

487

487



ДСТУ 3345—96

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИСТЕМИ ПЕРЕДАВАННЯ
ВОЛОКОННО-ОПТИЧНІ
Загальні технічні вимоги

Видання офіційне

ТОВ МАГАЗИН СТАНДАРТІВ
Р/Р 26009301261119
с. Подільськомувід. ПІБ
ФОН 322199 нел 30000000

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
Київ

487

2110

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО І ВНЕСЕНО НВО «Хартрон» КБ «Електроавтоматика»

2 ЗАТВЕРДЖЕНО І ВВЕДЕНО В ДІЮ наказом Держстандарту України від 28 червня 1996 р. № 263

3 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4 РОЗРОБНИКИ: О. В. Щакотихін, канд. техн. наук (керівник розробки), А. І. Юзік, В. А. Глшер

ЗМІСТ

	С.
1 Галузь використання	1
2 Нормативні посилання	1
3 Визначення	2
4 Позначення та скорочення	2
5 Вимоги призначення	2
5.1 Загальні вимоги	2
5.2 Вимоги до цифрових ВОСП	4
5.3 Вимоги до аналогових ВОСП	5
5.4 Вимоги до аналого-цифрових ВОСП	6
6 Вимоги до стійкості, міцності та триькості до зовнішніх діючих чинників	6
7 Вимоги до надійності	7
8 Вимоги до сировини, матеріалів та покупних виробів	8
9 Вимоги транспортабельності	8
10 Вимоги безпеки	9
11 Вимоги до технологічності та конструкції	9
12 Вимоги до технічного обслуговування та ремонту	10
Додаток А	12
Додаток Б	12

© Держстандарт України, 1997

Цей стандарт не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу Держстандарту України

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИСТЕМИ ПЕРЕДАВАННЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНІ

Загальні технічні вимоги

СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ

Общие технические требования

FIBRE OPTICAL DATA TRANSMISSION SYSTEMS

General technical requirements

Чинний від 1997—07—01

1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Цей стандарт поширюється на волоконно-оптичні системи передавання (ВОСП) цифрових, аналогових та аналого-цифрових сигналів, і встановлює загальні технічні вимоги до ВОСП.

Вимоги цього стандарту є обов'язковими.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі стандарти:

ДСТУ 2793—94 Сумісність технічних засобів електромагнітна. Стійкість до потужних електромагнітних завад. Загальні положення

ДСТУ 3256—95 Системи передавання волоконно-оптичні. Терміни та визначення

ДСТУ 3257—95 Системи передавання волоконно-оптичні. Класифікація та умовні позначення

ДСТУ 3346—96 Системи передавання волоконно-оптичні. Загальні технічні вимоги

ГОСТ 12.1.040—83 ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения

ГОСТ 12.4.026—76 ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности

ГОСТ 12.4.040—78 ССБТ. Органы управления производственным оборудованием

Видання офіційне

ГОСТ В 20.39.305—76

ГОСТ 27.003—90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 14254—80 Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов

ГОСТ 18977—77 Комплексы бортового оборудования самолетов и вертолетов. Типы функциональных связей. Виды и уровни электрических сигналов

ГОСТ 24297—87 Входной контроль продукции. Основные положения

3 ВИЗНАЧЕННЯ

У цьому стандарті подано терміни та визначення згідно з ДСТУ 3256

4 ПОЗНАЧЕННЯ ТА СКОРОЧЕННЯ

ВОСП — волоконно-оптична система передавання;

ЛФД — лавинний фотодіод;

НД — нормативна документація;

ОК — оптичний кабель;

ПОМ — передавальний оптоелектронний модуль;

ПРОМ — приймальний оптоелектронний модуль;

СД — світлодіод.

