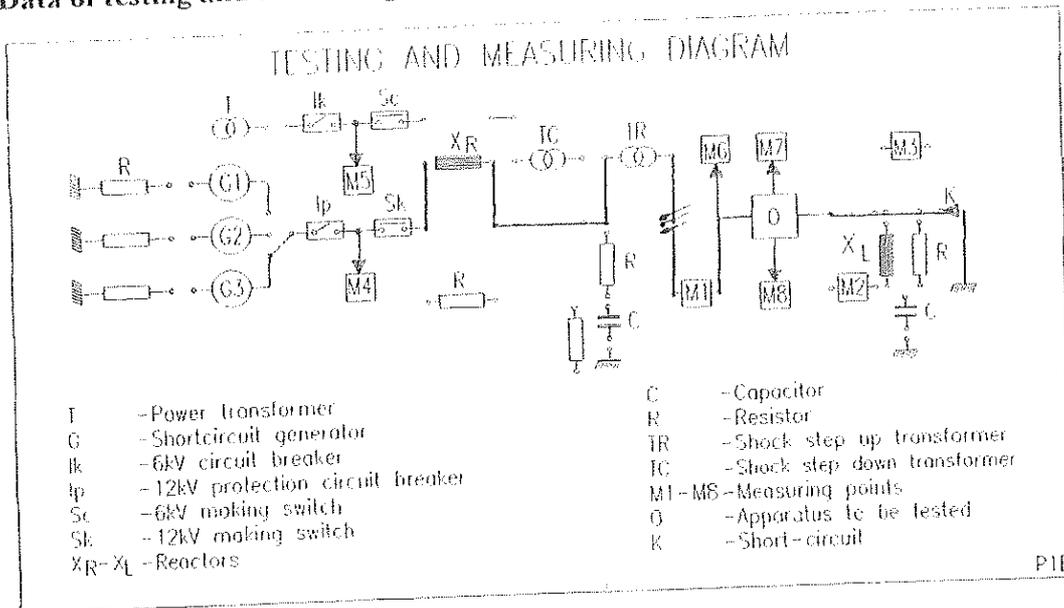


Table 1

Test	Internal arc test	
Phases number	3	
Source/ connection	G3 / Δ	
Transformer/Rate	TR 4, 5, 6 / 1.07	
Earthing	Source	600 Ω
	Apparatus	Net earthing connection
Reactor	[Ω]	0.6
Power factor		<0.15
M1 - Apparatus current - Rogowski coils 30 kA/V		
M4 - Supply source voltage - Voltage transformer 15000 V/100 V		
M6 - Apparatus voltage - Voltage transformer 35000 V/100 V		

7.2 Results obtained on test

The results are presented in table 2.

Table 2

Oscillogram No.	U _{RS} U _{ST} U _{TR} [kV]	I _{PR} I _{PS} I _{PT} [kA]	I _{IR} I _{IR} I _{IT} [kA]	I _{t med} [kA]	t _t [s]	DU _{RS} DU _{ST} DU _{TR} [V]	Remarks
72077 /2008	3.1	19.5	7.56	7.56	0.22	-	Current calibration
	3.1	19.5	7.56				
	3.1	-	-				
72079 /2008	6.8	40	17	17	1	726	Internal arc test for IAC - B
	6.8	40	17				
	6.8	-	-				
73633 /2008	6.7	40.1	16.4	16.4	1	561	Internal arc test for IAC - A
	6.7	40.1	16.4				
	6.7	-	-				

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

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



Symbols used in tables and oscillograms

- URS UST UTR = No-load applied voltage
- DURS DUST DUTR = Voltage drop on arc
- I_{pR} I_{pS} I_{pT} = Peak values of short-time withstand currents on phases R, S, T.
- I_{tR} I_{tS} I_{tT} = R.m.s. values of short - time withstand currents on phases R, S, T.
- t_f = The duration of short-circuit
- I_t med = Effective current mean value

7.3 Remarks

1. Aspects of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and the simulators in the test circuit before test for IAC B are presented in photos 1 and 2.
2. Aspects of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and the simulators after the test for IAC B are presented in photos 3 and 4.
3. Aspects of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and the simulators in the test circuit before test for IAC A are presented in photos 5 and 6.
4. Aspects of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and the simulators after the test for IAC A are presented in photos 7 and 8.
5. For IAC A the indicators were made of black cretton (140g/m²)
6. For IAC B the indicators were made of black cotton (50g/m²)
7. At the test for IAC B
 - the doors of MV Switchgear, Power Transformer Compartment didn't open and parts from the Substation didn't fly off;
 - the indicators didn't ignite.
8. At the test for IAC A
 - the doors of MV Compartment and Power Transformer Compartment didn't open and parts from the Substation didn't fly off ;
 - the indicators didn't ignite.

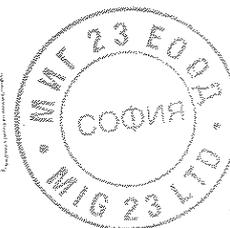
7.4 Assessment of the test results

Table 3

Criterion	Result
1. The doors, covers etc. correctly secured do not open	Fulfilled
2. Parts which may cause a hazard do not fly off	Fulfilled
3. Arcing does not cause holes to develop in the freely accessible external parts of the enclosure as a result of burning or other effects	Fulfilled
4. The indicators arranged vertically do not ignite	Fulfilled
5. The indicators arranged horizontally do not ignite	Fulfilled
6. All earthing connections are still effective	Fulfilled

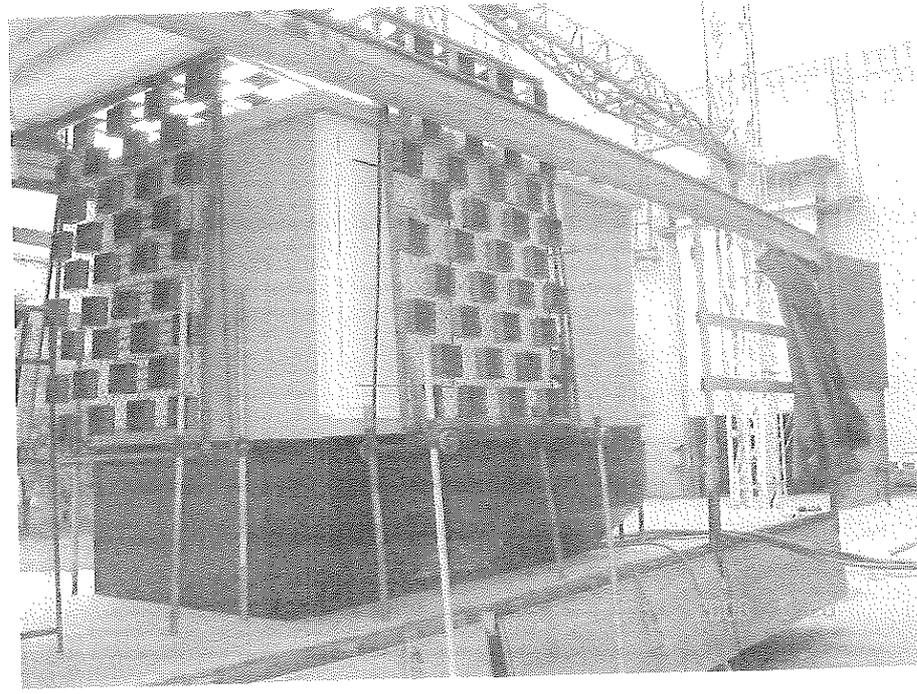
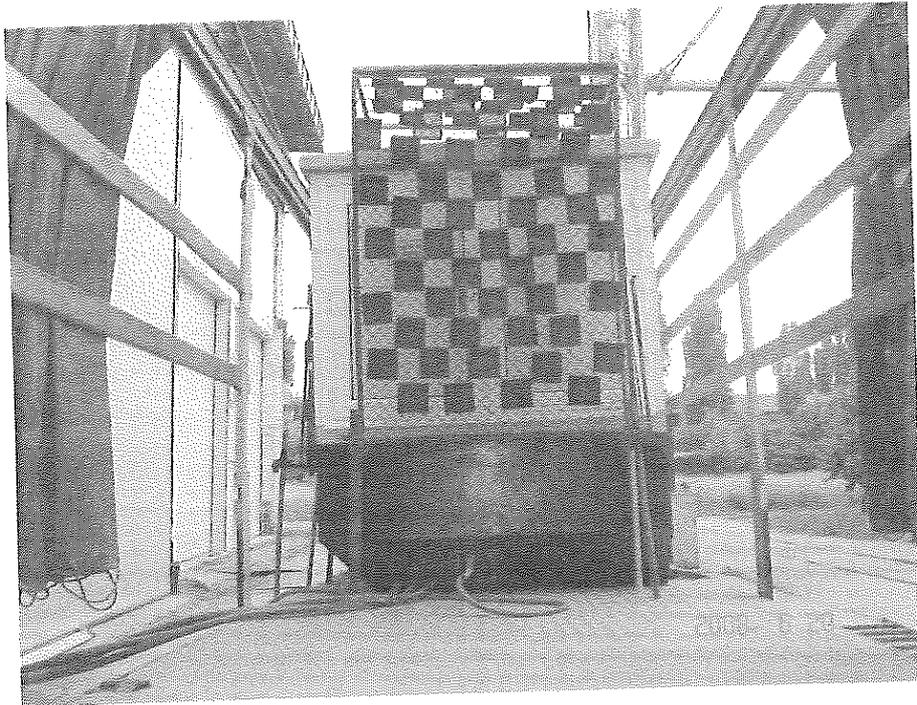
8. TEST RESULT: PASSED THE TEST

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



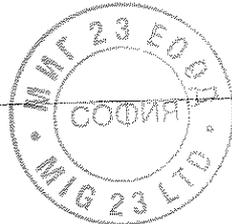
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



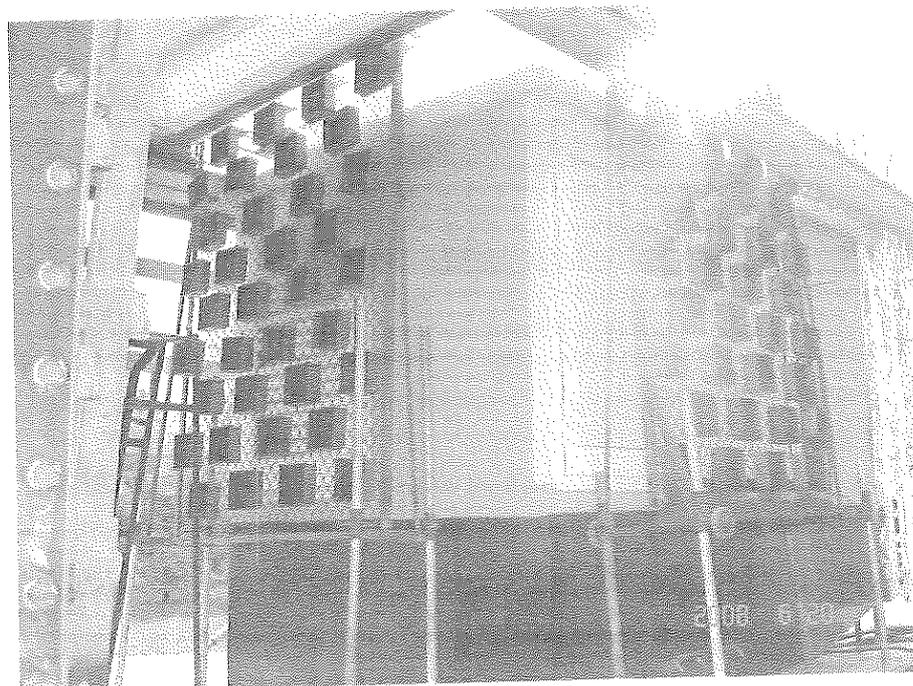
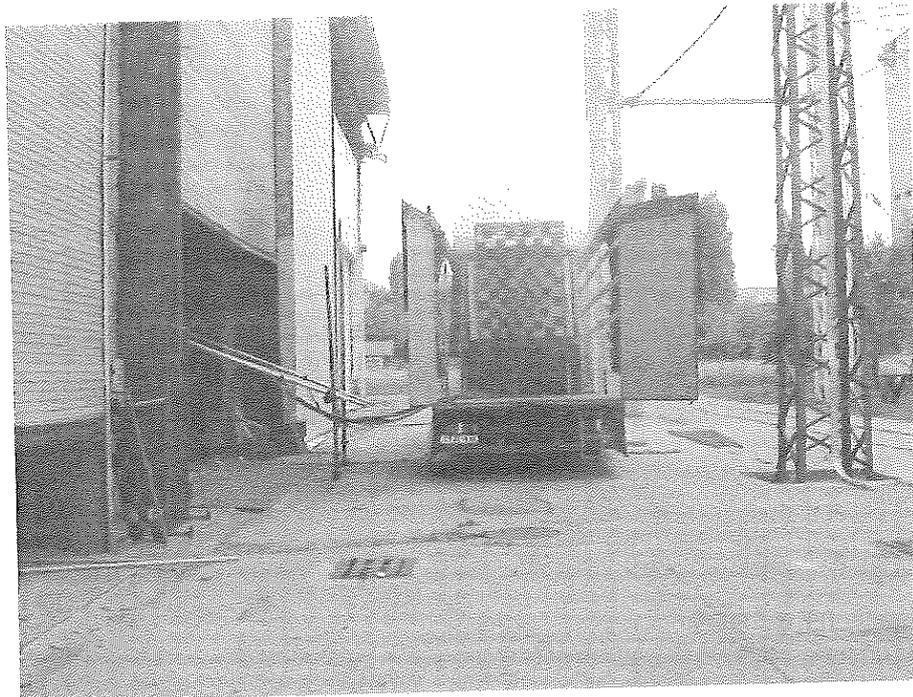
Photos 1 and 2 - Aspect of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and simulators in the test circuit before test for IAC B

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



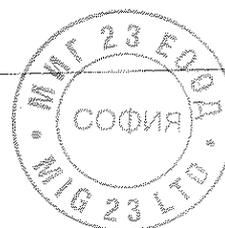
[Handwritten signature]

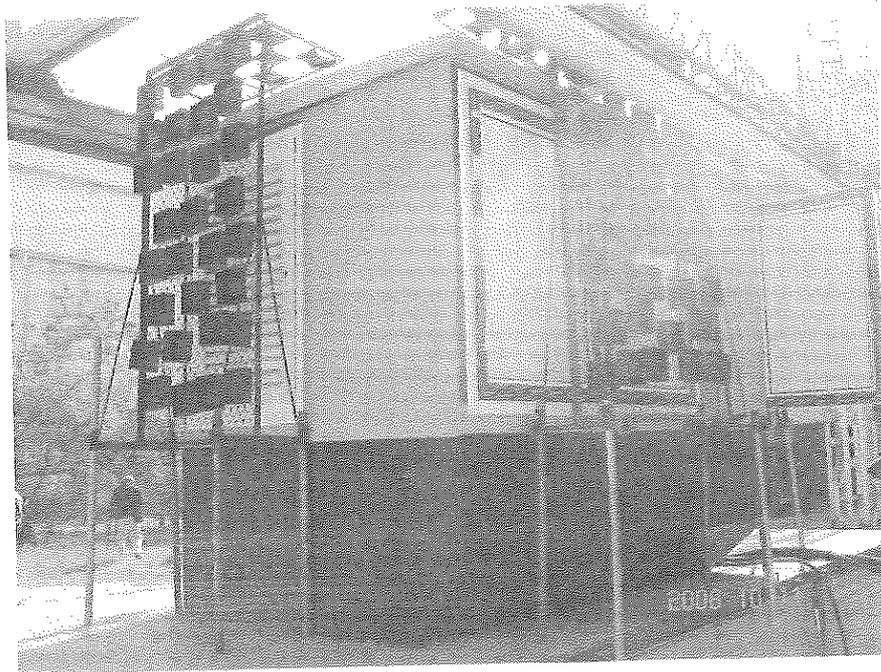
[Handwritten signature]



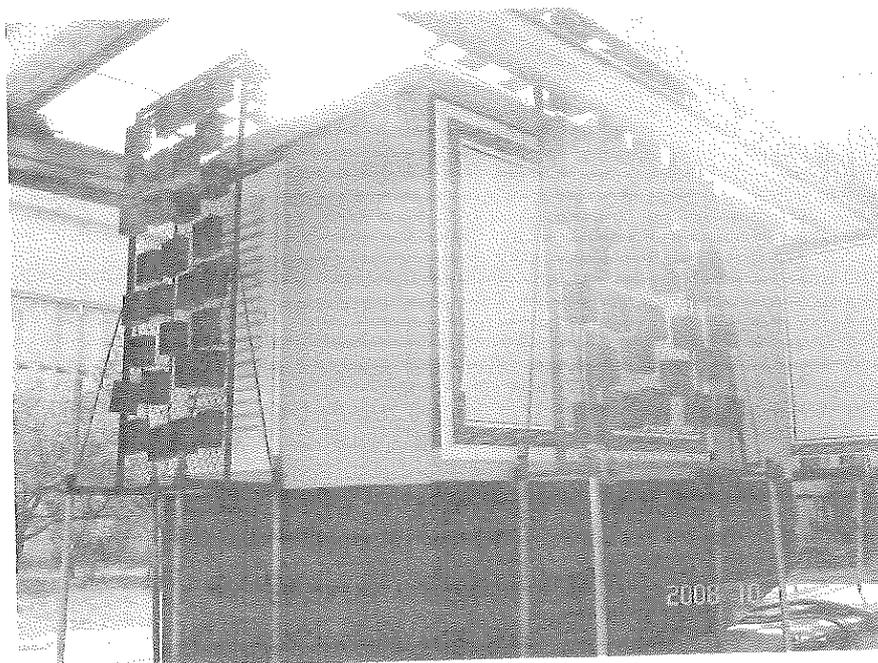
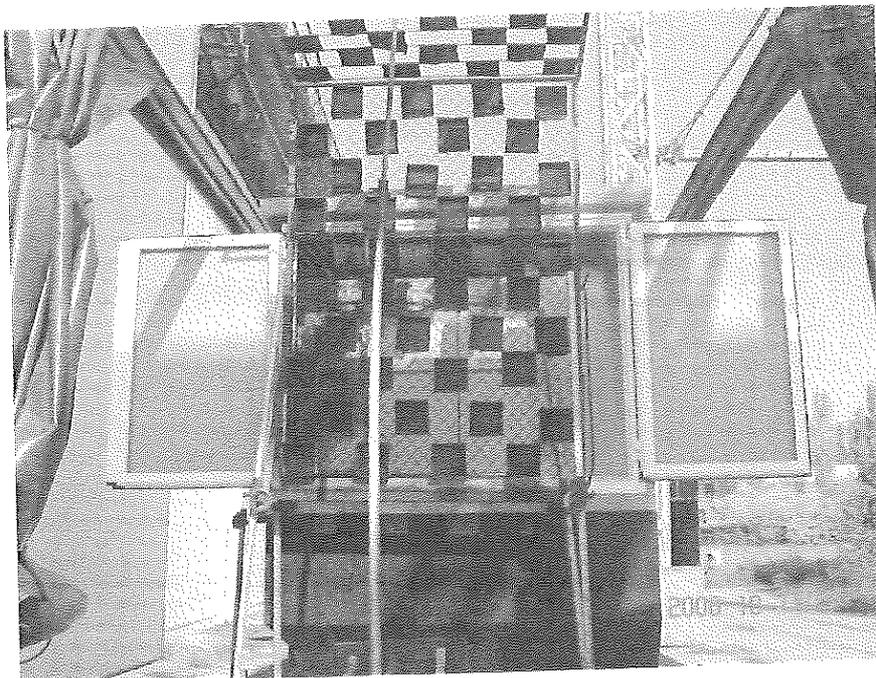
Photos 3 and 4 - Aspect of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and simulators in the test circuit after test for IAC B

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



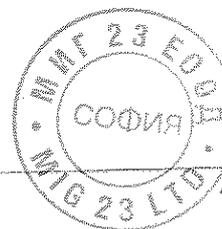


Photos 5 and 6 - Aspect of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and simulators in the test circuit before test for IAC A



