

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторної роботи з дисципліни
«Комп'ютерні мережі»
для студентів спеціальності
6.092400 «Інформаційні мережі зв'язку»
всіх форм навчання

Оптична захисна муфта

2009

Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни «Комп'ютерні мережі» для студентів спеціальності 6.092400 «Інформаційні мережі зв'язку» всіх форм навчання. Оптична захисна муфта/ Укл. О.В. Щекотихін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009 –42 с.

Укладач: О.В. Щекотихін, к.т.н., доцент ЗНТУ

Рецензент: В.В. Клочко, ст.викладач ЗНТУ

Відповідальний
за випуск: О.В. Щекотихін, к.т.н., доцент ЗНТУ

Комп'ютерний набір
та зверстання: В.С. Диріна, студентка ЗНТУ

Затверджено
на засіданні кафедри
“Захисту інформації”

Протокол № __10__
від “_27_” травня 2009

ЗМІСТ

	с.
1. Мета роботи.....	4
2. Загальні відомості.....	4
2.1 Захист місця з'єднання ВОК.....	4
2.2 Конструкції сполучних муфт.....	7
2.3 Типи муфт.....	9
2.4 Кабельні муфти різних виробників.....	10
2.5 Комплекти деталей захисту зростків.....	14
2.6 Настінні розподілені муфти.....	15
2.7 Організатори волокон.....	17
2.8. Опис муфти.....	20
2.9 Склад комплекту муфти FOSC-400B2&B4-XXX-1-NNN.....	21
2.10 Комплекти допоміжних пристроїв.....	24
2.11 Загальні запобіжні засоби при роботі з муфтою.....	25
2.12 Підготовка кабелів для укладання в муфту.....	27
2.13 Герметизація овального введення.....	31
2.14 Укладання і зрощення волокон в сплайс –панелі.....	33
2.15 Установка корпусу.....	35
2.16 Монтаж кабелю в кругле введення.....	37
2.17 Комплект для кріплення муфт.....	40
2.18 З'єднання між лотками.....	40
3 Завдання на підготовку до лабораторної роботи.....	41
4 Контрольні запитання.....	41
5 Порядок проведення лабораторної роботи.....	42
6 Зміст звіту.....	42
Рекомендована література.....	42

1 МЕТА РОБОТИ

Вивчення призначення, устрою, експлуатації та захисту від НЗС оптичної захисної муфти.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Опис захисту місця з'єднання будівельних довжин оптичних кабелів

2.1 Захист місця з'єднання ВОК

Волоконно-оптичні лінії зв'язку будуються на основі окремих будівельних довжин ВОК. З'єднання будівельних довжин ВОК включає відновлення бронепокривів, зовнішньої оболонки і зрощення ОВ. Для виконання цих операцій використовуються сполучні муфти, що дозволяють з'єднати, як мінімум, дві будівельні довжини ВОК.

Кабельна муфта призначена:

- для відновлення цілісності оболонки, у тому числі механічної безперервності силових елементів у разі потреби;
- для захисту організатора волокон на всіх типах мережі від впливу навколишнього середовища; в організаторі розміщуються зростки волокон і бережеться надлишок волокна;
- для забезпечення електричного зв'язку і заземлення у разі потреби.

При виборі самої відповідної муфти необхідно розглянути наступні питання.

Матеріали, вживані для муфти, повинні бути сумісні з матеріалами, з яких виготовляється оболонка. Вони повинні бути також сумісні з іншими матеріалами, які звичайно використовуються для ливарно-кабельних споруд з метою запобігання корозії або інших хімічних пошкоджень.

Проект може допускати з'єднання більш ніж двох кінців кабелів. Муфта повинна бути здатною протистояти впливам навколишнього середовища на лінійно-кабельні споруди, наприклад при прокладці безпосередньо в ґрунті, при зануренні в ґрунтову воду, при прокладці в кам'яних колодязях або при підвішуванні повітряних кабелів.

Що стосується систем, в яких кабель міститься під тиском, то муфта повинна бути в змозі витримувати робочий тиск.

У разі потреби повинна існувати можливість відкрити і знову закрити муфту без переривання зв'язку.

Муфта повинна бути механічно міцною, а розміщені в ній організатор (організатори) і зростки не повинні ушкоджуватися під впливом вібрації, повзучості кабелю або інших механічних дій. Щоб уникнути пошкодження сусідніх кабелів при виконанні ремонтних робіт може виникнути необхідність передбачити який-небудь додатковий механічний захист.

Необхідно враховувати сумарну вартість установки муфти: вартість вживаних матеріалів і устаткування, а також праці, що затрачує на установку муфти, з відповідним допуском на подальше технічне обслуговування і на повторні розкриття муфти для усунення відмови, для перемикання каналів і подовження кабелю.

Існують оболонки кабелів двох типів: що містять і не містять металеві елементи, що враховується при виборі типу муфти.

Волоконно-оптичні кабелі можуть використовуватися на більшості ділянок мережі електрозв'язку, унаслідок чого муфти і організатори можуть застосовуватися за самих різних умов навколишнього середовища. Ці умови можуть бути суворими і залежати від того, де саме встановлені муфти: на повітряних кабелях, на кабелях прокладених безпосередньо в ґрунті, в кабельній каналізації або тунелі. Вибір конструкції муфти на волоконно-оптичних кабелях, представлені в таблиці 4.1. Відносна важливість цих чинників залежить від області вживання.

Будь-який з цих чинників може привести до навантаження волокна, що, у свою чергу, може привести до збільшення загасання або зразу ж до розриву волокна. Крім того, ці чинники можуть привести до пошкодження муфти, яке виникає при просочуванні в неї води.

Конструкція муфти характеризується способом геометризації - «холодним» або «гарячим» і видом з'єднання будівельних довжин: прохідним, тупиковим або універсальним, див. малюнок 1, а також умовами прокладки.

«Холодний» спосіб відновлення оболонки ВОК має різновиди, які базуються на з'єднанні зовнішніх частин муфт за допомогою болтів, хомутів, клямок.



Рисунок 2.1. - Залежність конструкції муфт від способу герметизації і видів з'єднання

«Гарячий» спосіб відновлення оболонок ВОК передбачає вживання вогню або гарячого повітря. При цьому способі зовнішні частини муфти з'єднуються: нагрівом поліетиленових або термоусаджених стрічок; нагрівом манжет або термоусаджених трубок (ТУТ) (муфти: FOSC-100 компанії Raychem і МТОК96 ЗАТ «Связьстройдеталь»).

Не дивлячись на різноманіття конструкцій, муфти діляться на дві основні групи:

- прохідні муфти (ВОК вводиться з двох сторін муфти), наприклад, муфти БАТА «Межгорсвязьстрой» + RXS серії UCSO 4-6;
- тупикові муфти (ВОК вводиться з одного боку муфти), наприклад, муфти ЗАТ ССД серії МТОК96.

Конструкція прохідних муфт дозволяє використовувати їх як тупикові, здійснюючи введення ВОК тільки з однією (друга сторона закривається заглушками). такі муфти мають термін «універсальні» муфти (UCSO). З аналізу публікацій виходить, що в промисловому

виробництві перевага віддається муфтам з «холодним» способом кріплення частин муфт. При цьому муфти тупикового і прохідного типів проводяться приблизно порівну, хоча слід зазначити, що муфти тупикового типу володіють рядом переваг перед прохідними муфтами, наприклад, при їх установці в муфтах не виникають згинаючі і осьові напруги, на тупикових муфтах простіше проводити з'єднання частин муфти і ремонтні роботи.

2.2 Конструкції сполучних муфт

Вибір конструкції будь-якої муфти залежить від умов їх вживання і способів прокладки ВОК.

Будь-яка муфта повинна мати:

- деталі для закріплення зовнішньої оболонки ВОК;
- вузли для забезпечення електричної безперервності і механічної міцності силових елементів конструкції ВОК;
- касети для зберігання і захисту ОВ;
- вузли для заземлення.