5 ВИМОГИ ПРИЗНАЧЕННЯ

5.1 Загальні вимоги

5.1.1 Класифікацію ВОСП провадять залежно від виду сигналу, що передається, видів об'єктів розміщення, способу розміщення, виду умов експлуатації, умов застосування, кількості каналів передавання — згідно з ДСТУ 3257

5.1.2 Для кожної конкретної ВОСП вид сигналів, що передаються (цифрові, аналогові, аналого-цифрові), слід зазначати в ТЗ.

5.1.3 Основні параметри, які характеризують ВОСП (див. 5.2.1 і 5.3.1), повинні бути встановлені в ТЗ і в технічній документації на ВОСП. У цьому разі необхідно враховувати обсяг інформації, що передається, завадозахищеність системи та інші показники, які характеризують ВОСП.

5.1.4 Кількість регенераційних ретрансляторів та довжини регенераційних ділянок необхідно визначати для конкретної ВОСП, виходячи з енергетичних параметрів та швидкодії системи, а також економічних характеристик та якості передавання сигналів. Якщо під час розрахунку енергетичний потенціал ВОСП виявиться нижчим ніж допустимий, то необхідно увімкнути до лінії ретранслятори. У протяжних лініях міжміського зв'язку, підводних ВОСП для забезпечення зв'язку доводиться використовувати значну кіль-

кість ретрансляторів, яка забезпечує достовірність інформації, що передається.

У разі передавання цифрової інформації використання ретрансляторів обмежується, в основному, вартістю системи і допустимою імовірністю помилок для всієї магістралі. В аналогових ВОСП використання ретрансляторів суттєво обмежується через накопичення спотворень сигналів у кожному ретрансляторі.

5.1.5 Цифрові сигнали в оптичних колах повинні мати два дискретних рівні.

5.1.6 Вибір кодів слід здійснювати для розроблюваної ВОСП, виходячи з обсягу інформації, що передається, завадостійкості та технічних переваг коду.

Висока завадостійкість коду визначає мінімальну потужність сигналу в лінії, яка забезпечує задану якість приймання на фоні принципово неусувних шумів (фотодетектування, лавинного помноження в ЛФД, теплого) за умови, що ВОСП ідеально працює (ідеальна синхронізація, відсутність флуктуації порогу у розв'язувальному пристрої цифрового приймача, температурної стабільності параметрів елементів ВОСП та ін.).

До технічних переваг коду належать:

— якомунь називається передавання в лінії, що послаблює вплив до електричних компонентів ВОСП та її широкосмужності;

— простота кодера і декодера, тобто перетворювача сигнал з цифрових ВОСП до сигналів лінійного тракту і навпаки;

— високій вміст інформації в синхрочастоті, що спрощує систему синхронізації;

— максимальний вміст у коді низькочастотних компонент, що зменшує флуктуації рівнів;

— можливість виявлення помилок.

5.1.7 Значення робочої довжини хвилі оптичного випромінювання на вихідному оптичному полюсі ПОМ (одномодового або багатомодового), яка передається по ВОСП, повинно вибиратися з наступного ряду: 0,85; 1,30; 1,55 мкм.

5.1.8 Структура побудови ВОСП визначається кількістю кінцевих пунктів у системі, її призначенням та вибирається згідно з ДСТУ 3346 із таких різновидів конфігурацій:

— послідовної;

— зіркоподібної;

— кільцевої;

— деревовидної;

— комбінованої.

Можливі інші різновиди структури.

5.1.9 Енергетичний потенціал системи P_{en} в децибелах залежить від характеристик активних компонентів, тобто потужності оптичного випромінювання ПОМ, порогу чутливості ПРОМ і визначається за формулою

$$P_{en} = 10 \lg \frac{P_s}{P_{пч}} \quad (1)$$

де P_s — потужність оптичного випромінювання ПОМ, мВт;

$P_{пч}$ — поріг чутливості ПРОМ, мВт.