Photos 7 and 8 - Aspect of the Prefabricated Concrete Transformer Substation and simulators in the test circuit after test for IAC A

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

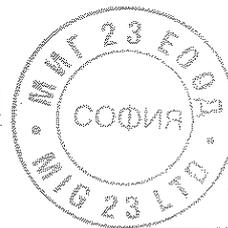


TECHNICAL DATA PRE-FABRICATED CONCRETE TRANSFORMER SUBSTATION
"mBOX"

Description	Value	Data
Manufacturer		MIG 23
Type		mBOX
Serial number		001
Standard		IEC 62271-202
Switchgear type (RMU)		ORMAZABAL
Rated voltage	kV	24
Rated current	A	630
Rated transformer power	kVA	800
Rated short-time withstand current for 1s	kA	16
Rated peak withstand current	kA	40
Overall dimensions:		
- length	mm	3120
- width	mm	1900
- height	mm	2450
Weight	kg	9500

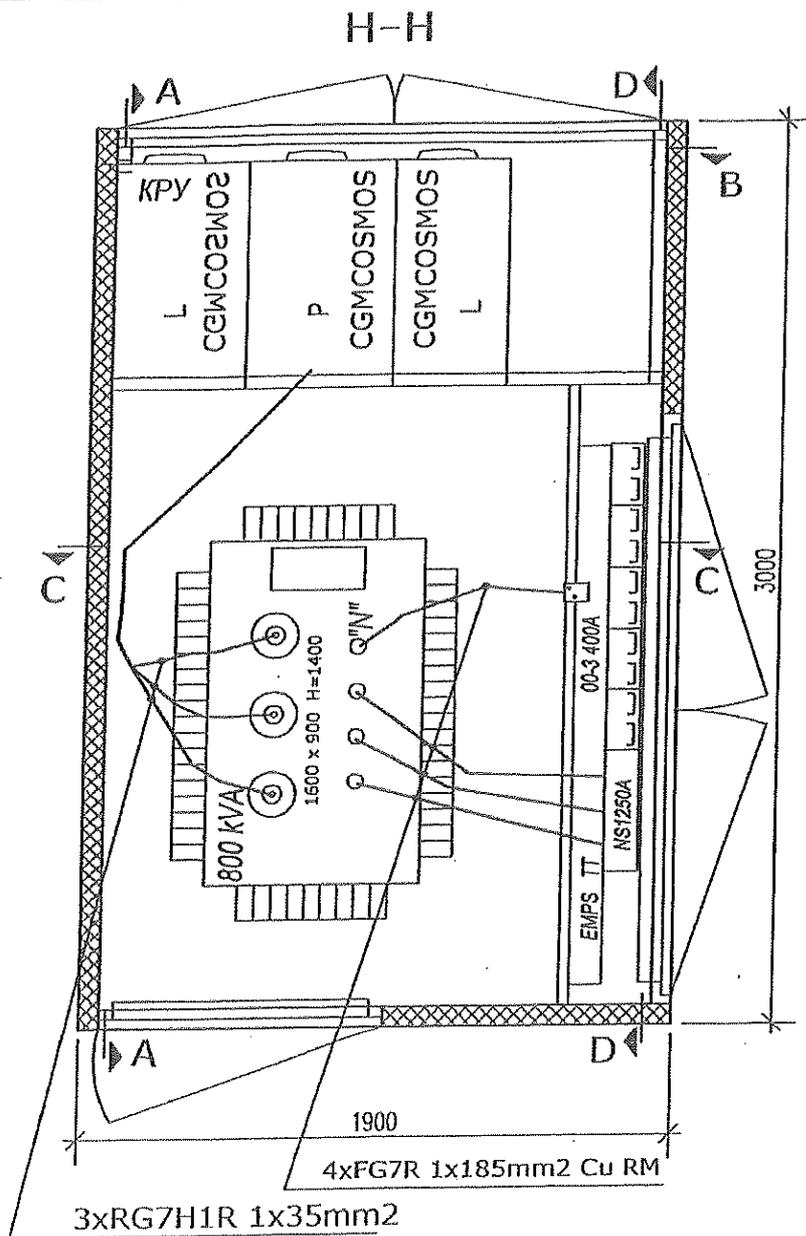
[Handwritten signature]

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



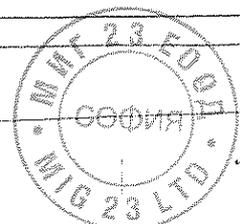
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

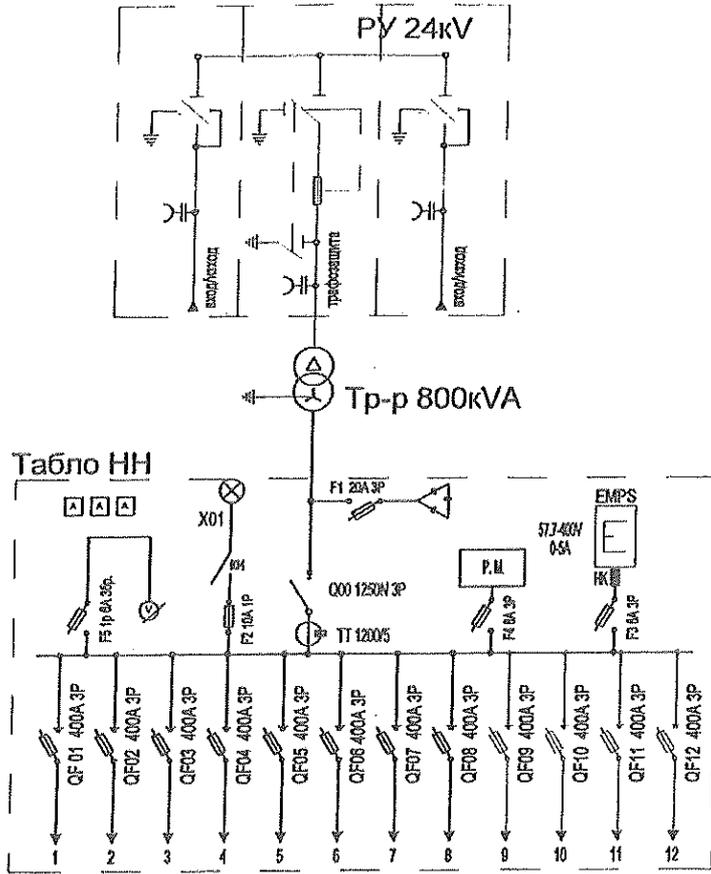


MIG 23 <small>THE TECHNOLOGY OF ELECTRICAL ENGINEERING</small> ELECTRICAL ENGINEERING		e-mail: mig23ltd@abv.bg GSM: 0888/52-53-24	
Възложител:	MIG 23 EOOD		
Обект:	БКТП 800kVA 20 / 0,4kV		
Чертеж:	КОМАНОВКА БКТП РАЗРЕЗ Н-Н		
Част:	Електротехническа	Форм: РП	
Дължина:	Име, фамилия	Позис:	Н 1:20
Управител:	Антон Илиев		Чертеж: 1
Проектант:	инж. Михаил Рударски		Дата: 06.2008
Този чертеж е наша собственост и не може да бъде разпространен без наше съгласие.			

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**

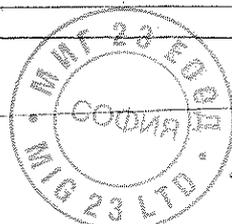


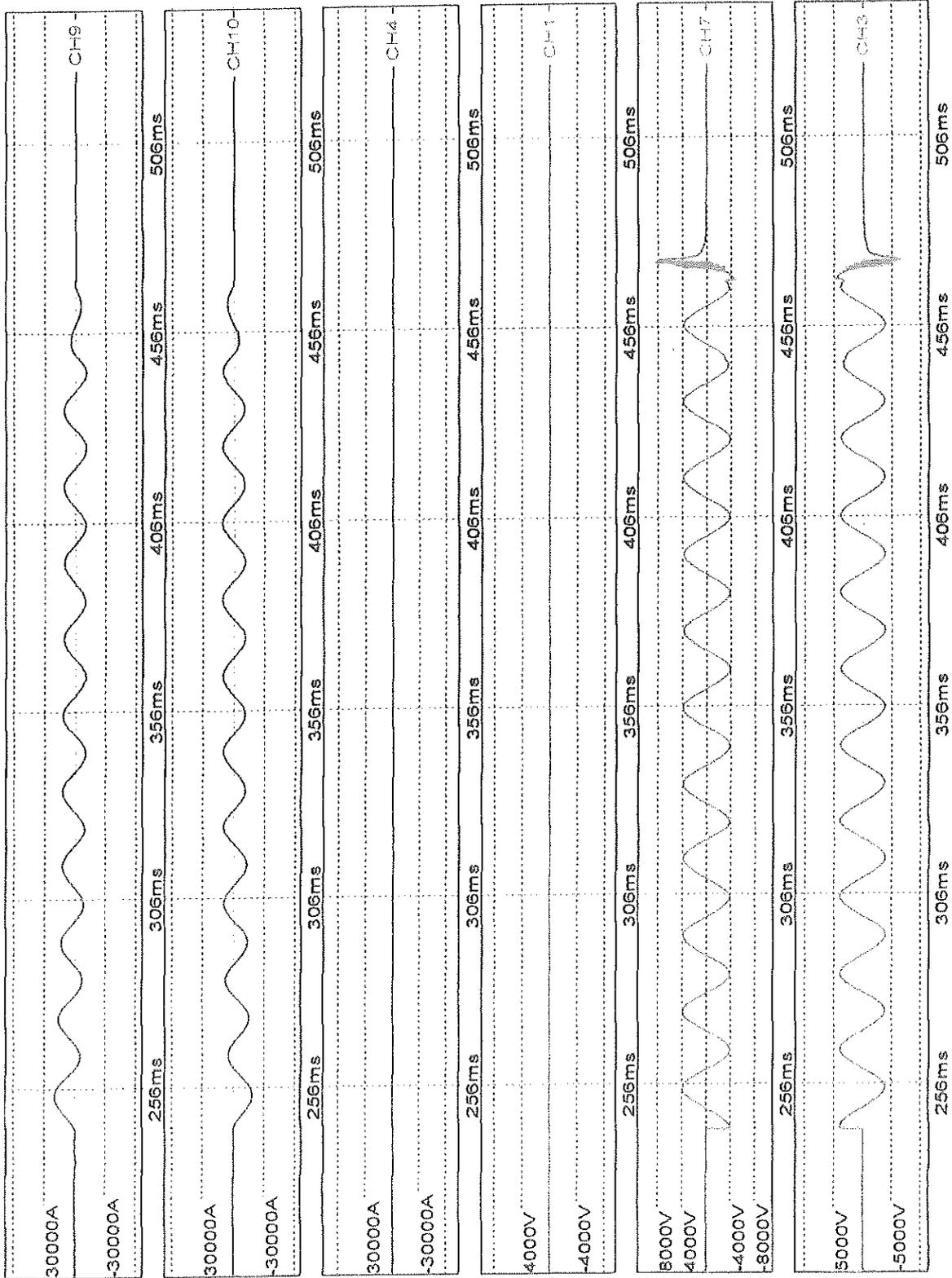
Unipolar scheme



 MIG 23 <small>THE TECHNOLOGY OF EFFICIENCY</small> ELECTRICAL ENGINEERING		e-mail: mig23ltd@abv.bg GSM: 0888/52-53-24	
Възложител:	MIG 23 EOOD		
Обект:	БКТП 800kVA 20/0,4kV		
Чертеж:	ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА - "А"		
Част:	Електропроектировка		Фаза: РП
Длъжност:	Име, фамилия	Получил	
Изпробител:	Антон Илиев	Чертеж: 11	
Проектант:	инж. Николай Рударски	Дата: 06.2008	
Този чертеж е наша собственост и не може да бъде размножаван без наша съгласие.			

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**





Ir

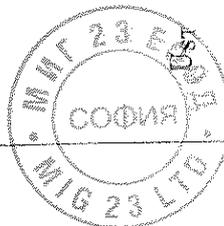
Is

Ir

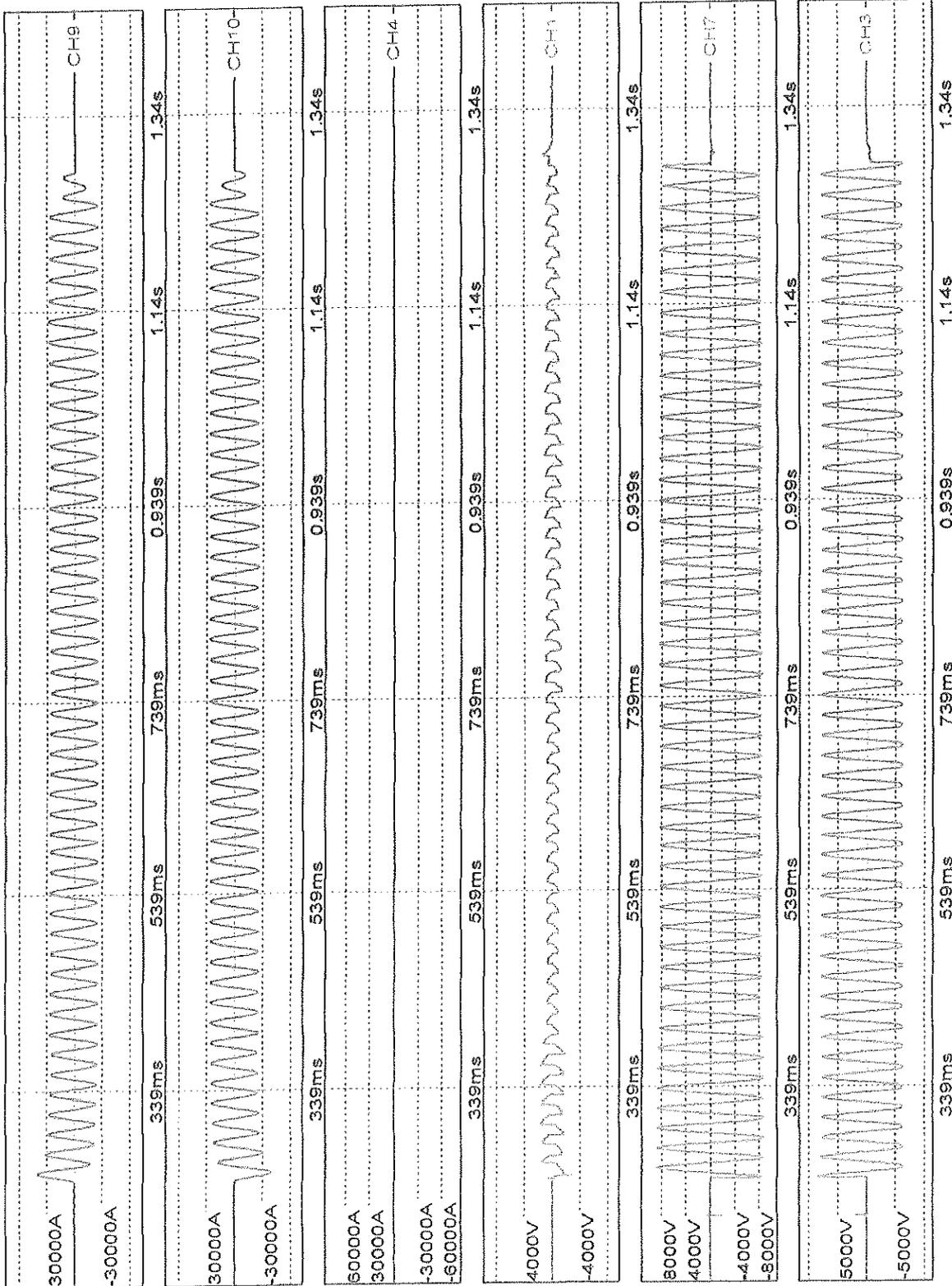
DURs

UTr

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

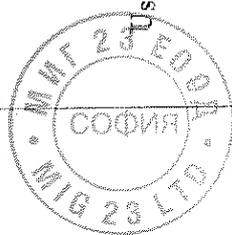


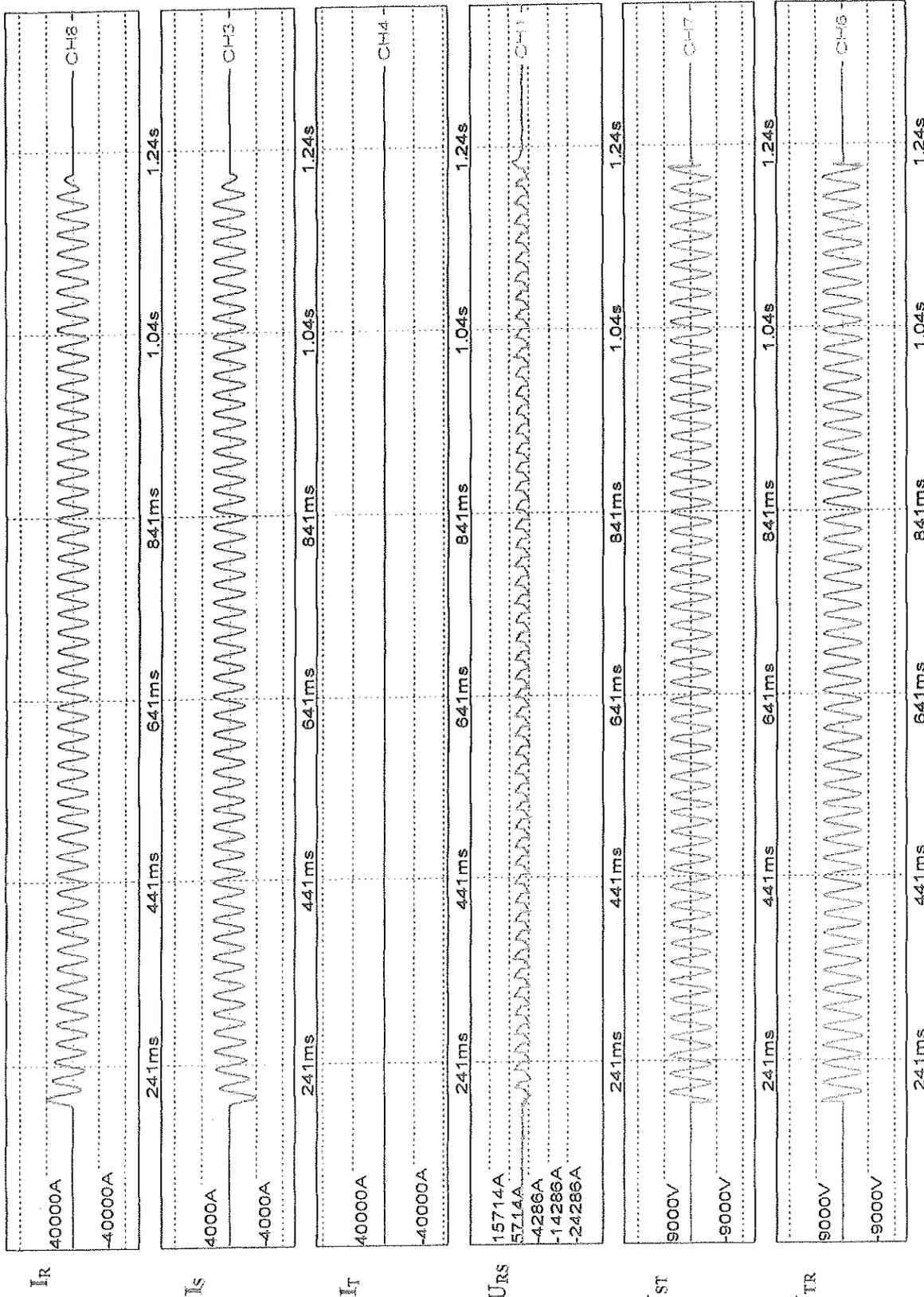
Oscillogram No. 72077 / 2008



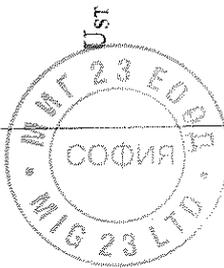
Oscillogram No. 72079 / 2008

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА





БЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Handwritten signature



RESEARCH-DEVELOPMENT AND TESTING NATIONAL
INSTITUTE FOR ELECTRICAL ENGINEERING

**ICMET CRAIOVA
HIGH POWER DIVISION**

acreditat pentru
INCERCARE



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

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: (351) 404 890;
www.icmet.ro; E-mail: imp@icmet.ro, market@icmet.ro

**TEST REPORT
No. 11747**

CUSTOMER: "MIG 23" LTD
1309 Sofia, kv. Sveta Troiza, bl. 339B entrance A, floor 4, ap 14 - Bulgaria

MANUFACTURER: "MIG 23" LTD
1309 Sofia, kv. Sveta Troiza, bl. 339B entrance A, floor 4, ap 14 - Bulgaria

TESTED PRODUCT: 1600 kVA, 20/0.4 kV Prefabricated Substation

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

TEST PERFORMED: Internal arc test in cables compartment

TEST DATE: 24.08.2013

TEST RESULT: Passed the test

Test Report has 21 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. Georgi [redacted] на основание чл. 2 от ЗЗЛД

HEAD OF LABORATORY:

Eng. Constantin Iancu

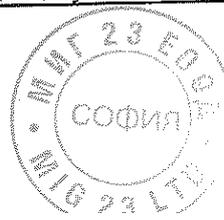
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

DATE OF ISSUE: 04.10.2013

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.

