

# Технічні вимоги до кабелів з ізоляцією із зшитого поліетилену для електричних мереж 110-150 кВ

## 1. Перелік технічної документації, яку повинен надати виробник (представник виробника) кабелю з ізоляцією із зшитого поліетилену для електричних мереж 110-150 кВ

№ за/п	Перелік підтверджувальних документів	Відповідає вимозі, якщо надані документи
1.1	Референс-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.	Референс-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	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)
1.6	Протоколи типових випробувань кабелю, проведених в незалежних європейських лабораторіях на відповідність вимогам ДСТУ IEC 60840 або IEC 60840 або CENELEC HD 632 S2	Протоколи випробувань
1.7	Паспорт на кабель	Паспорт
1.8	Лист виробника, що зазначає метод зшивання ізоляції кабелю. Після процесу зшивання кабель повинен бути поміщений в камеру дегазації.	Гарантійний лист виробника
1.9	Фотокопія таблички барабану	Фотокопія таблички
1.10	Гарантійний термін експлуатації, повинен складати не менше 5 років з дати вводу в експлуатацію.	Лист виробника
1.11	Дата виготовлення кабелю має бути не раніше дати постачання, чим на 9 місяців	Лист виробника
1.12	Технічна специфікація на кабель	Технічна специфікація
1.13	Лист виробника про те, що кабель розрахований на можливість експлуатації в безперервному режимі цілодобово протягом встановленого терміну, але не менше 40 років	Лист виробника
1.14	Протоколи випробувань кабельних систем, кабелів повинні містити інформацію згідно вимог п. 7.8.2, 7.8.3 ДСТУ ISO/IEC 17025 ( ISO/IEC 17025), включаючи вимоги розділів 6, 7 ДСТУ IEC 60840 або IEC 60840	
1.15	Всі випробування кабелю та/або кабельної системи на відповідність ДСТУ IEC 60840 або IEC 60840 або CENELEC HD 632 S2 повинні бути оформлені в одному протоколі	Протокол випробувань

## 2. Основні технічні вимоги до конструкції кабелю для електричних мереж 110-150 кВ

№ за/п	Вимога	Відповідає вимозі, якщо надані документи
	<b>Шеф-надзор</b>	
2.1	З метою забезпечення якості монтажу та надійності роботи кабельної лінії, вартість об'єму кабелю 110-150кВ що постачається, в обов'язковому порядку повинна входити послуга виконання шеф-нагляду при монтажі кабелю.	Вимога обов'язкова, підтвердження не вимагає
	<b>Технічні вимоги до кабелю 110-150кВ</b>	
2.2	Застосування кабелю на номінальну напругу $U_0/U = 64/110$ кВ для мережі 110 кВ та $U_0/U = 87/150$ кВ для мережі 150 кВ	Паспорт або технічна специфікація на кабель або сертифікат або протокол приймально-здавальних випробувань
2.3	Застосування кабелю $U_m$ мережі 126 кВ та 172 кВ для мережі 110 та 150 кВ відповідно	Паспорт або технічна специфікація на кабель або сертифікат або протокол приймально-здавальних випробувань
2.4	Кліматичне виконання – УХЛ-1 для кабелів, що прокладаються в закритих приміщеннях, УХЛ-1,5 для кабелів, що прокладаються в ґрунті	Паспорт або технічна специфікація на кабель

