**Technical specification**

**Технічні вимоги**

**TDTN type power transformer for voltage class 150/35/10kV with a capacity of 25 MVA**

**Силовий трансформатор типу ТДТН на клас напруги 150/35/10кВ потужністю 25 МВА**

Please note that numerical parameters shall be indicated for proposed model(s). Provided parameters must be supported by the relevant document(s), namely (a declaration, certificate, catalogues, data sheets, drawings, manuals, or any other document confirming the fulfillment of the specified)./Будь ласка, зверніть увагу, що числові параметри повинні бути вказані для запропонованих моделей. Надані параметри повинні бути підтверджені відповідним документом(ами), а саме (декларацією, сертифікатом, каталогами, специфікаціями, кресленнями, інструкціями або будь-яким іншим документом, що підтверджує виконання зазначених вимог).

## Code according to DK 021:2015 – 31170000-8

## Код за ДК 021:2015 – 31170000-8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item name****Назва виробу** | **Quantity** **(pcs)****Кількість****(шт)** | **Delivery point****Пункт доставки** | **Vendor addresses of aftersales support in Ukraine** |
| TDTN type power transformer for voltage class 150/35/10kV with a capacity of 25 MVAСиловий трансформатор типу ТДТН на клас напруги 150/35/10кВ потужністю 25 МВА | 1 | DDP, Mykolaiv, Mykolaiv regionJSC “Mykolaivoblenergo” |  |

Table 1: Technical requirements for a TDTN type power transformer for voltage class 150/35/10kV with a capacity of 25 MVA