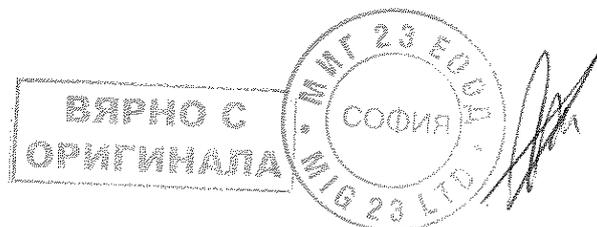
© ICMET Craiova 2013/IM

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА



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
	Drawings	10
	Oscillograms	18



Handwritten scribble

1. IDENTIFICATION OF APPARATUS

Type	Prefabricated Substation	MV Switchgear (RMU)
Serial number/year	mBOX1600	GA 2K ITS
Technical specification/Drawing	307.3695	12415088
Contract No.:	See page 10 / See pages 11 to 18	
Product receiving date:	705.2/8701/30.07.2013	
Product condition at receiving:	24.08.2013	
	New	

2. TECHNICAL CHARACTERISTICS ESTABLISHED BY PRODUCER

	Prefabricated Substation	MV Switchgear
Rated power	1600 kVA	-
Rated voltage	20/0.4 kV	25 kV
Rated insulation voltage	25 kV	
Rated current	-	630 A
Rated frequency	50 Hz	50 Hz
Rated short - time withstand current:		
- peak value	50 kA	50 kA
- r.m.s. value	20 kA	20 kA
Rated duration of short-circuit (t_k)	1 s	1 s
IAC Classification	AB	
Internal fault current	20 kA	20 kA
Rated duration of internal fault current	1 s	1 s

3. TESTS PROGRAM

Tests were performed on an assembly consisting of 3 RMU: 1, 2 and 3.

3.1 Current calibration test.

3.2 Internal arc test for IAC A with two-phase arc initiation point on input terminals of RMU no. 1 (cables compartment). Three-phase supply was made in RMU no. 2.

3.3 Internal arc test for IAC B with two-phase arc initiation point on input terminals of RMU no. 2 (cables compartment). Three-phase supply was made in RMU no. 2.

Test parameters were: $I_p = 50 \times 0.87$ kA, $I_k = 20 \times 0.87$ kA, $t_k = 1$ s.

Arcing point was initiated on R-S phases 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 the prefabricated substation (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 the prefabricated substation and windows at 100 mm distance.

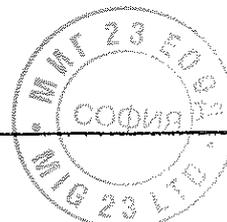
4. RESPONSIBLE FOR TESTS: Eng. Ilie Sboru and Eng. Catalin Dobrea

5. PRESENT AT THE TESTS: Eng. Anton Iliev from "MIG 23" LTD

6. TEST REPORT DOCUMENTATION

Oscillograms	4;	Tables	3;
Photos	6;	Drawings	8.

ВРНО С
ОРИГИНАЛА



7. DATA OF TESTING AND MEASURING CIRCUIT

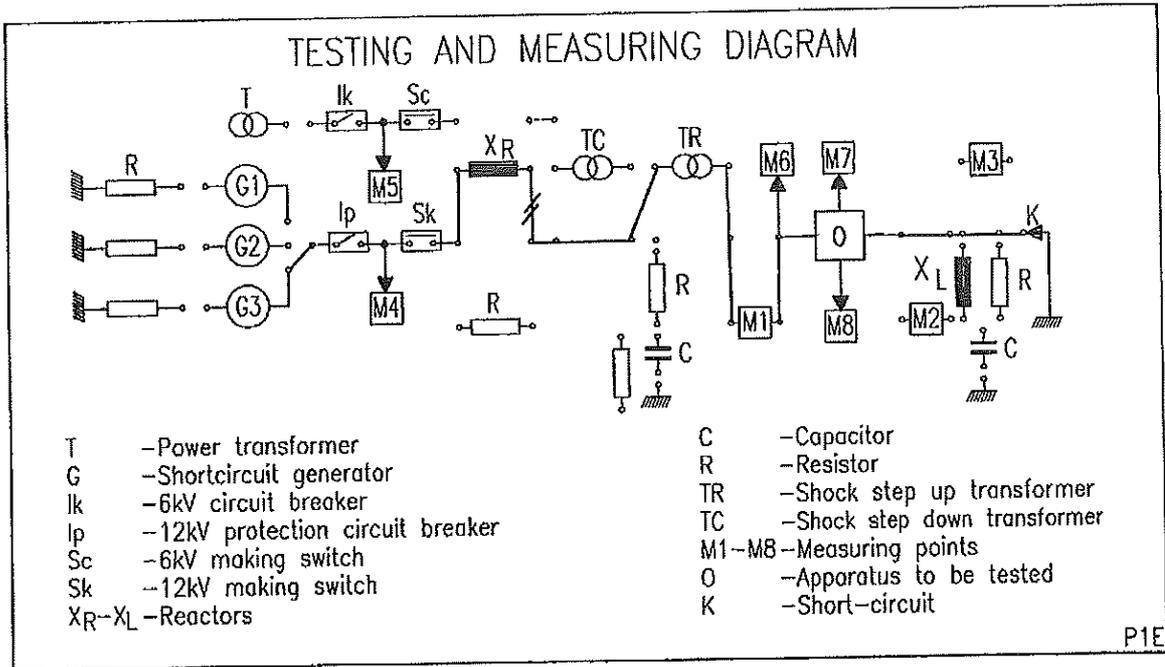


Table 1

Number of phases	3	
Power supply / Connection	G3 / Δ	
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 50 kA/V		
M4 - Power supply voltage - Voltage transformer 15000 V/100 V		
M6 - Test voltage - Voltage divider 50 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 UST UTR [kV]	I _p I _p I _p [kA]	I _t I _t I _t [kA]	t _t [sec.]	DURS DUST DUTR [V]	Remarks
86220/2013	5.5	45.2	-	0.18	-	Current calibration
	5.5		17.6		-	
	5.5		17.6		-	
86220-1/2013	5.5	-	-	0.18	5500	Voltage calibration
	5.5		-		5500	
	5.5		-		5500	
86221/2013	5.5	41.5	-	1	710	Internal arc test for IAC-A
	5.5		17.6		5500	
	5.5		17.6		5500	

Oscillogram No.	URS UST UTR [kV]	I _p I _p I _p [kA]	I _t I _t I _t [kA]	t _t [sec.]	DURS DUST DU _{TR} [V]	Remarks
86222/2013	5.5 5.5 5.5	41.8	- 17.6 17.6	1	588 5500 5500	Internal arc test for IAC-B

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 Short-circuit current

- I_p = Peak values of short-time withstand current
- I_t = R.m.s. values of short - time withstand current
- t_t = The duration of short - circuit

DURS, DUST, DU_{TR} = Voltage drop on arc

URS, UST, UTR = No-load applied voltage

8.2 Opinions and interpretations

1. Aspect of the prefabricated transformer substation and indicators in the test circuit before test from IAC A are presented in photos 1 and 2.
2. Aspect of the prefabricated transformer substation and indicators in the test circuit after test from IAC A are presented in photo 3 .
3. Aspect of the prefabricated transformer substation and indicators in the test circuit before test from IAC B are presented in photos 4 and 5.
4. Aspect of the prefabricated 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 Switchgear , 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.

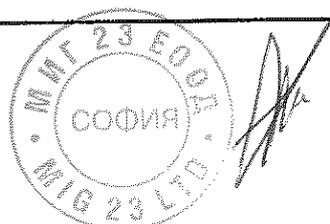
8.3 Assessment of the test result

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

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



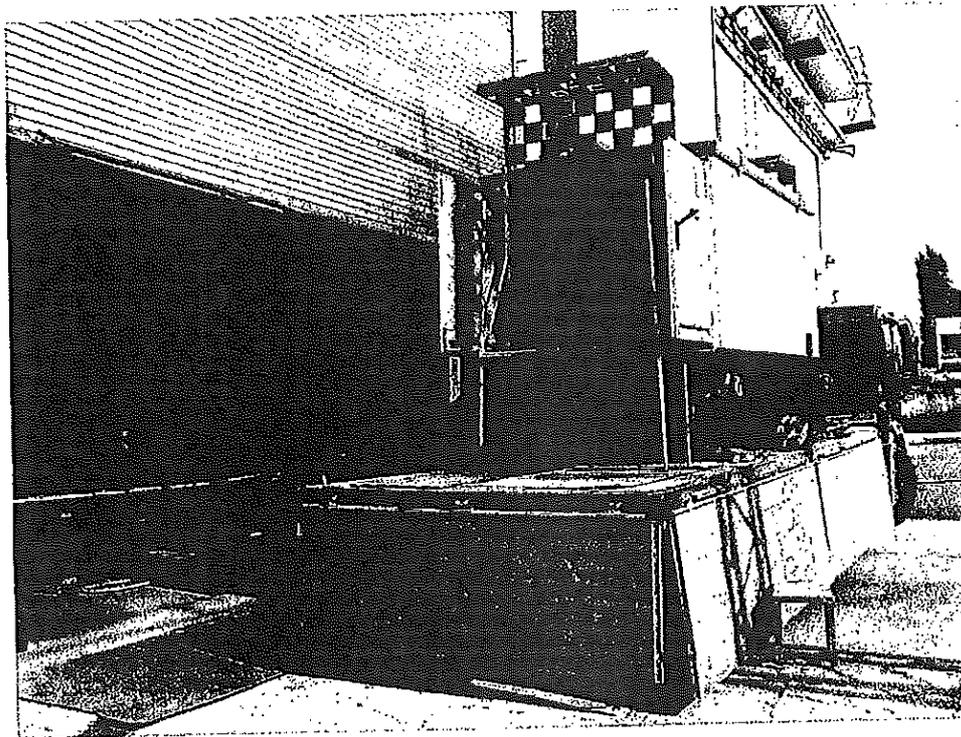
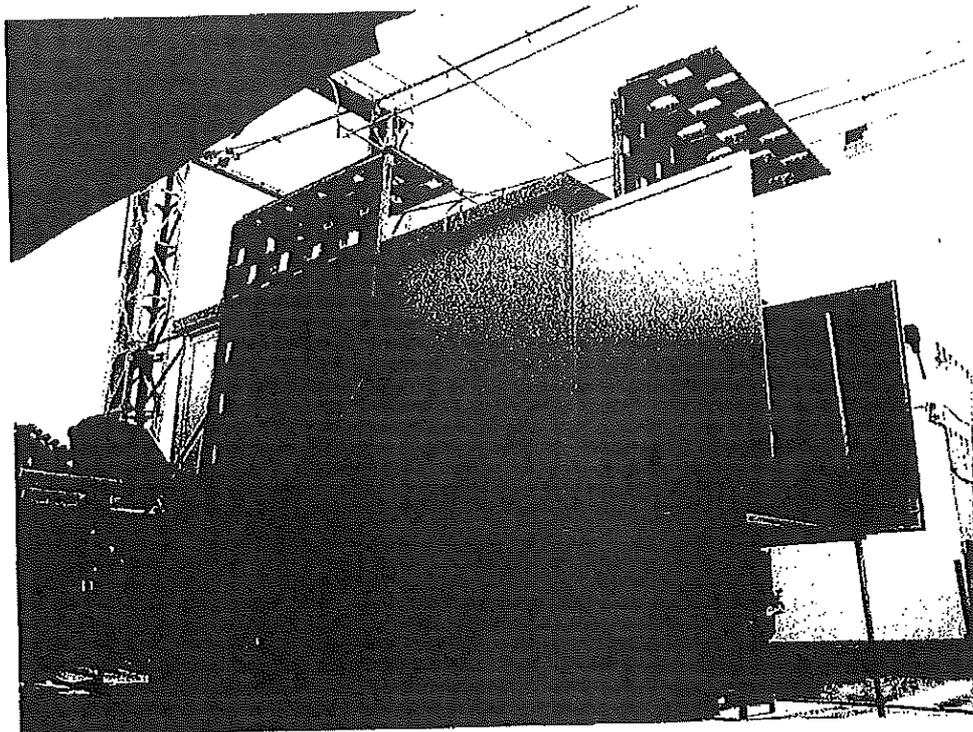
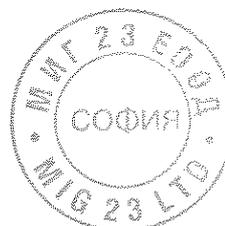


Photo 1 and photo 2 - Aspect of the prefabricated substation and indicators in the test circuit before test from IAC A



Photo 3 - Aspect of the prefabricated substation and indicators in the test circuit after test from IAC A

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



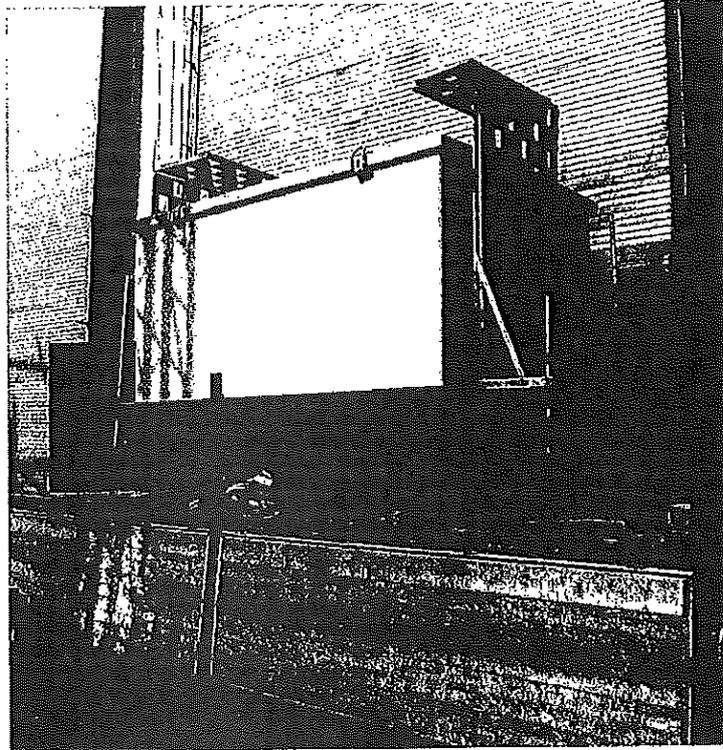
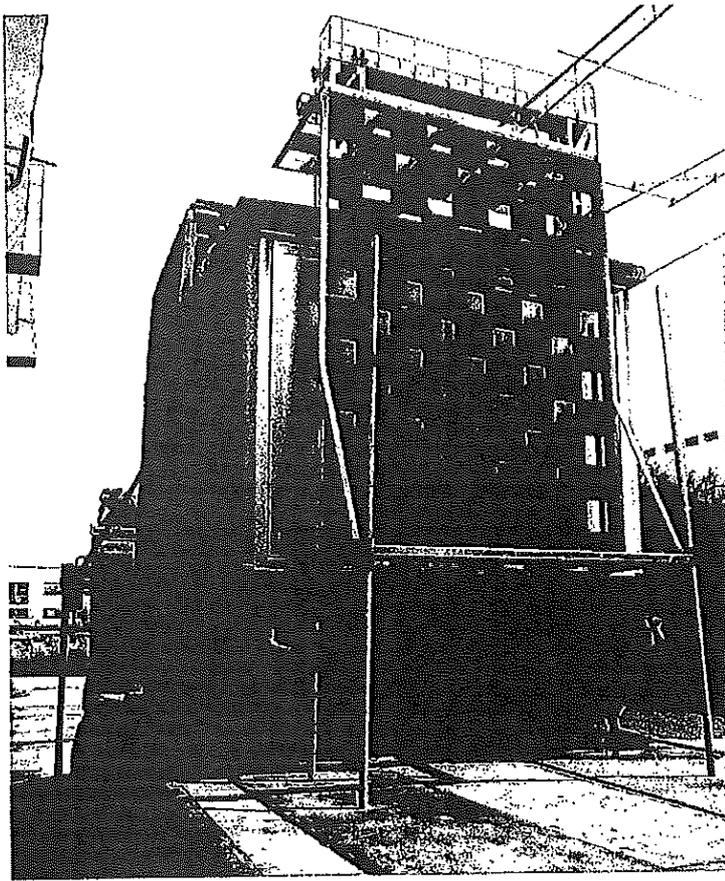


Photo 4 and photo 5 - Aspect of the prefabricated substation and indicators in the test circuit before test from IAC B

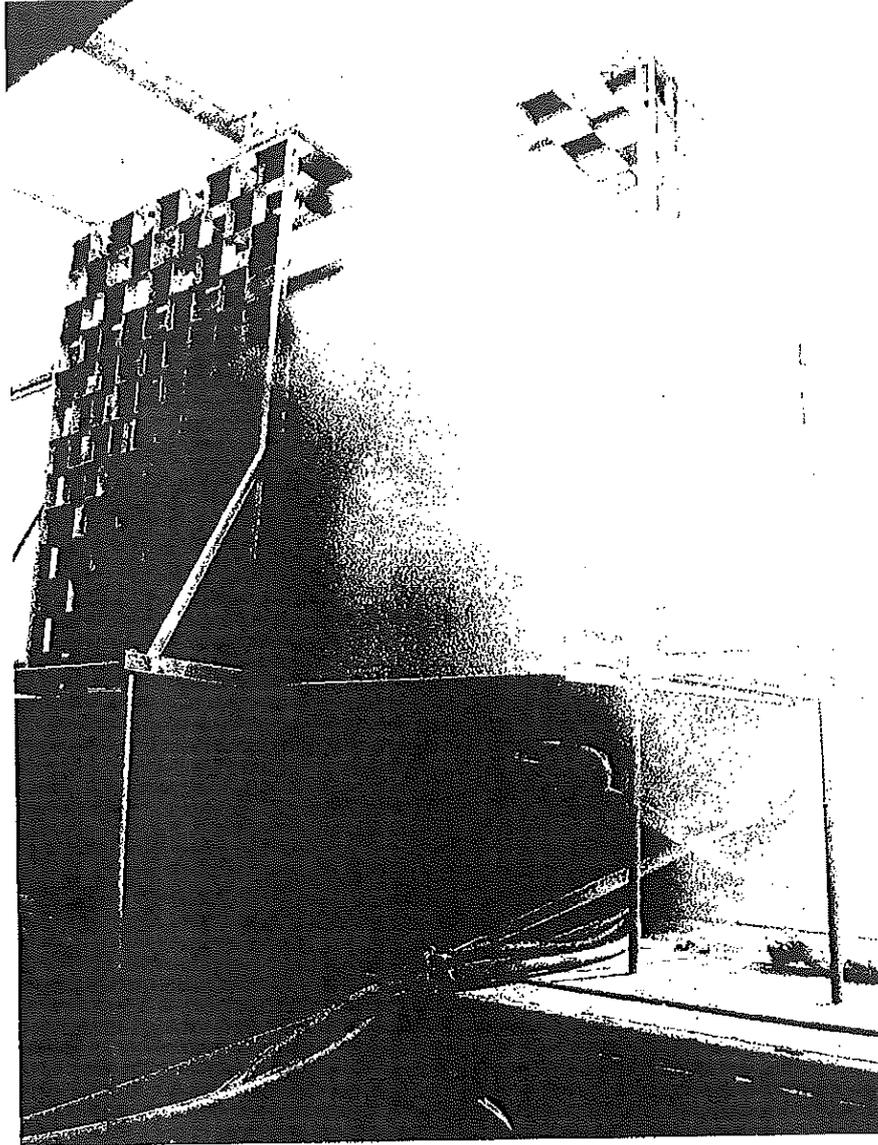
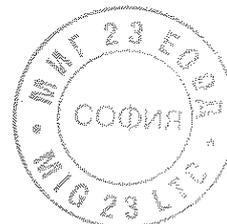