Базові вимоги до конструкцій муфт висловлені в рекомендаціях МСЕТ. Великий вплив на уточнення конструкцій муфт роблять їх призначення і умови експлуатації. Як відомо, сполучні муфти можуть розміщуватися в приміщеннях, колодязях кабельної каналізації, колекторах, шахтах, ґрунтах різних категорій, водоймищах і на відкритому повітрі. Така різноманітність установки вимагає при розробці конструкції муфт забезпечити:

- простоту і надійність монтажу ВОК (закладення бронепокрівів і ЦСЕ);
- мінімально допустимі радіуси вигину ОВ (не менше 30 мм) і надійне закріплення місць з'єднання на викладення ОВ в касетах;
- викладення запасу модулів для компенсації зміни довжини ОВ залежно від зміни температури в інтервалі від -60 до +700⁰З;
- можливість введення додаткового ВОК в діючу муфту;
- можливість введення кабелю транзитом, а також через відгалужувальні і розвітлюванні з'єднання;
- механічну міцність оболонок і всіх пластмасових деталей;

- можливість установки захисних кожухів, що оберігають від актів вандалізму і ультрафіолетового (сонячного) випромінювання;
- герметичність в умовах дії чинників навколишнього середовища: (температури, полягання атмосфери, ґрунтових вод, дощивши);
- збереження всіх параметрів надійності на весь період експлуатації;
- ремонтпридатність.

Щоб забезпечити ці вимоги, в муфті застосовуються високоміцні світлостабілізовані пластмаси або неіржавіючі сталі, термоусаджувальні матеріали з підклеюючою основою, вулканізована гума, мастики, стрічки і клеї як вітчизняного так і зарубіжного виробництва.

Найбільшою експлуатаційною надійністю повинні володіти ті частини сполучних муфт, які здійснюють захист ОК від напруги вигину, кручення і подовжнього проникнення води під бронєю, наприклад, вузли закладення бронепокривів. В деяких конструкціях муфт передбачаються додаткові заходи захисту від дії струмів блискавки. З цією метою, наприклад, муфта МТОК 96-01, що використовується для монтажу магістральних кабелів 1, 2 і 3 типів, забезпечена вузлом (штуцером) для закріплення сталевих круглих проволікав броні 2-2,5 мм будь-якої жорсткості, що вводяться в муфту кабелю, без додаткового вигину. Такий вузол кріплення забезпечує додаток зусилля розтягування до 80 % від максимально допустимого розтягуючого зусилля вмонтовуваного ВОК. Канал штуцера на вході і виході проміжної оболонки ВОК герметизується мастиками для захисту від подовжнього проникнення води.

Для кріплення дротів заземлення з метою отримання електрично замкнутих і ізольованих бронепокривів ВОК, що зрощуються, використовується вузол кріплення, який допускає проходження струмів блискавки до 114 кА. В оголовнику муфти є патрубки для виведення дротів заземлення назовні і під'єднування їх до контейнера заземлення.

Усередині сполучної муфти знаходяться вузли і деталі, призначені для розміщення і кріплення конструктивних елементів ВОК:

- ЦСЕ кріпиться спеціальним механічним вузлом;
- пристрою для розміщення і кріплення запасів ОВ будь-яких типів кабелів, що використовуються, у тому числі кабелів з модульними трубками будь-якої жорсткості з вільно лежачими в одній трубці ОВ;
- забезпечення можливості проходження частини волокон транзитом.

2.3 Типи муфт

ЗАТ «Связьстройдеталь» (ССД) є основним російським розробником і виготівником муфт для ВОК зв'язку, що випускаються російськими заводами, причому асортимент сполучних муфт постійно поповнюється новими і вдосконаленими моделями.

Прохідні муфти торгової марки МІГ почали випускатися на ЗАТ ССД з 1994 р. замість муфт типу ЗМОКНУВ, вони мають сертифікат РФ. Температура експлуатації від -60 до $+700^{\circ}\text{C}$. Муфти випускаються наступних виконань:

МІГ - стандартний варіант, встановлюваний на дві суміжні консолі в оглядовому пристрої ($L=1130$, $D=90$ мм, маса 1,9 кг), дозволяє сполучати на 3-х касетах до 96 ОВ;

Можу - укорочений варіант ($L=686$, $D=90$ мм, маса 1,33 кг), дозволяє сполучати на 2-х касетах до 64 ОВ.

Основній конструкції муфт є нерухомий лоток (у формі швелера) з неіржавіючої сталі, на якому закріплюються вузли для кріплення ВОК, що вводиться. В середині лотка можна встановити від однієї до трьох касет. в касетах під кутом 455° розташовані ложементи для закріплення в них комплекту деталей захисту місць зварки ОВ.

Окрім прямих муфт в ЗАТ ССД розроблені тупикові муфти серії МТОК96 (мал. 2). Ці муфти оснащуються всім набором необхідних вузлів і можуть бути використані на кабельних лініях, що прокладаються:

- у ґрунтах всіх категорій з можливістю монтажу ВОК 2 і 3 типів (МТОК96-01-IV) і МТОК96-01-ГУ для монтажу ВОК 1, 2 і 3 типи. Ці муфти застосовуються із захисними чавунними кожухами і контейнером для виведення дротів заземлення. Кожух чавунний захисний захищає муфту серії МТОК96-01-FV від будь-якого зовнішніх (природних і штучних) діях

включаючи: вібрації від руху транспорту, витоку нафти і газу, механічні удари, розлив гарячої води, гризунів, цвілевих грибів, комах ударів блискавки і т.д.);

- у системах із захисними пластмасовими трубами і пунктом оперативного доступу (МТОК96Т-01-ІV);
- у оглядових пристроях кабельної каналізації (МТОК96Т-01-ІV) без захисного кожуха і без виведення дротів заземлення;
- на лініях електропередач (ЛЕП) і контактних опорах електрифікованих залізниць (МТОК96 П-01-ІV для кабелів з бронепокритвом з синтетичних ниток МТОК96 П1-01-ГУ для ВОК з бронепокритвом із склопрутки). Для захисту муфт використовується металевий кожух, а для намотування запасу ВОК катушка, що обертається. Кожух служить для захисту муфт серії МТОК96 П від актів вандалізму (стрільби з мисливських рушниць), а також від дії сонячного світла, від снігу і льоду і дії частинок пилу, що з'являються при русі транспорту;
- під водою (МТОК96 В-01-ГУ для монтажу ВОК 1 типу).

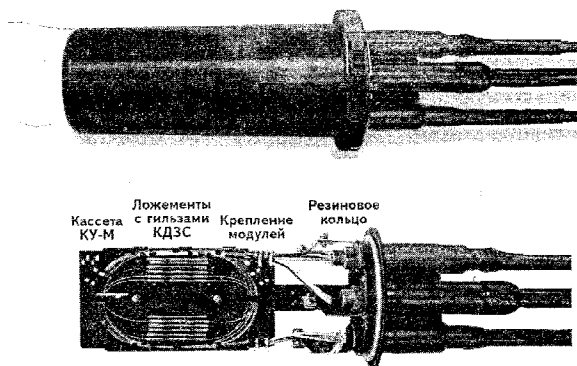


Рисунок 2.2 – Муфта серії МТОК 96 ЗАТ ССД Росія

2.4 Кабельні муфти різних виробників

Більшість зарубіжних виробників прохідних муфт використовує з'єднання частин муфт на болтах з використанням як герметик по лінії роз'єму силіконові прокладки або герметизуючі мастики, кабелі вводяться всередину муфти через елементи ущільнювачів з

поліуретану. В муфтах таких конструкцій при їх розкритті для ремонту або профілактики потрібна повна або часткова заміна прокладок.

Необхідно відзначити, що з часом через стиснення пластмасових частин муфти в них відбуваються процеси релаксацій, що може привести до їх розгерметизації. Проникнення води в муфту можна визначити тільки при сезонних контрольних перевірках, а за цей час вода може повністю порушувати ОБ або привести до значного збільшення загасання волокон. Тому такі муфти при використуванні на ВОЛС вимагають вживання додаткового захисного кожуха з проміжною заливкою герметиком, як це робиться в муфті МТОК96-01-1У.