Таблиця 1: Технічні вимоги до силового трансформатора типу ТДТН на клас напруги 150/35/10кВ потужністю 25 МВА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **TECHNICAL DATA****ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ** | **Data/значення** |
| **Required by****the Customer****Необхідне Замовнику** | **Guaranteed by the Supplier****Гарантоване постачаль-ником** |
| 1 | Technical Data in conformity with the requirements of the standardтехнічні параметри у відповідності до вимог стандарту | Relevant IEC standards including 60076 valid on the equipment manufacturing dateВідповідні стандарти IEC, включаючи 60076, дійсні на дату виробництва обладнання |  |
| 2 | Model of TransformerТип | TDTN-25000 150/35/10 70U1ТДТН-25000 150/35/10 70U1 |  |
| 3 | Manufacturer and Country of Origin of the transformerВиробник та країна походження | \* |  |
| 4 | Installation (Outdoor, indoor)Виконання (зовнішньої, внутрішньої установки) | OutdoorЗовнішньої |  |
| 5 | Type of transformer (single-phase, three-phase)тип трансформатора (однофазний, трифазний) | Three-phaseтрифазний |  |
| 6 | Type of transformer Insulation (oil-filled, dry)Тип ізоляції трансформатора (маслонаповнений, сухий) | Oil-filledмаслонаповнений |  |
| 7 | Oil expansion compensation (with conservator, hermetic)Компенсація розширення олії (з розширювальним баком, герметичний) | With Conservatorз розширювальним баком |  |
| 8 | Rated Power (kVA) | 25 000 |  |
| 9 | Rated capacity of winding, kVAНомінальна потужність обмотки, кВА | HV ВН | 25 000 |  |
| MV СН | 25 000 |  |
| LV НН | 25 000 |  |
| 10 | Rated frequency, HzНомінальна частота, Гц | 50 |  |
| 11 | Highest operating voltage, kVНайбільша робоча напруга, кВ | HV ВН | 170 |  |
| MV СН | 40,5 |  |
| LV НН | 12 |  |
| 12 | Nominal winding voltage (no-load condition, on main tap position), kVНомінальна напруга обмоток (на холостому ході в нейтральному положенні РПН, ПБЗ), кВ | HV ВН | 158 |  |
| MV СН | 38,5 |  |
| LV НН | 11 |  |
| 13 | Maximum short time current (kA)Максимальне значення струму КЗ | 150 kV | 31.5 (3 seconds) |  |
| 35 kV | 31.5 (3seconds) |  |
| 10 kV | 31.5 (3 seconds) |  |
| 14 | Neutral operating mode (isolated, solidly grounded, effectively grounded)Режим роботи нейтралі (ізольована, глухозаземлена, ефективно заземлена) | HV ВН | solid grounded, can be unearthedглухозаземлена |  |
| MV СН | isolated,NEC can be connectedізольована |  |
| LV НН | Isolatedізольована |  |
| 15 | Winding connection and vector groupСхема з'єднання обмоток і група | Y0/ Y0/ D-0-11 |  |
| 16 | Winding MaterialМатеріал обмоток | CopperМідь |  |
| 17 | Tap changer HVРегулювання напруги ВН | Type (OLTC, NLTC)Тип (РПН, ПБЗ) | OLTCРПН |  |
| RangeДіапазон | ±8x1,5% |  |
| Voltage of OLTC drive, VНапруга приводу РПН | AC380 V (3-ph+N) with possibility to switch to AC220V (3-ph)AC380 В (3-ф+N) з можливістю переключення на AC 220V (3-ф) |  |
| 18 | Tap changer MVРегулювання напруги СН | Type (OLTC, NLTC)Тип (РПН, ПБЗ) | NLTCПБЗ |  |
| RangeДіапазон | ±2x2,5% |  |
| Voltage of NLTC drive, VНапруга живлення приводу ПБЗ, В | Operated ManuallyУправляється вручну |  |
| 19 | OLTC control microprocessor-based device shall be in the scope of supplyМікропроцесорний пристрій управління РПН в об’ємі поставки | YesТак |  |
|  | 20 | Cooling SystemСистема охолодження |
|  | Type of cooling system (ONAN, ONAF, OFAF, other)Тип охолодження (природне, обдув, примусова циркуляція масла та повітря, інше) | Combined ONAN/ONAFКомбіноване (природне, обдув) |  |
|  | The Cooling system automatics cabinet:Шафа автоматики системи охолодження* Automatic maintain the temperature inside the cabinet for normal operation.
* В шафі автоматично підтримується температура для нормальної роботи
* The cabinet protection degree not less than ІР55.
* Ступінь захисту шафи ІР55.
* Current protection of the fans electric motors.
* Струмовий захист двигунів вентиляторів
 | YesТакYesТакYesТак |  |
|  | The cooling system fans service life, years, not less thanСтрок експлуатації вентиляторів, років, не менше | 30 |  |
|  | Coolers ArrangementУстановка охолоджувачів | Mounted on the TankВстановлюється на бак |  |