Photo 6 - Aspect of the prefabricated substation and indicators in the test circuit after test from IAC B

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



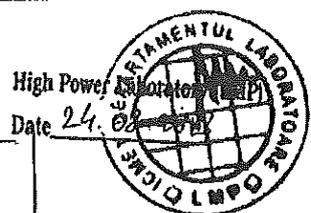
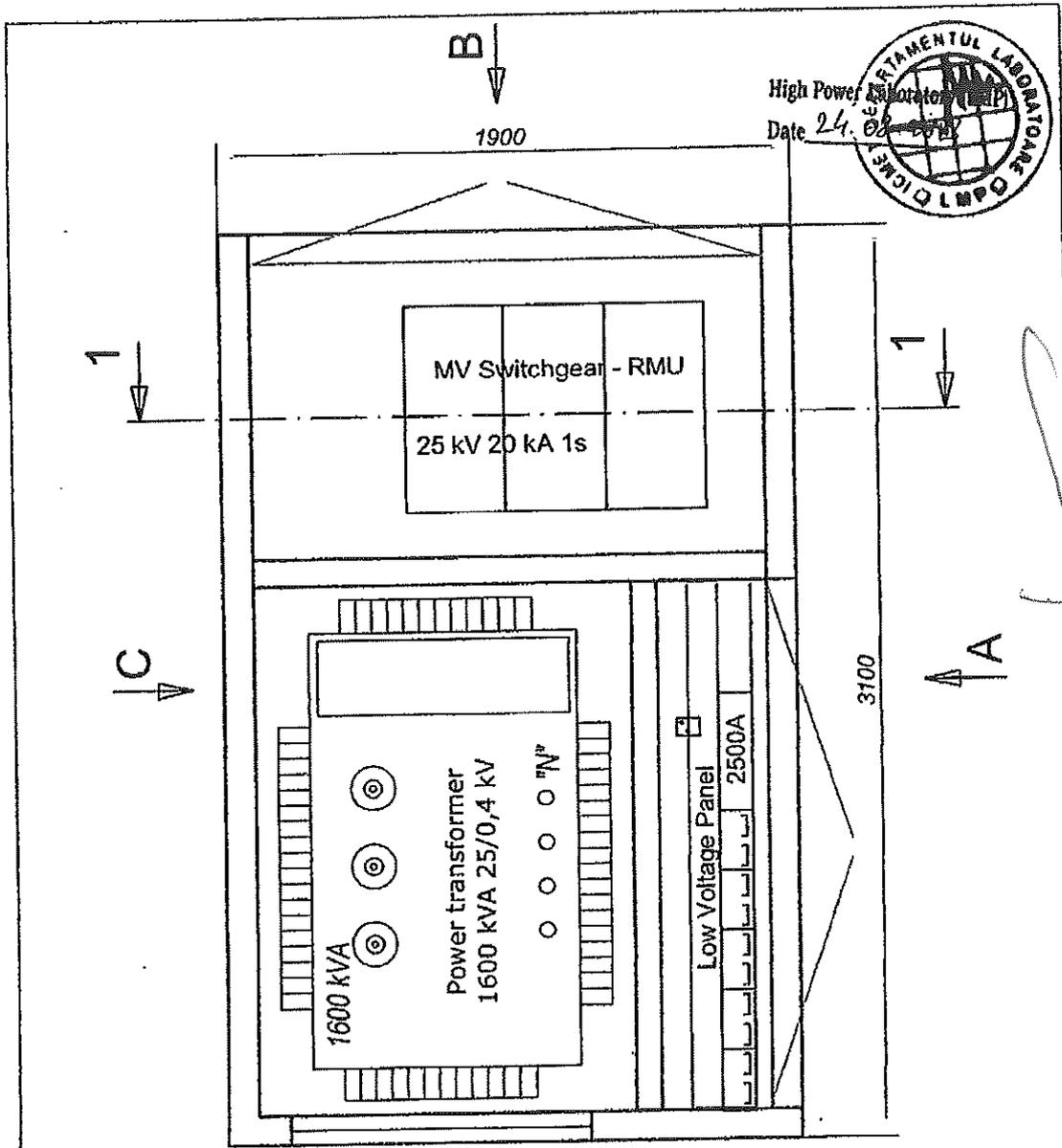
MIG 23[®]

High Voltage / Low Voltage Prefabricated Substation

Type	mBOX 1600
Serial number	307.3695
Standard	IEC-62271-202
Operating voltage	20 / 0,4 kV
Rated Insulation voltage	25 kV
Internal arc class	IAC-AB
Rated frequency	50 Hz
Rated power of transformer	1600 kVA
Degree of protection	IP23D
Rated short time withstand current	20 kA / 1s
Rated peak withstand current	50 kA

Manufactured by
MIG 23 Ltd - Bulgaria

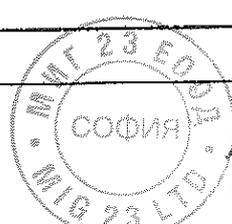
www.mig23-bg.com
email: mv@mig23-bg.com



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

MIG 23 Ltd		e-mail: mv@mig23-bg.com Str. Kostenev 12 Sofia Bulgaria	
Manufacturer:	MIG 23 Ltd		
Object:	Prefabricated substation 1600kVA 25 / 0,4kV		
Drawing:	DISPOSITION		
Part:	Electrical	Phase:	D.D.
Position:	Name:	Signature	Scale: 1/20
Designer:	eng. S. Petkov		Drawing: 1/8
Manager:	Anton Iliev		Date: 2013r.

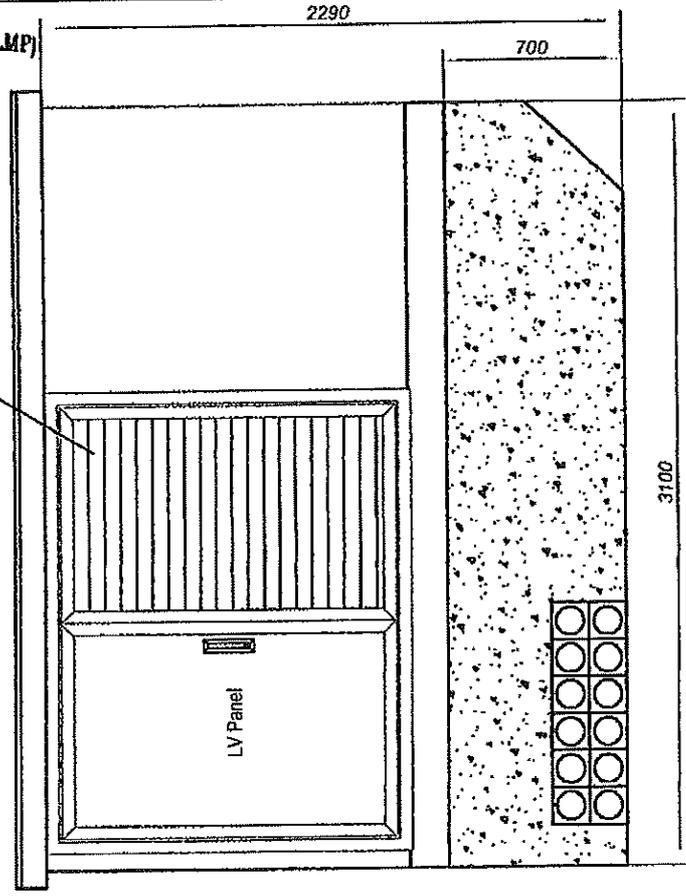
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Description	Value	Data
Manufacturer		MIG 23 Ltd
Type		mBOX
Serial number		307.3695
Standart		IEC 62271-202
Switchgear type		RMU
Rated voltage	kV	25
Rated current	A	630
rated transformer power	kVA	1600
Rated short-time withstand current for 1s	kA	20
Rated peak withstand current	kA	40



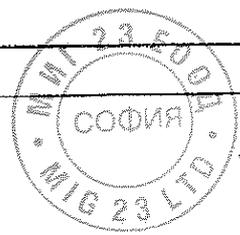
Metrolab Laboratory (LMP)
Date 24.07.2013



The apparatus under test has complied with the drawing
Client's Signature _____

MIG 23 Ltd		e-mail: mv@mig23-bg.com Str. Kostenec 12 Sofia Bulgaria	
Manufacturer	MIG 23 Ltd		
Object	Prefabricated substation 1600kVA 25 / 0,4kV		
Drawing	VIEW - A		
Part	Electrical	Phase	D.D.
Position	None	Signature	Scale: 1:25
Designer	eng. S. Petkov		Drawing: 2/8
Manager	Anton Iliev		Date: 2013r.

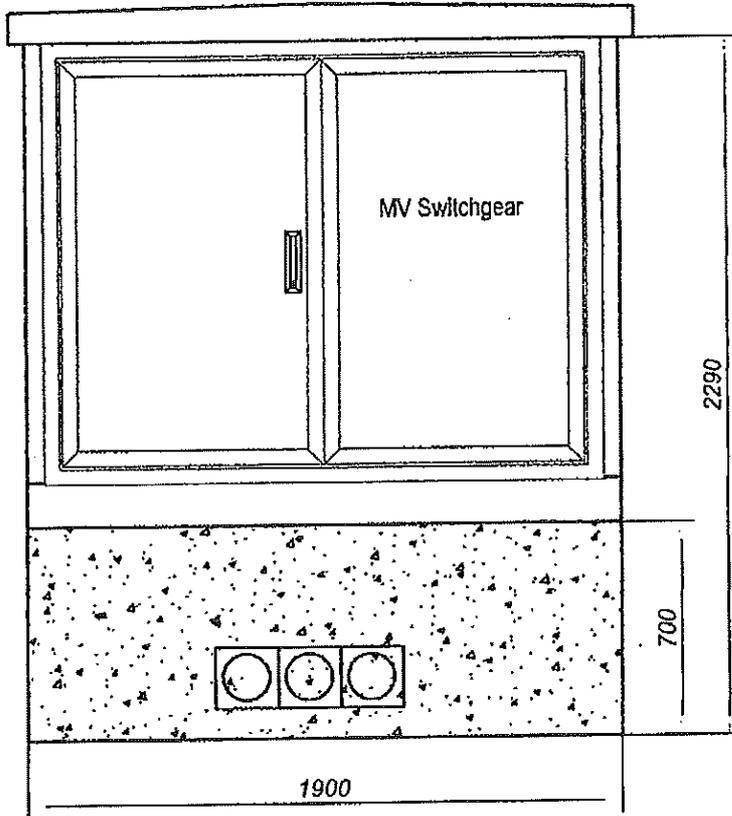
ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



Description	Value	Data
Manufacturer		MIG 23 Ltd
Type		mBDX
Serial number		307.3695
Standart		IEC 62271-202
Switchgear type		RMU
Rated voltage	kV	25
Rated current	A	630
Rated transformer power	kVA	1600
Rated short-time withstand current for 1s	kA	20
Rated peak withstand current	kA	40



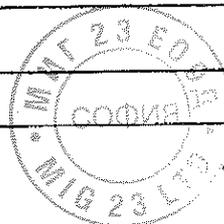
B



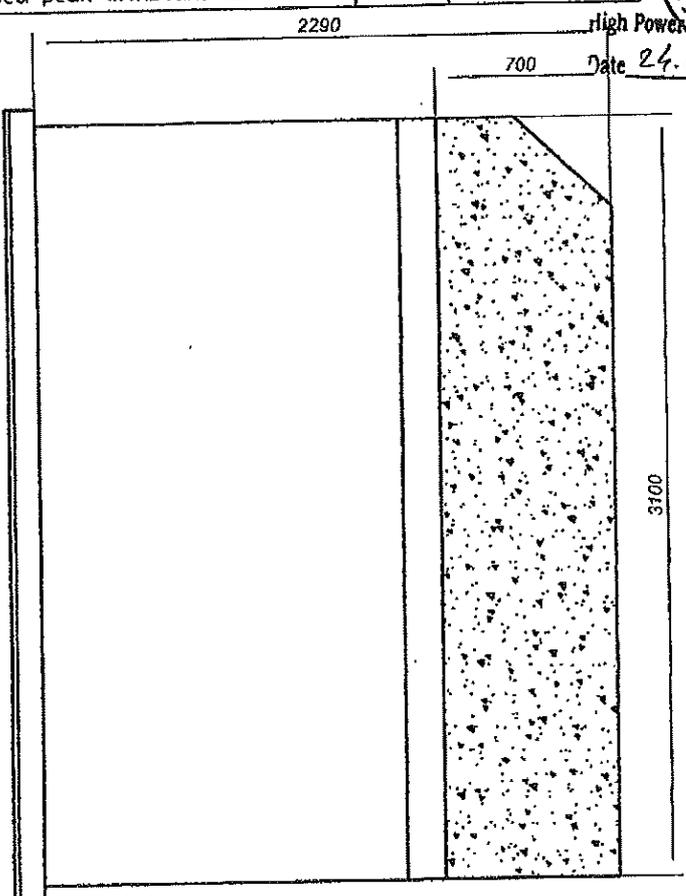
The apparatus under test has
complied with the drawing
Client: _____
Signature: _____

MIG 23 Ltd		e-mail: mv@mig23-bg.com	
		Str. Kostenev 12 Sofia Bulgaria	
Manufacturer	MIG 23 Ltd		
Object	Prefabricated substation 1600kVA 25 / 0,4kV		
Drawing	VIEW - B		
Part	Electrical	Phase	D.D.
Position	Name	Signature	Scale: 1:20
Designer	eng. S. Petkov		Drawing: 3/8
Manager	Anton Iliev		Date: 2013r.

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА



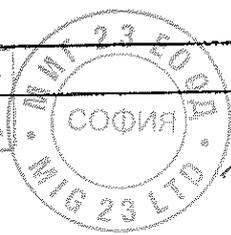
Description	Value	Data
Manufacturer		MIG 23 Ltd
Type		mBDX
Serial number		307.3695
Standart		IEC 62271-202
Switchgear type		RMU
Rated voltage	kV	25
Rated current	A	630
rated transformer power	kVA	1600
Rated short-time withstand current for 1s	kA	20
Rated peak withstand current	kA	40



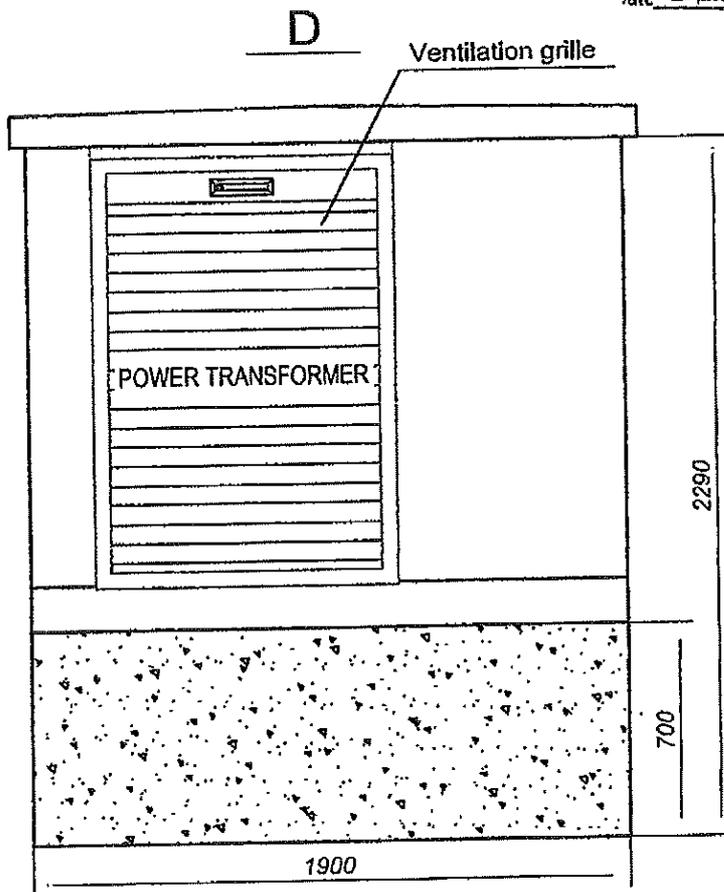
The apparatus under test has complied with the drawing
 Client: _____
 Signature: _____

MIG 23 Ltd		e-mail: mv@mig23-bg.com	
		Str. Kostenev 12 Sofia Bulgaria	
Manufacturer	MIG 23 Ltd		
Object	Prefabricated substation 1600kVA 25 / 0,4kV		
Drawing	VIEW - C		
Part	Electrical	Phase	D.D.
Position	Name:	Signature	Scale: 1/25
Designer	eng. S. Petkov		Drawing: 4/8
Manager	Anton Iliev		Date: 2013r.

