**Technical specification (Технічна специфікація)**

**Power transformer 16 MVA, 150/35/10 kV**

**Силовий трансформатор 16 МВА, 150/35/10 кВ**

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).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 150/35/10 kV with a capacity of 16 MVA  Силовий трансформатор типу ТДТН на клас напруги 150/35/10 кВ потужністю 16 МВА | 1 | JSC "Mykolaivoblenergo"  Accurate address:  226 Metallurgiv St., Mykolaiv, Mykolaiv Oblast, Ukraine |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **TECHNICAL PARAMETERS**  **ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ** | | | | | | | | | | **Value/Значення** | | | | | | |
| **Required by**  **the Customer**  **Необхідне Замовнику** | | | | | **Guaranteed by the Supplier**  **Гарантоване постачальником** | |
| 1 | Type  Тип | | | | | | | | | | To be stated by Supplier  Зазначається постачальником | | | | |  | |
| 2 | Execution (external, internal installation)  Виконання (зовнішньої, внутрішньої установки) | | | | | | | | | | external installation  зовнішньої установки | | | | |  | |
| 3 | Transformer type (single-phase, three-phase)  Тип трансформатора (однофазний, трифазний) | | | | | | | | | | Three-phase  Трифазний | | | | |  | |
| 4 | Transformer insulation type (oil-filled, dry)  Тип ізоляції трансформатора (маслонаповнений, сухий) | | | | | | | | | | oil filled  Маслонаповнений | | | | |  | |
| 5 | Oil expansion compensation (with expansion tank, sealed)  Компенсація розширення олії (з розширювальним баком, герметичний) | | | | | | | | | | with an expansion tank  з розширювальним баком | | | | |  | |
| 6 | Rated power, kVA  Номінальна потужність, кВА | | | | | | | | | | 16 000 | | | | |  | |
| 7 | Nominal power of the winding, kVA  Номінальна потужність обмотки, кВА | | | | | | | | | | HV  ВН | | 16 000 | | |  | |
| МV  СН | | 16 000 | | |  | |
| LV  НН | | 16 000 | | |  | |
| 8 | Nominal frequency, Hz  Номінальна частота, Гц | | | | | | | | | | 50 | | | | |  | |
| 9 | The highest operating voltage, kV  Найбільша робоча напруга, кВ | | | | | | | | | | HV  ВН | | 172 | | |  | |
| МV  СН | | 40,5 | | |  | |
| LV  НН | | 12 | | |  | |
| 10 | Nominal voltage of the windings (at no load in the neutral position of the OLTC, NLTC), kV  Номінальна напруга обмоток (на холостому ході в нейтральному положенні РПН, ПБЗ), кВ | | | | | | | | | | HV  ВН | | 158 | | |  | |
| МV  СН | | 38,5 | | |  | |
| LV  НН | | 11 | | |  | |
| 11 | Operating mode of the neutral (isolated, solidly grounded, effectively grounded)  Режим роботи нейтралі (ізольована, глухозаземлена, ефективно заземлена) | | | | | | | | | | HV  ВН | | solidly grounded, ungrounded is allowed, subject to protection by an appropriate surge arrester  (наглухо заземлений, допускається незаземлене, за умови захисту відповідним обмежувачем перенапруги) | | |  | |
| МV  СН | | isolated or grounded through an arc quench reactor  ізольована або заземлена через ДГР | | |  | |
| LV  НН | | Not applicable  Не застосовується | | |  | |
| 12 | Scheme of connection of windings and group  Схема з'єднання обмоток і група | | | | | | | | | | YNyn0d11 | | | | |  | |
| 13 | Winding material  Матеріал обмоток | | | | | | | | | | Copper  Мідь | | | | |  | |
| 14 | Regulation of voltage HV  Регулювання напруги ВН | | | | Type (OLTC, NLTC)  Тип (РПН, ПБЗ) | | | | | | OLTC  РПН | | | | |  | |
| Range  Діапазон | | | | | | ±8x1,5% | | | | |  | |
| Tap changer  Напруга приводу РПН | | | | | | AC380 V (3-phase+N) with the possibility of switching to AC 220V (3-phase)  AC380 В (3-ф+N) з можливістю переключення на AC 220V (3-ф) | | | | |  | |
| 15 | Regulation of voltage МV  Регулювання напруги СН | | | | Type (OLTC, NLTC)  Тип (РПН, ПБЗ) | | | | | | NLTC  ПБЗ | | | | |  | |
| Range  Діапазон | | | | | | ±2x2,5% | | | | |  | |
| Supply voltage of the NLTC drive, V  Напруга живлення приводу ПБЗ, В | | | | | | Manually operated  Управляється вручну | | | | |  | |
| 16 | Microprocessor tap-changer control device with AVR function in the scope of delivery  Мікропроцесорний пристрій управління РПН з функцією автоматичного регулювання напруги в об’ємі поставки | | | | | | | | | | Yes, РС83-В4 type or equivalent  Так, типу РС83-В4 або еквівалент | | | | |  | |
