

**Техническа спецификация  
за апаратура за ел. измервания на силови  
трансформатори**

валидна за :

Електроразпределение Север АД

Варна Тауърс, кула Е

бул. „Владислав Варненчик” №258

9009 Варна

Информацията е заличена във връзка със чл.36а, ал.3 от ЗОП.

### Съдържание

1. Област на приложение .....	3
2. Обхват на дейност и видове измервания .....	3
3. Общи изисквания към комплект апаратура .....	3
4. Изисквания за електрическите измервания, които ще се провеждат с комплект апаратура за изпитване на силови трансформатори .....	4
5. Комуникация, софтуер и преносим компютър .....	5
6. Изготвяне на технически отчет/протокол с констатации и оценка за .....	5
7. Данни, които трябва да представят .....	5
8. Кабели и аксесоари .....	6
9. Гаранционни условия .....	6
10. Контрол на качеството на доставяните изделия .....	6
11. Опаковка, транспорт и документи .....	6
12. Приложими наредби и стандарти .....	7

**1. Област на приложение**

Настоящата техническа спецификация се отнася за доставка на преносима апаратура (съставена от едно или повече устройства) за ел. измервания на трифазни двунамотъчни и тринамотъчни силови трансформатори 110kV/20kV, 110kV/20kV/10kV, 110kV/10kV/10kV, 110kV/20kV/6kV с налични групи на свързване Yy0, Yy0d5, Yy0d11, Yd5, Yd11 в подстанции, собственост на Електроразпределение Север АД.

**2. Обхват на дейност и видове измервания**

Всички ел. измервания трябва да могат да бъдат изпълнени посредством преносима измервателна апаратура съставена от едно или няколко части, съобразно настоящата техническа спецификация и в съответствие с действащите нормативни актове на българското законодателство. Устройствата трябва да могат да показват достатъчно данни за изпитваните части и впоследствие да може да бъде удостоверена годността на трифазни силови трансформатори от оперативно-ремонтният персонал.

Измервателната апаратура трябва да извършва следните измервания:

- Измерване на тангенс делта и капацитет на трифазни силови трансформатори;
- Измерване на тангенс делта и капацитет на проходни изолатори;
- Измерване на съпротивление на намотки;
- Коефициент на трансформация на намотките на силовия трансформатор;
- Динамично съпротивление на стъпален регулатор;
- Автоматично демагнетизиране;
- Импеданс и загуби на късо съединение;
- Измерване на ток и мощност на празен ход.

**3. Общи изисквания към комплект апаратура**

- Захранващо напрежение - 230 V AC  $\pm 10\%$ ;
- Честота на мрежата – 50 Hz;
- Температурна корекция - задължително да присъства 20 °C;
- Интелигентна корекция на температурата с вградени в измервателния уред коефициенти и стойности съответстващи с всички европейски стандарти за работа с подобна апаратура;
- Температурен диапазон на работа – от - 5 °C ÷ + 50 °C;
- Относителна влажност на околна среда по време на работа и съхранение:  $\leq 80\%$ ;
- Минимален температурен диапазон на съхранение – от -20 °C ÷ +55°C;
- Защита от претоварване;
- Режим на работа: продължителен;
- Степен на защита: за прилежащо оборудване включително клемите:  $\geq$  IP20;
- Нормално замърсена атмосфера;
- Апаратурата трябва да е пригодена за работа в електрически уредби ВН, СрН и НН и работата им да не се влияе от електромагнитните смущения (EMI) в такъв тип среда;

- Корпусът на апаратурата да е с изведена клема за заземление към измервания обект. Задължително условие в комплекта да има кабели с крайници тип крокодил/щипка за присъединяване на съществуващия заземителен контур;
- В комплекта на апаратурата да са включени: транспортен куфар за всяко устройство (допуска се да е неизменна част от корпуса) и транспортна количка за лесно пренасяне;
- Тегло – максимално тегло 30 kg за всеки един модул в комплекта без прилежащите му кабели, крайници и аксесоари;
- Задължително условие при провеждане на изпитанията с апаратурата е да няма нужда от допълнителни мерки за подготовка и безопасност като ограждения, мрежи, колове, площадки или друг вид обезопасяване, различно от стандартен кабел с крайник за присъединяване към защитната мрежа;
- Запис на измерванията в постоянна памет на устройството.

#### 4. Изисквания за електрическите измервания, които ще се провеждат с комплект апаратура за изпитване на силови трансформатори

4.1 Измерване на тангенс делта и капацитет на трифазни силови трансформатори с две и три намотки 110kV/20 kV, 110kV/20 kV/10 kV, 110 kV/10 kV/10 kV, 110 kV/20 kV/6 kV активна част с групи на свързване Yy0, Yy0d5, Yy0d11, Yd5, Yd11.

