

Технічні вимоги до кабелів з ізоляцією із зшитого поліетилену для операційної та інвестиційної діяльності для електричних мереж 6-20 кВ

1. Перелік технічної документації, яку повинен надати виробник (представник виробника) кабелю з ізоляцією із зшитого поліетилену для електричних мереж 6-20 кВ

№ за/п	Перелік підтверджувальних документів	Відповідає вимозі, якщо надані документи
1.1	Референт-лист виробника із зазначенням типів, кількості поставленого обладнання, терміну поставки (мінімально допустимий період для відображення в референт-листі - 3 роки до дати проведення акредитації (торгів)), назви і контактів компанії (адреса, телефон, контактна особа), який здійснена поставка обладнання. Досвід поставки і (або) виробництва запропонованого обладнання повинен бути не менше 3 років. Для виробника обов'язковим є відсутність рекламаций від генеруючих енергокомпаній або ОСР та відсутність відмов і пошкоджень обладнання, що постачається, протягом останніх 3-х років.	Референт-лист виробника
1.2	У разі якщо постачальник продукції не є виробником продукції, обов'язковим у складі конкурсної пропозиції є наявність: гарантійного листа, завіреного печаткою і підписом уповноваженого посадовця підприємства-виробника з підтвердженням достовірності запропонованої продукції в об'ємах пропозиції на торги від конкретного учасника торгів і надання гарантійних зобов'язань замовникові про постачання заявлений об'єм у відмічений термін. Гарантійний лист повинен мати дату написання, а також термін дії гарантійного листа.	Гарантійний лист
1.3	Лист щодо можливості регулярного навчання в Україні персоналу замовника правилам монтажу кабелю.	Лист виробника
1.4	Сертифікат системи якості ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) або ISO 9001 виробника	Діючий сертифікат виробника
1.5	Протоколи дворічних випробувань на прискорене старіння ізоляції виконані акредитованою лабораторією	Протокол дворічних випробувань
1.6	Протоколи типових випробувань кабелю, проведених в незалежних європейських лабораторіях на відповідність вимогам ДСТУ IEC 60502-2, IEC 60502-2 або CENELEC HD 620.1.S2	Протокол випробувань
1.7	Сертифікат відповідності лабораторії, яка виконувала випробування кабелю, вимогам ДСТУ ISO/IEC 17025 або ISO 17025 та галузь акредитації (додаток до сертифікату)	Діючий сертифікат та додаток до сертифікату (галузь акредитації)
1.8	Можливість експлуатації в неперервному режимі цілодобово на протязі встановленого терміну, але не менше 40 років. Умови роботи повинні відповідати вимогам по його допустимому навантаженню.	Копія протоколу дворічних випробувань згідно вимог CENELEC HD 620 (метод згідно CENELEC HD 605)
1.9	Лист виробника, що зазначає метод зшивання ізоляції кабелю.	Лист виробника
1.10	Фотокопія таблички барабана	Фотокопія таблички
1.11	Лист виробника, що гарантійний термін експлуатації, за дотримання умов зберігання, монтажу та експлуатації зі сторони Замовника (споживача), і за дотримання умов транспортування зі сторони Постачальника, повинен складати не менше 5 років з дати вводу в експлуатацію	Лист виробника
1.12	Лист виробника, що дата виготовлення кабелю має бути не раніше дати постачання, чим на 9 місяців	Лист виробника
1.13	Технічна специфікація на кабель	Технічна специфікація
1.14	Для виробників кабелю, виготовленого методом силанольного зшивання лист виробника, що обладнання, яке застосовує виробник для виробництва кабелю повинно забезпечувати виготовлення системи ізоляції (внутрішнього напівпровідного шару, ізоляцією із зшитого поліетилену, зовнішнього напівпровідного шару) методом «потрійної екструзії», обов'язкова наявність в комплекті обладнання систем дозування полімерних компонентів і пристроїв для безперервного вимірювання геометрії кабелю. Також виробник повинен мати атестоване обладнання для виміру часткових розрядів.	Лист виробника
1.15	Для виробників кабелю, виготовленого методом силанольного зшивання лист виробника, про те що він не проти проведення технічного аудиту виробництва фахівцями ДТЕК Мережі.	Лист виробника
1.16	Всі випробування кабелю на відповідність ДСТУ IEC 60502-2, IEC 60502-2 або CENELEC HD 620.1.S2 повинні бути оформлені в одному протоколі за винятком дворічних випробувань, які оформлюються окремим протоколом	Протокол випробувань

