МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



**З В І Т**

**до лабораторної роботи №4**

з навчальної дисципліни: «Комп’ютерні мережі»

на тему: «Структуровані кабельні системи»

Мета роботи – ознайомитись з принципами побудови структурованих кабельних систем (СКС), стандартами, які визначають всі вимоги для їх побудови та набути практичні навики при проектуванні СКС.

**ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

* 1. **Основні стандарти, на основі яких будуються СКС**

Стандарти окабелювання: відіграють суттєве значення для кабельних систем-забезпечення структури кабельної системи, незалежної від застосувань; наявність попереднього окабелювання будинку, коли вимоги застосувань ще невідомі; встановлення мінімальних вимог до виконання і стандартних інтерфейсів для підтримки поточних і майбутніх продуктів.

**EIA/TIA-568** (“Телекомунікаційний стандарт для будівель комерційного призначення”). Стандарт визначає мінімальні вимоги щодо телекомунікаційного монтажу всередині будинків включно з телекомунікаційними входами і між будинками в кампусі. Він визначає систему монтажу з рекомендованою топологією і рекомендованими відстанями. Він окреслює середовища за параметрами, які визначають властивості та особливості з’єднувачів та призначення їх контактів для забезпечення здатності до взаємних з’єднань.

**Бюлетень Технічних Систем TSB-36** передбачає технічні умови для кабелів UTP вищих категорій (Cat 4, Cat 5) .

**TSB-40** передбачає кросове обладнання для UTP-кабелів вищих категорій.

**SB-40A** забезпечує використання UTP-патчкордів, і, пояснює вимоги до випробування модульних гнізд UTP.

**EIA/TIA-568A** (“Телекомунікаційний стандарт для будівель комерційного призначення”). Цей стандарт вважається основним при проектуванні і побудові СКС і він включає або удосконалює технічні вимоги EIA/TIA TSB 36, TIA/EIA TSB 40 і TIA/EIA TSB 40A щодо додаткових специфікацій для UTP категрій 3, 4, 5 і сумісного з ними з’єднувального обладнання. Кабелі та з’єднувальне обладнання для категорій 1 і 2 не є частиною цього стандарту. Цей стандарт включає і вдосконалює технічний вміст чернетки TSB 53, який охоплює додаткові специфікації для кабелів STP з характеристичним опором 150 Ом і для відповідних з’єднувачів. Цей документ має першість перед технічним змістом TSB 36, TSB 40, TSB 40A і TSB 53. Включена нова специфікація для 62.5/125 мкм оптичного волокна і одномодових оптичних кабелів, з’єднувачів і кабельної практики. TSB 36, 40. 40A і 53 всі замінені цим документом, оскільки він містить додаткові специфікації і методи тестування, важливі для користувачів, виготовлювачів і тестування.

**ANSI/TIA/EIA 569** (“Стандарт для телекомунікаційних магістралей і приміщень у будівлях комерційного призначення”),

**ANSI/TIA/EIA 606** (“Стандарт адміністрування телекомунікаційною інфраструктурою в будинках комерційного призначення”),

**ANSI/TIA/EIA 607** (“Вимоги до заземлення і під’єднання до нього для телекомунікацій в будівлях комерційного призначення”),

**TIA TSB-67** (“Специфікація характеристик передачі для польового тестування кабельних систем типу неекранованої скрученої пари”).

Розглянемо основні положення стандарту EIA/TIA-568A. Він описує телекомунікаційні кабельні системи для застосувань у будинках та групах близько розташованих будинків (кампусах) на площах до 1 млн. кв. м і при кількості користувачів до 50000. Основні риси цього стандарту полягають у тому, що він описує: передавальні середовища, які одинаково підводяться до всіх робочих станцій незалежно від застосувань; ієрархічну зіркоподібну топологію; специфікації експлуатаційних характеристик компонент; обмеження на відстані при проектуванні систем і вимоги до кабелів для горизонтального і магістрального окабелювання.

EIA/TIA-568A встановлює: мінімальні вимоги до телекомунікаційного окабелювання всередині офісного оточення; рекомендовані топологію та відстані; параметри середовищ з визначеними характеристиками; призначення провідників та контактів для забезпечення можливостей взаємного з’єднання.