ВЪРНО С
 ОРИГИНАЛА



Description	Value	Data
Manufacturer		MIG 23 Ltd
Type		MBDX
Serial number		307.3695
Standard		IEC 62271-202
Switchgear type		RMU
Rated voltage	kV	25
Rated current	A	630
rated transformer power	kVA	1600
Rated short-time withstand current for 1s	KA	20
Rated peak withstand current	KA	40

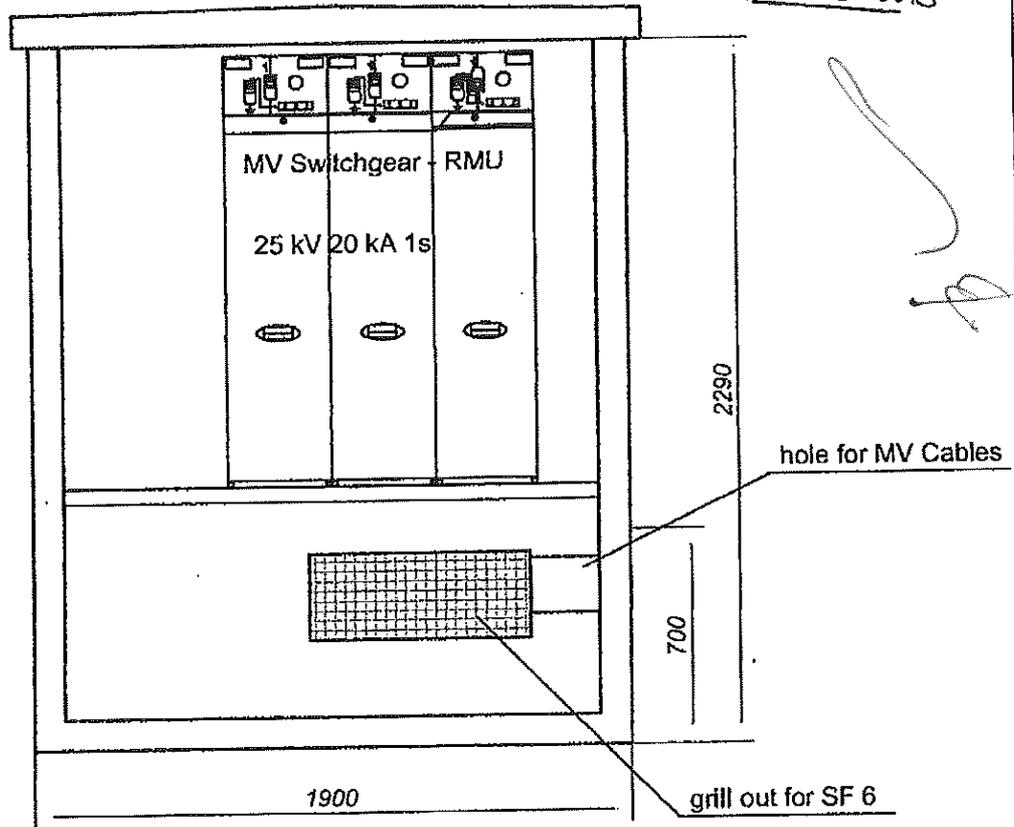


The apparatus under test has complied with the drawing
 Client: _____
 Signature: _____

MIG 23 Ltd		e-mail: mv@mig23-bg.com	
		Str. Kostenev 12 Sofia Bulgaria	
Manufacturer:	MIG 23 Ltd		
Object:	Prefabricated substation 1600kVA 25 / 0,4kV		
Drawing:	VIEW - D		
Part:	Electrical	Phase: D,D	Scale: 1:20
Position:	Name:	Signature	Drawing: 5/8
Designer:	eng. S. Petkov		Date: 2013.
Manager:	Anton Iliev		

Description	Value	Data
Manufacturer:		MIG 23 Ltd
Type:		mBDX
Serial number:		307.3695
Standard:		IEC 62271-202
Switchgear type:		RMU
Rated voltage:	kV	25
Rated current:	A	630
Rated transformer power:	kVA	1600
Rated short-time withstand current for 1s:	kA	20
Rated peak withstand current:	kA	40

1-1



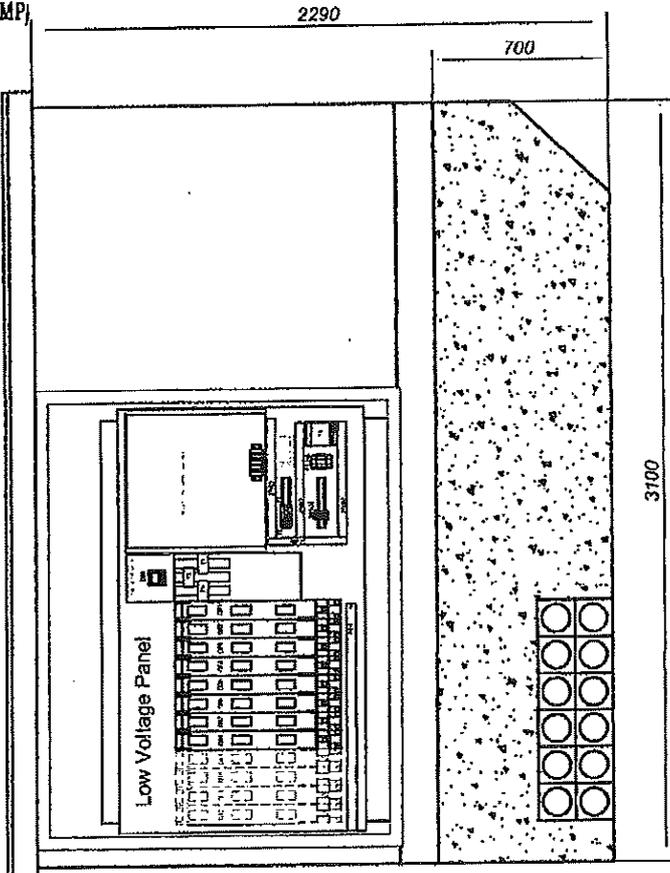
The apparatus under test has complied with the drawing
Client's Signature _____

MIG 23 Ltd		e-mail: mv@mig23-bg.com Str. Kostenev 12 Sofia Bulgaria	
Manufacturer:	MIG 23 Ltd		
Object:	Prefabricated substation 1600kVA 25 / 0,4kV		
Drawing:	SECTION 1-1		
Part:	Electrical	Phase: D.D.	
Position:	Name:	Signature	Scale: 1:20
Designer:	eng. S. Petkov		Drawing: 6/8
Manager:	Anton Iliev		Date: 2013r.

Description	Value	Data
Manufacturer		MIG 23 Ltd
Type		mDDX
Serial number		307.3695
Standard		IEC 62271-202
Switchgear type		RMU
Rated voltage	kV	25
Rated current	A	630
Rated transformer power	kVA	1600
Rated short-time withstand current for 1s	kA	20
Rated peak withstand current	kA	40



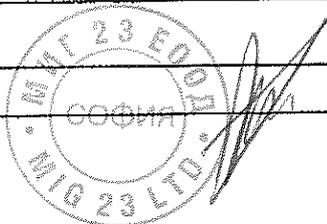
High Power Laboratory (LMP)
Date 24.08.2012



The apparatus under test has complied with the drawing
Client's Signature _____

MIG 23 Ltd		e-mail: mv@mig23-bg.com Str. Kostanec 12 Sofia Bulgaria	
Manufacturer	MIG 23 Ltd		
Object	Prefabricated substation 1600kVA 25 / 0,4kV		
Drawing	VIEW - A - open doors		
Part	Electrical	Phase	D.D.
Position	None	Signature	Scale: 1:25
Designer	eng. S. Petkov		Drawing: 7/8
Manager	Anton Iliev		Date: 2013r.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

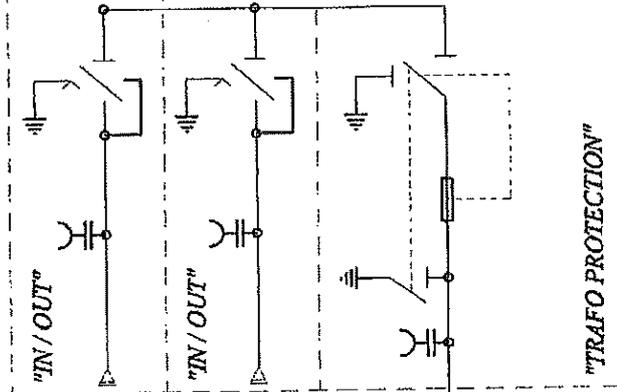


SINGLE - LINE DIAGRAM

MV Switchgear 25kV 20kA 630A



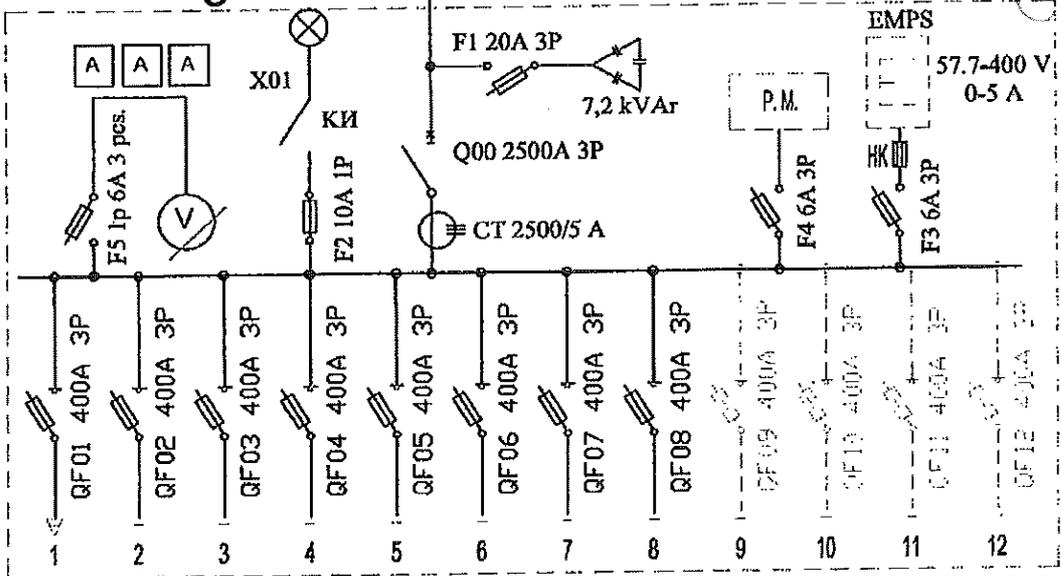
Date 24.08.2013



RG7H1R 3x1x50mm2

$R_3 < 4\Omega$ Power transformer 1600 kVA 25 / 0,4 kV

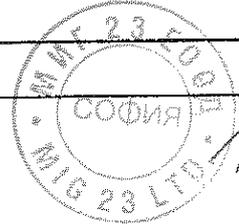
Low Voltage Panel

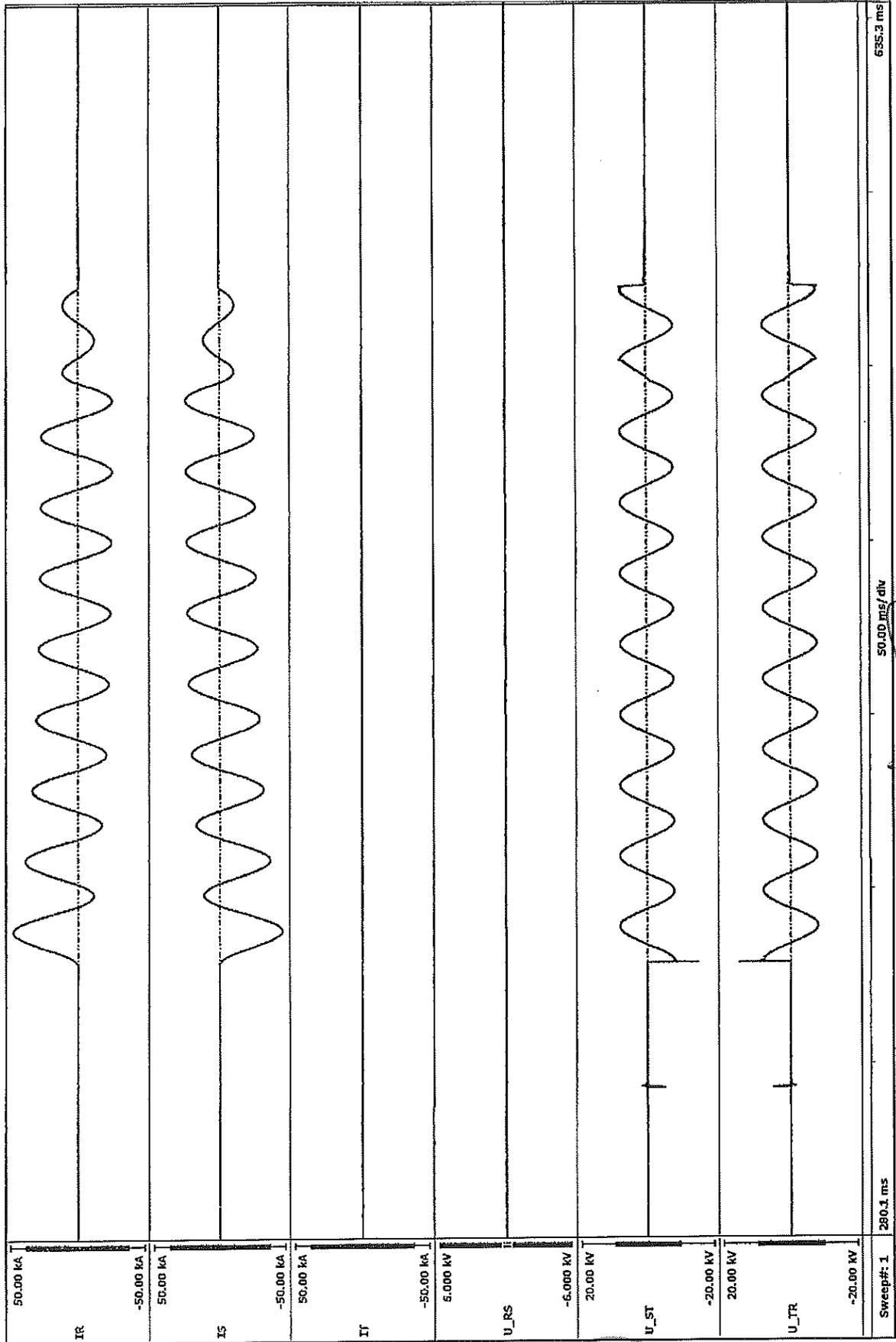


The apparatus under test has complied with the drawing
 Client: _____
 Signature: _____

MIG 23 Ltd		e-mail: mv@mlg23-bg.com Str. Kostenev 12 Sofia Bulgaria	
Manufacturer:	MIG 23 Ltd		
Object:	Prefabricated substation 1600kVA 25 / 0,4kV		
Drawing:	Single - line diagram		
Part:	Electrical		
Position:	Name:	Signature	Scale:
Designer:	eng. S. Petkov		Drawing: 8/8
Manager:	Anton Iliev		Date: 2013r.

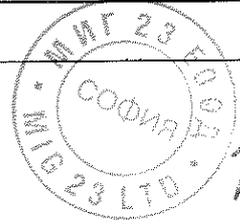
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

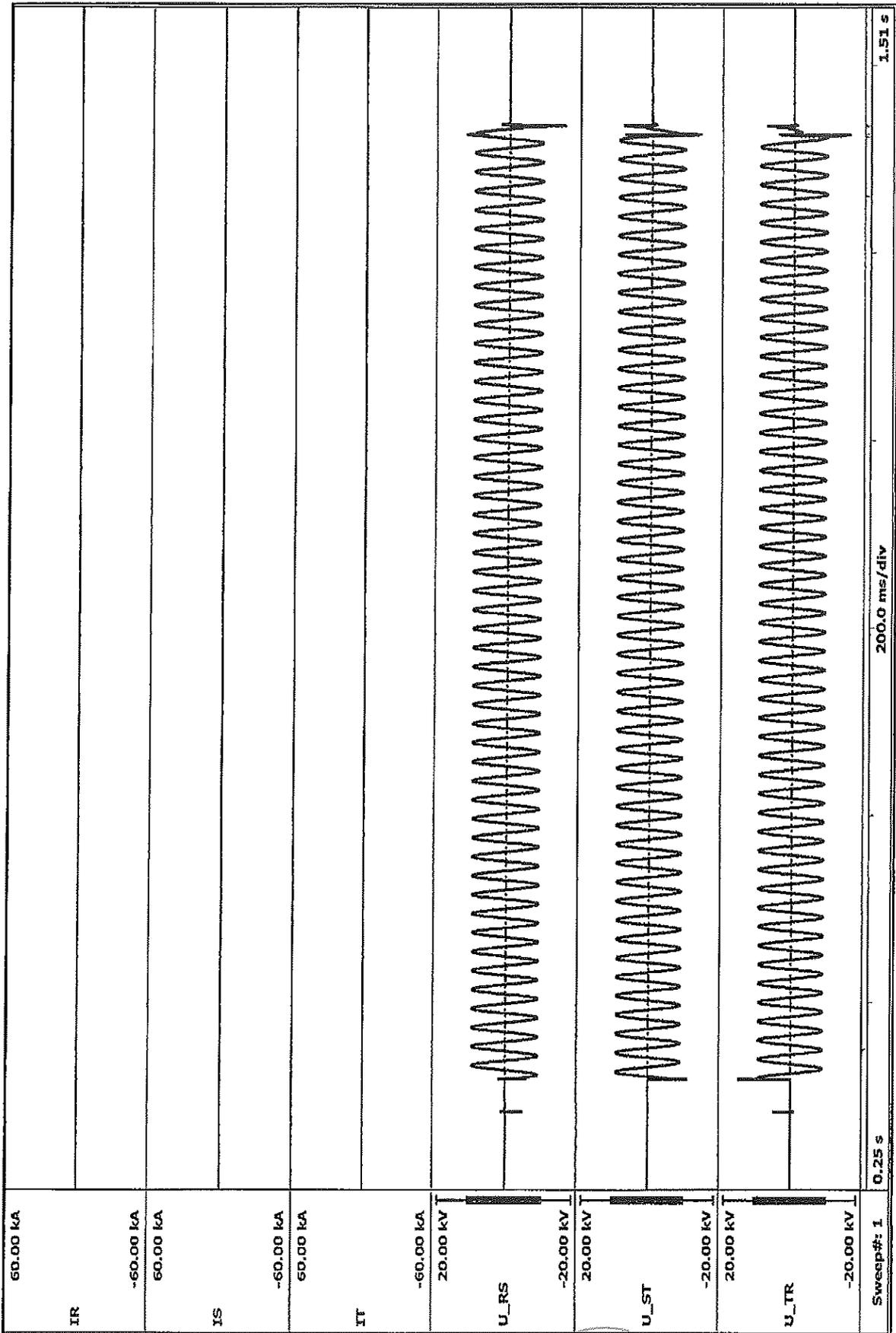




Oscillogram No. 86220 / 2013

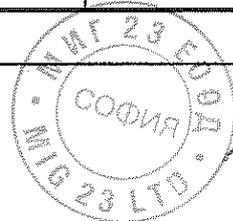
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

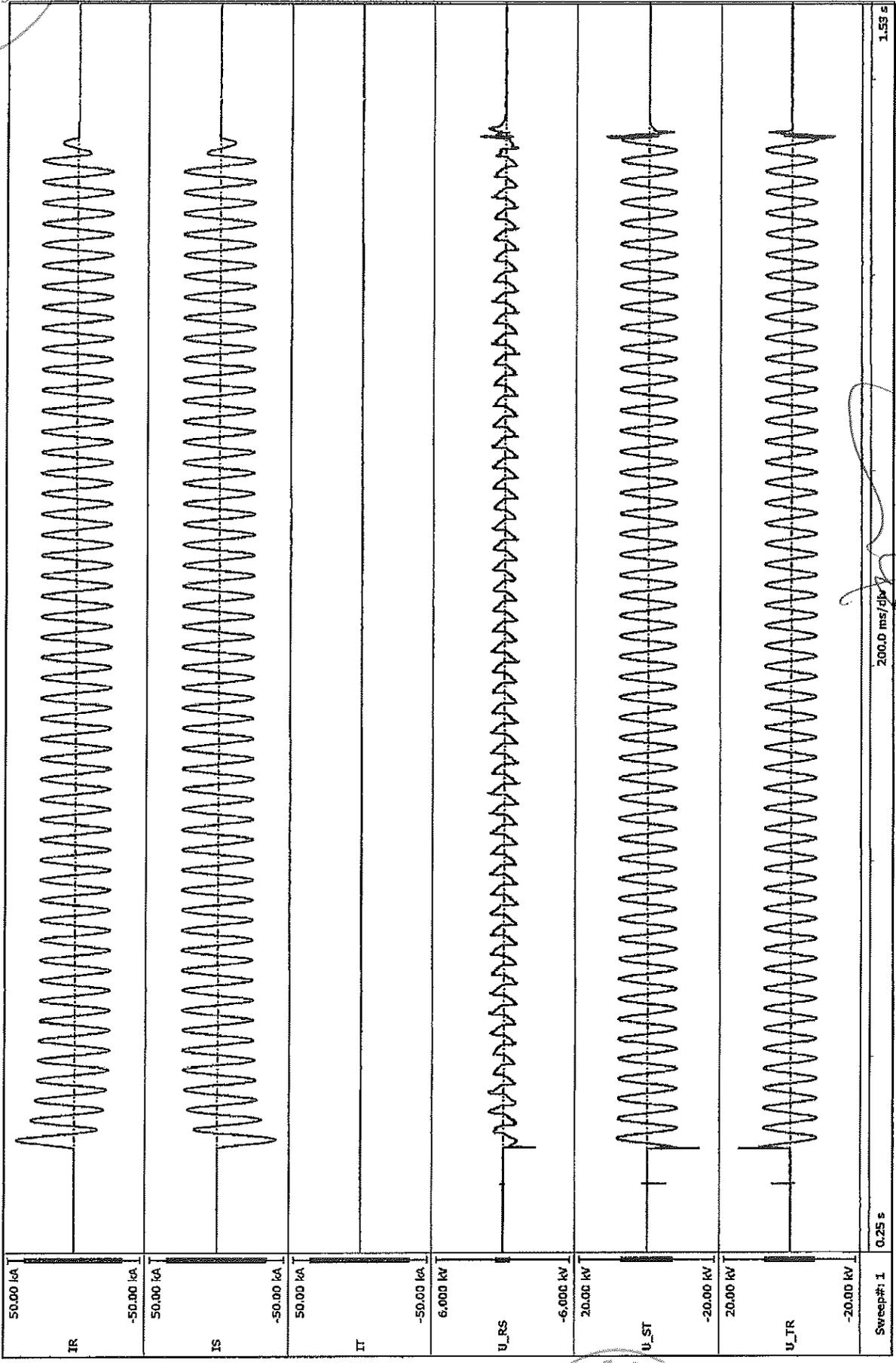




Oscillogram No. 86220-17 2013

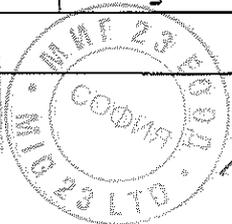
ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