- Измерване на незаземен обект – UST;
- Измерване на заземен обект – GST/GSTg;
- Тангенс делта и капацитет на проходни изолатори ВН – 110 kV посредством изведен пин за ел. измервания;
- Минимален диапазон на тестово напрежение - 100 ÷ 12000 V, с плавно регулиране;
- Диапазон на регулируема честота - 15 ÷ 400 Hz;
- Максимален капацитет на изпитвания обект – 1,5 mF @ 0,1 Hz @ 24 kV rms  
2,8 mF @ 0,1 Hz @ 18 kV rms 10,0 mF.

4.2 Измерване на съпротивление на намотки 110 kV, 20 kV, 10 kV и 6 kV.

- Резолюция /разделителна способност/:  
0,1  $\mu\Omega$  – 999,9  $\mu\Omega$  : 0,1  $\mu\Omega$ ;  
1,000 m $\Omega$  – 9,999 m $\Omega$  : 1  $\mu\Omega$ ;  
10,00 m $\Omega$  – 99,99 m $\Omega$  : 10  $\mu\Omega$ ;  
100,0 m $\Omega$  – 999,9 m $\Omega$  : 0,1 m $\Omega$ ;  
1,000  $\Omega$  – 9,999  $\Omega$  : 1 m $\Omega$ ;  
10,00  $\Omega$  - 99,99  $\Omega$  : 10 m $\Omega$ ;  
100,0  $\Omega$  – 999,9  $\Omega$  : 0,1  $\Omega$ ;  
1000  $\Omega$  – 2 k $\Omega$  : 1  $\Omega$ ;
- Изходно напрежение при измерване на съпротивление на намотките – от 0 до 55 V DC;
- Изходен ток при измерване на съпротивление на намотките - максимално до 30 A DC с възможност за ръчно задаване преди тест.

4.3 Коефициент на трансформация – трифазен тест;

4.4 Динамично съпротивление на стъпален регулатор.

4.5 Автоматично демагнетизиране – без необходимост от ръчно демагнетизиране.

4.6 Импеданс и загуби на късо съединение.

4.7 Измерване на ток и мощност на празен ход с автоматично коригиране към 20 °С – да има възможност за пофазно отчитане на стойности за ток на празен ход на отделните намотки.

#### **5. Комуникация, софтуер и преносим компютър**

- Устройствата задължително трябва да могат да провеждат изпитания без да има нужда от външен компютър със софтуер;
- Комуникацията с преносим компютър да се осъществява чрез Ethernet (RJ45) и/или USB Type A/B интерфейс;
- Изпълнителя е задължен да предостави с доставката на устройствата софтуер на английски език за компютър с лиценз за работа за всички включени изделия в процедурата;
- Допълнителна опция като отделна позиция:  
В предложението да има основни параметри на преносим компютър 1 бр., раница за пренасяне 1 бр. като минималните изисквания към хардуера са както следва: - да е описано като допълнителна опция.

Дисплей - LED 12" inch. – матов;

Процесор - intel core i3, i5 или по-висок клас;

Видео карта – intel HD 4400 или по-висок клас;

Памет – 4 GB DDR3 1300 MhZ или по-добра;

Твърд диск – SSD 256 GB или по-голям капацитет;

Корпус – метален, с повишен клас на устойчивост и износване;

Батерия – 5200 mAh или с по голям капацитет;

Операционна система с лиценз – Windows 8.1/10 32 bit или 64 bit;

Комуникационни интерфейси: USB type A – 2 бр., Ethernet, HDMI/VGA, SD CARD.

#### **6. Изготвяне на технически отчет/протокол с констатации и оценка за състоянието на изпитваните части от силовия трансформатор**

- Автоматизирано провеждане на комплексни изпитания с архивиране и визуализиране на резултатите;
- Техническият отчет/протокол трябва да съдържа графики и таблици с текущо измерени стойности, данни за обекта, както и приравняващи стойности за съответното измерване към 20 °С;
- Файловете с данни трябва да бъдат във формат MS EXCEL или MS WORD с възможност за печат на принтер;
- Софтуерът за изтегляне/обработване на данните в техническия отчет/протокол да бъде предоставен при доставка на устройствата с пълен лиценз.