Стандартом EIA/TIA-568A визначаються вимоги та параметри для шести складових СКС, а також специфікації кабелів та роз’ємів, які будуть розглянуті в наступних параграфах.

* 1. **Основні фізичні компоненти СКС**

Сучасні СКС є вельми складним комплексом, до складу якого входить всіляке активне і пасивне обладнання.

В СКС можуть використовуватися кабелі декількох типів:

1. коаксіальний;
2. вита пара (екранована і неекранована);
3. оптоволоконний (Fiber Optic Cable) (FOC).

Коаксіальний кабель майже зовсім витіснений з локальних мереж витою парою. Проте він може використовуватися для прийому телесигналів або, скажімо, для доступу до Internet.

*Таблиця 1. Типи кабелів і максимальні відстані в магістралі*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип кабеля** | **Максимальна відстань** | **Призначення** |
| 100 Ом UTP (24 або 22 AWG) | 800 м | Голос (телефонія) |
| 100 Ом UTP (24 або 22 AWG) | 90 м | Дані |
| 150 Ом STP | 90 м | Дані |
| Багатомодовий оптичний кабель  62.5/125 мкм | 2000 м | Дані |
| Одномодовий оптичний кабель  8.3/125 мкм | 3000 м | Дані |

**Примітка:** Максимальні довжини магістральних кабелів залежать від застосування. Відстань 90 м для STP вживається для застосувань із спектральною шириною смуги від 20 Мгц до 300 Мгц. Відстань 90 м для UTP вживається для спектральної ширини смуги 5 Мгц - 16 Мгц для категорії 3, 10 Мгц- 20 Мгц для категорії 4 і 20 Мгц - 100 Мгц для категорії 5.

В STP-кабеля сам кабель і кожна пара вміщені в захисний екран. Кабель STP 1, що використовується в мережах IBM Token Ring, характеризується смугою пропускання   
300 MHz, цілком достатньою для підтримки сучасних прикладних задач. Основними його недоліками є висока вартість, складність прокладки, заземлення і з'єднання з кросовим обладнанням. Сьогодні, правда, існує "полегшений варіант" STP – вита пара з захисною оболонкою з фольги (Screened Twisted Pair (ScTP), або Foil Twisted Pair (FTP)). Вона більш завадостійка і забезпечує смугу пропускання 300 MHz.

UTP-кабель містить чотири виті пари. Кабель категорії 1 і 2 взагалі не придатний для цифрових технологій передачі даних. Категорії 3 і 4 підтримують дуже низьку для сучасних додатків частоту, а по вартості практично не відрізняються від UTP 5, смуга пропускання якого становить 100 MHz.

Кабель UTP 5 виявився вельми вдалим продуктом і дозволив без проблем перейти на технологію Fast Ethernet. У зв'язку з симплексним характером обміну даними (одна пара - для прийому і одна - для передачі) для нього сертифікувалися тільки два параметри. Це погонне затухання (Attenuation) і перешкоди на ближньому (відносно передавача) кінці лінії (Near-End CrossTalk) (NEXT), що викликаються високим рівнем вихідного сигналу по відношенню до вхідного Ситуація радикально змінилася з появою стандарту 802.3 ab (1000Base-T), або Gigabit Ethernet по мідному кабелю. В гігабітовій технології істотним виявляється вплив передавача на приймач на дальньому відносно передавача кінці лінії - Far-End CrossTalk (FEXT). Це є наслідком багатопарної двонаправленої передачі. Ще один ефект, що виявляється при одночасній передачі по декількох парах, зумовлений неоднаковим часом поширення сигналу від передавача до приймача по різних парах. Він називається перекосом затримки (delay skew) і може вплинути істотним чином на правильність збору даних.

Отже, особливості технології 1000Base-T передбачають, що чотирипарна проводка UTP 5, крім стандартних для цього типу кабеля характеристик, повинна задовольняти вимогам до ряду інших електричних параметрів, вплив яких стає істотним при двонаправленій багатопарній передачі. Це спричиняє необхідність випробування проводки, що є, перед здійсненням переходу на стандарт 1000Base-T. При розгортанні гігабітної мережі на заново встановлюваній проводці Gigabit Ethernet Alliance рекомендує використати UTP 5e (Class D) (enhanced), яка виготовляється у відповідності з вимогами стандарту 1000Base-T.