Тупикові муфти, приведені в таблицях 2.1,2.2, а прохідні муфти в таблиці .2.3

Таблиця 2.1 - Тупикові муфти для ВОЛС виробництва Росії

Технічні параметри	Підприємство				
	Связьстройдеталь				
Позначення муфт	МТОК 96 01 IV	МТОК 96 П (П1) 01 IV	МТОК 96 Т 01 IV	МТОК 96 В (В1) 01 IV	МОГТ
Габаритні розміри, мм	159x519	159x495	190x519	159x683	90x686
Маса, кг	290	260	270	350	122
Вживання ґрунт каналізація підвіска підводне	+ + +	+ +	+ ¹ +	+ ² + ³	+ +
Температура експлуатації, 0С	-60.+70				

Продовження таблиці 2.1

Введення ОК круглі пхмм овальні пхмм	3/221	3/22	3/221 (2x25)	3/22	2/9/25
Максимальна кількість касет	3	3	3	3	2
Максимальна кількість зростків на 1 касеті загальне число	16/322 96	16/32 96	16/32 96	16/32 96	16/32 64

Примітки:

1 - 3 тубами;

2 - (B1) BOK1 з BOK23nina;

3 - (B) BOK 1 типу до 20 м.

Таблиця 2.2 - Зарубіжні тупикові муфти для ВОЛС.

Параметри	Компанія				
	Raychem		Rticnle & De Massari		
Позначення муфти	FOSC 100*	FOSC 400	R30208	R30207	R30206
	В/Н	A4S08 2			
Габаритні розміри	520x140	420x205	300x140	390x140	390x180
Маса, кг	35	27	н/д	н/д	н/д
Вживання: у ґрунті каналізації підвіска	+	+	+	+	+
Температура експлуатації,	-40.+60		-40.+60		
Число входів ВОК					
круглих, мм	5 (5/18)	5/19 32	3/22	4/22	5/22
овальних, мм	1 (2x25)	1(10x25)			

Продовження таблиці 2.2

Максимальна кількість касет/зростків	4	2/16	2	6	12
Транзитне з'єднання	+	+			

Примітки:

Муфти приведенні в таблиці, не мають: виведення заземлення; вузла закріплення ВОК; захисної муфти; подовжньої герметизації.

* У даний час муфти не випускаються.

Таблиця 2.3 - Зарубіжні прохідні* муфти.

Параметри	Компанія		
	ЗМ**	AMP**	Fujikura
Позначення муфт	2178-S	TRP	FSCO-CB
Габаритні розміри, мм	557x215x119	114x223x450	340x145x125
Маса, кг	5,0	н/д	н/д
Вживання: у ґрунті у каналізації підвіска підводна	+ - + Входи ВОК	+ + - -	н/д н/д н/д н/д
Температура експлуатації, °С	-50.+60	-60.+50	-40.+60
Введення ОК круглі пхмм овальні пхмм	4x25	4	4
Максимальна кількість касет/зростків	2/96	6/72 (96)	6/72

* Сполучні і розвітлюючі муфти

** Муфти дозволяють робити транзитне з'єднання, заземлення, доввід ВОК.

2.5 Комплекти деталей захисту зростків

У даний час для відновлення оболонки і забезпечення механічної міцності ОВ використовуються комплекти деталей для захисту зростків (КДЗС) різних компаній: Fujikura, Raychem, Egerton, Харківського заводу ХЦКТБМ. Комплекти деталей захисту зростків складається із зовнішньої (ТУТ), усередині якої розміщується металевий або полімерний стрижень (можна обійтися і без нього, як наприклад, в муфті компанії Egerton. В процесі усадки трубка ТУТ зменшується по зовнішньому діаметру від 3,1 до 2,4 мм, що створює труднощі при розробці ложементів (місць кріплення на касеті) для механічного закріплення КДЗС.

У таблиці 2.4 представлені довідкові дані по вживаних гільзах КДЗС, а на малюнку 2.3 їх конструкція і форма, окрім форми гільзи (компанія Перспективні Технології).

Таблиця 2.4 - Вживані гільзи КДЗС

Фірма, країна	Тип КДЗС	Габаритні розміри, мм до зрощування/після зрощення
Fujikura, Японія	-	60x(3,5x4,6) /60x2,7/3,0
Тайвань	-	60x(2,8x4,12) /60x3,0
Raychem, Бельгія	SMOUY 1120-01 SMOUY 1120-02 SMOUY 1120-03	62x(-) /62x2,4 45x(-) /45x2,4 23x(-) /23x2,4
ЗМ, США	2170	60x3,3/60x2,4
Egerton, Англія	1А прозорі 2А кольорові 3А кольорові Без металу	65x3,5/65x3,0 65x3,5/65x3,0 61x3,5/61x3,0 65x3,5/65x3,0
ХПО «Радіореле», Україна	-	60x2,93x3,07/60x3,1(2,8) 47x(2,54x3,6) /47x2,94



Рисунок 2.3 - Комплект деталей для захисту місць зварки КДЗС

2.6 Настінні розподілені муфти

Настінні розподілені муфти звичайно використовуються для оброблення кабелів з невеликою кількістю волокон (як правило, не більше 24). У складі конструкції муфти передбачається:

- корпус;
- дві або більш знімні передні панелі з шістьма отворами під розетки з'єднувачів; замість панелей можуть бути встановлені заглушки;
- внутрішній організатор для укладання волокон і фіксації захисних гільз нероз'ємних з'єднувачів або корпусів механічних сплайсів.

Для захисту коннекторів роз'ємних з'єднувачів від механічних пошкоджень використовуються:

- зовнішні захисні екрани;
- монтаж розеток на додатковій планці, віддаленій від основної на 3-5 см. Зовнішній вигляд одного з варіантів настінної муфти зображений на рисунку 2.4.

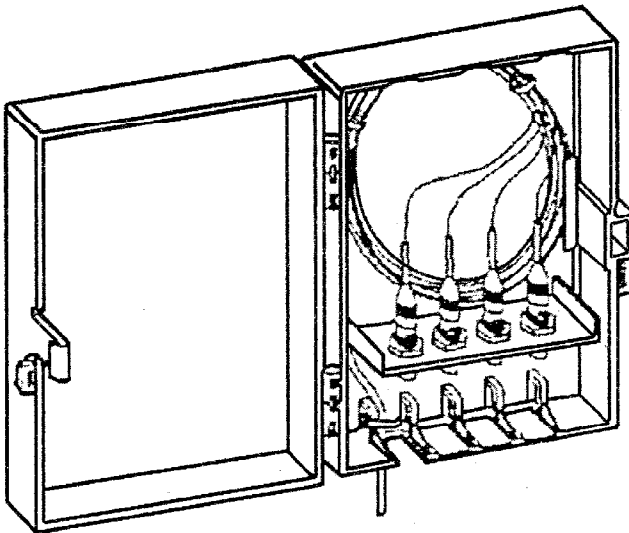


Рисунок 2.4 - Настінна розподілена муфта

У крупних волоконно-оптичних мережах або ж в структурованих кабельних системах з розвинуеною волоконно-оптичною вертикальною магістралями використовуються кроссировочні пристрої, розраховані на збільшену кількість оптичних портів - розподільні полиці (lightguide distribution shelves).

У таких полицях можуть оброблятися кабелі з числом волокон до 72 і більш. Висота розподільної полиці залежить від її місткості і може досягати 6..8U. Для запобігання плутанини, викликаній великою кількістю сполучних шнурів, у складі полиці звичайно передбачаються штатні горизонтальні організатори у вигляді піддону з бічними стінками і відкидною або знімною кришкою. На днищі корпусу організатора виконано два або більш кільцевих виступу і передбачено декілька пелюсткових утримувачів, сукупність яких дозволяє укласти запас довжини шнура кільцями з дотриманням мінімального радіусу вигину. Для установки, знімання або перекомутації шнурів організатор відкидається убік на петлі або шарнірі. Введення шнурів в організатор здійснюється поблизу осі обертання для усунення витягання.