5.1.10 Для забезпечення стійкої роботи ВОСП величина енергетичного потенціалу системи $P_{еп}$ повинна бути не менше величини, яка визначається із такого співвідношення

$$P_{еп} \geq P_{в} + P_{з}, \quad (2)$$

де $P_{в}$ — максимальні втрати оптичної потужності ВОСП, дБ;

$P_{з}$ — енергетичний запас у системі, обумовлений погіршенням параметрів елементів ВОСП з часом, дБ.

Значення типових допусків на енергетичний запас наведено у довідковому додатку А, таблиця А.1.

5.1.11 Максимальні втрати оптичної потужності ВОСП $P_{в}$ в децибелах рекомендується розраховувати за формулою

$$P_{в} = L_{в} + L_{вд} + L_{з} + L_{о} + L_{р} + L_{ок} + L_{п} + L_{м} + L_{т}, \quad (3)$$

де $L_{в}$ — втрати на ввід оптичної потужності в ОК, дБ;

$L_{вд}$ — втрати на вивід оптичної потужності з ОК, дБ;

$L_{з}$ — втрати оптичної потужності у з'єднувачах, дБ;

$L_{о}$ — втрати оптичної потужності у відгалужувачах, дБ;

$L_{р}$ — втрати оптичної потужності у розгалужувачах, дБ;

$L_{ок}$ — втрати оптичної потужності в ОК, дБ;

$L_{п}$ — втрати оптичної потужності в перемикачах, дБ;

$L_{м}$ — втрати оптичної потужності в мультиплексорах-демультиплексо-рах, дБ;

$L_{т}$ — інші втрати оптичної потужності, дБ.

Допустимі величини кожного виду втрат та способи з'єднання різних складових частин ВОСП необхідно визначати, виходячи з вимог, установлених в ТЗ на кожний конкретний виріб.

5.1.12 Динамічний діапазон ПРОМ $ДД_{пром}$ за потужністю в децибелах визначається за формулою

$$ДД_{пром} = 10 \lg \frac{P_{max}}{P_{min}} \quad (4)$$

де P_{max} — максимальна потужність оптичного сигналу на входному полюсі ПРОМ, за якої характеристики модуля не виходять за допустимі межі, мВт.

5.1.13 Динамічний діапазон ПРОМ необхідно вибирати за умови

$$ДД_{пром} \geq P_{з}. \quad (5)$$

5.2 Вимоги до цифрових ВОСП

5.2.1 Для цифрових ВОСП основними параметрами є:

— швидкість передавання символів цифрового сигналу (швидкість передавання);

— коефіцієнт помилок в разі приймання одного символу цифрового сигналу (імовірність помилкового приймання);

— фазове тремтіння цифрового сигналу

5.2.2 Значення швидкості передавання визначається на конкретну ВОСП та вибирається із ряду: 48; 100; 250; 500 кбіт/с, 1; 2; 5; 10; 20; 40; 300; 1000 Мбіт/с.

За погодженням із замовником допускається застосування інших значень швидкості передавання. Значення типових швидкостей передавання для деяких структур ВОСП наведено в довідковому додатку Б, таблиця Б.1

5.2.3 Значення коефіцієнта помилок вибирається з такого ряду: 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} , 10^{-9} , 10^{-10} , 10^{-11}

5.2.4 Фазове тремтіння цифрового сигналу не повинно перевищувати:

— 0,2 тактового інтервалу при швидкостях передавання до 8448 кбіт/с,

— 0,15 тактового інтервалу при швидкостях передавання до 34368 кбіт/с;

— 0,075 тактового інтервалу при швидкостях передавання до 139264 кбіт/с і його слід задати в ТЗ на конкретну ВОСП.

5.2.5 Входи та виходи цифрових ВОСП повинні забезпечувати безпечне електричне сполучення за рівнями входних та вихідних сигналів з мікросхемними відповідно до ГОСТ 18977.