Оптоволоконний кабель виробляється двох основних типів: одномодовий і багатомодовий. Діаметр серцевини одномодового волокна становить 8,5 мкм, а відбиваючої оболонки - 125 мкм. По такому кабелю може розповсюджуватися без істотного затухання світлова хвиля дуже вузького діапазону частот (одна мода). При використанні лазерних передавачів відстань між вузлами досягає 50 км. Діаметр серцевини багатомодового волокна - 50 або 62,5 мкм. По такому кабелю можуть передаватися світлові хвилі декількох частот (мод). Максимальна відстань між вузлами досягає 2 км. Інформаційна місткість оптоволоконних каналів дуже висока, однак їх широкому поширенню перешкоджає трудомісткість монтажу, а також висока вартість самого кабеля і мережевих пристроїв.

**1.3.2. Кросове обладнання**

Кросове обладнання є центральним компонентом СКС з точки зору топології, саме до нього сходяться всі канали. Воно забезпечує комутацію проводки з портами активного мережевого обладнання (концентраторів, комутаторів, тощо). Добре спроектована кросова система дозволяє підключити практично будь-який вузол до потрібного сегменту або підмережі без його фізичного перенесення, або виконання додаткових робіт по прокладці кабеля і, навпаки, встановити робочу станцію в будь-якому місці, залишаючи її в тому ж фізичному сегменті.

Комутація портів може виконуватися механічно (вручну) або електронним способом. У разі механічної комутації потрібно розрізняти комутаційні панелі (patch panels) і кросові панелі (cross-connect panels). До перших постійно приєднані тільки кабелі, що йдуть до робочих місць, а активне обладнання підключається за допомогою з'єднувальних шнурів (patch cord). До других постійно підключені також порти активного обладнання, а перемикання виконується за допомогою кросування, тобто перенесення кросувального шнура.

Електронний кросовий комутатор називається комутаційною матрицею (switch matrix). З одного боку матриці підключаються порти активних мережевих пристроїв, а з іншого - проводка від робочих місць користувачів. Не треба плутати кросовий комутатор з комутатором для локальної мережі. У функції першого входить лише забезпечення фізичного з'єднання порта на одній стороні матриці з портом на іншій її стороні.

* 1. **Структурні компоненти та архітектура СКС**

Загальна структура СКС наведена на рис.3.

*1. Зовнішня підсистема (Building Entrance).*

Складається з кабелів, з’єднуваль-ного обладнання, захисних пристроїв та іншого устаткування, необхідного для під’єднання зовнішніх засобів комунікаційного обслуговування до будинкової кабельної системи. Проектується і встановлюється відповідно до вимог стандарту EIA/TIA-569. Заземлення та контур повинні відповідати вимогам TIA/EIA-607. Засоби вводу до будинку забезпечують точку, в якій зовнішнє окабелювання взаємодіє з внутрішньо-будинковим магістральним окабелюванням. Фізичні характеристики мережевого інтерфейсу визначені стандартом EIA/TIA-569.

*2. Приміщення для устаткування (Equipment Room).*

Аспекти проектування приміщен-ня для обладнання визначені стандартом EIA/TIA 569. Примі-щення для обладнання звичайно поміщає обладнання більшої складності, ніж телекомунікаційна комірка (шафа). Будь-яка або всі функції телекомунікаційної комірки повинні бути передбачені в приміщенні для обладнання.

*3) Магістральне окабелювання (Backbone Cabling).* Магістральне окабелювання забезпечує взаємне з’єднання між телекомунікаційною коміркою, приміщенням для устаткування і зовнішньою підсистемою. Воно складається з магістральних кабелів, проміжного і головного кросових з’єднань (кросів), механічних закінчень і комутаційних шнурів або перемичок, які застосовуються для перехресних з’єднань магістральних кабелів з іншими магістральними кабелями. Це включає:

* вертикальні з’єднання між поверхами (*risers*);
* кабелі між приміщенням для устаткування і зовнішньою підсистемою;
* кабелі між будинками (*interbuilding*).

В таблиці 1 наведені типи кабелів, які використовуються для побудови магістралей і їх максимальні відстані.