При проведенні акредитації виробника кабелю, який виготовлений методом силанольного зшивання фахівцями ДТЕК Мережі повинен бути проведений технічний аудит виробництва і зроблений позитивний висновок о виконанні виробником даних технічних вимог та вимог нормативних документів при виробництві кабелю.

2. Основні технічні вимоги до конструкції кабелю для електричних мереж 6-20 кВ.

№ за/п	Перелік підтверджувальних документів	Відповідає вимозі, якщо надані документи
2.1	Номинальна напруга $U_0/U(U_m) = 12/20(24)$ кВ	Паспорт або технічна специфікація або сертифікат або протокол приймально-здавальних випробувань
2.2	Кліматичне виконання – УХЛ-1 для кабелів, що прокладаються в закритих приміщеннях, УХЛ-1,5 для кабелів, що прокладаються в ґрунті	Паспорт або технічна специфікація
2.3	Виконання кабелів тільки в одножильному виконанні, з герметизацією жили	Паспорт або технічна специфікація
2.4	Конструкція кабелю повинна передбачати наявність: <ul style="list-style-type: none"> - мідної (алюмінієвої) багатодротової ущільненої жили, що має інтегровані вологонабухаючі елементи (нитка або порошок), які перешкоджають проникненню та міграції води в жилі; - внутрішнього напівпровідного шару з поліетиленового матеріалу; - ізоляцією із зшитого поліетилену; - зовнішнього напівпровідного шару з поліетиленового матеріалу; - шаром обмотки з вологонабухаючого полотна; - мідного екрану, що виконаного з мідних проволочок, які спірально скріплюються мідною стрічкою; - шару обмотки з вологонабухаючого полотна; - алюмополімерної стрічки, що зварена з зовнішньою оболонкою; - посиленої зовнішньої оболонки з поліетилену. 	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.5	Струмопровідні жили повинні бути мідні багатодротові ущільнені круглої форми класу 2 з випалеміді або алюмінієві класу 1, 2 та відповідати ДСТУ EN 60228 (IEC 60228)	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.6	Поверх жили повинен бути накладений методом екструзії екран із напівпровідного зшитого поліетилену товщиною не менше 0,3 мм	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.7	Поверх екрану по жилі повинна бути накладена методом екструзії ізоляція із зшитого поліетилену. Номинальна товщина ізоляції повинна бути не менше 5,5 мм. Мінімальне значення товщини ізоляції не повинно бути меншим 4,85 мм. Ізоляція повинна бути однорідною та суцільною. На поверхні ізоляції не повинно бути вмятин, що приводять її товщину до меншого значення, ніж мінімальне. Всередині ізоляції не повинно бути порожнин та сторонніх включень розміром більше 0,2 мм	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.8	Поверх ізоляції повинен бути накладений методом екструзії екран з напівпровідникового зшитого поліетилену товщиною не менше 0,3 мм.	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.9	Поверх екрану повинен бути накладений мідний екран з мідних проволочок діаметром від 0,7 мм до 2,32 мм, що скріплені мідною стрічкою товщиною не менше 0,1 мм. Для кабелів з повздовжньою герметизацією, під мідним екраном повинен бути накладений шар з напівпровідного нетканого полотна. Для кабелів з подвійною герметизацією, під мідним екраном повинен бути накладений шар з водонабухаючої напівпровідної стрічки. Середня відстань між проволочками мідного екрану повинна бути не більше 4 мм, максимальна відстань не більше 8 мм.	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.10	Поверх мідного екрану повинна бути накладена стрічка нетканого полотна або пластмасова стрічка – повздовжня герметизація, водонабухаюча стрічка – подвійна герметизація, стрічка, що забезпечує негорючі властивості кабелю – для кабелів що нерозповсюджують горіння та низьким димовиділенням	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.11	Для кабелів з подвійною герметизацією поверх водонабухаючої стрічки повинна бути накладена алюмополімерна стрічка	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.12	Зовнішня оболонка може бути виконана з: <ul style="list-style-type: none"> - поліетилену, що не поширює горіння; - поліетилену, що не поширює горіння та низьким димовиділенням; - з посиленою поліетиленовою оболонкою – з твердістю не менше 55Н_д (HDPE) по ДСТУ EN ISO 868:2017 	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.13	Товщина зовнішньої оболонки повинна бути не менше $(0,035D+1,0)$, де D – розрахунковий діаметр кабелю під оболонкою, мм, але не менше 2,5 мм. Товщина посиленої оболонки повинна бути не менше 3,0 мм. На поверхні оболонки не повинно бути вмятин та пошкоджень.	Паспорт або технічна специфікація або протоколи випробувань
2.14	Заводські випробування кабелю Заводські випробування повинні проводитись при температурі навколишнього середовища 20±15°C	