|  | Cooling Devices (Radiators) DesignВиконання радіаторів | Plated |  |
|  | Automatic Control of Cooling SystemАвтоматичне керування системою охолодження | YesТак |  |
| 21 | Voltage of fan motors, VНапруга двигунів вентиляторів, В | AC380 V (3-ph+N) with possibility to switch to AC220V (3-ph)AC380 В (3-ф+N) з можливістю перемикання на AC 220V (3-ф) |  |
| 22 | Voltage of control circuits, VНапруга кіл керування, В | OLTCРПН | AC 220V (1- ph) |  |
| Cooling systemСистеми охолодження | AC 220V (1- ph) |  |
| 23 | Transformer`s coefficient of performance (PEI), % , not less*(PEI shall meet the requirements of the ecodesign level 2)*Коефіцієнт корисної дії трансформатора (PEI), %, не менше*(PEI має відповідати вимогам рівня 2 екодизайну трансформаторів)* | 99,7 |  |
| 24 | Full Wave Lightning Impulse (LI), kV (peak)Випробувальна напруга повного грозового імпульсу, кВ | HV ВН | 550 |  |
| MV СН | 190 |  |
| LV НН | 75 |  |
| Neutral HVНейтраль ВН | 275 |  |
| 25 | Chopped Wave Lightning Impulse (LIC), kVВипробувальна напруга зрізаного грозового імпульсу, кВ | HV ВН | 600 |  |
| MV СН | 220 |  |
| LV НН | 90 |  |
| 26 | Short-duration (1 min.) power-frequency withstand voltage (rms), kV (ph-ground/ph-ph)Короткочасна (однохвилинна) змінна випробувальна напруга, кВ (відносно землі/між фазами) | HV ВН | 230 / 275 |  |
| MV СН | 85 |  |
| LV НН | 35 |  |
| Neutral HVНейтраль ВН | 130 |  |
| 27 | Switching impulse (SI), kV (only for U≥330 kV)Випробувальна напруга комутаційного імпульсу, кВ (тільки для U≥330 kV) | HV ВН | N/A |  |
| MV СН | N/A |  |
| 28 | Short-Circuit Voltage on main tap position, %Напруга короткого замикання на нейтральній позиції ПБЗ (РПН), % | HV-LV ВН-НН | 18 |  |
| HV-MV ВН-СН | 10,5 |  |
| MV-LV СН-НН | 6,5 |  |
| 29 | No-load current, %Струм холостого ходу, % | < 0.7% |  |
| 30 | Allowable mechanical loads on to the bushings, at leastДопустиме механічне навантаження на виводи, Н, не менше | 2000N |  |
| 31 | HV embedded CTsВбудовані ТС з боку ВН | Core 1Обмотка 1 | Transformation ratioКоефіцієнт трансформації | 300-200-150-100/5 А |  |
| AccuracyКлас точності | 10P |  |
| Rated accuracy limit factor (ALT/FS)Гранична кратність | 20 |  |
| Burden, VAНавантаження, ВА | 20 |  |
| Core 2Обмотка 2 | Transformation ratioКоефіцієнт трансформації | 300-200-150-100/5 А |  |
| AccuracyКлас точності | 10P |  |
| Rated accuracy limit factor (ALT/FS)Гранична кратність | 20 |  |
| Burden, VAНавантаження, ВА | 20 |  |
| 32 | MV embedded CTsВбудовані ТС з боку СН | Core 1Обмотка 1 | Transformation ratioКоефіцієнт трансформації | 1000-750-600-400/5 |  |
| AccuracyКлас точності | 10P |  |
| Rated accuracy limit factor (ALT/FS)Гранична кратність | 20 |  |
| Burden, VAНавантаження, ВА | 20 |  |
| Core 2Обмотка 2 | Transformation ratioКоефіцієнт трансформації | 1000-750-600-400/5 |  |
| AccuracyКлас точності | 10P |  |
| Rated accuracy limit factor (ALT/FS)Гранична кратність | 20 |  |
| Burden, VAНавантаження, ВА | 20 |  |
| 33 | LV embedded CTsВбудовані ТС з боку НН | Core 1Обмотка 1 | Transformation ratioКоефіцієнт трансформації | not nesessaryне потрібно |  |
| AccuracyКлас точності | not nesessaryне потрібно |  |
| Rated accuracy limit factor (ALT/FS)Гранична кратність | not nesessaryне потрібно |  |
| Burden, VAНавантаження, ВА | not nesessaryне потрібно |  |
| Core 2Обмотка 2 | Transformation ratioКоефіцієнт трансформації | not nesessaryне потрібно |  |
| AccuracyКлас точності | not nesessaryне потрібно |  |
| Rated accuracy limit factor (ALT/FS)Гранична кратність | not nesessaryне потрібно |  |
| Burden, VAНавантаження, ВА | not nesessaryне потрібно |  |
| 34 | Neutral embedded CTsВбудовані ТС в нейтралі | Core 1Обмотка 1 | Transformation ratioКоефіцієнт трансформації | 300-200-150-100/5 А |  |
| AccuracyКлас точності | 10P |  |
| Rated accuracy limit factor (ALT/FS)Гранична кратність | 20 |  |
| Burden, VAНавантаження, ВА | 20 |  |
| Core 2Обмотка 2 | Transformation ratioКоефіцієнт трансформації | 300-200-150-100/5 А |  |
| AccuracyКлас точності | 10P |  |
| Rated accuracy limit factor (ALT/FS)Гранична кратність | 20 |  |