2.7 Організатори волокон

Призначення організаторів. Основними призначеннями організатора є наступні:

- забезпечити з'єднання всіх волокон у всіх кабелях в наперед певному порядку;
- забезпечити мінімальне збільшення оптичного загасання;
- забезпечити можливість повторного з'єднання волокон при зміні схеми зв'язку;
- забезпечити слабе натягнення волокна для можливості його юстирування і повторного з'єднання.
- надійну фіксацію корпусів сплайсів і гільз.

Чинники вибору. Ці чинники повинні розглядатися при виборі органу затору залежно від його вживання, наприклад, конструкція кабелю, число волокон в кабелі, величина загасання в тракті і вірогідність повторного виконання з'єднань в муфті.

Кількість зростків волокон. Типи зростків волокон - механічний, зварний, і т.п. мають різні діаметри, довжини і засоби монтажу.

Радіус вигину - рекомендується, щоб радіус вигину волокна був не менше 30 мм, що дозволить забезпечити залишкову деформацію волокна, що не перевищує 0,2 %. Проте при деяких розрахунках волокна може виникнути необхідність запобігти збільшенню оптичного загасання на довжинах хвилі, що перевищують 1300 нм (див. Рекомендацію G.652 МСЕ-Т).

Зберігання вільного кінця волокна або волокна в трубці - організатор повинен допускати можливість берегти вільне волокно вільно укладене в трубці для цілей юстирування і повторного з'єднання.

Ідентифікація волокон - необхідно передбачити засіб ідентифікації волокон і забезпечити можливість їх з'єднання в наперед певному порядку.

Можливість повторного розкриття муфти - може виявитися необхідним виконати повторне розкриття муфт, додати кабель і змінити комбінацію волокон. Для цього може бути потрібно переміщення волокон, що використовуються. У зв'язку з цим повинні бути передбачені засоби, що забезпечують положення, при якому повторне розкриття муфти і організатора не приводить до збільшення оптичного загасання до такої величини, щоб уривалася передача

сигналів, і не викликає пошкодження волокна через різкі вигини або гострі краї.

Корозія - слід уникати погіршення волокна під впливом якого-небудь хімічного продукту корозії організатора, особливо водню.

Типи організаторів. По суті, всі організатори мають в своєму складі одну або декілька платні і знімного блоку, на якому передбачені засоби для розміщення зростків волокон і зберігання запасу волокна. Основні відмінності між організаторами полягають в методи отримання доступу до платні для можливості повторного розкриття, а саме:

- бічне зісковзування із стійки - аналогічно зняттю книги з полиці.
- платня, відкидана на петлях - аналогічно перевертання сторінки в книзі.
- бічне узяття із стійки - аналогічно узяття книги з полиці.
- розмотування - аналогічно розмотуванню сторінки сувою.

Приклади організаторів. Приклади організаторів представлені на рисунках 2.5, 2.6, 2.7

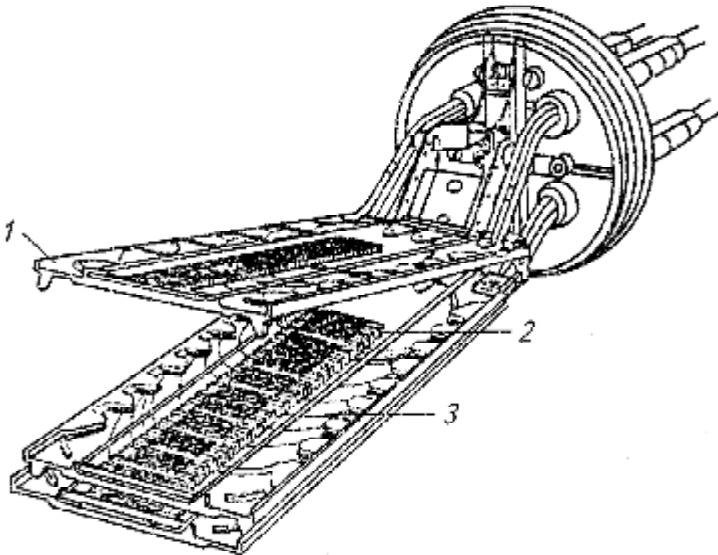


Рисунок 2.5 - Подовжнє розміщення касет з ОВ в муфтах циліндрової форми

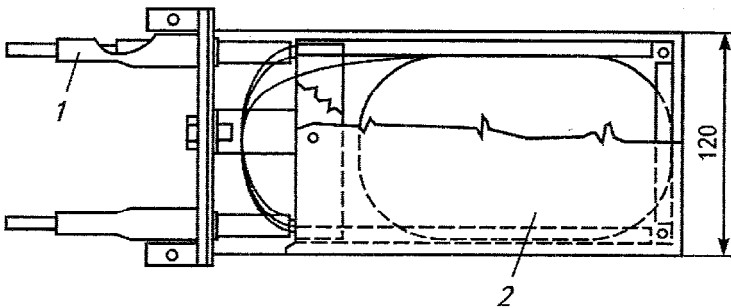


Рисунок 2.6 - Стационарне розміщення касет з ОВ

1. Термоусадженні гільзи;
2. Організатор зростків волокон (десять)

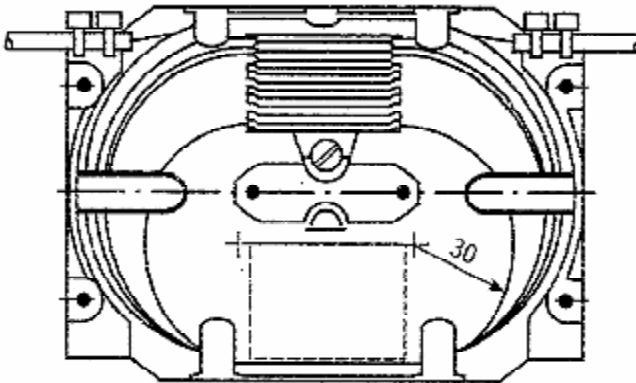


Рисунок 2.7 - Касета з великим запасом ОВ для монтажу

Організатори световодів і сплайсів призначені для зберігання технологічного запасу довжини волоконних световодів в муфтах і полицях і фіксації корпусів механічних сплайсів і захисних гільз зростків.

Застосовуються наступні конструктивні різновиди організаторів световодів:

- у вигляді барабанів з бічними пелюстками;
- у вигляді піддону із заломленими вгору всередину краями;
- у вигляді розрізних кілець.

Організатори сплайсів виконуються у вигляді:

- гумової гребінки;
- пластмасової освіти, на якій можуть бути передбачені фіксуючі пелюстки;
- пластмасової підстави з намагніченою пластинкою.

У останніх двох випадках після установки сплайсів організатор закривається кришкою.

Достатньо часто організатори световодів і сплайсів конструктивно виконуються у вигляді єдиного блоку.

При великій кількості з'єднувачів (звично понад 8) використовується декілька організаторів, встановлюваних один над одним або ж поряд один з одним.

Організатори кріпляться в корпусі муфти:

- на клямках;
- на гвинтах або шпильках;
- за допомогою липкої стрічки;
- з використанням гумового стягування.

2.8. Опис муфти

Наприклад, FOSC-400B4-S12-1-NNN-UA01;

B4 – варіант з чотирма круглими введеннями;

S12 – лоток максимум на 12 окремих зварних з'єднань;

1 – муфта поставлена з 1 лотком;

NNN – немає блокування, клапана тиску і заземлюючого кронштейна;

UA01 – контрольний номер замовника;

На рисунку 2.8 приведений вид муфти FOSC.

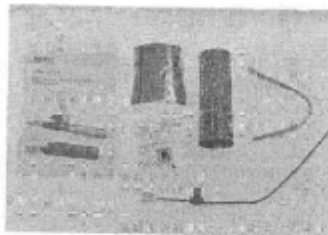
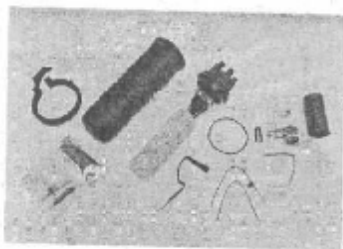


Рисунок 2.8 - Загальний вид муфти FOSC-400B2&B4

2.9 Склад комплекту муфти FOSC-400B2&B4-XXX-1-NNN

1. Корпус.
2. Хомут.
3. Підстава із затиском для силового елемента і один укомплектований лоток (див. рис.2.9).
4. Кріпильна стрічка Velcro.
5. Клиновий утримувач лотка.
6. Комплект для герметизації овального введення (див..рис.2.11).
7. Дроти забезпечення безперервності екрану.
8. З'єднувач дротів забезпечення безперервності екрану.
9. Інструкція по монтажу.
10. Кільце ущільнювача.