5.3 Вимоги до аналогових ВОСП

5.3.1 Для аналогових ВОСП основними параметрами є:

— смуга пропускання;

— динамічний діапазон за рівнем прийманого оптичного сигналу;

— відношення сигнал/шум;

— коефіцієнт нелінійних спотворень ($K_{нс}$).

5.3.2 Смуга пропускання становить від одиниць до сотень мегагерц і для кожної конкретної ВОСП повинна задаватися в ТЗ, виходячи з вимог які ставлять до ВОСП.

5.3.3 Динамічний діапазон в децибелах вибирають з ряду: 20; 30; 40; 50 і задають у ТЗ на конкретну ВОСП.

За погодженням із замовником можливі інші значення динамічного діапазону.

5.3.4 Значення відношення сигнал/шум в децибелах вибирають з такого ряду: 40; 50; 60; 70 і задають у ТЗ на конкретну ВОСП.

За погодженням із замовником можливі інші значення відношення сигнал/шум.

5.3.5 Коефіцієнт нелінійних спотворень $K_{нс}$ у відсотках слід визначити за формулою

$$K_{нс} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta \psi} \cdot 100 \% \quad (6)$$

де $\Delta \Phi$ — амплітуда сигналу на виході фільтра, який приймає основну частоту, мВ;

$\Delta \psi$ — амплітуда вихідного сигналу апаратури (надсилувача), мВ

5.3.6 В аналогових ВОСП застосування ретрансляторів повинно бути обмежене в зв'язку з накопиченням спотворень сигналів у кожному ретрансляторі.

5.4 Вимоги до аналого-цифрових ВОСП

5.4.1 До аналого-цифрових ВОСП ставлять ті самі вимоги, що й до цифрових та аналогових ВОСП, залежно від функцій, які вони виконують.

6 ВИМОГИ ДО СТІЙКОСТІ, МІЦНОСТІ ТА ТРИВКОСТІ ДО ЗОВНІШНІХ ДІЮЧИХ ЧИННИКІВ

6.1 Вимоги до стійкості, міцності та тривкості до зовнішніх чинників повинні астановлюватися окремо до складових частин ВОСП, відповідно до класів та груп умов експлуатації.

Конкретні значення кліматичних та механічних чинників рекомендується вибирати з таблиць 1 та 2.

6.2 Вимоги до тривкості до дії сонячної радіації, спецідй, складу корозійно-активних речовин у повітрі приміщень визначають згідно з ГОСТ В 20.39.305 I, за необхідності, зазначають у ТЗ або ТУ на конкретні вироби.

Таблиця 1 — Вимоги до стійкості, міцності та тривкості до механічних чинників

Категорія	Характеристика категорії ВОСП (складових частин ВОСП)	Діючі чинники і значення їх характеристик							
		механічний удар				вibraція		акустичний шум	
		одиничний		багаторазовий		амплітуда прискорення, g	діапазон частот, Гц	діапазон частот, Гц	рівень звукової тиску, дБ
пікове ударне прискорення, g	тривалість дії ударного прискорення, мс	пікове ударне прискорення, g	тривалість дії ударного прискорення, мс						
1	ВОСП наземного базування	7—3000	0,2—5	15—19	5—10	5—6	1—500	50—10000	135
2	Бортова ВОСП морської техніки	Згідно з ТЗ	0,5—2	15	5—15	2	1—200	Згідно з ТЗ	
3	Бортова ВОСП авіаційної техніки	15	15	6—15	15	3—10	5—2000	50—10000	150
4	Бортова ВОСП ракетної техніки	10—150	0,3—3	3—35	5—10	0,8—23	1—2000	50—10000	170

Закінчення таблиці 1

Категорія	Характеристика категорії ВОСП (складових частин ВОСП)	Діючі чинники і значення їх характеристик							
		механічний удар				вibraція		акустичний шум	
		одиничний		багаторазовий		амплітуда прискорення, g	діапазон частот, Гц	діапазон частот, Гц	рівень звукової тиску, дБ
пікове ударне прискорення, g	тривалість дії ударного прискорення, мс	пікове ударне прискорення, g	тривалість дії ударного прискорення, мс						
5	Бортова ВОСП космічної техніки	150	0,3—1	5	5—10	10	10—2000	150—10000	150