| 17 | **Cooling system**  **Система охолодження** | | | | | | | | | | | | | | |  | |
| Type of cooling (natural, blowing, forced circulation of oil and air, other)  Тип охолодження (природне, обдув, примусова циркуляція масла та повітря, інше) | | | | | | | | | Combined (ONAN/ONAF)  Комбіноване (ONAN/ONAF) | | | | | |  | |
| Cabinet of automation of the cooling system  Шафа автоматики системи охолодження   * The cabinet automatically maintains the temperature for normal operation * В шафі автоматично підтримується температура для нормальної роботи * The degree of protection of the cabinet is IР55. * Ступінь захисту шафи ІР55. * Current protection of fan motors * Струмовий захист двигунів вентиляторів | | | | | | | | | Yes  Так  Yes  Так  Yes  Так  Yes  Так | | | | | |  | |
| The service life of fans, years, not less  Строк експлуатації вентиляторів, років, не менше | | | | | | | | | 30 | | | | | |  | |
| Installation of coolers  Установка охолоджувачів | | | | | | | | | Installed on the tank  Встановлюється на бак | | | | | |  | |
| Execution of radiators  Виконання радіаторів | | | | | | | | | Plated  Покриті | | | | | |  | |
| Automatic control of the cooling system  Автоматичне керування системою охолодження | | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 18 | Fan motor voltage, V  Напруга двигунів вентиляторів, В | | | | | | | | | AC380 V (3-phase+N) with the possibility of switching to AC 220V (3-phase)  AC380 В (3-ф+N) з можливістю перемикання на AC 220V (3-ф) | | | | | |  | |
| 19 | Control circuit voltage, V  Напруга кіл керування, В | | | | | | | OLTC  РПН | | AC 220V (1- ph+N) | | | | | |  | |
| Cooling systems  Системи охолодження | | AC 220V (1- ph+N) | | | | | |  | |
|  | Voltage of alarm circuits, V  Напруга кіл сигналізації, В | | | | | | | OLTC  РПН | | DC220V | | | | | |  | |
| Cooling system  Системи охолодження | | DC220V | | | | | |  | |
|  | Loses shall meet the requirements of the ECO-2 design of transformers.  Втрати мають відповідати вимогам рівня 2 екодизайну трансформаторів | | | | | | | No-load losses, W, not more  Втрати холостого ходу, Вт, не більше | | To be stated by Supplier (shall meet ecodesign level 2)  Зазначається постачальником  (повинен відповідати рівню екодизайн 2) | | | | | |  | |
| On-load losses, W, not more  Втрати короткого замикання, Вт, не більше | | To be stated by Supplier (shall meet ecodesign level 2)  Зазначається постачальником  (повинен відповідати рівню екодизайн 2) | | | | | |  | |
| Efficiency coefficient of the transformer (PEI), %, not less  (PEI must meet the requirements of level 2 ecodesign of transformers)  Коефіцієнт корисної дії трансформатора (PEI), %, не менше  (PEI має відповідати вимогам рівня 2 екодизайну трансформаторів) | | 99,663 | | | | | |  | |
| 21 | Test voltage of a full lightning impulse, kV  Випробувальна напруга повного грозового імпульсу, кВ | | | | | | | | | HV  ВН | | | | 550 | |  | |
| МV  СН | | | | 190 | |  | |
| LV  НН | | | | 75 | |  | |
| Neutral HV  Нейтраль ВН | | | | 275 | |  | |
| 22 | The test voltage of the truncated lightning impulse, kV  Випробувальна напруга зрізаного грозового імпульсу, кВ | | | | | | | | | HV  ВН | | | | 600 | |  | |
| МV  СН | | | | 220 | |  | |
| LV  НН | | | | 90 | |  | |
| 23 | Short-term (one-minute) alternating test voltage, kV (relative to earth/phase-to-phase)  Короткочасна (однохвилинна) змінна випробувальна напруга, кВ (відносно землі/між фазами) | | | | | | | | | HV  ВН | | | | 230 / 275 | |  | |
| МV  СН | | | | 85 | |  | |
| LV  НН | | | | 35 | |  | |
| Neutral HV  Нейтраль ВН | | | | 130 | |  | |
| 24 | Switching pulse test voltage, kV (only for U≥330 kV)  Випробувальна напруга комутаційного імпульсу, кВ (тільки для U≥330 kV) | | | | | | | | | HV  ВН | | | | N/A | |  | |
| МV  СН | | | | N/A | |  | |
| 25 | Short-circuit voltage at the neutral position of the on-load tap-changer, %  Напруга короткого замикання на нейтральній позиції ПБЗ (РПН), % | | | | | | | | HV-LV  ВН-НН | 17,5 | | | | | |  | |
| HV-МV  ВН-СН | 10,5 | | | | | |  | |
| МV-LV  СН-НН | 6,5 | | | | | |  | |