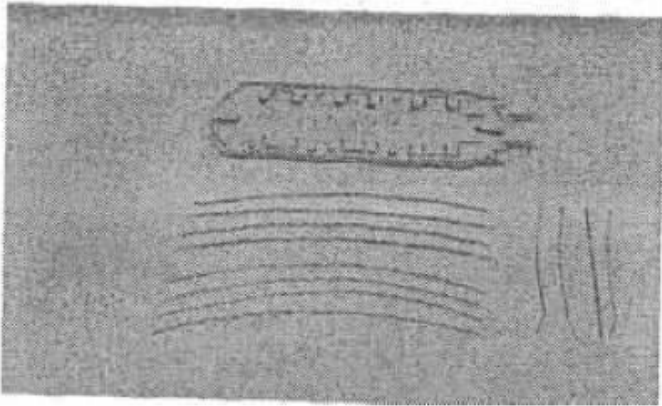


Рисунок 2.9 – Комплект лотка FOSC-V-TRAY-S12-1
Комплект лотка FOSC-V-TRAY-S12-1 складається з:

- лоток на 12 зростків;
- кришка лотка;
- поясочки-стягування;
- малі перехідні трубки (внутр. діаметр = 2,0 мм);
- великі перехідні трубки (внутр. діаметр = 2,8 мм).

Комплект для герметизації круглих кабельних введень FOSC-B/D-CSEAL-1-NT показаний на рисунку 2.13.

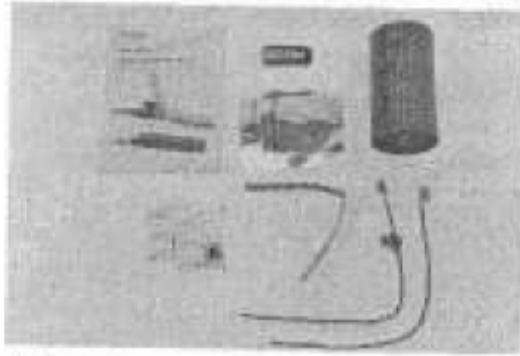


Рисунок 2.10 - Комплект для герметизації круглих кабельних введень FOSC-B/D-CSEAL-1-NT

Комплект для герметизації круглих кабельних введень FOSC-B/D-CSEAL-1-NT складається з:

- алюмінієва стрічка для захисту кабелю;
- термоусаджувальна трубка для кабелю;
- знежирююча серветка;
- наждачний папір;
- дріт забезпечення безперервності екрана*;
- з'єднувач дроту забезпечення безперервності екрана*;
- інструкція по монтажу*.

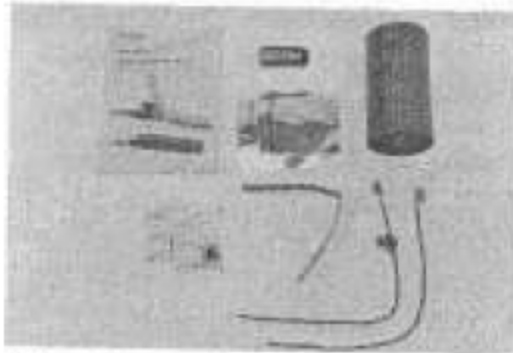


Рисунок 2.11 - Комплект для герметизації овального кабельного введення FOSC-B/D-CSEAL-2-NT

Комплект для герметизації овального кабельного введення FOSC-B/D-CSEAL-2-NT складається з:

- термоусаджувальна трубка;
- алюмінієва стрічка для захисту кабелю;
- наждачний папір;
- знежирюючі серветки;
- дроти забезпечення безперервності екрана*;
- з'єднувач дроту забезпечення безперервності екрана*;
- інструкція по монтажу*;

* - Включається в комплект, якщо комплект герметизації замовляється окремо.

На рисунку 2.12 показаний комплект для розкриття і повторного закриття муфти FOSC-A/B-O-RING-SEAL-KIT

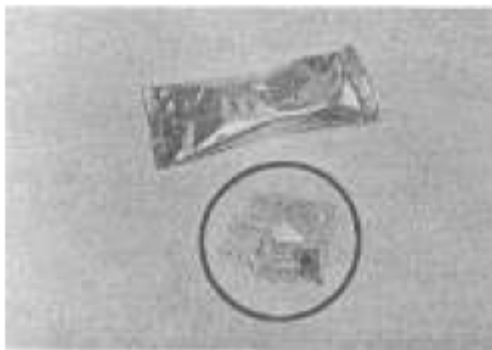


Рисунок 2.12 – Комплект для розкриття і повторного закриття муфти FOSC-A/B-O-RING-SEAL-KIT

Комплект для розкриття і повторного закриття муфти FOSC-A/B-O-RING-SEAL-KIT складається з:

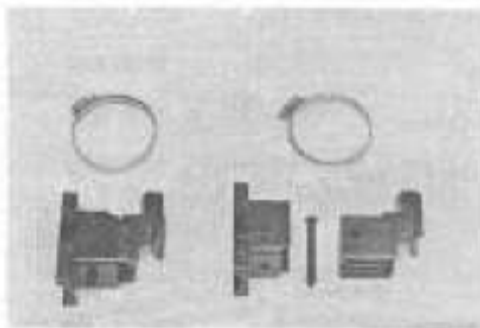
- силікагель;
- кільце ущільнювача;
- знежирююча серветка.

2.10 Комплекти допоміжних пристроїв



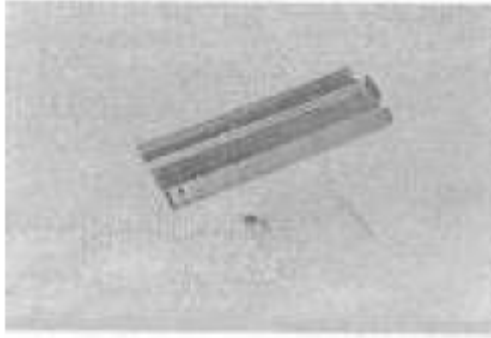
- фен CV 1981 (1460 Вт) і рефлектор PR26;
- мінімальна необхідна температура гарячого повітря: 350°C.

Рисунок 2.13 – FACC-HEAT-GUN-220V



- кріпильний комплект;
- деталі для кріплення на опорі.

Рисунок 2.14 – FOSC-A/B-POLE-MOUNT



- вогнетривкий контейнер для муфт, встановлюваних в шахтах АТС.

Рисунок .2.15 – FOSC-A/B-VAULT-BAG



- утримувач для муфти FOSC

Рисунок 2.16 – FOSC -WORK-STAND

2.11 Загальні запобіжні засоби при роботі з муфтою

1. Не користуйтеся пошкодженими трубками і перед монтажем.
2. Не підганяйте термоусаджувальні трубки.
3. Муфти FOSC-400B2&B4 можна вмонтовувати при температурі від -1°C до+45°C.
4. Джерела живлення повинні мати достатню потужність для роботи фену.

Елементи волоконно-оптичних мереж можуть містити закінчення оптичних волокон, підключених до виходу працюючих

оптичних пристроїв. Лазерне випромінювання може серйозно пошкодити ваш зір. Дотримуйте, будь ласка, правила техніки безпеки.

На рисунках 2.17,2.18,2.19,2.20 продемонстровані процеси стиснення хомута.