| Burden, VAНавантаження, ВА | 20 |  |
| 35 | Transformer connection to the grid with (Bushings, Cable Leads-in, Connection to SF6 conduits)Підключення трансформатора до мережі (високовольтні вводи, кабельні вводи, підключення до елегазових струмопроводів) | HV ВН | Porcelain Bushings, internal RIP insulationФарфорові високовольтні вводи, внутрішня ізоляція RIP |  |
| MV СН | Porcelain BushingsФарфорові вводи |  |
| LV НН | Porcelain BushingsФарфорові вводи |  |
| 36 | External insulation (Porcelain)Зовнішня ізоляція (фарфор/полімер/інше) | HV ВН | PorcelainФарфор |  |
| MV СН | PorcelainФарфор |  |
| LV НН | PorcelainФарфор |  |
| 37 | Pollution Severity ClassКлас забрудненості | C |  |
| 38 | Unified Specific creepage distance (across the insulator), mm/kVПитома довжина шляху витоку (вздовж ізолятора), мм/кВ | HV ВН | 34,7 |  |
| MV СН | 34,7 |  |
| LV НН | 34,7 |  |
| 39 | Climatic CategoryКатегорія розміщення | N1 |  |
| 40 | Painting ColourКолір фарбування | Light-grey (RAL 7038)Світло-сірий |  |
| 41 | The maximum thickness of the ice, mmМаксимальна товщина льоду, мм. | 22 |  |
| 42 | Additional devicesДодаткові пристрої | Gas relay for main tankГазове реле основного бака | Yes, Buchholz relayТак, реле Бухгольца |  |
| Maintenance-free intelligent dehumidifier with automatic silica gel dryingІнтелектуальний повітряосушувач, що не потребіє обслуговування з автоматичнним сушінням силікагелю | YesТак |  |
| OLTC control relayРеле контролю РПН | YesТак |  |
| Oil temperature indicatorІндикатор температури масла | YesТак |  |
| Winding temperature indicatorІндикатор температури обмоток | YesТак |  |
| Oil level indicatorВказівники рівня масла | YesТак |  |
| Pressure Relief ValveСбросний клапан | YesТак |  |
| Shut-off valveВідсічний клапан | YesТак |  |
| Silica Gel filterФільтр з силікагелем | YesТак |  |
| 43 | Movement on site should be possible on railsПереміщення на площадці трансформатора по рейкам | YesТак |  |
| 44 | Rollers with ribsКатки з ребордами | YesТак |  |
| 45 | Width of rail, mmШирина колії, мм | For longitudinal movementДля поздовжнього переміщення | 1524 |  |
| For transverse movementДля поперечного руху | 2000 |  |
| 46 | The permissible noise level at the distance 2 m, dBДопустимий рівень звуку на відстані 2 м, дБ | <85 |  |
| 47 | «Impact-indicators» on the transformer for movement conditions monitoring within the shipping time period. 3-Axis recordings.Датчики ударів на трансформаторі для контролю умов руху протягом періоду транспортування | YesТак |  |
| 48 | Possibility of monitoring system installation (Temperature monitoring with installation of temperature indicators of windings and upper layers of oil) and transformer connection to Power Automation and Control Systems (PACS) in future.Можливість встановлення системи моніторингу (Моніторинг температури з установкою індикаторів температури обмоток і верхніх шарів масла) і підключення трансформатора до систем автоматизації та управління електроенергією (PACS) в майбутньому | YesТак |  |
| 49 | Range of ambient temperature, °С (min/max)Діапазон температур навколишнього середовища, °С (мін./макс.) | -40/+40 |  |
| 50 | Installation altitude m.a.s.l.Висота над рівнем моря, м. | <1000 m |  |
| 51 | Seismic stability, not less, MSK-64 pointsСейсмостійкість за шкалою MSK-64, балів | 6 |  |
| 52 | Service life, years, not less thanСтрок експлуатації, років, не менше | 30 |  |
| 53 | Warranty period, years, not less thanГарантія, років, не менше | 5 |  |
| 54 | Installation supervision servicesПослуги шеф-монтажу | YesТак |  |
| 55 | Stainless steel hose along the transformer tank to protect the control cables laid from the monitoring, signaling, protection devices, leads-in, the current transformers to the terminals cabinets, against mechanical damage and solar radiationШланг з нержавіючої сталі вздовж бака трансформатора для захисту кабелів управління, прокладених від пристроїв контролю, сигналізації, захисту, вводів, трансформаторів струму до клемних шаф, від механічних пошкоджень і сонячного випромінювання | YesТак |  |