| 26 | No-load current, %  Струм холостого ходу, % | | | | | | | | | < 0,7% | | | | | |  | |
| 27 | The permissible mechanical load on the terminals, N, is not less  Допустиме механічне навантаження на виводи, Н, не менше | | | | | | | | | 2000N | | | | | |  | |
| 28 | Built-in TC from the HV side  Вбудовані ТС з боку ВН | | Winding 1  Обмотка 1 | | | Transformation coefficient  Коефіцієнт трансформації | | | | 200-150-100-75/5 | | | | |  | |
| Accuracy class  Клас точності | | | | 10P | | | | |  | |
| Limit multiplicity  Гранична кратність | | | | 20 | | | | |  | |
| Load (in all taps of the current transformer), VA  Навантаження (у всіх положеннях трансформатора струму), ВА | | | | 30 | | | | |  | |
| Winding 2  Обмотка 2 | | | Transformation coefficient  Коефіцієнт трансформації | | | | 200-150-100-75/5 | | | | |  | |
| Accuracy class  Клас точності | | | | 10P | | | | |  | |
| Limit multiplicity  Гранична кратність | | | | 20 | | | | |  | |
| Load, VA  Навантаження, ВА | | | | 30 | | | | |  | |
| 29 | Built-in TC from the MV side  Вбудовані ТС з боку СН | | Winding 1  Обмотка 1 | | | Transformation coefficient  Коефіцієнт трансформації | | | | 600-400-300-200/5 | | | | |  | |
| Accuracy class  Клас точності | | | | 10P | | | | |  | |
| Limit multiplicity  Гранична кратність | | | | 20 | | | | |  | |
| Load, VA  Навантаження, ВА | | | | 30 | | | | |  | |
| Winding 2  Обмотка 2 | | | Transformation coefficient  Коефіцієнт трансформації | | | | 600-400-300-200/5 | | | | |  | |
| Accuracy class  Клас точності | | | | 10P | | | | |  | |
| Limit multiplicity  Гранична кратність | | | | 20 | | | | |  | |
| Load, VA  Навантаження, ВА | | | | 30 | | | | |  | |
| 30 | Built-in TC from the LV side  Вбудовані ТС з боку НН | | Winding 1  Обмотка 1 | | | Transformation coefficient  Коефіцієнт трансформації | | | | not necessary  не потрібно | | | | |  | |
| Accuracy class  Клас точності | | | | not necessary  не потрібно | | | | |  | |
| Limit multiplicity  Гранична кратність | | | | not necessary  не потрібно | | | | |  | |
| Load, VA  Навантаження, ВА | | | | not necessary  не потрібно | | | | |  | |
| Winding 2  Обмотка 2 | | | Transformation coefficient  Коефіцієнт трансформації | | | | not necessary  не потрібно | | | | |  | |
| Accuracy class  Клас точності | | | | not necessary  не потрібно | | | | |  | |
| Limit multiplicity  Гранична кратність | | | | not necessary  не потрібно | | | | |  | |
| Load, VA  Навантаження, ВА | | | | not necessary  не потрібно | | | | |  | |
| 31 | Built-in TC in neutral  Вбудовані ТС в нейтралі | | Winding 1  Обмотка 1 | | | Transformation coefficient  Коефіцієнт трансформації | | | | 200-150-100-75/5 | | | | |  | |
| Accuracy class  Клас точності | | | | 10P | | | | |  | |
| Limit multiplicity  Гранична кратність | | | | 20 | | | | |  | |
| Load, VA  Навантаження, ВА | | | | 20 | | | | |  | |
| Winding 2  Обмотка 2 | | | Transformation coefficient  Коефіцієнт трансформації | | | | 200-150-100-75/5 | | | | |  | |
| Accuracy class  Клас точності | | | | 10P | | | | |  | |
| Limit multiplicity  Гранична кратність | | | | 20 | | | | |  | |
| Load, VA  Навантаження, ВА | | | | 20 | | | | |  | |
| 32 | Connecting the transformer to the network (high-voltage inputs, cable inputs, connection to electric and gas power lines)  Підключення трансформатора до мережі (високовольтні вводи, кабельні вводи, підключення до елегазових струмопроводів) | | | | | | | | | HV  ВН | | Porcelain high-voltage bushings, RIP internal insulation  Фарфорові високовольтні вводи, внутрішня ізоляція RIP | | | |  | |
| МV  СН | | Porcelain inserts  Фарфорові вводи | | | |  | |
| LV  НН | | Porcelain inserts  Фарфорові вводи | | | |  | |
| 33 | External insulation (porcelain/polymer/other)  Зовнішня ізоляція (фарфор/полімер/інше) | | | | | | | | | HV  ВН | | Porcelain or polymer  Фарфор або полімер | | | |  | |
| МV  СН | | Porcelain  Фарфор | | | |  | |
| LV  НН | | Porcelain  Фарфор | | | |  | |
| 34 | Pollution class  Клас забрудненості | | | | | | | | | D | | | | | |  | |
| 35 | Specific length of the leakage path (phase-to-phase, along across the insulator), mm/kV  Питома довжина шляху витоку (фаза-фаза,вздовж ізолятора), мм/кВ | | | | | | | | | HV  ВН | | ≥25/43 | | | |  | |