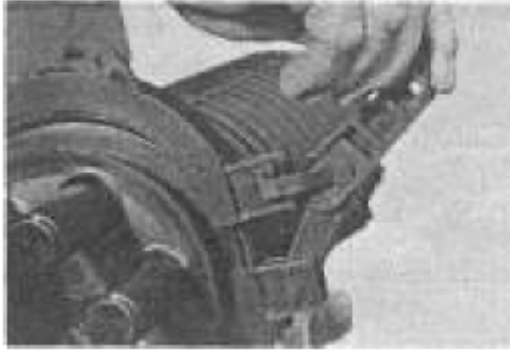


Рисунок 2.17 – Зняття хомута

Відтягніть рукоятку для роз'єднання замка. Відкрийте замок хомута і роз'єднайте хомут, використовуючи рукоятку. Видаліть хомут, корпус кільце ущільнювача і обережно відкладете їх для подальшого використання.



Рисунок 2.18 – Установка муфти в утримувач

Встановіть муфту FOSC в утримувач FOSC-STAND і відкрийте овальне кабельне введення, зрізаючи за допомогою ножівки наконечник введення. Обробіть внутрішній край відкритого введення наждачним папером.

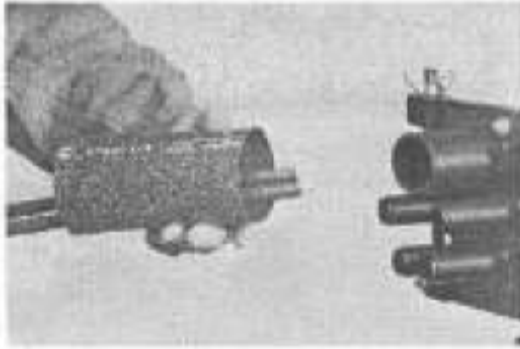


Рисунок 2.19

Видаліть чистою тканиною землю, бруд і інші речовини з оболонки кабелю на довжині близько 2 метрів. Візьміть овальну герметизуючу трубку і надіньте її на кабелі. Незабарвлений край трубки і стрілки на трубці повинні бути направлені до підстави муфти.

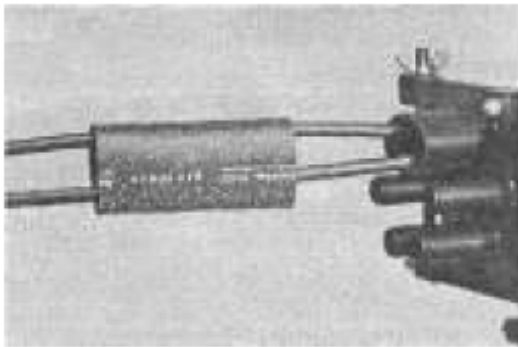


Рисунок 2.20

Протягніть кабелі через відкрите овальне введення. Підготуйте кабелі.

2.12 Підготовка кабелів для укладання в муфту

На рисунку 2.21 показана початкова підготовка кабелю.

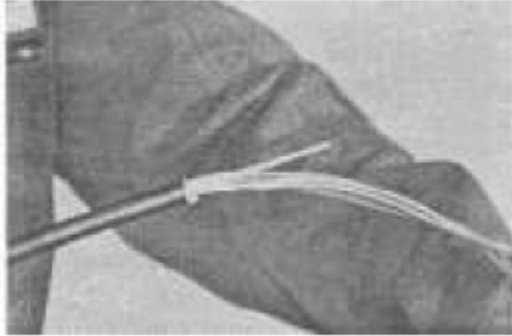


Рисунок 2.21 – Початкова підготовка кабелю

Видаліть оболонку кабелю (і екран, якщо він є) на відрізок завдовжки близько 1,2 м відповідно до правил оброблення. Якщо використовуються лотки для стрічкового кабелю (6R4) або лотки високої місткості (S24), оболонка віддаляється на довжині максимум 1,1 м. Видаліть заповнюючий компаунд (гідрофоб) з трубок з волокнами і відріжте центральний силовий елемент на відстані 75 мм від зрізу зовнішньої оболонки кабелю.

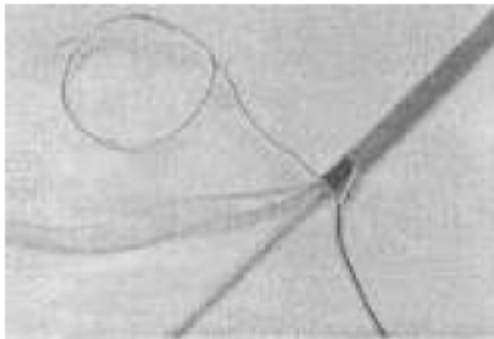


Рисунок 2.22 – Подовжній надріз оболонки кабелю

Якщо вимагається забезпечити безперервність екрану, зробіть подовжній надріз оболонки кабелю завдовжки 25 мм від кільцевого зрізу кабелю. Плоскогубцями притисніть до оболонки кабелю затиск екрану. Захистіть затиск ізоляційною стрічкою.

Видалення захисної трубки з волокон продемонстровано на рисунку 2.23.



Рисунок 2.23 -Удаление захисної трубки з волокон

На відстані 35 мм від зрізу оболонки кабелю надріжте і видаліть захисні трубки з волокон. Очистьте від гідрофоба пучок волокон. Виберіть перехідну трубку, яка підходить по діаметру до захисної трубки. Надіньте перехідну трубку на волокна і захисну трубку.

Примітка. Для кабелів з профільним сердечником: використовуйте відповідний комплект, який дозволяє перейти від конструкції з профільним сердечником до конструкції з вільно лежачими в трубці волокнами. На рисунку 2.24 показано поєднання кільцевих зрізів кабелів з краєм підстави муфти.

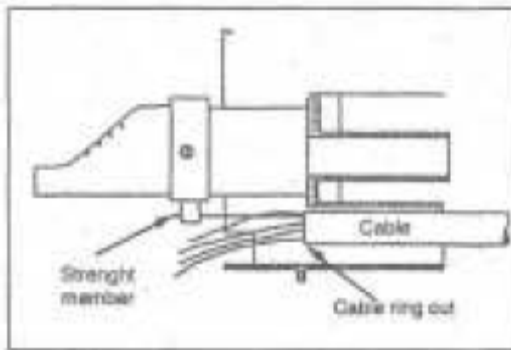


Рисунок 2.24 – Поєднання кільцевих зрізів кабелів з краєм підстави муфти.

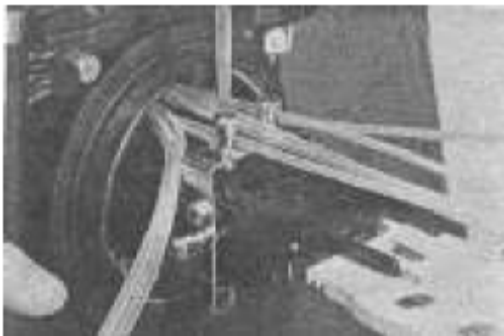


Рисунок 2.25

Протягніть силовий елемент кабелю в затиск і затисніть. Відріжте зайву довжину силового елемента кабелю.

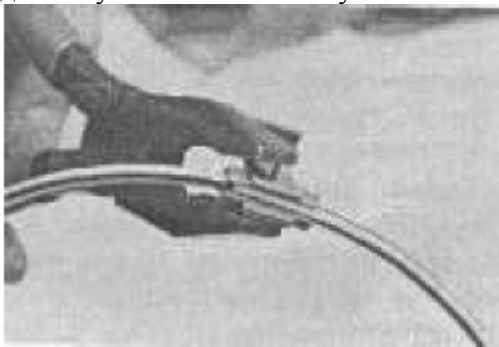


Рисунок 2.26

При необхідності зберегти безперервність екрану кабелів з'єднаєте затиски екрану відповідними дротами. Телефонні пари, якщо такі є, повинні бути сполучені відповідно до прийнятих правил.

2.13 Герметизація овального введення

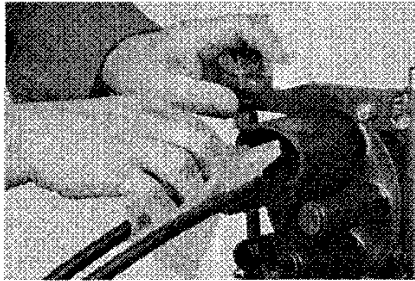


Рисунок 2.27

Ретельно протріть знежирюючою серветкою овальне введення і оболонку кабелю на відстані 100 мм від краю введення.