Крім того, існують наступні вимоги до проектування магістралей:

* топологія - ієрархічна зірка (кожна телекомунікаційна комірка сполучена кабелем з головним кросом, або через проміжний крос до головного кросу) (див. рис.4);
* не більше, ніж два ієрархічні рівні перехресних з’єднань;
* перемички не дозволяються в жодних місцях, крім кросів;
* довжини перемичок або комутаційних шнурів для перехресних з’єднань не можуть перевищувати 20 м;
* слід уникати встановлення в місцях з високим рівнем низькочас-тотних або радіочастотних електро-магнітних завад;
* заземлення повинне бути виконане згідно стандарту EIA/TIA 607.

*4) Телекомунікаційна комірка (шафа) (Telecommunications Closet).* ЇЇ ще часто називають підсистемою управління. Це місце всередині будинку, яке містить обладнання телекомунікаційної кабельної системи. Воно включає механічні закін-чення і/або перехресні з’єднання для горизонтальної і магістральної кабельних систем. Для проектної специфікації телекомунікаційної шафи слід використовувати стандарт EIA/TIA-569. За допомогою кросового обладнання підсистеми управління виконується комутація ланок, підключається активне обладнання, організується необхідна топологія мереж.

Основним завданням є забезпечення горизонтальних кросових з’єднань. Може містити проміжні або головні кросові з’єднання. Забезпечує кероване оточення для телекомунікаційного устаткування, з’єднувального обладнання і з’єднувальних муфт.

Телекомунікаційна комірка в ідеальному випадку повинна бути розташована поблизу центру будинку. Однак, якщо багато телекомунікаційних розеток використовуються біля одного кінця будинку, то ефективніше розташувати телекомунікаційну комірку ближче до цього кінця. Телекомунікаційна комірка може бути власне коміркою (маленька кімната), або малим простором у кутку приміщення, відгородженого перегородками. Всі мережеві кабелі, які проходять у будинку, повинні бути підведені до цього приміщення. Бажано, але не обов’язково, щоб у цьому приміщенні було окреме електричне живлення. В телекомунікаційній комірці рекомендується використання комутаційної панелі, до якої провідні кабелі, які приходять у телекомунікаційну комірку, під'єднувалися із зворотнього її боку. Спереду на панелі розміщені ряди гнізд типу RJ-45. Кожне гніздо нумероване відповідно до номерів настінних розеток, розміщених у будинку. Під'єднання всіх провідників до комутаційної панелі забезпечує простоту і гнучкість при управлінні мережею.

*5) Горизонтальна кабельна підсистема (Horizontal Cabling).* Зв'язує підсистеми робочих місць з іншими підсистемами відповідно до вибраної архітектури мережі. Горизонтальна кабельна система поширюється від телекомунікаційної розетки (Information Outlet) до телекомунікаційної комірки (підсистеми управління).

Будується по топології типу зірка, тобто кожна телекомунікаційна розетка/з’єднувач має свою власну позицію для механічного під’єднання в горизонтальному кросі, розташованому в телекомунікаційній комірці. Заземлення і з'єднувальний контур з нульовим потенціалом повинні відповідати вимогам TIA/EIA-607.

Горизонтальна кабельна система містить:

1. горизонтальне окабелювання (Horizontal Cabling);
2. телекомунікаційні розетки (входи) (Telecommunications Outlet);
3. закінчення кабелів (Cable Terminations);
4. перехресні з’єднання (крос) (Cross-connections).

Рекомендовані три типи кабелів для горизонтального окабелювання, максимальна довжина кожного з них не перевищує 90 м (див. рис.6):

* 4-х парний 100-омний UTP-кабель марки 24 AWG;
* 2-х парний 150-омний STP-кабель;
* 2-х волоконний 62.5/125 мкм оптоволоконний кабель.

На даний момент, 50-омний коаксіальний кабель також можна використовувати для горизонтального окабелювання, але він не рекомендований для нових інсталяцій кабельної системи. В наступній версії стандарту TIA/EIA-568A коаксіальний кабель використовуватись не буде.