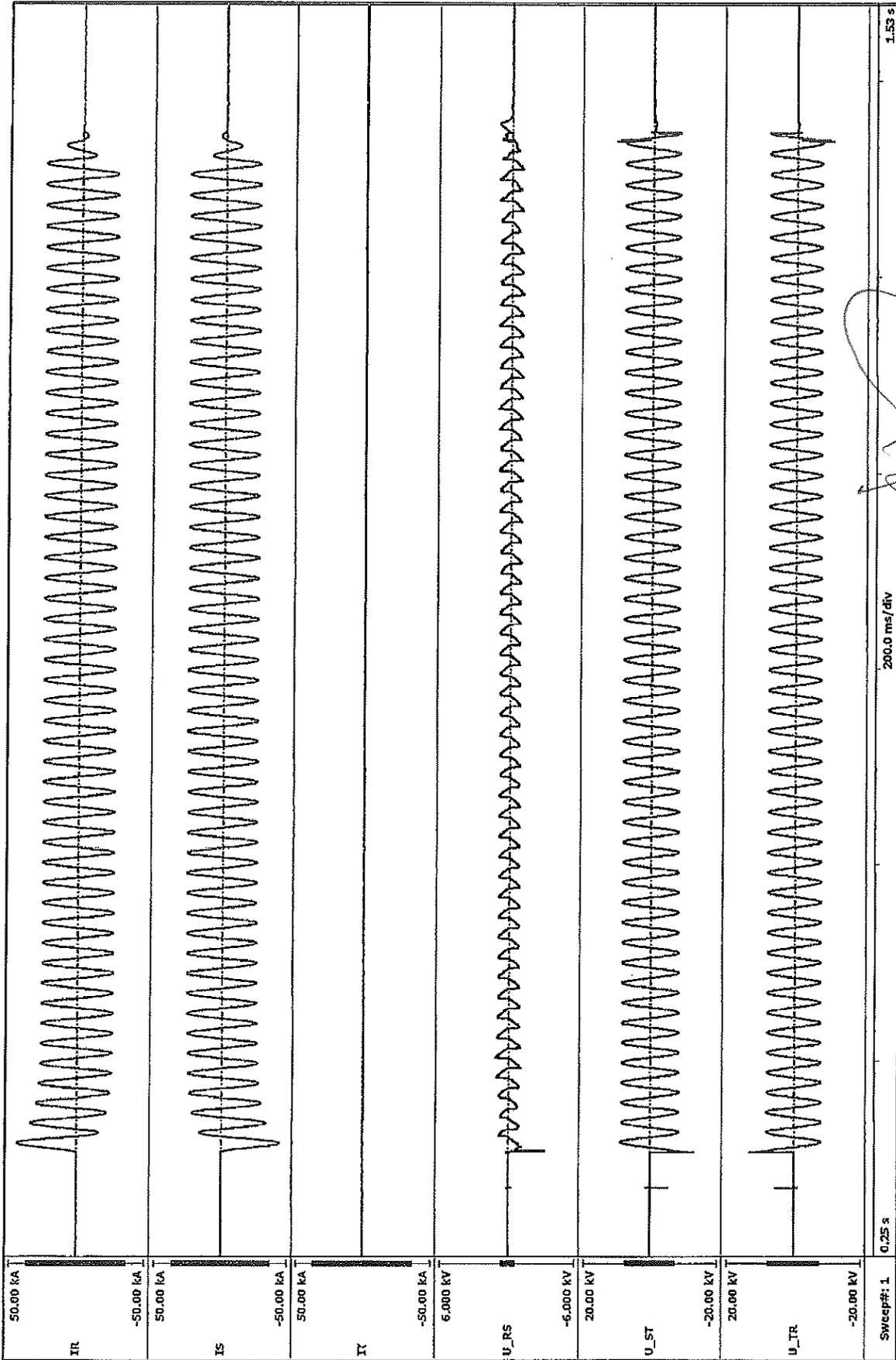




Oscillogram No. 86221 / 2013

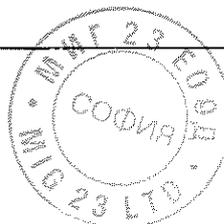
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА





Oscillogram NO. 86222 / 2013

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



ROMANIAN ACCREDITATION ASSOCIATION - RENAR

Bucharest, Calea Vitan no. 242, sector 3, zip code 031301

CIF RO 4311980



RENAR is EA-MLA signatory for Testing.

ACCREDITATION CERTIFICATE No. LI 1036

Romanian Accreditation Association – RENAR, being recognized as National Accreditation Body by OG 23/2009, herewith attests that the organization:

NATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCH-DEVELOPMENT AND TESTING IN ELECTRICAL ENGINEERING

Craiova, Decebal Avenue no. 118 A, Dolj county

through

Low and High Voltage Testing Laboratory

fulfills the requirements of **SR EN ISO/CEI 17025:2005** and is competent to carry on **TESTING** activities, as it is detailed in the Annex of the present accreditation certificate.

This accreditation is maintained provided that the accreditation criteria established by the Romanian Accreditation Association – RENAR are met continuously.

The present certificate includes Annex no. 1 (43 pages), which is an integrated part of this certificate.

In order to check the validity of the accreditation certificate, including the Annex, the website of RENAR shall be consulted: www.renar.ro.

Date of initial accreditation: 10.10.2014

The accreditation is valid until: 09.10.2018

GENERAL DIRECTOR

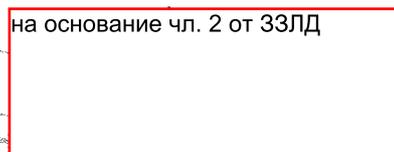
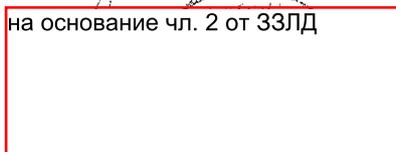
PRESIDENT OF THE ACCREDITATION COUNCIL

Cătălina Viorica NEAGUE

PhD. Eng. Dumitru DINU

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

на основание чл. 2 от ЗЗЛД



Partial reproduction of this certificate is forbidden.

ROMANIAN ACCREDITATION ASSOCIATION - RENAR

Bucharest, Calea Vitan no. 242, sector 3, zip code 031301
CIF RO 4311980



RENAR is EA-MLA signatory for Testing.

**ACCREDITATION CERTIFICATE
No. LI 004**

Romanian Accreditation Association – RENAR, being recognized as National Accreditation Body by OG 23/2009, herewith attests that the organization:

**NATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCH-DEVELOPMENT AND
TESTING IN ELECTRICAL ENGINEERING – ICMET CRAIOVA**

Decebal Avenue no. 118A, Craiova, county Dolj

through

**HIGH POWER TESTING LABORATORY FOR ELECTRICAL EQUIPMENT
(HPTL)**

fulfills the requirements of **SR EN ISO/CEI 17025:2005** and is competent to carry on **TESTING** activities, as it is detailed in the Annex of the present accreditation certificate.

This accreditation is maintained provided that the accreditation criteria established by the Romanian Accreditation Association – RENAR are met continuously.

The present certificate includes Annex no. 1 (9 pages), which is an integrated part of this certificate.

In order to check the validity of the accreditation certificate, including the Annex, the website of RENAR shall be consulted: www.renar.ro.

Date of initial accreditation: 22.11.2010

Date of accreditation renewal: 21.11.2014

The accreditation is valid until: 20.11.2018

GENERAL DIRECTOR

PRESIDENT OF THE ACCREDITATION COUNCIL

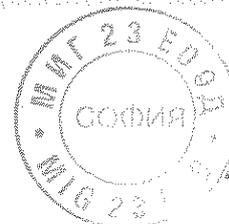
Cătălina Viorica NEAGUE

PhD. Eng. Dumitru DINU

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Partial reproduction of this certificate is forbidden.



MIG 23 Ltd

www.mig23-bg.com
mv@mig23-bg.com

ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ

Долуподписаният Антон Иванов Илиев,
Управител на "МИГ 23" ЕООД, със седалище гр.София, жк. Красно село, ул. Костенец
12 и производствена база в гр. София, ул. Костенец №12.

Декларирам на собствена отговорност, че продуктът:

**БЕТОНОВА КЛЕТКА ЗА ТРАФОПОСТ 800kVA,
БКТП(П) 20/800, Д –(Т51) mBOX-05**

произведена в производствената база намираща се на адрес гр.София, ул.Костенец
№12, за който се отнася тази декларация, е произведен в условията на въведена и
поддържана от производителя система за производствен контрол и е в съответствие със
следните стандарти, Българско техническо одобрение (БТО) или друг нормативен
документ:

1. Вложеният бетон отговаря на БДС 7268/83
2. Вложените стомани отговарят на БДС EN 10080 и БТО-11.3 / 05.05.2011 от
НИСИ -ЕООД

и съответствието е оценено съгласно Наредбата за съществените изисквания към
строежите и оценяване съответствието на строителните продукти (НСИСОССП).

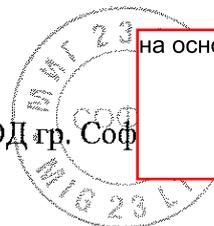
Съществени изисквания за безопасност на други наредби за оценяване на
съответствието: Няма

Конкретни условия, които се прилагат при използването на продукта – съгласно проект.

Декларирам че ми е известна отговорността, която нося съгласно чл. 313 от НК.

08.08.2018г.

Управител на
"МИГ 23" ЕООД гр. Соф



на основание чл. 2 от ЗЗЛД

MIG 23 Ltd

www.mig23-bg.com
mv@mig23-bg.com

ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ

Долуподписаният Антон Иванов Илиев,
Управител на "МИГ 23" ЕООД, със седалище гр.София, жк. Красно село, ул. Костенец
12 и производствена база в гр. София, ул. Костенец №12.

Декларирам на собствена отговорност, че продуктът:

БЕТОНОВА КЛЕТКА ЗА ТРАФОПОСТ 800kVA, БКТП(П) 20/800, Д - (Т53) mBOX-05

произведена в производствената база намираща се на адрес гр.София, ул.Костенец
№12, за който се отнася тази декларация, е произведен в условията на въведена и
поддържана от производителя система за производствен контрол и е в съответствие със
следните стандарти, Българско техническо одобрение (БТО) или друг нормативен
документ:

1. Вложеният бетон отговаря на БДС 7268/83
2. Вложеният стоманен отговаря на БДС EN 10080 и БТО-11.3 / 05.05.2011 от
НИСИ -ЕООД

и съответствието е оценено съгласно Наредбата за съществените изисквания към
строежите и оценяване съответствието на строителните продукти (НСИСОСП).

Съществени изисквания за безопасност на други наредби за оценяване на
съответствието: Няма

Конкретни условия, които се прилагат при използването на продукта – съгласно проект.

Декларирам че ми е известна отговорността, която нося съгласно чл. 313 от НК.

08.08.2018г.

Управител на
"МИГ 23" ЕООД гр. Со

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

MIG 23 Ltd

www.mig23-bg.com
mv@mig23-bg.com

ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ

Долуподписаният Антон Иванов Илиев,
Управител на "МИГ 23" ЕООД, със седалище гр.София, жк. Красно село, ул. Костенец
12 и производствена база в гр. София, ул. Костенец №12.

Декларирам на собствена отговорност, че продуктът:

**БЕТОНОВА КЛЕТКА ЗА ТРАФОПОСТ 2x800kVA,
БКТП(П) 20/ 2x800(630), (T55) 2TS-05**

произведена в производствената база намираща се на адрес гр.София, ул.Костенец
№12, за който се отнася тази декларация, е произведен в условията на въведена и
поддържана от производителя система за производствен контрол и е в съответствие със
следните стандарти, Българско техническо одобрение (БТО) или друг нормативен
документ:

1. Вложеният бетон отговаря на БДС 7268/83
2. Вложените стомани отговарят на БДС EN 10080 и БТО-11.3 / 05.05.2011 от
НИСИ -ЕООД

и съответствието е оценено съгласно Наредбата за съществените изисквания към
строежите и оценяване съответствието на строителните продукти (НСИСОССП).

Съществени изисквания за безопасност на други наредби за оценяване на
съответствието: Няма

Конкретни условия, които се прилагат при използването на продукта – съгласно проект.

Декларирам че ми е известна отговорността, която нося съгласно чл. 313 от НК.

08.08.2018г.

Управител на
"МИГ 23" ЕООД гр. Со

на основание чл. 2 от ЗЗЛД



НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ СТРОИТЕЛЕН ИНСТИТУТ-НИСИ ЕООД

ЛИЦЕ ЗА ИЗДАВАНЕ НА БЪЛГАРСКИ ТЕХНИЧЕСКИ ОДОБРЕНИЯ

Регистр. номер на МРРБ: 1-РРБ/011-01 от 07.05.2001 г.
Регистрационен номер 01 от регистъра на МРРБ

Република България, София 1618, бул. "Никола Петков" № 86, тел.: (02) 856 10 82, факс: (02) 955 96 38, e-mail: nisi_sofia@abv.bg

БЪЛГАРСКО ТЕХНИЧЕСКО ОДОБРЕНИЕ НА СТРОИТЕЛЕН ПРОДУКТ

№ БТО-11.3 / 05.05.2011 г.

В съответствие с изискванията на част трета на Наредба за съществените изисквания към строежите и оценяване съответствието на строителните продукти (НСИСОССП) се издава настоящото българско техническо одобрение като положителна оценка на годността за влягане в строежите в Република България на продуктите

ПРЕДВАРИТЕЛНО ИЗГОТВЕНИ СТОМАНОБЕТОННИ ОБЕМНИ КЛЕТКИ ЗА КОМПЛЕКТНИ ПОДСТАЦИИ ВИСОКО/НИСКО НАПРЕЖЕНИЕ

Производител на продуктите и притежател на БТО: „МИГ 23“ ЕООД
гр.София, ул. „Костенец“ № 12

Място на производство: Производствена база на „МИГ 23“ ЕООД,
гр. София, ул. „Костенец“ № 12

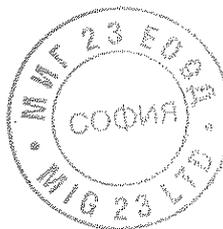
Вид и предназначение на строителните продукти: Стоманобетонните обемни клетки са предназначени за изграждане на комплектни електрически подстанции високо/ниско напрежение за променлив ток с напрежение до 52 kV по БДС EN 62271-202:2007 и служат за защитна обвивка на електрическото оборудване.

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**

на основание чл.
2 от ЗЗЛД

Р-л на ЛИБТО при НИСИ:

/ст.н.с. инж. Кр. Цанкова/



Управител на НИСИ

/ст.н.с. д-р инж. Т. Димитров/

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Българското техническо одобрение се състои от 38 стр. вкл. приложението, които са пераждатна част от документта

4
"ЕЛПРОМ ИЛЕП" ООД – София

Изпитвателна лаборатория за
електротехническа продукция

ИЛЕП 45

Стр. 1 от 18

ИЗПИТВАТЕЛЕН ПРОТОКОЛ

EN 62271 - 202

КОМУТАЦИОННИ АПАРАТИ ЗА ВИСОКО НАПРЕЖЕНИЕ

Част 202: Комплектни подстанции (КТП) за високо/ниско напрежение,
изработени в заводски условия

Протокол за резултатите от изпитване за определяне на типа

Пореден № : 08.0046/02.125

Изпитал (+подпис) : Г. Мелинклиев

Ръководител лаборатория (+подпис) : Н. Попов

Дата на издаване : 26.11.2008

Съдържание : 18 страници

Изпитвателна лаборатория

Име : ИЛЕП

Адрес : бул. Черни връх 43, 1407 София, България

Място на изпитването : като по-горе

Клиент

Име : "МИГ 23" ЕООД

Адрес : ж.к. "Света Троица", блок 339 В, вх. 1, етаж 4
1309 София, България

Спецификация на изпитването

Стандарт : EN 62271-202:2007 (БДС EN 62271 - 202:2007)

Нестандартен изпитвателен метод : Не се прилага

Изпитван образец

Описание : Комплектен трансформаторен пост (КТП)
за високо/ниско напрежение с бетонов
корпус изработен в заводски условия за
монтаж отчасти под ниво терен за
експлоатация на открито в обществено
достъпни места, за тристранно обслужване
и управляван отвън

Търговска марка : MIG 23[®]

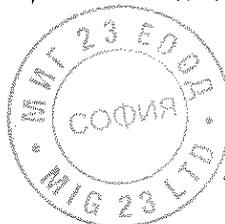
Означение на модела и/или типа, No: тип mBOX 800/20/0,4, No: 002/2008 г.

Производител : "МИГ 23" ЕООД, София, България

Резултат от изпитването : Горесписаният продукт отговаря/не отговаря

Елпром - ИЛЕП ООД 1407 София, България, бул. Черни връх 43, ИЛЕП Телефон Факс (+359 2) 868 32 95

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Обявени стойности

1. Обявено напрежение (U_1) на страна 20kV	21kV
2. Обявено работно напрежение на страна 20kV	20kV
3. Обявено работно напрежение (U_c) на страна ниско напрежение	0,4kV
4. Обявена честота (f_1)	50Hz
5. Брой на фазите	3
6. Обявено издържано напрежение с индустриална честота на страна 20kV	50kV
7. Обявено напрежение на изолацията (U_i) на страна ниско напрежение	690V
8. Обявено издържано импулсно напрежение ($U_{1,2/50\mu s}$) на страна 20kV	125kV
9. Обявено издържано импулсно напрежение (U_{imp}) на страна ниско напрежение	6kV
10. Обявен транс работен ток (нормален ток) на сборната шина (I_T)	630A
11. Обявен транс работен ток (нормален ток) (I_T) на кабелния извод (три позиционен прекъсвач-разединител)	630A
12. Обявен транс работен ток (нормален ток) на извода за трансформатора на страна 20kV (I_T)	200A
13. Обявен транс работен ток (нормален ток) на входа на КЛПП (I_T)	1250A
14. Обявен краткотраен издържан ток (ток на термична устойчивост) (I_k) на страна 20kV	16kA/1s
15. Обявен върхов издържан ток (ток на динамична устойчивост) (I_{pk}) на страна 20kV	40kA
16. Обявен краткотрайно издържан ток (ток на термична устойчивост) (I_k) на заземителната верига	16kA/1s
17. Обявена максимална мощност на БКПП	800kVA
18. Обявена мощност на трансформатора	800kVA
19. Обявени краткотрайно издържан ток (ток на термична устойчивост) (I_{ca}) на страна Н.П.	19,2kA/1s
20. Обявен върхов издържан ток (ток на динамична устойчивост) (I_{pk}) на страна НП	38,4kA
21. Обявен върхов издържан ток (ток на динамична устойчивост) (I_{pk}) на заземителната верига	32kA
22. Обявен клас на обвивката на БКПП	15
23. Степен на защита осигурена чрез обвивката	IP 43
24. Обявена класификация на БКПП по вътрешна дъга	клас IAC -AB

Случаи на сработване (включване) при изпитване

Изпитвателният образец удовлетворява изискването : Д(а)

Изпитвателният образец не удовлетворява изискването : Н(с)

Изпитване

Дата на заявяване на изпитването : 16.07.2008

Дата на получаване на образците : 21.10.2008 г.