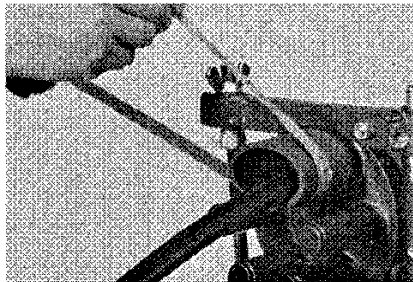


Рисунок 2.28

Обчищене овальне введення і оболонку кабелю обробіть по колу наждачним папером. Чистою тканиною видалите всі залишки обробки.

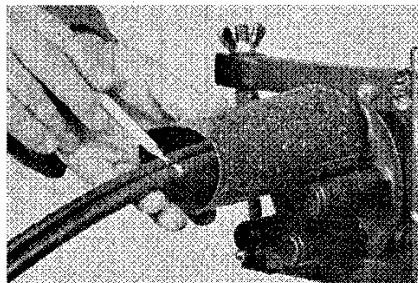


Рисунок 2.29

Надіньте овальну герметизуючу трубку на овальне введення і кабель. Помітьте довжину трубки на кабелі.

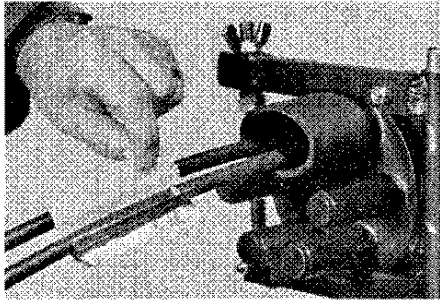


Рисунок 2.30

Сумістіть синю лінію на алюмінієвій фользі для захисту кабелів з відміткою на кабелях. Оберніть кожний кабель алюмінієвою захисною фольгою.

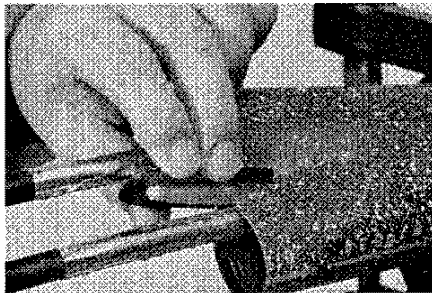


Рисунок 2.31

Насувайте овальну герметизуючу трубку на овальне введення. Встановіть розвітлювальний затиск. Переконайтеся, що термоусаджувальна трубка упирається в підставу муфти, а розвітлювальний затиск вставлений на всю свою довжину. Зв'яжіть стрічкою два кабелі разом.

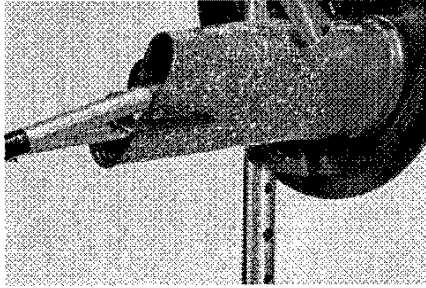


Рисунок 2.32

За допомогою фену і рефлектора усадите герметизуючу трубку з боку підстави муфти. Усаджуйте трубку до тих пір, поки зелена термоіндикаторна фарба не змінить свій колір на чорний.

2.14 Укладання і зрощення волокон в сплайс -панелі



Рисунок 2.33 – Розміщення трубок

Кожний лоток розрахований на максимум 12 зростків волокон і з кожною сторони лотка можна розмістити максимум 4 великі перехідні трубки або 6 малих перехідних трубок.

Розмістіть трубки на підставі лотка і вирівняйте їх по довжині. Помітьте кожную трубку на лотку на відстані 15 мм від краю лотка.

На рисунку 2.34 продемонстровано прикріплення трубки до лотка.

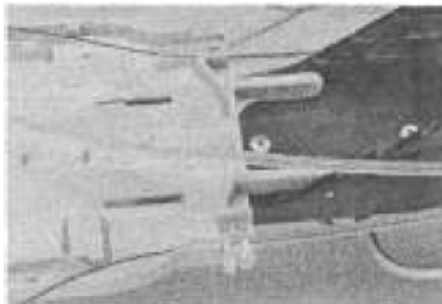


Рисунок 2.34 – Прикріплення трубки до лотка.

Обережно відріжте перехідні трубки по відмітці і прикріпіть їх до лотку двома поясочками. Перехідна трубка не повинна торкатися волокон укладених на лотку. При необхідності можуть бути встановлені додаткові лотки для розміщення волокон. Завжди закривайте лоток прозорою кришкою.

Розмістіть муфту FOSC-400B2&B4 в зручному місці поряд з пристроєм для зрошення волокон і закріпіть її.

На одне з волокон надіньте термоусаджувальну захисну гільзу і зростіть волокна, дотримуючись прийнятий методики зрошення. Коли зварний зросток буде готовий, насувайте на нього термоусаджувальну захисну гільзу (наприклад, SMOUV) і за допомогою відповідного нагрівального приладу проведіть усадку. Дайте захисній гільзі охолотитися до кімнатної температури.

Укладання запасу волокна показано на рисунках 2.35, 2.36.

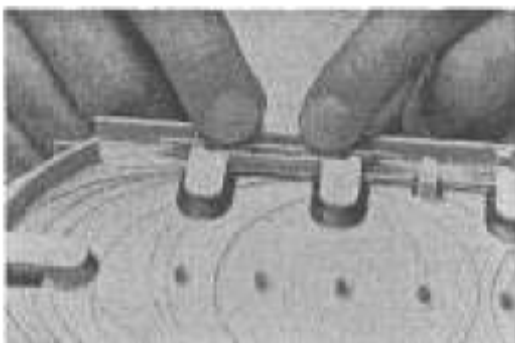


Рисунок 2.35

Кожний змонтований зросток повинен бути поміщений в утримувач зростка. Вставляючи зросток в утримувач не деформуйте

захисну гільзу. Запас волокна повинен бути укладений витками на лотку.

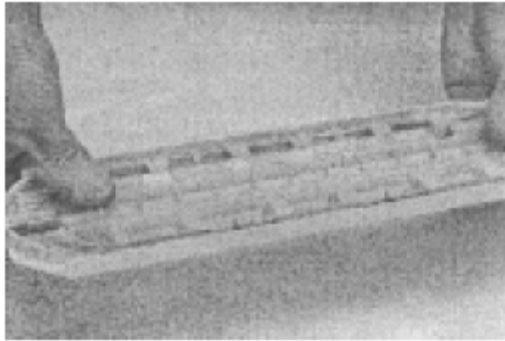


Рисунок 2.36

Для лотка на 12 зростків два зварні зростки в захисних трубках встановлюються один над одним в одному утримувачі зростка.

Після закінчення зрошення закрийте лоток прозорої захисної кришкою. Закріпіть встановлену захисну кришку кріпильною стрічкою обмотавши її навкруги лотків і захисної кришки.

2.15 Установка корпуса

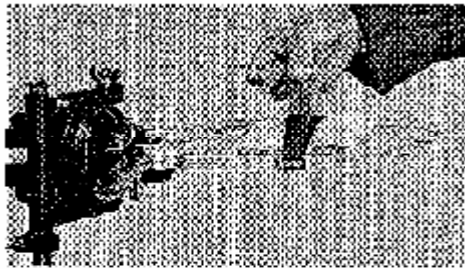


Рисунок 2.37

Скріплюйте разом два лотки за допомогою клина.

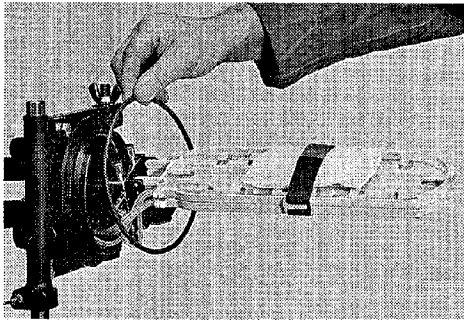


Рисунок 2.38

Відкрийте упаковку і вийміть з неї пакет з силікатгелем. Покладіть пакет на верхній лоток і закріпіть його кріпильною стрічкою.