На додаток до 90 метрів горизонтального кабеля, решта 10 метрів зі 100 метрів дозволяється використовувати для підсистеми робочого місця (3 метри – максимальна довжина патч-корда, що з’єднує телекомунікаційну розетку і комп’ютер) і телекомунікаційної комірки (6 метрів на патч-корди та кабелі-перемички).

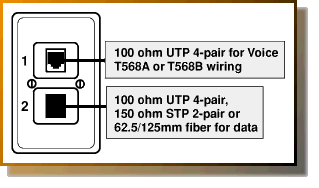


Рис.7. Телекомунікаційна розетка

Телекомунікаційна розетка для кожного робочого місця повинна мати два інформаційні порти (див. рис.7) – один для голосових і один для звичайних даних.

Перед придбанням будь-яких з'єднувальних апаратних засобів (кросового обладнання), важливо вирішити, який стандарт Ви будете використовувати -T568A чи T568B. Ці стандарти визначають, провідник якого кольору горизонтальної проводки приєднується до якого виводу на роз’ємі RJ-45. Перевагу надають стандарту T568A. Альтернативний стандарт T568B узгоджується з старим стандартом AT&T 258A і є більш широковживаний в США. На ринку доступне обладнання як для стандарту T568A, так і T568B. На рис. 8 наведені схеми підключення горизонтальної проводки до роз’ємів RJ-45 для стандартів T568A і T568B відповідно. Пояснення умовних скорочень наведені в таблицях 2 та 3.

Ви повинні дотримуватись одного і того самого стандарту (T568A чи T568B) від початку і до кінця у Вашій СКС, наприклад, якщо Ви вибрали настінні телекомунікаційні розетки стандарту T568B, то патч-панелі та патч-корди повинні бути також вибрані згідно стандарту T568B. Інакше, у Вас можуть виникнути проблеми з кабельною системою, пов’язані з невідповідністю з’єднань між різними компонентами.

*6) Підсистема робочого місця (Work Area).* Компоненти підсистеми робочого місця розташовані від телекомунікаційної (інформаційної) розетки до обладнання робочої станції (останнє не розглядається стандартом). Такими компонентами є: обладнання робочої станції (комп’ютери, термінали даних, телефони, тощо); з’єднувальні шнури (модульні шнури, кабелі адаптерів ПК, оптоволоконні з’єднувачі, тощо); адаптери (симетризатори (*baluns*), розділювачі (*splitters*), фільтри середовищ, тощо). Вимагається, щоб адаптери були зовнішні відносно телекомунікаційної розетки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **IA/TIA T568A** | | |
| **Контакт** | **Колір** |
|  | Білий | |
| 2 | Зелений/білий (G) | |
| 3 | Білий/оранжевий (W-O) | |
| 4 | Голубий/білий (BL) | |
| 5 | Білий/голубий (W-BL) | |
| 6 | Оранжевий/білий (O) | |
| 7 | Білий/коричневий (W-BR) | |
| 8 | Коричневий/білий (BR) | |

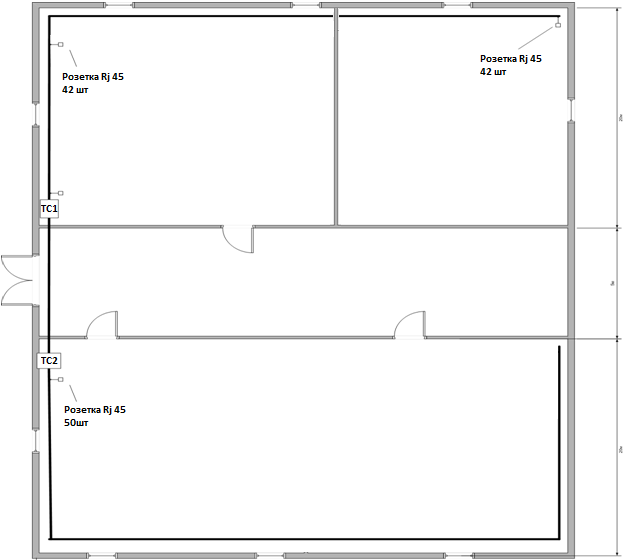
Монтаж робочого простору проектується так, щоб переміщення, додавання або зміни були максимально простими.