Период на провеждане на изпитването : 21.10.2008 - 26.11.2008 г.

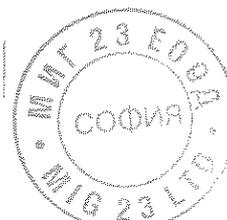
Общи забележки

Не се допуска външно межване на каквато и да е част от този протокол без писмено разрешение от изпитвателната лаборатория.

Резултатите от изпитването, представени в този протокол, се отнасят само за изпитвателния образец. "Гвиж забележка #)" посочва към забележка, приложена към протокола.

В рамките на този протокол като десетичен разединител се използва запетая.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

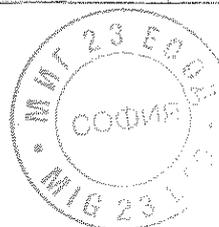


[Handwritten signature]

Резултати от изпитването:

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изпитването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено/Наблюдено:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
2 EN 62271-202:07	Условия на работа	2 EN 62271-202:07	да са определени	определени са	да
-"	Изработената в заводски условия комплектна подстанция за високо/ниско напрежение (комплектен трансформаторен пост (КТП) за високо/ниско напрежение) е изпълнена за ползване при нормални външни условия на работа на открито	-"	да	да	да
-"	При разработката на комплектния трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение са взети предвид условията за намаляване на ризиковете, предизвикани от конкретните условия на работа, до приемливо ниво в съответствие с изискванията на този стандарт	-"	да	да	да
-"	Описание на производителя определя условията на работа	-"	да определя	определя	да
3 EN 62271-202:07	Изисквания към съставните части	3 EN 62271-202:07			
-"	Съставните части на изработения в заводски условия комплектен трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение изпълняват изискванията по отношение на избор в съответствие с приложимите за тях стандарти	-"	да изпълняват	изпълняват	да
-"	трансформаторът е конструиран и произведен в съответствие с изискванията на EN 60076-1	-"	да	да	да
-"	комутиционните апарати за високо напрежение са конструирани и произведени в съответствие с изискванията на EN 62271-200, EN 62271-105, EN 62271-100, IEC 61598, IEC 60265, IEC 60694	-"	да	да	да
-"	комплектните комутиционни устройства и използваните апарати за високо напрежение са конструирани и произведени в съответствие с изискванията на EN 60139-1, EN 60917-1, EN 60917-2, EN 60947-3, EN 60269, EN 61010-1, EN 62053-22, EN 62053-11 и др.	-"	да	да	да

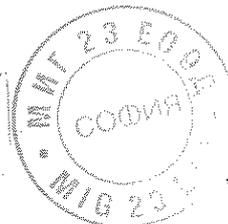
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
	<p>– взаимните съединения (кабели, кабелни глави, шинни системи) са конструирани и произведени в съответствие с изискванията на БДС HD 629.1 S2, EN 61442, EN 50180 и др. а помощните съоръжения (осветление, резервно захранване и др.) са конструирани и произведени в съответствие с изискванията на БДС IEC 4305:90 IIE:8/2002, EN 60598, БДС I 7183:90 IIE: 5/93</p> <p>обната обвивка (с две прегради, чрез които са обособени три отделения за тристранно обслужване, притежаващи врати от три страни (лицева и двете странични), отвори необходими за изпълнение на вътрешни взаимни съединения, управление и вентилация), в която са затворени съставните части изпълнява изискванията</p>		да	да	да
4 EN 62271-202:07 Обявени данни		4 EN 62271-202:07			
-	<p>Описание на производните определя обявените данни на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост с бетонов корпус за високоволтско напрежение в съответствие с общите изисквания на този стандарт</p>	-	да определя	определя	да
5 EN 62271-202:07 Проектиране и изпълнение		5 EN 62271-202:07			
Проверка на изискванията и предприетите при проектиране и изпълнение мерки за безопасност					
-	<p>Предприетите, при проектиране и изпълнение на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост с бетонов корпус за високоволтско напрежение, мерки за безопасност за действията свързани с нормалната работа, с извършваните проверки и по-горната осигуряват безопасното извършване на тези действия</p>	-	да осигуряват	осигуряват	да
5.1 EN 62271-202:07 Заемчване		5.1 EN 62271-202:07			

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА

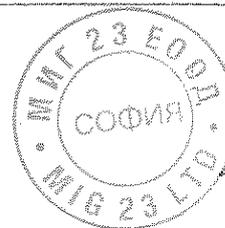


[Handwritten signature]

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не	
1	2	3	4	5	6	
-"	Изпълнени са изискванията за свързване на защитните заземителни клеми на всяка съставна част с отделна верига към заземителната верига (общ вътрешен заземителен контур от плоска шинна Fe(+Zn) А Сг 3-40x4 mm), чрез директното им присъединяване посредством метален заземителен проводник, изпълняващ условията за оразмеряване – 185 mm ² и 95 mm ² (в съответствие с максималното токово натоварване при обявената продължителност на късото съединение и обявени краткотрайно издържан ток 16kA/1s и върхов издържан ток 32kA на заземителната верига), маркировка, цветово кодиране и наличието на подходящи клеми за свързване към външния заземителен контур	5.1, 4.5, 4.6, 4.7 EN 62271-202:07		да са изпълнени	изпълнени са	да вж. табелка 1
-"	Изпълнени са изискванията за свързване към заземителната верига на метални врати и всички достъпни метални части на обвивката	5.1 EN 62271-202:07		да са изпълнени	изпълнени са	да
-"	Заземителната инсталация, проектирана под формата на външен заземителен контур от плоска шинна Fe(+Zn) А Сг 3-40x4 mm, присъединени съответно към 1 бр. главни заземители Fe(+Zn) А Сг 3-63x63x6 около трансформаторния пост е в съответствие с изискванията	-"		да	да	да
-"	Изпълнени са изискванията за взаимни защитни свързвания във вътрешността на обвивката чрез приемливи решения с болтове, заваряване и защитни проводници с кабелни обвивки осигуряващи електрическа непрекъснатост на защитната верига между съставни части, частта, капани, врати, претради и други конструктивни части на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост с бетонен корпус за високо ниско напрежение	-"		да са изпълнени	изпълнени са	да
5.2 EN 62271-202:07	Помощни съоръжения	5.2 EN 62271-202:07				
-"	Помощните съоръжения във вътрешността на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост с бетонен корпус за					

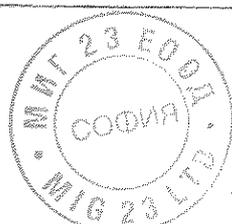
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	ЗАКНОЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
	високо/ниско напрежение (осветление, помощно захранване) са проектирани и изпълнени в съответствие с изискванията на EN 60439-1		да	да	да
5.3 EN 62271-202:07	Фирмена табелка "- Информацията върху фирмената табелка, с която е снабден изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост е бетонов корпус за високо/ниско напрежение по съдържание (име на производителя, означение на типа, означение на класификацията според вътрешна дълга, серийен номер, година на производство и номера на този стандарт и др.), по трайност на напояване и по четливост отговаря на изискванията	5.3 EN 62271-202:07	да отговаря	да отговаря	да
5.4 EN 62271-202:07	Степен на защита, осигурена от обвивката и вътрешна поврела	5.4 EN 62271-202:07			
6.6 EN 62271-202:07	Степен на защита "- Степен на защита осигурявана чрез обвивката срещу проникване на твърди чужди тела и срещу достъп до опасни части съгласно БДС EN 60529+A1:2004 (EN 60529:1991+A1:2000)	5.4.1 и 5.5.1 EN 62271-202:07	≥ IP 23D		
	"- Степен на защита осигурявана чрез обвивката срещу проникване на вода, съгласно БДС EN 60529+A1:2004 (EN 60529:1991+A1:2000)		≥ IP 2XD	IP 4X	да
	"- Степен на защита осигурявана чрез обвивката срещу проникване на вода, съгласно БДС EN 60529+A1:2004 (EN 60529:1991+A1:2000)		≥ IP X3	IP X3	да
6.7 EN 62271-202:07	Защита на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост е бетонов корпус за високо/ниско напрежение срещу механични въздействия	5.4.2.1 EN 62271-202:07			
6.7.2 EN 62271-202:07	Обвивката на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост е бетонов корпус за високо/ниско напрежение е проектирана и разработена да прилежава достатъчна механична якост и издържа статично натоварване (равномерно разпределено натоварване) върху покрива (товари по време на и извън него, товар от стъклени и други товари), N m ² , не по-малко от:	5.4.2.2 EN 62271-202:07	2500	2500	да

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА

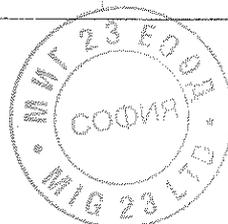


[Handwritten signature]

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изпитването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не	
1	2	3	4	5	6	
6.7.1 EN 62271-202:07	Обвивката на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост е бетонов корпус за високо/ниско напрежение е проектирана и разработена да притежава достатъчна механична якост и издържа натоварване от вятър с условия скорост 34 m/s, което е възможно да се получи в условията на експлоатация. N/m ² , не по-малко от:	5.4.2 b) EN 62271-202:07		600	600	да
6.7.3 EN 62271-202:07 и Приложение С	Обвивката на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост е бетонов корпус за високо/ниско напрежение е проектирана и разработена да притежава достатъчна механична якост и да издържа външни механични удари (за степен на защита IK 10) върху канали, врати и вентилационни отвори	5.4.2 c) EN 62271-202:07		да	да	да
-	Вратите, каналите и вентилационните отвори (слабите точки) на обвивката издържа изпитването за устойчивост на механичен удар съгласно БДС EN 62262 (50102):2004 (по 5 броя удари, всеки с енергия на удара 20J и приложен в различна точка, за всяка вертикална стена на обвивката)			да	да	да
	<i>след въздействието:</i>					
	- запозване на степенна на защита на обвивката срещу достъп до опасни части, проникване на чужди твърди тела и вода			да се запазва	запазва се	да
	- нарушение при задействането на средства за управление, дръжки, ключалки и други			да няма	няма	да
	- увреждания, повреди до нарушаване на:			да няма		
	<i>по-нататъшната употреба на съоръжението</i>				няма	да
	<i>деклариратите електрическа якост и изолационните разстояния по повърхността и през въздух под предписаните стойности</i>				няма	да

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



[Handwritten signature]

Изпитвателен протокол № 08.0046/02.125

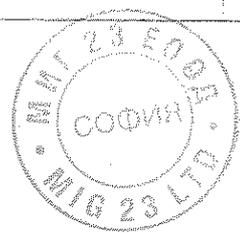
ИЛЕП 45

Стр. 8 от 18

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наб. по време:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (Удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
5.4.3 EN 62271-202:07	Защита на околната среда от последствията, дължащи се на вътрешни повреди	5.4.3 EN 62271-202:07			
-"	Обвивката е проектирана да издържа и изискванията за недопускане изтичане на масло (маслена вана в масло- и водонепроницаемо изпълнение с обем, съответстващ на общия обем на съответната опасна течност) от изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение и предназначение на почвата от замърсяване	-"	да изпълнява	да изпълнява	да
6.8 EN 62271-202:07	Вътрешна повреда	5.4.4 EN 62271-202:07			
-"	Използианата съставна част комплексни комутационни апарати за високо напрежение е конструирана, произведена и комплексована правилно. Предприети са всички мерки за намаляване на вероятността за настъпване на вътрешни повреди и/или за намаляване на риска от тях като конструктивно са взети мерки ограничавани последиците от вътрешни повреди и гарантирани безопасността на упълномощения персонал (надеждни работни механизми, видимо заземяване, устойчивост на въздействие на вътрешни дъги, наличие на устройства за освобождаване на налягане и устройства за управление и насочване на газовия поток към безопасна зона, използване на защита на трансформатора с комбинация от предпазители и мощностен разединител и доказано отговаря на критериите, посочени в приложение А на EN 62271-200:04 след проведено от производителя стандартно изпитване на възникване на вътрешна електрическа дъга	-"	да	да	да
-"	При проектирането и изпълнението в заводски условия на комплексния трансформаторен пост са предприети всички мерки за намаляване на вероятността за настъпване на вътрешни повреди съгласно Приложение А от EN 62271-202:07 по отношение на правилното инсталиране	-"			

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



[Handwritten signature]

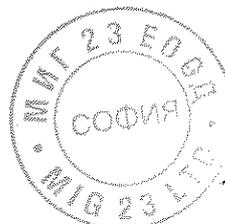
Резултати от изпитването (продължение):

ИЛЕП 45

Стр. 9 от 18

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
	на комулационните апарати за високо напрежение и връзките високо напрежение с трансформатора		да са предпринети	предпринети са	да
6.8 EN 62271-202:07	Комплектната подстанция (комплектен трансформаторен пост (КТП)) за високо/ниско напрежение) е изпитана в условията на дъга, която се дължи на вътрешна повреда за целите на класификацията и е клас по вътрешна дъга - IAS-AB	5.4.4 EN 62271-202:07	да	да	да (виж и табелка 2)
5.5 EN 62271-202:07	Обвивка	5.5 EN 62271-202:07			
5.5.1 EN 62271-202:07	Мерките предпринети при проектиране и изпълнение в заводски условия на комплектния трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение за изпитване на всякакви деформации, които могат да настъпят по време на транспорт или при пренасянето, извършвано според инструкциите на производителя, отговарят на изискванията	5.5.1 EN 62271-202:07	да отговарят	отговарят	да
-"	Безопасният достъп за задействане на преклоачвателя на степени на трансформаторни за проверки е осигурен чрез отварянето на една врата и две бариели с червен и бял пвят, срещу достъп в отделение (секция) "трансформатор", когато трансформаторът е под напрежение	-"	да е осигурен	осигурен е	да
-"	Охлаждането на изработения в заводски условия комплектен трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение се осъществява чрез естествена вентилация	-"	да	да	да
5.5.2 EN 62271-202:07	Устойчивост на огън	5.5.2 EN 62271-202:07			
-"	Материалите, от които е изработена обвивката на произведения в заводски условия комплектен трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение (бетон, стомана и алуминий) са неторими	-"	да	да	да

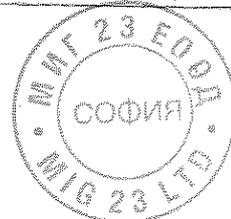
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	ВАЖНОСТНОСТ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
5.5.3 EN 62271-202:07	Защитата срещу корозия и устойчивостта срещу стареене на обвивката „mBOX“ (основа - стоманобетонен моноблок, прегради и покрив - напелен тип от армиран бетон) на произведения в заводски условия комплексен трансформаторен пост с бетонов корпус за високоволинско напрежение, изработена от бетон (използван е бетон по спецификация, свойства, производство и оценено съответствие според БДС 505-84 и минимална характеристична кубова якост на натиск 30 N/mm ²) и метали (стомана и алуминий) осигурена, чрез използването на подходящи материали и чрез нанасяне на подходящи защитни покрития съответства на изискванията	5.5.3 EN 62271-202:07			да
5.5.4 EN 62271-202:07	Капани и врати	5.5.4 EN 62271-202:07			
-"-	Вратите на обвивката на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост с бетонов корпус за високоволинско напрежение са конструирани и изработени по начин осигуряващ обявената степен на защита на обвивката, когато те са затворени	-"-	да	осигурява	осигурява
-"-	Вентилни врати на обвивката са снабдени със средства за заключване	-"-	да са снабдени	снабдени са	да
-"-	Вратите на обвивката на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост с бетонов корпус за високоволинско напрежение се отварят навън на вън не по-малък от:	-"-	90°	90°	да
-"-	Вратите са снабдени с устройство, което ги държи неподвижни в отворено положение	-"-	да са снабдени	снабдени са	да
5.5.5 EN 62271-202:07	Вентилационни отвори	5.5.5 EN 62271-202:07			
-"-	Вентилационните отвори (вентилационните решетки) са конструирани и изработени по начин осигуряващ запазването на същата степен на защита (IP код) и същата степен на защита против механични удари (IK код), определени за обвивката	-"-	да е осигурена	осигурена е	да

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

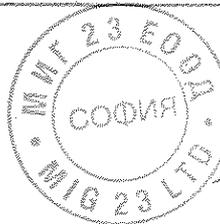


[Handwritten signature]

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
5.6 EN 62271-202:07	Други устройства	5.6 EN 62271-202:07			
5.6.1 EN 62271-202:07	Устройства за изпитване на изолацията на кабелите	5.6.1 EN 62271-202:07			
-"	Конструкцията осигурява възможност за безопасен достъп до кабелните кутии ВН и/или до точките за изпитване на кабелите за комутационните апарати за високо напрежение с цел провеждане на изпитване на изолацията на кабелите	-"	да осигурява	осигурява	да
5.6.4 EN 62271-202:07	Табелките с предупредителни надписи, инструкции на производителя и др. такива, с които е снабдена обвивката на изработения в заводски условия комплектен трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение по отношение на съдържание, по трайност на панасяне и по четливост отговарят на изискванията	5.6.4 EN 62271-202:07	да отговарят	отговарят	да
6 EN 62271-202:07	Изпитвания за определяне на типа	6 EN 62271-202:07			
6.1 EN 62271-202:07	Изпитванията за определяне на типа са проведени върху пълно завършен изработен в заводски условия комплектен трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение състоян се от представителна конфигурация от съставни части (виж приложението, неразделна част от настоящия протокол)	6.1 EN 62271-202:07	да	да	да
-"	Съставните части в представителната конфигурация на изработен в заводски условия комплектен трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение са изпитани в съответствие с приложените за тях стандарти (виж т.3 от настоящия протокол)	6.1 EN 62271-202:07	да	да	да

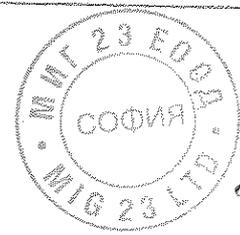
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Резултати от изпитването (продължете):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдявано:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (Удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
6.2 EN 62271-202:07	Изпитване на електрическата якост на изолацията	6.2 EN 62271-202:07			
6.2.1 EN 62271-202:07	Изпитвания на връзките високо напрежение (връзките между комутационните апарати високо напрежение и трансформатора)	6.2.1 EN 62271-202:07			
-	Изпитвания на тези връзки не се изискват поради обстоятелството, че те са изпълнени в съответствие с изискванията, с кабели, в краищата, на които са свързани типове изпитани изводи със заземени екрани		да са изпълнени	изпълнени са	да
6.2.2 EN 62271-202:07	Изпитвания на връзките ниско напрежение (връзките между трансформатора и комутационните апарати ниско напрежение)	6.2.2 EN 62271-202:07			
6.2.2.2 EN 62271-202:07	Импулсни издържани напрежения ($U_{1,2,50}$) при обявено $U_{imp} = 6.0kV$ и при надморска височина 500 m, на която е проведено изпитването: - между всеки фазов проводник на главната верига и всички други проводници на главната верига и тези на помощната верига, свързани заедно към заземителния проводник, за всяка полярност три пъти, през интервал $\geq 1s$ импулсно напрежение с форма на вълната 1,2/50 μs , kV	4.2, 6.2.2.2 EN 62271-202:07	7.0	издържа	да
6.2.3 EN 62271-202:07	Изпитване с импулсни издържани напрежения ($U_{1,2,50}$) при обявено $U_{imp} = 6.0kV$ на помощните вериги и при надморска височина 500 m, на която е проведено изпитването:	6.2.3 EN 62271-202:07			