Таблиця 2 — Вимоги до стійкості, міцності та тривкості до кліматичних чинників

Категорія	Характеристика категорії ВОСП (складових частин ВОСП)	Діючі чинники і значення їх характеристик			
		діапазон зміни температур, °C	відносна вологість, % (за температурі, °C)	атмосферний тиск	
				знижений робочий, Па (мм рт. ст.)	підвищений, Па (мм рт. ст.)
1	ВОСП наземного базування	Від -60 до 70	98,100 (35)	6 · 10 ⁴ (450)	—
2	Бортова ВОСП морської техніки	Від -50 до 80	98,100 (35)	Згідно з ТЗ	
3	Бортова ВОСП авіаційної техніки	Від -60 до 85	98,100 (35)	0,57 · 10 ³ — 46,7 · 10 ³ (5—350)	Згідно з ТЗ
4	Бортова ВОСП ракетної техніки	Від -60 до 70	98 (35)	6,7 · 10 ⁴ (5)	—
5	Бортова ВОСП космічної техніки	Від -50 до 60	98 (35)	4,0 · 10 ⁴ — 4,7 · 10 ⁴ (300—350)	1,3 · 10 ⁵ — 3,1 · 10 ⁵ (1000—2300)

Примітка. «—» вимоги не ставляться

7 ВИМОГИ ДО НАДІЙНОСТІ

7.1 Вимоги до надійності повинні відповідати ГОСТ 27.003 і бути задані на конкретні види ВОСП у ТЗ на їх розроблення і в ТУ

7.2 Види і значення показників надійності ВОСП слід вибирати, виходячи з їх призначення, особливостей експлуатації, вимог, які задаються

на об'єкт, у якому повинні застосовуватися ВОСП, технічної та економічної доцільності.

7.3 Вимоги до надійності на складові частини апаратури астановлюють з урахуванням забезпечення вимог на ВОСП в цілому.

7.4 Значення показників надійності з урахуванням прийнятої системи технічного обслуговування і ремонту повинні задовольняти вимоги ТЗ або ТУ в заданих умовах застосування ВОСП протягом усього періоду експлуатації.

7.5 Порядок задання вимог до надійності на різних стадіях життєвого циклу ВОСП, вибір номенклатури показників надійності, що задаються, та обґрунтування їх значень — згідно з ГОСТ 27.003.

7.6 У разі розроблення ТУ на серійні ВОСП до них включають, як правило, ті показники надійності із заданих в ТЗ, які передбачається контролювати на етапі дороблення ВОСП.

7.7 Методи контролю показників надійності і плани контрольних випробувань на надійність вибирають згідно з ГОСТ 27.410.

8 ВИМОГИ ДО СИРОВИНИ, МАТЕРІАЛІВ ТА ПОКУПНИХ ВИРОБІВ

8.1 Якість матеріалів та напівфабрикатів повинна бути підтверджена клеймами, паспортами (сертифікатами) або протоколами випробувань служби технічного контролю підприємства-постачальника.

8.2 Матеріали, покриття, напівфабрикати та комплектувальні вироби, які застосовують у ВОСП, повинні забезпечувати справну роботу ВОСП протягом терміну служби з вказаними в ТЗ умовами експлуатації.

8.3 Матеріали, покриття, напівфабрикати та комплектувальні вироби, які застосовують у ВОСП, повинні підлягати вхідному контролю згідно з ГОСТ 24297.

9 ВИМОГИ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТІ

9.1 Транспортування ВОСП у пакуванні підприємства-виробника допускається здійснювати транспортом будь-якого виду на будь-якій відстані. Умови транспортування — згідно з ГОСТ 15150.