2.15.1	Приймально-здавальні випробування (виконуються на кожній будівельній довжині кабелю):	
2.15.1.1	Вимірювання електричного опору провідників	Копія протоколу випробувань
2.15.1.2	Вимірювання часткових розрядів	Копія протоколу випробувань
2.15.1.3	Випробування напругою	Копія протоколу випробувань
2.16	Випробування на зразках Види випробувань на зразках (виконуються на одній будівельній довжині від кожної партії кабелю одного типу та однаковим номінальним перерізом):	
2.16.1	Перевірка струмопровідної жили. Перевірку струмопровідних жил необхідно виконувати для всіх будівельних довжин. Перевірку виконують шляхом зовнішнього огляду та вимірами відповідно до ДСТУ EN 60228 (IEC 60228)	Копія протоколу випробувань
2.16.1	Перевірка конструктивних розмірів. Перевірку конструктивних елементів кабелю необхідно виконувати для всіх будівельних довжин згідно з ДСТУ EN 60811 (IEC 60811). Значення товщини елементів кабелю повинні відповідати даним Вимогам	Копія протоколу випробувань
2.16.2	Випробування напругою. Випробування проводити на зразках кабелю довжиною не менше 5 метрів. Кабелі повинні витримати випробування змінною напругою частотою 50 Гц на протязі 4 годин: – випробувальна напруга 48 кВ Якщо випробування буде призупинене раніше встановленого часу, то час випробування повинен бути продовжений на час перерви, яка в сумі не повинна бути більшою 1 години. Якщо сума перерв становить більше 1 години випробування необхідно почати спочатку	Копія протоколу випробувань
2.16.3	Випробування на теплову деформацію ізоляції Метод проведення випробування та зразки повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 60811 (IEC 60811). Результати випробування повинні відповідати вимогам ДСТУ IEC 60502-2 (IEC 60502-2) або CENELEC HD 620.1.S2	Копія протоколу випробувань
2.17	Типові електричні випробування Випробування згідно необхідно проводити на зразках довжиною не менше 10-15 метрів	
2.17.1	Випробування на згин з наступним виміром часткових розрядів. Під час випробування на згин зразок намотується на випробувальний циліндр не менше ніж одним повним витком. Цикл випрямлення та згину зразка кабелю повинен бути виконаний не менше 3 разів. Номінальний діаметр циліндра, на якому повинен випробовуватись відрізок кабелю на згин розраховується за формулою: $D_c = 20 \cdot (D_n + d), \text{ де}$ D_c – діаметр циліндра; D_n – зовнішній діаметр кабелю, мм; d – діаметр жили кабелю, мм. Вимірювання часткових розрядів. Вимірювання часткових розрядів необхідно проводити згідно з ДСТУ IEC 60885-3:2015 або IEC 60885-3. Рівні часткових розрядів, які виміряні при змінній напрузі $2U_0$ до і після випробувань на згин, а також після дії 20 циклів нагрівання та охолодження, повинні бути не більше 2 пКл.	Копія протоколу випробувань
2.17.2	Вимірювання $tg\delta$. Тангенс кута діелектричних втрат ($tg\delta$), виміряний при змінній напрузі 2 кВ і температурі жили 95-100°C, повинен бути не більше $40 \cdot 10^{-4}$ (або $10 \cdot 10^{-4}$ згідно CENELEC HD 620.1.S2)	Копія протоколу випробувань
2.17.3	Випробування циклами нагріву з наступним виміром часткових розрядів. Цикл нагрівання 8 годин, охолодження зразку повинен тривати 16 годин, випробувальна напруга $2U_0$. Кількість циклів не менше 20. Після останнього циклу проводять вимірювання часткових розрядів згідно з ДСТУ IEC 60885-3:2015 або IEC 60885-3	Копія протоколу випробувань
2.17.4	Випробування імпульсною напругою з наступним випробуванням напругою. Кабелі повинні витримати випробування імпульсною напругою 125 кВ (для КЛ 12/20 кВ) при температурі жили 95-100°C. Після випробування імпульсною напругою кабель необхідно випробувати на протязі 15 хв. змінною напругою промислової частоти $4U_0$	Копія протоколу випробувань
2.17.5	Випробування напругою на протязі 4-х годин. Кабелі повинні витримати випробування змінною напругою частотою 50 Гц на протязі 4 годин – випробувальна напруга 48 кВ Якщо випробування буде призупинене раніше встановленого часу, то час випробування повинен бути продовжений на час перерви, яка в сумі не повинна бути більшою 1 години. Якщо сума перерв становить більше 1 години випробування необхідно почати спочатку.	Копія протоколу випробувань