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА

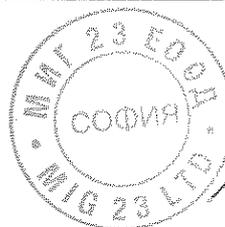


[Handwritten signature]

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изпитването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
-"	между всяка активна част на помощните вериги и свързаните помежду си и към заземления контур достъпни токопроводими части и метално фолио, с което са покрити неметалните обвивки на помощните вериги, за всяка полярност три пъти, през интервал $\geq 1s$, измуслено напрежение с форма на вълната 1.2/50 μs , kV	6.2.3 EN 62271-202:07	7.0	издържа	да
6.2.2.3 EN 62271-202:07	Проверка на изолационните разстояния по повърхността на изолацията	6.2.2.3 EN 62271-202:07			
-"	Изолационните разстояния по повърхността на изолацията между фази, между проводници на вериги с различни напрежения и активни и достъпни токопроводими части, при степен на замърсяване 3, отговарят на изискванията	-"	да	да	да
6.3 EN 62271-202:07	Изпитване на прегряване	4.10; 6.3 EN 62271-202:07			
6.3 EN 62271-202:07	Трансформаторът, връзките високо напрежение и ниско напрежение и съоръженията за ниско напрежение във вътрешността на обвивката от клас 1S на изработения в заводски условия комплект трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение издържа изпитване за определени превишения на температурата	6.3 EN 62271-202:07	да	да	да
6.3.1, 6.3.2 EN 62271-202:07	Изпитванията на прегряване на трансформатора, връзките високо напрежение и ниско напрежение и съоръженията за ниско напрежение са проведени едновременно на нивото на терена и са извършени съгласно изискванията на 6.3.1 и 6.3.2, в т.ч. условия на изпитването, при същият вид на захранването, вид на захранване, прилагане на изпитвателните токове, последователност на изпитване, температура на околната среда (на въздуха извън обвивката) и т.п.	6.3.1, 6.3.2 EN 62271-202:07	да	да	да

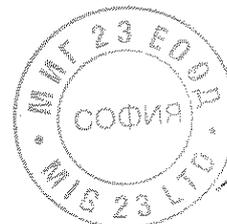
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдано:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
6.3.3 EN 62271-202:07	Измерени претривания при температура на въздуха извън обвивката през последната четвърт от периода на изпитването $t_{air} = 17.9^{\circ}\text{C}$ и $t_{air} = 18.2^{\circ}\text{C}$ на:	6.3.4 EN 62271-202:07			
6.3.3.2 EN 62271-202:07	Трансформатор: - охлаждаща течност (маслото) в горните слоеве, К	6.3.4 EN 62271-202:07		73.6	да
6.3.3.3 EN 62271-202:07	Комутационни апарати ниско напрежение: - комутационните апарати за ниско напрежение, при концентрирано натоварване на три от осемте вериги с ток съответстващ на обявения ток (400A) на вертикалните трифазови прекъсвач разединители и съответно ток на входа съответстващ на обявения ток ниско напрежение на трансформатора (1154.7A) (при условия стойност на обявен коефициент на едновременност 0.9): - клемми за външни изолирани проводници, К - връзките ниско напрежение, К - органи за ръчно задействане с изолационни повърхности, К - достъпни външни обвивки и канали с метални повърхности, К	2"		57.4 44.8 20.2 19.9	да да да да
6.3.3.4 EN 62271-202:07	Комутационни апарати високо напрежение: - клемми на връзките високо напрежение, при свързване на трансформаторната верига с ток превъзпитаван обявения ток високо напрежение на трансформатора (23.1A), достатъчно за отчитане на обявените загуби на празен ход на трансформатора (1222W), К:	2"		48.2	да

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



[Handwritten signature]

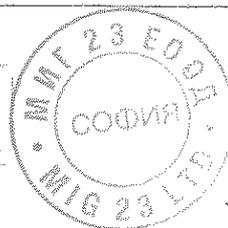
Резултати от изпитването (продължение):

ИЛЕП 45

Стр. 15 от 18

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изпитването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
6.4 EN 62271-202:07	Главните верни и, включително връзките ниско напрежение и високо напрежение и заземяваният проводник на комплектната постация (комплексен трансформаторен пост (КТП)) за високо/ниско напрежение са изпитани за краткотраен издържан ток и за върхов издържан ток в съответствие с изискванията на този стандарт	6.4, 4.5, 4.6, 4.7 EN 62271-202:07	да	да	да не е удовлетворително I
6.5 EN 62271-202:07	Функционални изпитвания	6.5 EN 62271-202:07	да е възможно		
-	Проверка на възможностите върху изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение да се извършват всички необходими предписани дейности и дейности свързани с работата и поддържането на същия	-			
-	работа с комутационните апарати			възможно е	да
-	механично движение на вратите			възможно е	да
-	проверка на температурата и нивото на маслото в трансформатора			възможно е	да
-	проверка за измервателните уреди за напрежение			възможно е	да
-	проверка на външния заземителен контур			възможно е	да
-	изпитване на кабелите (виж също и т. 5.6.1 от настоящия протокол)			възможно е	да
-	смяна на предпазители (когато е необходимо)			възможно е	да
-	задействане на прекъсвачите на отключеността на трансформатора (виж също и т. 5.5.1 от настоящия протокол)			възможно е	да
-	почистване на вентилационните съоръжения (вентилационни решетки)			възможно е	да

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

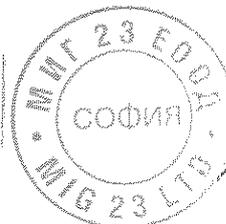


[Handwritten signature]

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване съгласно клауза	Кратко описание на изискването / изпитването	Изискване съгласно клауза:	Норма/Предписание:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдявано:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ (удовлетворява) да/не
1	2	3	4	5	6
10 EN 62271-202:07	Правила за транспорт, монтиране, работа, поддържане и приключване на експлоатационния срок	10 EN 62271-202:07			
-	Инструкцията на производителя на изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост е бетонов корпус за високо/ниское напрежение съответства на изискванията	-	да съответства	съответства	да
-	Инструкцията на производителя съдържа информация съгласно общите изискванията относно:	-	да съдържа		
-	обявени данни и характеристики			съдържа	да
-	конструктивни характеристики			съдържа	да
-	условия по време на транспорт и съхранение			съдържа	да
-	изисквания и указания за изграждане, разопаковане, манипулиране при полемно-транспортни работи, събиране, монтаж и окончателен преглед и приемане			съдържа	да
-	изисквания и правила за обслужване, в т.ч. описание на предприетите в изработения в заводски условия комплексен трансформаторен пост е бетонов корпус за високо/ниское напрежение мероприятия свързани с характеристиките за безопасност и списък на всякакви специални средства или инструменти за целите на безопасността и инструкции за тяхното ползване, инструкции за обслужване на вентилацията, блокировките и средствата за заключване			съдържа	да
-	ръководство за поддържане			съдържа	да
-	информация за разглобяване, ретикпиране, и изхвърляне на комплекта на по-станция след края на експлоатационния живот			съдържа	да

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



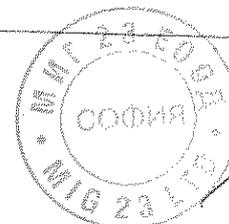
Забележки:

1. Изпитванията за краткотраен издържан ток и за върхов издържан ток на главните вериги, включително връзките III и VI и на заземяващата верига са проведени отделно и резултатите от тези изпитвания са представени в отделен протокол.
2. Резултатите от изпитването в условията на дълга, която се дължи на вътрешна повреда в обвивката на комутационните апарати високо напрежение и връзките високо напрежение на комплектната подстанция за целите на класификацията и е клас по вътрешна дълга - IAC-AB са проведени отделно и резултатите от тези изпитвания са представени в изпитвателен протокол № 10307/15.10.2008 1, издаден от "HIGH POWER LABORATORY" към "ICMET" (Национален научноизследователски и изпитвателен институт по електротехника), CRAIOVA, ROMANIA.

Списък на критичните съставни части и комплектуващи изделия на изпитаната представителна конфигурация на изработен в заводски условия комплектен трансформаторен пост с бетонов корпус за високо/ниско напрежение:

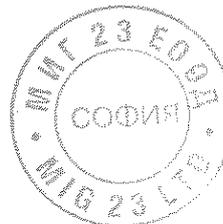
- обвивка (обемна клетка тип „mBOX“) (основа - стоманобетонен моноблок, две прегради и покрив стоманобетонни - панелен тип) MIG 23[®] (използван е бетон по спецификация, свойства, производство и оценено съответствие според БДС 505-84 и минимална характеристична кубова якост на натек 30 N/mm²), клас 15 с врати, изработени изцяло от анодиран (елоксиран) алуминий със сребристо-бял цвят; за достъп към отделение разпределителна уредба средно напрежение, за достъп към разпределителна уредба ниско напрежение с вентилационни решетки в долната част със специален профил и врата за достъп към отделение за трансформатора с вентилационни решетки със специален профил, осигуряващи охлаждане на трансформатора;
- узељител (проход за кабел тип Cr.II) UGA SYSTEM-TECHNIK GmbH, Germany - 3 броя тип UGA KD 150;
- узељител (проход за кабел тип III) UGA SYSTEM-TECHNIK GmbH, Germany - 12 броя тип UGA KD 110;
- комплектно комутационно устройство за разпределение и управление за средно напрежение (модул "кабелен вход/изход кабелен вход/изход - защита на трансформатор" (модул "21 P")) ORMAZ/ABAL CGM COSMOS 21P No 28796102 24kV 630A 200A 50kV 125kV_{1.2 50µs} 16kA/1s 40kA SF₆ FN 62271-200
- високоволтови високомощни предпазители (за защита на трансформатора) ETI VV Thermo каталожен No 004255013 10/24kV 63A 50kA IEC 60282-1
- кабел силов едножильен Cr.II с външна изолация от PVC (3 бр.) тип RG711R 1x35 mm² 12/20 kV FN 50265 IEC 60502-1 HD 620 S1 HD 622 S1
- кабелни главни Raychem POLI-240 EX1 за екранирани едножильни кабели с пластмасова изолация, със сечение на жйлото от 25 до 70 mm² 12/20 kV HD 623.S1;

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



- кабел силов едножилен III с външна изолация от PVC тип FG7R 3x4x1x185 mm² Cu + 1x2x1x185 mm² Cu 0.6/1.0 kV EN 50266-2-4 EN 50267-2-1 EN 50268-2 IEC 60331 IEC 60502-1 **CE** IMQ;
- маслен трансформатор трифазен херметично затворен без разширителен съд AREVA тип TNOSN 800/20 № 161034/2007 800/20/0.4 800kVA 20/0.4kV (20±2x2.5%)kV 400V 50Hz 23.1/1154.7A Dyn5 ONAN P₀ = 1222W P_k = 10476W U_k = 6% (5.96%) EN 60076-1;
- мрежов анализатор *Janitza*, Germany тип UMG 96L 45-65Hz IP 20 (за лицевия панел IP 50) 2.5VA L-N 196-255V L-L 86-442V EN 61010-1 **CE**;
- триполюсен автоматичен прекъсвач Schneider Electric Compact NS 1250N 3P 690V 1250A U_{imp} 8kV U_i 800V 19.2kA/1s 50kA cat. B EN 60947-2 **CE**
 със защитен блок: Micrologic 2.0 e:
 - изобрателно регулиране за защита от претоварване I_r: 0.4 до 1.0xI_n
 - времезакъснение от 0.5s до 24s при 6xI_r
 - възможност за регулиране: 9 степенно
 - праг (област на регулиране): I_d; I_r(1.5 до 10)
- вертикални триполюсни прекъсвач – разединители *Jean Muller*, Germany с вградени стопяеми предпазители 8 броя: SL2G-3X3/9KM2G с кабелен алантер AL12 00 21 3P 690V 400A U_i 1000V 50kA EN 60947-3 **CE** с предпазители (патрони) ETI Elektroelement d.d. Slovenia тип NV 2 типоразмер NH 2 400A; 500V; 120kA; gL/gG: **CE** EN 60269 DIN 43620 VDE 0636/21;
- V-клеми с плочки за V-клеми *ERCOM* (11 броя) PV 2/12 V 300 95-240 SE 25 35 Nm 50-185 RM 70-240 RE 70-240 SM EN 60947-7-1 **CE**
- проводник с полвинилхлоридна изолация за електрически инсталации III, ПВА-2 750V жълто-зелен 185 mm², жълто-зелен 95 mm², жълто-зелен 50 mm² и жълто-зелен 6 mm² БДС 4305-90;
- плоча, изработена от изолационен материал, за закрепване на електромер (1 бр.) "MÖLLER" 500V **CE**
- електромер EMPS 1 410R EN 62053-11
- токов трансформатор (3 броя) Ganz - Hungary, MAK 86.60 U_k 720V 1200/5A 0.5/5VA max 50kA EN 60044-1 **CE**
- кабелен канал LUD 20x40 EN 50085-1
- осветително тяло влагозащитено *legrand* (2 броя) art. 604 14 230V 50Hz max 60W E27 IP 44 EN 60598 **CE**
- неподвижен двуполюсен контакт със защитно устройство (1 брой) 16A 250V БДС 17183-90
- еднополюсен въздушен автоматичен прекъсвач (1 брой) Schneider Electric MFRI IN GERIN C60N C10N IP 230V 10A 6kA EN 60947-2 EN 60898 **CE**
- триполюсен въздушен автоматичен прекъсвач (1 брой) Schneider Electric MERLIN GERIN C63N C6 3P 400V 6A 6kA EN 60947-2 EN 60898 **CE**

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**



[Handwritten signature]

**ОРГАН ЗА КОНТРОЛ при КОПИЛИНК ЕООД
от вида "С"**

Адрес: гр. София, бул. Черни връх 71А, ет. 2
Тел: (359 2) 962 59 64 Факс: 962 14 28 e-mail: copylink@intech.bg
Сертификат за акредитация рег.№ 215 ОКС/03.09.2010 г., валиден до 30.09.2014г,
издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 17020:2005

**СЕРТИФИКАТ ЗА КОНТРОЛ
№ 4938 / 14.05.2012 г.**

1. Идентификация на клиента:

"МИГ 23" ЕООД, гр. София, ж.к. „Св. Троица“, бл. 339Б

2. Идентификация на контролирания обект /процес /съоръжение /продукт /метод и параметри (където е приложимо, идентификация на специфични компоненти, които са били контролирани):

Комплектен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с един трансформатор 800(630) kVA, проходим-обслужван отвътре, с достъп отпред, mBOX-05 – гр. София, ул. „Костенец“ № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат - София

3. Контролирани параметри:

3.1. Еквивалентно ниво на шума

4. Заключение (оценка на съответствието) от извършения контрол:

4.1. Еквивалентното ниво на шума /дневно ниво на шум/ на обект - Комплектен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с един трансформатор 800(630) kVA, проходим-обслужван отвътре, с достъп отпред, mBOX-05 – гр. София, ул. „Костенец“ № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат – София **съответства** на изискванията на Техническа спецификация на клиента и Наредба № 6 (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г.).

Приложение: Протокол № 4938-1 от 14.05.2012 г. е неразделна част от сертификата за контрол, общо 3 стр.

Дата: 14.05.2012 г.

Ръководител
органа за контрол

(инж. *Евгени Иванов*)

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Не се допуска използването на копия от настоящия сертификат за контрол или на части от него освен с писмено разрешение на органа за контрол, издал сертификата. Сертификатът може да бъде отнет при неправомерно използване или неправилна употреба.

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**



ОРГАН ЗА КОНТРОЛ ОТ ВИДА "С"

Сертификат за акредитация рег.№ 215 ОКС/03.09.2010 г., валиден до 30.09.2014г,
издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 17020:2005

ПРОТОКОЛ
№ 4938-1 / 14.05.2012 г.
ЗА КОНТРОЛ НА ШУМ

1. Клиент: "МИГ 23" ЕООД, гр. София, ж.к. „Св. Троица“, бл. 339Б, МОЛ: Антон Илиев, тел. 0888525324

2. Обект: Комплектен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с един трансформатор 800(630) kVA, проходим-обслужван отвътре, с достъп отпред, тВОХ-05 – гр. София, ул. „Костенец“ № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат - София

(наименование, вид на обекта, подобект, адрес)

3. Вид на обекта: **На нов обект**

(на нов или в употреба/експлоатация обект/съоръжение)

4. Основание за контрола: **Заявка № 1626 от 14.05.2012 г.**

(заявка/възлагателно писмо №.../дата..., договор №.../дата...)

5. Контролиран параметър: **Еквивалентно ниво на шума, dBA**

6. Нормативни актове:

6.1. Метод за контрол: БДС 15471

6.2. Нормативни изисквания: Техническа спецификация на клиента и Наредба № 6 (обп., ДВ, бр. 58 от 2006 г.)

7. Условия при контрола:

7.1. Източници на шум – трансформатор

7.2. Характер на шума – постоянен

8. Резултати от контрола:

№ по ред	Място на измерване	Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA	
		Дневно ниво на шум, dBA		Вечерно ниво на шум, dBA		Нощно ниво на шум, dBA	
		Изчислено	Норма	Изчислено	Норма	Изчислено	Норма
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	На 0,5 метра от БКТП при отворени врати на трансформатора	54,6	61	-	-	-	-
2.	На 0,5 метра от БКТП при затворени врати на трансформатора от страна с вентилационни решетки	44,1	55	-	-	-	-

Документ: CLOK-R13-I-2

Версия 2

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

МИГ 23 ЕООД
СОФИЯ

страница: 1
общо страници: 2

ОРГАН ЗА КОНТРОЛ ОТ ВИДА "С"

Сертификат за акредитация рег.№ 215 ОКС/03.09.2010 г., валиден до 30.09.2014г,
издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 17020:2005

№ по ред	Място на измерване	Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA	
		Дневно ниво на шум, dBA		Вечерно ниво на шум, dBA		Нощно ниво на шум, dBA	
		Изчислено	Норма	Изчислено	Норма	Изчислено	Норма
1	2	3	4	5	6	7	8
3.	На 0,5 метра от БКТП при затворени врати на трансформатора от страна без вентилационни решетки	42,2	55	-	-	-	-
4.	На 4,0 метра от БКТП от страна с вентилационни решетки	35,0	55	-	-	-	-
5.	На 2,2 метра от БКТП от страна без вентилационни решетки	35,0	55	-	-	-	-

9. Забележка:

- Измерванията са извършени при отсъствие на страничен шум.
- Нормата от 61 dBA за еквивалентното ниво на шума за трансформатора е съгласно техническа спецификация на клиента (съоръжението).

9. Технически средства за контрол: Шумомер, тип: Voltcraft 320, фабричен № 021202784, СК № 282-ИАВ от 14.12.2009 г. и Звуков калибратор, тип Voltcraft 326, фабричен № 070111898, СК № №142-ИАВ от 16.07.2010г.

Дата на извършване на контрола: 14.05.2012 г.

Извършили контрола:
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

1. Експерт: */инж. Д. Христанов/*
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

2. Мениджър по качеството: */И. Райков/*
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Ръководител на орган за контрол: */инж. Е. Иванов/*

Декларация за независимост безпристрастност и неподкупност при извършване на контрола

Извършените контрола декларираме, че:

Не сме участвали в проектирането, разработването, производството, доставката, монтажа употребата /експлоатацията/ или поддръжката на обект: Комплекс трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с един трансформатор 800(630) kVA, проходим-обслужван, открито, с достъп отпред, ПВОХ-05 - гр. София, ул. „Костенец“ № 12, Производствена база Ломостроителен Комбинат-София на фирма "МИГ 23" ЕООД

1. *инж. Д. Христанов* на основание чл. 2 от ЗЗЛД 2. *И. Райков* на основание чл. 2 от ЗЗЛД *инж. Е. Иванов* на основание чл. 2 от ЗЗЛД