| 56 | To be included on the scope of supplyВключити в комплект поставки | The cooling system automatics cabinet in complete setШафа автоматики системи охолодження в повній комплектації | YesТак |  |
| The control cables complete set with protection for the cables to be laid along the tankКонтрольні кабелі в комплекті із захистом для кабелів, що прокладаються вздовж бака | YesТак |  |
| Nitrogen gas in the amount required during temporary storage at site and for replenishАзот у кількості, необхідній під час тимчасового зберігання на місці та для поповнення | If necessaryЯкщо необхідно |  |
| Spares in conformity with the Supply Complete Set Data Sheet, setЗапчастини відповідно до аркуша даних комплекту постачання, комплект | YesТак |  |
| Additional amount of oil for process operations and replenishing during installation worksДодаткова кількість масла для технологічних операцій і поповнення під час монтажних робіт | YesТак |  |
| 57 | Delivery(in case of transportation with no oil, the complete set includes the transformer oil in the amount required for filling-in, process operations during the erection and oil additional filling-in up to the operation oil level).Доставка (при транспортуванні без масла в комплект входить трансформаторне масло в кількості, необхідній для заливки, технологічних операцій при монтажі та доливки масла до рівня експлуатаційного масла). | According to the supplier’s recommendationsВідповідно до рекомендацій постачальника |  |
| 58 | Documentation to be submittedДокументація, яку необхідно подати | Complete Set Data SheetТехнічні специфікації | YesТак |  |
| Quality CertificateСертифікат якості | YesТак |  |
| Certificates for transformer and completing parts (products) of the systemСертифікати на трансформатор і комплектуючі частини (вироби) системи | YesТак |  |
| Protocols of tests and measurements, transformer, on-load tap-changer and inputs, drawn up during acceptance tests at the factory.Протоколи випробувань та вимірювань, трансформатора, РПН та вводів, складені під час приймально-здавальних випробувань на виробництві. | YesТак |  |
| Certificate (report, passport) and safety passport for transformer oil.Сертифікат (протокол, паспорт) та паспорт безпеки на трансформаторне масло. | YesТак |  |
| The documentation must be written in Ukrainian and English.Документація має бути складена українською та англійською мовами. | YesТак |  |
| Technical Description and Operation Manuals or Operation Guidelines (which include the planned repair documentation) for the transformer, completing parts and systemsТехнічний опис та інструкції з експлуатації (що включають документацію щодо планового ремонту) трансформатора, комплектуючих частин і систем | YesТак |  |
| Origin Certificateсертифікат походження | YesТак |  |
| Control diagrams of the Cooling Systems and OLTCСхеми керування системами охолодження та РПН | YesТак |  |
| Acceptance Tests report (Certificates)Звіт про приймальні випробування (Сертифікати) | YesТак |  |
| 59 | - The Supplier shall provide a qualified representative(s) on site for installation and commissioning supervision if it is necessary to ensure the manufacturer's warranty. The appropriate representative(s) shall perform supervision on all tasks during unloading, unpacking, erection and commissioning of the transformer. Taking into account the current situation regarding security risks in Ukraine remote (using photo and video surveillance) supervision could also be acceptable.Постачальник повинен надати кваліфікованого(их) представника(ів) на будмайданчику для нагляду за монтажем та введенням в експлуатацію (шеф монтаж), якщо це необхідно для забезпечення гарантії виробника. Відповідні представники повинні здійснювати нагляд за всіма діями під час розвантаження, розпакування, монтажу та введення трансформатора в експлуатацію. Беручи до уваги поточну ситуацію щодо ризиків безпеки в Україні, дистанційний (з використанням фото- та відеоспостереження) нагляд також може бути прийнятним. | YesТак |  |

Заступник директора технічного

з високовольтних мереж Олександр МОГЕЛЮК

Начальник СП Олександр ЧЕРНИЧКО