	Питомий електричний опір екструдованих напівпровідних екранів вимірюють згідно з ДСТУ ІЕС 60502-2 (ІЕС 60502-2). Виміряний при температурі жили 90°C, повинен бути не більше 1000 Ом·м для екрану по жилі та 500 Ом·м для екрану по ізоляції	
2.18	Типові неелектричні випробування	
2.18.1	Вимірювання товщини ізоляції проводиться згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811). Результати вимірювання повинні відповідати значенням наведених в даних Вимогах	Копія протоколу випробувань
2.18.2	Вимірювання товщини напівпровідних екструдованих оболонок проводиться згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811). Результати вимірювання повинні відповідати значенням наведених в даних Вимогах	Копія протоколу випробувань
2.18.3	Визначення механічних якостей ізоляції та напівпровідних екструдованих оболонок проводиться згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811). Результати вимірювання повинні відповідати вимогам ДСТУ ІЕС 60502-2 (ІЕС 60502-2) або CENELEC HD 620.1.S2	Копія протоколу випробувань
2.18.4	Випробування на старіння зразків готових кабелів проводиться згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811)	Копія протоколу випробувань
2.18.5	Після випробування на старіння кабель піддається механічним випробуванням згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811)	Копія протоколу випробувань
2.18.6	Випробування ізоляції на стійкість до теплової деформації необхідно проводити згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811)	Копія протоколу випробувань
2.18.7	Випробування ізоляції на вологопоглинання необхідно проводити згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811)	Копія протоколу випробувань
2.18.8	Визначення механічних властивостей зовнішніх оболонок до і після старіння необхідно виконувати згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811)	Копія протоколу випробувань
2.18.9	Визначення стійкості зовнішніх оболонок до деформації при високій температурі необхідно виконувати згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811)	Копія протоколу випробувань
2.18.10	Стійкість до розтріскування при тепловому ударі зовнішньої оболонки з ПВХ пластикату необхідно перевіряти згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811)	Копія протоколу випробувань
2.18.11	Випробування на усадку зовнішньої оболонки з поліетилену необхідно виконувати згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811)	Копія протоколу випробувань
2.18.12	Випробування зовнішньої оболонки з ПВХ пластикату при низькій температурі необхідно виконувати згідно з ДСТУ EN 60811 (ІЕС 60811)	Копія протоколу випробувань
2.18.13	Перевірку на нерозповсюдження горіння необхідно виконувати: - для кабелів, що не поширюють горіння згідно ДСТУ 4237-3-23 (категорія В, згідно проектного рішення); - для кабелів, що не поширюють горіння та низьким димовиділенням згідно ДСТУ 4237-3-22 (категорія А, згідно проектного рішення);	Копія протоколу випробувань