2.5	Виконання кабелів тільки в одножильному виконанні	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.6	Виготовлення кабелю повинно проводитись тільки методом потрійної екструзії пероксидним ("сухим" або CDCC) методом з: - мідною (алюмінієвою) багатодротовою (для перерізів понад 1000 мм <sup>2</sup> - сегментована) ущільненою жилою, що має інтегровані вологонабухаючі елементи (нитка або порошок), які перешкоджають проникненню та міграції вологи в жилі та відповідати МЕК 60228; - внутрішнім напівпровідним шаром з поліетиленового матеріалу; - ізоляцією із зшитого поліетилену високої чистоти; - зовнішнім напівпровідним шаром з поліетиленового матеріалу; - шаром обмотки з вологонабухаючого полотна; - мідного екрану, що виконаний з мідних проволоч, які спіралью скріплюються мідною стрічкою; - шаром обмотки з вологонабухаючого полотна; - алюмополімерної стрічки, що зварена з зовнішньою оболонкою; - посиленою (що нерозповсюджує горіння, нерозповсюджує горіння та низьким димовиділенням) зовнішньою оболонкою з поліетилену.	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.7	Поверх жили повинен бути накладений методом екструзії екран із напівпровідного зшитого поліетилену	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.8	Поверх екрану по жилі повинна бути накладена методом екструзії ізоляція із зшитого поліетилену з максимальними розрахунковими параметрами значень напруженості електричного поля на екрані/ізоляції 8,0/4,0 кВ/мм (відповідно до вимог п. 13.1 МЕК 60840)	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.9	Поверх ізоляції повинен бути накладений методом екструзії екран з напівпровідникового зшитого поліетилену	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.10	Поверх екрану повинен бути накладений мідний екран з мідних проволоч, що скріплені мідною стрічкою	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.11	Для кабелів з повздовжньою герметизацією, під мідним екраном повинен бути накладений шар з напівпровідного нетканого полотна	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.12	Для кабелів з подвійною герметизацією, під мідним екраном повинен бути накладений шар з водонабухаючої напівпровідної стрічки	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.13	Поверх мідного екрану повинна бути накладена стрічка нетканого полотна або пластмасова стрічка (з ПВХ або поліетилентерефталатної плівки) – поздовжня герметизація, водонабухаюча стрічка – подвійна герметизація, стрічка, що забезпечує негорючі властивості кабелю – для кабелів що нерозповсюджують горіння та низьким димовиділенням	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.14	Для кабелів з подвійною герметизацією поверх водонабухаючої стрічки повинна бути накладена алюмополімерна стрічка	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.15	Зовнішня оболонка може бути виконана з: - поліетилену, що не поширює горіння; - поліетилену, що не поширює горіння та низьким димовиділенням; - з посиленою поліетиленовою оболонкою	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.16	Номінальна товщина зовнішньої оболонки повинна бути не менше 6 мм	Паспорт або технічна специфікація на кабель або протоколи випробувань
2.17	Для кабеля повинна застосовуватись тільки пероксидна зшивка	Лист виробника
2.18	Після процесу зшивання кабель повинен бути поміщений в камеру дегазації.	Лист виробника
2.19	<b>Протоколи випробування</b>	
2.19.1	<b>Приймально-здавальні</b>	
2.19.1.1	Вимірювання часткових розрядів Вимірювання часткових розрядів необхідно проводити згідно з МЕК 60885. Рівні часткових розрядів, які виміряні при змінній напрузі $1,75U_0 > 1,5 U_0$ , повинні бути не більше 2 пКл	Протокол випробувань заводу-виробника
2.19.1.2	Випробування напругою Випробувальну напругу прикладають між жилою та екраном поступово підіймають до значення $2,5 U_0$ та тримають 30 хв	Протокол випробувань заводу-виробника
2.19.1.3	Випробування оболонки кабелю	Протокол випробувань заводу-виробника
2.19.2	<b>Випробування на зразках</b> Випробування проводять на одній будівельній довжині від кожної виготовленої партії кабелів одного типу. При цьому число випробувальних довжин повинно бути не більше 10% загального числа довжин, що постачаються по одному контракту	

2.19.2.1	перевірка струмопровідної жили – проводиться зовнішнім оглядом на відповідність вимогам ДСТУ EN 60228 (IEC 60228) (CENELEC HD 383). Постачальник зобов'язаний надати Замовнику документи, що підтверджують відповідність жил нормативним документам, згідно яких був виготовлений кабель	Протокол випробувань заводу-виробника
2.19.2.2	вимірювання електричного опору жили та екрану; Електричний опір постійному струму повинен бути перерахований на температуру 20°C і довжину 1 км (згідно ДСТУ EN 60228 (IEC 60228) або CENELEC HD 383). Питомий опір не повинен бути більшим $17,6 \Omega/\text{км}\cdot\text{мм}^2$ – для мідних жил та $30 \Omega/\text{км}\cdot\text{мм}^2$ – для алюмінієвих жил	Протокол випробувань заводу-виробника
2.19.2.3	вимірювання товщини ізоляції та зовнішньої оболонки. Метод вимірювання повинен відповідати вимогам MEK 60811-1-1. Найменші значення товщини ізоляції та оболонки повинні відповідати вимогам ДСТУ IEC 60840 або CENELEC HD 632 S2	Протокол випробувань заводу-виробника
2.19.2.4	вимірювання діаметрів – проводиться згідно MEK 60811-1-1	Протокол випробувань заводу-виробника
2.19.2.5	випробування на теплову деформацію ізоляції; Відбір зразків проводиться відповідно до MEK 60811-2-1. Умови випробування та результати повинні відповідати вимогам ДСТУ IEC 60840 (табл. 8) або CENELEC HD 632 S2 (табл. 6)	Протокол випробувань заводу-виробника
<b>2.20</b>	<b>Типові випробування кабельних систем</b>	
2.20.1	<b>Типові електричні випробування</b> Перед проведенням повинна бути виміряна товщина ізоляції у відповідності з методом по MEK 60811	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.1.1	випробування на згин з наступним монтажем арматури та вимірюванням часткових розрядів при температурі зовнішнього середовища; Цикл операцій на згин виконують 3 рази. Вимірювання часткових розрядів проводять відповідно до MEK 60885. Рівні часткових розрядів, які виміряні при змінній напрузі $1,75U_0 > 1,5 U_0$ , повинні бути не більше 2 пКл	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.1.2	вимірювання $\tan \delta$ ; Вимірювання проводиться при $U_0$ та температурі жили на 5-10°C вище ніж максимальна температура нагріву жили при нормальних умовах експлуатації. Максимальне значення повинно бути не більше $50 \cdot 10^{-4}$ (або $10 \cdot 10^{-4}$ по CENELEC HD 632 S2)	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.1.3	випробування циклами нагріву під напругою; Виконується 20 циклів. Напруга, що прикладається – $2 U_0$	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.1.4	вимірювання часткових розрядів при температурі зовнішнього середовища та при високій температурі	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.1.5	Випробування грозовою імпульсною напругою з наступним випробуванням напругою промислової частоти. Після цього проводиться випробування напругою $2,5 U_0$ промислової частоти на протязі 15 хв	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.1.6	Випробування зовнішнього захисту з'єднувальних муфт; Проводиться згідно з вимогами ДСТУ IEC 60840 або CENELEC HD 632 S2	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.1.7	Перевірка зовнішнього виду кабельної системи. Проводиться згідно з вимогами ДСТУ IEC 60840 або CENELEC HD 632 S2	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
	Вимір питомого електричного опору електропровідних екранів Проводиться згідно з додатком D. Виміряний питомий опір повинен становити не більше $1000 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ для екрану по жилі, $500 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ для екрану по ізоляції	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.2	<b>Типові неелектричні випробування.</b> Випробування проводяться відповідно до вимог ДСТУ IEC 60840 або CENELEC HD 632 S2	
2.20.2.1	перевірка конструкції кабелів	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.2.2	визначення механічних характеристик полімерних композицій матеріалів ізоляції та зовнішніх оболонок до і після старіння	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.2.3	випробування на старіння на зразках кабелю для перевірки сумісності матеріалів	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.2.4	випробування зовнішніх оболонок під тиском при високій температурі	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.2.5	випробування ізоляції на теплову деформацію	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.2.6	перевірка ізоляції на усадку	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.2.7	випробування на нерозповсюдження горіння	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
2.20.2.8	випробування на водонепроникність	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
<b>2.21</b>	<b>Типові випробування кабелів</b>	
2.21.1	Електричні випробування згідно 2.19.1 за виключенням пункту 2.19.1.6	Протокол випробувань акредитованої лабораторії