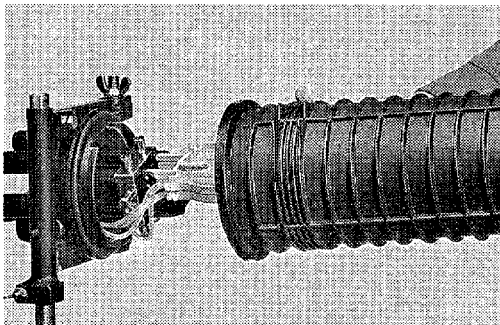


Рисунок 2.39

Забезпечте чистоту зони герметизації Підстава-Корпус і кільця ущільнювача. Розмістіть кільце ущільнювача на підставі муфти.



Рисунок 2.40

Обережно надіньте корпус муфти поверх лотків на підставу. Надіньте хомут на місце стику підстави і корпусу муфти.

2.16 Монтаж кабелю в кругле введення

Монтаж кабелю в кругле введення зображений на рисунках 2.41, 2.42, 2.43, 2.44, 2.45, 2.46, 2.47, 2.48)



Рисунок 2.41

Відкрийте кабельне введення, зрізаючи ножівкою наконечник. Обробіть внутрішній край відкритого введення; наждачним папером.



Рисунок 2.42

Видаліть чистою тканиною землю, бруд і інші речовини з оболонки кабелю на довжині близько 2 метрів. Візьміть герметизуючу трубку з комплекту FOSC-B/D-CSEAL-1 -NT і надіньте її на кабель. Незабарвлений край трубки і стрілки на трубіці повинні бути направлені до підстави муфти.

Виконайте підготовку кабелю, як описано в пункті 2.10 "Підготовка кабелів".

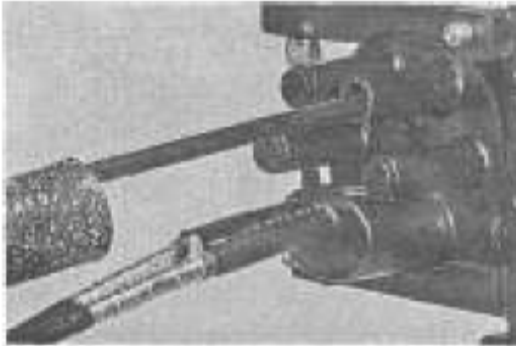


Рисунок 2.43

Протягніть підготовлений кабель через відкрите введення і встановите як це описано в розділі 2.11, перехідні трубки.

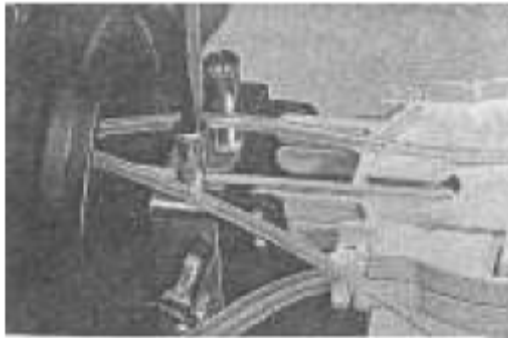


Рисунок 2.44

Вирівняйте зріз кабелю по краю підстави. Вставте силовий елемент кабелю в затиск і затягніть гвинт. Відріжте зайву частину силового елементу



Рисунок 2.45

Ретельно протріть знежирюючою серветкою введення і оболонку кабелю на відстані 100 мм від краю введення.



Рисунок 2.46

Обчищені введення і оболонку кабелю обробіть по колу наждачним папером. Чистою тканиною видалите всі залишки обробки.



Рисунок 2.47

Насувайте термоусаджувальну трубку на кабельне введення підстави муфти FOOSC до упору в підставу. Наголосіть на довжині трубки на оболонці кабелю.

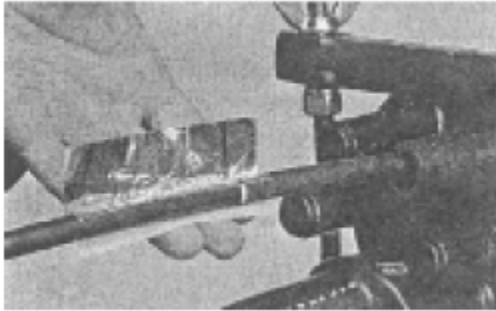


Рисунок 2.48

Сумістіть синю лінію на алюмінієвій фользі для захиті кабелів з відміткою на кабелі. Оберніть кабель алюмінієвою захисною фольгою.

2.17 Комплект для кріплення муфт

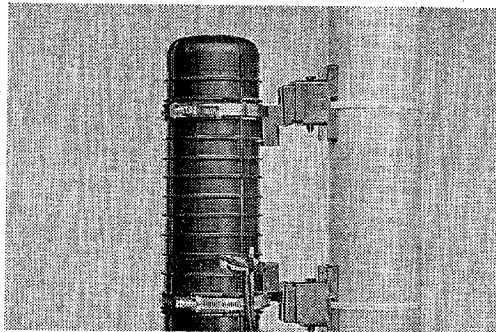


Рисунок 2.49

Встановіть два кріпильні кронштейни з комплекту FOOSC-A/B-POLE-MOUNT на корпусі муфти. Вставте кронштейни у відповідь в кронштейни на опорі і закріпіть їх блокуючим штифтом.

2.18 З'єднання між лотками

Якщо необхідно з'єднати волокна, укладені на різних лотках використовуються міжлоткові перехідні трубки, які дозволяють

підвести одне або декілька волокон до необхідного лотка. Введення волокон в сполучну трубку показаний на рисунку 2.50.

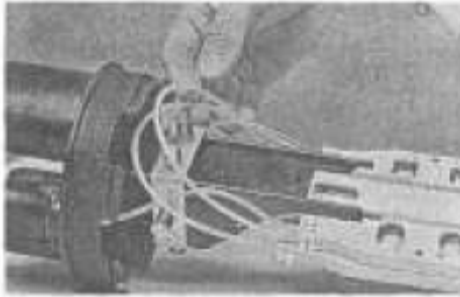


Рисунок 2.50 – Введення волокон в сполучну трубку

Приєднайте одне закінчення міжлоткової перехідної трубки до лотку для укладання зростків і закріпіть його двома поясочками-стягуваннями.

Визначте довжину міжлоткової сполучної трубки і зробіть відмітку. Повторіть операції, як описано в пункті.

Введіть волокна в сполучну трубку.

Обережно зігніть міжлоткову сполучну трубку до відповідного лотка і прикріпіть її до лотка двома поясочками-стягуваннями. Тепер волокна можуть бути сполучені або укладені.

3 ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Вивчити:

- устрій захисної оптичної муфти;
- порядок монтажу ВОК та ОВ в муфту;
- правила збирання муфти, при забезпеченні захисту місця з'єднання ОВ.

4 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

- 4.1 Яке призначення захисної з'єднувальної муфти?
- 4.2 Як виконується нероз'ємне з'єднання ОВ?
- 4.3 Як захищається місце зварювання ОВ?
- 4.4 Що таке сплайс-панель і її призначення?
- 4.5 Як герметизується місце вводу ВОК в муфту?

4.6 Як укладається ОВ в сплайс-панель для забезпечення мінімального загасання?

4.7 Як герметизується захисна оптична муфта?

4.8 Як можна впроваджувати НЗС з використанням захисної з'єднувальної муфти?

4.9 Як можна захистити ВОЛЗ від НЗС з використання муфти?

5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Ознайомитися:

- з устроєм оптичної захисної муфти;
- з устроєм сплайс-панелі;
- з пристроями захисту місця введення ВОК в муфту;
- з пристроєм герметизації місця введення ВОК в муфту;
- З комплектом пристрою для захисту місця зварювання ОВ.

6 ЗМІСТ ЗВІТУ

Оформлений звіт повинен містити:

1. Титульний аркуш.
2. Результати досліджень.
3. Висновки.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

О.Л. Портнов Оптические кабели связи и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи. – М.: Горячая линия. Телеком, 2007. 462с.