#### **7. Данни, които трябва да представят**

- Гаранционни карти на всички устройства – на български език;
- Валидно свидетелство/сертификат за калибриране за всяко едно устройство;
- Пълни техническа параметри – на български език;

- Протоколи от типови изпитания, ръководства за оперативна работа с пълно описание на всяка една от функциите, с подробни указания за всяка една стъпка от измерванията и очаквания резултат, схеми на свързване и друга свързана документация на електронен носител (CD или USB Flash устройство) - български език и английски език;
- Заводски изпитания за изходящ контрол на електронен носител (CD или USB Flash устройство) – на английски език;
- Декларация за съответствие на изделието с тази техническа спецификация и стандартите, на които отговаря - български език;
- Указания за транспортиране и правилно съхранение на устройството на склад посредством електронен носител (CD или USB Flash устройство) – български и английски език;
- За всяко едно устройство от комплекта да се предоставят примерни протоколи/репорти на електронен носител (CD/USB Flash под формата на pdf, doc, excel или друг формат, подходящ за четене без специализиран софтуер) от всички ел. измервания, които може да прави измервателната апаратура – на английски език.

#### **8. Кабели и аксесоари**

- В комплекта на устройството трябва да присъстват всички необходими кабели с крайници за присъединяване към измервателния обект с минимална дължина на високоволтовите кабели – 20 м и минимална дължина за кабелите при тест на съпротивление на намотки – 10 м;
- Захранващи кабели AC 230 V за всяко едно устройство;
- Защитна блокировка с ръчен прекъсвач, монтиран на корпуса на устройствата или изведен с кабел извън него;
- Кабели за заземление с крайник тип щипка/крокодил.

#### **9. Гаранционни условия**

- Не по-малко от 24 (двадесет и четири) месеца за всяко едно устройство от комплекта, считан от датата на приемане на извършената услуга от Електроразпределение Север АД;
- Гаранционно и следгаранционно поддържане на хардуера.

#### **10. Контрол на качеството на доставяните изделия**

Възложителят има право да извършва входящ контрол на доставената апаратура.

#### **11. Опаковка, транспорт и документи**

- Опаковката и транспорта са задължение на Изпълнителя;
- Всяко устройство трябва да бъде ново, като се доставя с подходяща транспортна опаковка така, че да е осигурена защитата от повреди по време на транспортирането, товаро-разтоварните дейности и съхраняването;
- На видно място трябва да има етикети с основните данни на производителя и съответното изделие;
- При придружаващите пратката документи трябва да се съдържат: опис на съдържанието на доставката, име на производител, тип и адрес на получателя, ръководства с технически превод от английски на български

език за настройка и оперативна работа с устройствата. Преводите трябва да са 1:1 технически проверени с пълните ръководства на английски език. Не се допуска съкратен вариант за технически ръководства преведени на български език. Документацията да бъде предоставена с доставката на устройствата на CD или USB Flash и задължително копие на хартия.

## 12. Приложими наредби и стандарти

- **БДС EN 61000-6-4:2007** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 6-4: Общи стандарти. Стандарт за излъчване за промишлени среди (IEC 61000-6-4:2006), (или еквивалентно);
- **БДС EN 61000-6-2:2006** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 6-2: Общи стандарти. Устойчивост на смущаващи въздействия за промишлени среди (IEC 61000-6-2:2005), (или еквивалентно);
- **БДС EN 61000-3-2:2014** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 3-2: Гранични стойности. Гранични стойности за излъчвания на хармонични съставлящи на тока (входен ток на устройства/съоръжения  $\leq 16$  А за фаза) (IEC 61000-3-2:2014), (или еквивалентно);
- **БДС EN 61000-3-3:2013** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 3-3: Гранични стойности. Определяне на граничните стойности на измененията на напрежението, флукуациите на напрежението и фликера в обществени мрежи ниско напрежение за устройства с входен ток  $\leq 16$  А за фаза, които не подлежат на условно свързване (IEC 61000-3-3:2013), (или еквивалентно);
- **БДС EN 61326-1:2013** Електрически устройства/съоръжения за измерване, управление и лабораторно приложение. Изисквания за електромагнитна съвместимост. Част 1: Общи изисквания (IEC 61326-1:2012), (или еквивалентно);
- **БДС EN 61000-4-2:2009** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-2: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електростатични разряди (IEC 61000-4-2:2008), (или еквивалентно);
- **БДС EN 61000-4-3:2006/A2:2010** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле (или еквивалентно);
- **БДС EN 61000-4-4:2012** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 61000-4-4:2012), (или еквивалентно);
- **БДС EN 61000-4-5:2014** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок (IEC 61000-4-5:2014), (или еквивалентно);
- **БДС EN 61000-4-6:2014** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-6: Методи за изпитване и измерване. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета (IEC 61000-4-6:2013), (или еквивалентно);
- **БДС EN 61000-4-11:2006** Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-11: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на краткотрайни спадания на напрежението, краткотрайни прекъсвания и изменения на напрежението (IEC 61000-4-11:2004), (или еквивалентно).