2.18.14	Перевірку на димоутворення необхідно виконувати згідно з ДСТУ EN 61034	Копія протоколу випробувань
2.18.15	Кабелі з повздовжньою або подвійною герметизацією повинні витримати випробування на водонепроникність (згідно ДСТУ ІЕС 60502-2 (ІЕС 60502-2))	Копія протоколу випробувань
2.18.16	Кабелі, що не поширюють горіння, та кабелі, що не поширюють горіння та низьким димовиділенням не повинні розповсюджувати горіння при прокладанні в пучках (згідно ДСТУ 4237-3-10)	Копія протоколу випробувань
	Транспортування і зберігання кабелів, гарантія	
2.19	Умови транспортування кабелів в частині дії кліматичних факторів повинні відповідати групі ОЖ 3 згідно ГОСТ 15150	Лист виробника
2.20	Кабелі повинні постачатись на барабанах. Барабани повинні бути зашитими з нанесеною стрілкою, яка показує напрямок розмотування кабелю	Лист виробника
2.21	Умови зберігання в частині впливу кліматичних факторів повинні відповідати групі ОЖ 3 згідно ГОСТ 15150	Лист виробника
2.22	Кінці кабелю під час зберігання і транспортування повинні бути герметизовані капами. Пошкоджені капи можуть бути підставою для повернення кабелю виробнику (постачальнику).	Підтверджується при поставці кабеля
2.23	Гарантійний термін зберігання за дотримання всіх умов повинен бути не менше 5 років	Лист виробника
	Маркування кабелю	
2.24	На зовнішній оболонці через кожні 1000 мм повинен бути нанесений (методом видавлювання) нестираючий напис марки та перерізу жили і екрану кабеля, рівень напруги, завод-виробник, рік виготовлення, метрові мітки	Лист виробника
2.25	На барабані повинні бути вказані: - найменування підприємства виробника; - марка кабелю; - позначення технічних умов або стандарту, згідно якого виготовлений кабель; - довжина кабелю; - дата виготовлення; - номер барабану заводу-виробника; - штамп технічного контролю. Будь-які інші вимоги до маркування повинні вказуватись в договорі на поставку	Фотокопія таблички
	Варіативність	

2.27	<p>Жила:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Мідна багатодротова, ущільнена, герметизована - Алюмінієва ущільнена, герметизована 	Технічна специфікація на кабель
2.28	<p>Обмотка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шар з напівпровідного нетканого полотна для кабелів з повздовжньою герметизацією - шар з водонабухаючої напівпровідної стрічки для кабелів з подвійною герметизацією 	Технічна специфікація на кабель
2.29	<p>Обмотка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стрічка з нетканого полотна (або пластмасова стрічка) для кабелів з повздовжньою герметизацією - водонабухаюча стрічка та алюмополімерна стрічка для кабелів з подвійною герметизацією - стрічка, що забезпечує негорючі властивості кабелю для кабелів, що нерозповсюджують горіння та низьким димовиділенням 	Технічна специфікація на кабель
2.30	<p>Зовнішня оболонка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - посилений поліетилен - поліетилен, що не поширює горіння - поліетилен, що не поширює горіння та низьким димовиділенням 	Технічна специфікація на кабель