| МV  СН | | ≥30/52 | | | |  | |
| LV  НН | | ≥30/52 | | | |  | |
| 36 | Accommodation category  Категорія розміщення | | | | | | | | | N1  У1 | | | | | |  | |
| 37 | Paint color  Колір фарбування | | | | | | | | | Light gray (RAL 7038)  Світло-сірий (RAL 7038) | | | | | |  | |
| 38 | Maximum ice thickness, mm.  Максимальна товщина льоду, мм. | | | | | | | | | 22 | | | | | |  | |
| 39 | Additional devices  Додаткові пристрої | | | Gas relay of the main tank  Газове реле основного бака | | | | | | Yes, the Buchholz relay  Так, реле Бухгольца | | | | | |  | |
| Gas relay for OLTC tank  Газове реле бака РПН  Maintenance-free intelligent with automatic drying of silica gel  Інтелектуальний повітряосушувач, що не потребує обслуговування з автоматичнним сушінням силікагелю | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Tap-changer control relay  Реле контролю РПН | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Oil temperature indicator  Індикатор температури масла | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Winding temperature indicator  Індикатор температури обмоток | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Oil level indicators  Вказівники рівня масла | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Relief valve  Сбросний клапан | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Shut-off valve  Відсічний клапан | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Thermosiphon filter  Термосифонний фільтр | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 40 | Moving on the transformer site on rails  Переміщення на площадці трансформатора по рейкам | | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 41 | Skating rinks with edges  Катки з ребордами | | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 42 | Track width, mm  Ширина колії, мм | | | | | | For longitudinal movement  Для поздовжнього переміщення | | | 1524 | | | | | |  | |
| For transverse movement  Для поперечного руху | | | 2000 | | | | | |  | |
| 43 | Permissible sound level at a distance of 2 m, dB  Допустимий рівень звуку на відстані 2 м, дБ | | | | | | | | | <85 | | | | | |  | |
| 44 | Shock sensors on the transformer to monitor traffic conditions during the transportation period  Датчики ударів на трансформаторі для контролю умов руху протягом періоду транспортування | | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 45 | The possibility of installing a monitoring system (Temperature monitoring with the installation of temperature indicators of the windings and upper layers of oil) and connecting the transformer to automation and power control systems (PACS) in the 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 | | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 46 | Ambient temperature range, °С (min./max.)  Діапазон температур навколишнього середовища, °С (мін./макс.) | | | | | | | | | -40/+45 | | | | | |  | |
| 47 | Height above sea level, m.  Висота над рівнем моря, м. | | | | | | | | | <1000 m | | | | | |  | |
| 48 | Seismic resistance on the MSK-64 scale, points  Сейсмостійкість за шкалою MSK-64, балів | | | | | | | | | 6 | | | | | |  | |
| 49 | Service life, years, not less  Строк експлуатації, років, не менше | | | | | | | | | 30 | | | | | |  | |
| 50 | Warranty, years, not less  Гарантія, років, не менше | | | | | | | | | 5 | | | | | |  | |
| 51 | Chief installation services  Послуги шеф-монтажу | | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 52 | Stainless steel hose along the transformer tank to protect control cables laid from control devices, signaling, protection, inputs, current transformers to terminal boxes, from mechanical damage and solar radiation  Шланг 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 | | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 53 | Include in the delivery set  Включити в комплект поставки | | Fully equipped automatic cooling system cabinet  Шафа автоматики системи охолодження в повній комплектації | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Control cables complete with protection for cables