2.21.2	Неелектричні випробування згідно 2.19.2	Протокол випробувань акредитованої лабораторії
	<b>Транспортування і зберігання</b>	
2.22	Умови транспортування кабелів в частині дії кліматичних факторів повинні відповідати групі ОЖ 3 згідно ГОСТ 15150	Лист виробника
2.23	Кабелі повинні постачатись на барабанах. Барабани повинні бути зашитими з нанесеною стрілкою, яка показує напрямок розмотування кабелю	Лист виробника
2.24	Умови зберігання в частині впливу кліматичних факторів повинні відповідати групі ОЖ 3 згідно ГОСТ 15150	Лист виробника
2.25	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
2.26	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 пустот та сторонніх включень	Підтверджується при поставці кабеля
2.27	На поверхні оболонки не повинно бути вмятин та пошкоджень	Підтверджується при поставці кабеля
	<b>Маркування</b>	
2.28	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
2.29	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
	<b>Вхідний контроль</b>	
2.30	Представники ДТЕК залишають за собою право проведення контрольного візиту до виробника кабелю з метою оцінки умов виробництва та випробувань продукції.	Підтвердження не потребує
2.31	При зміні місця виробництва кабельної продукції представники ДТЕК залишають за собою право проведення візиту для ознайомлення з умовами виробництва та випробувань продукції.	Підтвердження не потребує
2.32	У випадку внесення змін в конструкцію кабельної продукції, що раніше застосовувалась в Компаніях ДТЕК, виробник зобов'язаний повідомити про це керівництво ДТЕК	Підтвердження не потребує
2.33	У випадку якщо кабель даного типу на протязі останніх 10 років не використовувався в Компаніях ДТЕК, даний кабель повинен пройти повторний вхідний контроль	Підтвердження не потребує
	<b>Гарантійні зобов'язання</b>	
2.34	Гарантійний термін експлуатації, при дотриманні умов зберігання, монтажу і експлуатації з боку Замовника (споживача), і при дотриманні умов транспортування з боку Постачальника, повинен становити не менше 5 років з дати введення в експлуатацію.	Лист виробника
	<b>Варіативність</b>	
2.35	Напруга - U0/U - 64/110, 87/150кВ	Технічна специфікація на кабель
2.36	Жила: - Мідна багатодротова, ущільнена, герметизована - Алюмінієва багатодротова, ущільнена, герметизована	Технічна специфікація на кабель
2.37	Обмотка Прошарок з напівпровідного нетканого полотна для кабелів з повздовжньою герметизацією Прошарок с водопоглинаючої напівпровідникової стрічки для кабелів з подвійною герметизацією	Технічна специфікація на кабель
2.38	Обмотка: - стрічка з нетканого полотна (або пластмассова стрічка) для кабелів з повздовжньою герметизацією - водонабухаюча стрічка і алюмополімерна стрічка для кабелів з подвійною герметизацією - стрічка, що забезпечує негорючі властивості кабелю для кабелів, які не поширюють горіння і з низьким димовиділенням	Технічна специфікація на кабель
2.39	Зовнішня оболонка: - посилений поліетилен - поліетилен, що не поширює горіння - поліетилен, що не поширює горіння та з низьким димовиділенням	Технічна специфікація на кабель