9.2 Вимоги до пакування і транспортабельності конкретних ВОСП необхідно задавати в стандартах, ТЗ і ТУ на ВОСП.

9.3 Конструкція тари, яку застосовують під час пакування ВОСП, у необхідних випадках повинна допускати перепакування ВОСП.

9.4 Під час транспортування і вантажно-розвантажувальних робіт пакування ВОСП повинно забезпечувати захист від механічних пошкоджень та зовнішніх діючих чинників, установлених в ТУ на ВОСП.

9.5 Наантаження та розвантаження ВОСП повинні проводитися з дотриманням вимог попереджувальних знаків, нанесених на транспортну тару.

9.6 Розміщення та кріплення транспортної тари з упакованими ВОСП у транспортних засобах повинні забезпечувати її стійке положення і не до-

пускати її переміщень відносно транспортних засобів під час транспортування.

9.7 Під час транспортування повинен бути забезпечений захист транспортної тари з упакованими ВОСП від безпосередньої дії атмосферних опадів та сонячної радіації.

9.8 Транспортування ВОСП повинно проводитися відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на кожному виді транспорту.

10 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

10.1 Усі роботи необхідно проводити тільки на справних ВОСП у режимах, вказаних в експлуатаційній документації.

10.2 Під час роботи ВОСП необхідно дотримуватися вимог лазерної безпеки згідно з ГОСТ 12.1.040.

10.3 Під час роботи з електричними установками та приладами обслуговуючому персоналу забороняється:

— проводити будь-яку роботу на електричних пристроях, електромережах, які перебувають під напругою; для цього вони повинні бути знеструмлені в установленим порядку;

— користуватися вимикачами, пускачами, пакетними вимикачами та іншою пусковою апаратурою, не закритою кожухами і кришками, в також пошкодженими штепсельними розетками та вимикачами;

— торкатися будь-якими предметами, частинами тіла до електропристроїв обладнання, силових та освітлювальних шаф, кожухів пускачів, шинних збірок, трансформаторів, вимикачів та ін.;

— працювати поблизу відкритих струмовідних частин без обладнання захисту цих частин від випадкового до них доторкання.

10.4 Попереджувальні написи та знаки повинні бути чіткими, не стиратися і відповідати ГОСТ 12.4.026, ГОСТ 12.4.040 і ГОСТ 14254.

11 ВИМОГИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ ТА КОНСТРУКЦІЇ

11.1 ВОСП повинні бути стійкими до дій, які виникають під час виконання технологічних операцій вироблення та ремонту апаратури (чищення, флісування, паяння, зварювання, клеєння, покриття паками, заливання компаундами і т. ін.) відповідно до вимог, установлених у ТЗ і ТУ на ВОСП. Електричні та механічні характеристики ВОСП після виконання технологічних операцій повинні бути в межах норм, установлених у ТУ і ТЗ на ВОСП, за умови дотримання вказівок і рекомендацій щодо застосування виробів.

11.2 Під час вироблення ВОСП повинні застосовуватися типові технологічні процеси та переналагоджуване стандартне оснащення.

11.3 Деталі і вузли, які входять до ВОСП, повинні бути конструктивно та електрично взаємозамінними, а також механічно, електрично та оптично сумісними один з одним.

11.4 Заміна складових частин ВОСП у місцях експлуатації повинна проводитися, як правило, без додаткового регулювання ВОСП.

Про необхідність додаткового регулювання, припасування зазначають в експлуатаційній (ремонтній) документації.

11.5 Конструкція виробів та стикування їх електричних зв'язків повинні бути погоджені з замовником в процесі розроблення робочої конструкторської документації для вироблення та випробування дослідних зразків.

11.6 Загальний вигляд ВОСП, їх габаритні, установні та приєднувальні розміри і допустимі відхилення повинні відповідати значенням, установленим у ТЗ на ВОСП.

11.7 Маса виробів не повинна перевищувати значень, установлених у ТЗ на ВОСП.