running along the tank  Контрольні кабелі в комплекті із захистом для кабелів, що прокладаються вздовж бака | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Spare parts according to the data sheet of the supply kit, kit  Запчастини відповідно до аркуша даних комплекту постачання, комплект | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Additional amount of oil for technological operations and replenishment during installation work  Додаткова кількість масла для технологічних операцій і поповнення під час монтажних робіт | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 54 | Delivery (when transported without oil, the kit includes transformer oil in the amount necessary for filling, technological operations during installation and topping up the oil to the level of operational oil).  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 recommendations of the supplier  Відповідно до рекомендацій постачальника | | | | | |  | |
| 55 | Documentation that must be submitted when the goods are delivered to the customer's warehouse  Документація, яку необхідно подати при поставці товару на склад замовника | Technical specifications  Технічні специфікації | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Certificate of quality  Сертифікат якості | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Certificates for the transformer and component parts (products) of the system  Сертифікати на трансформатор і комплектуючі частини (вироби) системи | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| 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. | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Certificate (report, passport) and safety passport for transformer oil.  Сертифікат (протокол, паспорт) та паспорт безпеки на трансформаторне масло. | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Documentation must be written in Ukrainian and English.  Документація має бути складена українською та англійською мовами. | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Technical description and operating instructions (including documentation on scheduled repairs) of the transformer, component parts and systems  Технічний опис та інструкції з експлуатації (що включають документацію щодо планового ремонту) трансформатора, комплектуючих частин і систем | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| certificate of origin  сертифікат походження | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Schemes of control of cooling systems and on-load tap-changer  Схеми керування системами охолодження та РПН | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
| Acceptance test report (Certificates)  Звіт про приймальні випробування (Сертифікати) | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
|  | Additional requirements:  - The Supplier shall provide a qualified representative(s) on site for installation and commissioning supervision. The appropriate representative(s) shall perform supervision on all tasks during unloading, unpacking, erection and commissioning of the transformer.  Додаткові вимоги:  Постачальник повинен надати кваліфікованого(их) представника(ів) на будмайданчику для нагляду за монтажем та введенням в експлуатацію (шеф монтаж). Відповідні представники повинні здійснювати нагляд за всіма діями під час розвантаження, розпакування, монтажу та введення трансформатора в експлуатацію. | | | | | | | | | Yes  Так | | | | | |  | |
|  | Additional requirements:  Додаткові вимоги:  To provide in scope of the tender offer:  Надати у складі тендерної пропозиції:  - Outline drawing for transformer;  - Габаритне креслення на трансформатор;  - Manual for transformer and accessories;  - Інструкція на трансформатор і аксесуари;  - Certificate for oil and test report for oil,  - Cертифікат на оливу та протокол випробування оливи;  - Test report for similar transformer  - Протокол випробування на подібний трансформатор.  - А copy of the manufacturer's ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 or ISO 45001 certificate/ Копія сертифікату ІSО 9001, ІSО 14001, OHSAS 18001 або ISO 45001 виробника. | | | | | | | | | Mandatory  Обов’язково | | | | | |  | |