11.8 ВОСП, які мають спів скла, кераміки або пластмаси з металом, повинні бути механічно міцними, стійкими до зміни температур і тиску.

11.9 Повинна бути забезпечена контролепридатність ВОСП та їх складових частин.

11.10 Повинна бути передбачена автоматизація монтажних операцій для вироблення ВОСП.

11.11 У ТЗ і ТУ на ВОСП, до яких ставлять вимоги щодо електромагнітної сумісності, заводозахисності та спеціальних заходів захисту, повинні бути встановлені конкретні параметри та норми електромагнітної сумісності і заводозахисності та методи перевірки їх виконання, а також спеціальні заходи захисту, які забезпечують виконання цих вимог згідно з ДСТУ 2793.

11.12 До ВОСП, критичних до дії статичної електрики, повинні бути прийняті заходи надійного захисту від зруйнування в процесі виробництва, зберігання, транспортування та експлуатації. Необхідність захисту ВОСП від статичної електрики та конкретні заходи щодо їх захисту повинні бути зазначені в ТЗ або ТУ на ВОСП та (або) в конструкторській і технологічній документації.

11.13 Конструкцією ВОСП повинні бути забезпечені зручність експлуатації, доступ до всіх змінних та регульованих елементів, можливість ремонту.

11.14 Для контролю справності ПІОМ і ПРОМ рекомендується наявність контрольних електричних виводів.

12 ВИМОГИ ДО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ

12.1 ВОСП одного типу (типорозміру, типономіну), які виробляються різними підприємствами, за електричними параметрами, конструктивними, габаритними і приєднувальними розмірами повинні бути взаємозамінними, тобто повинні забезпечувати можливість заміни в апаратурі за всіх експлуатаційних умов і режимів, установлених в ТЗ і ТУ без будь-якого припасування та відбору зв будь-якими параметрами.

12.2 Оперативність усунення несправностей, виявлених під час огляду і ремонту ВОСП, повинна бути забезпечена раціональним розчленуванням

ВОСП на змінні блоки (вузли, збірки). Несправності повинні бути усунені заміною блоку (вузла, збірки), що відмовив.

12.3 ВОСП повинні бути сконструйовані так, щоб кожний змінний блок (вузол, збірку) можна було замінити окремо, без зняття інших прилеглих складових частин, що не відмовили. Під час заміни змінних складових частин повинна бути виключена можливість неправильного складання та монтажу.

12.4 Постійний та періодичний контроль технічного стану складових частин ВОСП повинен здійснюватися, як правило, за допомогою вбудованих засобів контролю і діагностування. Перелік контрольованих параметрів, порядок їх відображення й оброблення повинен бути встановлений в експлуатаційній документації.

12.5 Вимоги до технологічного обслуговування та ремонту складових частин ВОСП повинні бути задані в ТУ або ТЗ на кожну складову частину ВОСП і встановлені в експлуатаційній документації.

ДОДАТОК А
(довідковий)

Таблиця А.1 — Значення типових допусків на енергетичний запас ВОСП

Комбінація елементів	Допуск, дБ
СД + р-п фотодіод	2—3
СД + ЛФД	3—4
Лазер + р-п фотодіод	4—5
Лазер + ЛФД	4—6

ДОДАТОК Б
(довідковий)

Таблиця Б.1 — Значення типових швидкостей передавання символів цифрового сигналу в мегабітах за секунду для деяких структур ВОСП

Цифровий дальній зв'язок	Цифрові місцеві лінії передавання даних			
	лінії прямого зв'язку		розподільні мережі різної топології	
	мала швидкість	висока швидкість	послідовна	зіркоподібна
Від 4,4 до 300	До 1	Від 1 до 1000	1	Від 1 до 20

Ключові слова: волоконно-оптична система передавання, вимоги, виробу ВОСП, цифровий сигнал, аналоговий сигнал, втрати оптичної потужності