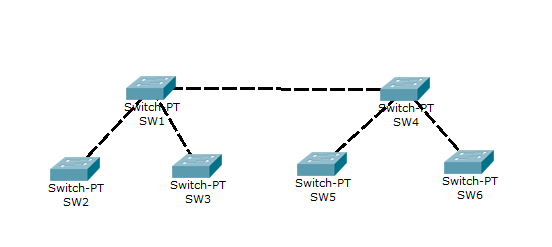
**Завдання**

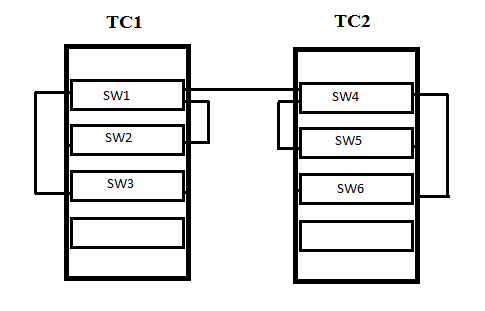
Розмістити в трьох кімнатах 100 PC, при чому в одній TC не може бути більше 4 мережевих пристроїв . Кількість портів Switch = 24 . Скільки потрібно Switch та TC, щоб забезпечити під’єднання 100 станцій та 10-30% запасних розеток. Відстань між розетками не менше 1 м.

Нам потрібно взяти 6 світчів,загальна кількість портів - 144,кількість робочих станцій , які можуть бути підключені у цій мережі = 134 , оскільки 10 портів зайняті на підключення світчів між собою.

Крім 100-а мережевих розеток,нам потрібно ще забезпечити під'єднання 10-30% запасних мережевих розеток,оскільки вільних портів 134,то умова 10-30% запасних розеток виконується.

Телекомунікаційних комірок беремо дві оскільки в одну телекомунікаційну комірку може вміститись чотири мережеві пристрої, розмістимо по три свіча у ТС1 і ТС 2,відповідно у нас ще залишиться по 1 вільному місці у кожній ТС для запасних мережевих пристроїв. Оскільки в нас 6 мережевих пристроїв візьмемо 6 патч-панелів. Згідно з розрахованими параметрами представлена наступна схема мережі. 





Фізична топологія розміщення світчів в телекомунікаційних комірках :

Визначаємо на основі якого активного та пасивного обладнання

будується наша СКС.

- **6 комутаторів Cisco 24-port 10/100.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Коммутатор Cisco 24-port 10/ 100 + 4-Port Gigabit SP Switch | |
| http://lvs.net.ua/images/dot.gif |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 2589.30 грн с НДС  Производство: **CISCO SB**  Склад: **на складе** Артикул: SPS224G4-G5 Гарантия: 60 |  |  |   Коммутатор Cisco 24-port 10/100 + 4-Port Gigabit SP Switch `SPS224G4-G5` Интерфейсы: - 24х10/100 Fast Ethernet - 4x10/100/1000 BASE-T - 2x combo Gigabit SFP Тип: - управляемый, Layer 2 - Фиксированный, монтаж в 19`` стойку, 1U | |

- **2 телекомунікаційні шафи.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Серверные шкафы настенные 19" Шкаф настенный 4U 600x600x285мм X-IB | http://lvs.net.ua/images/dot.gif | http://lvs.net.ua/images/dot.gif | http://lvs.net.ua/images/dot.gif |  | |
| http://lvs.net.ua/images/dot.gif |
| |  | | --- | | Шкаф настенный  4U 600x600x285мм X-IBОписание:  **Назначение:** Для монтажа, защиты от механически повреждений и несанкционированного доступа электротехнического, распределительного, коммутационного и прочего 19-ти дюймового оборудования в соответствии стандартам ДСТУ 3040-95, ГОСТ 28601-95(1,2,3) и МЭК 297.  **Технические данные:**   Исполнение - навесное   Тип конструкции – сборно-разборная   Степень защиты - IP 20   Климатическое исполнение – УХЛ4   Полимерное порошковое покрытие – RAL7035   Максимальные вес устанавливаемого оборудования, кг – 30  **Конструкция:**  Основой конструкции шкафов является сборно-разборный каркас состоящий из правой и левой рам, верхнего и нижнего оснований, задней стенки. Боковые стенки фиксируются замком и могут быть быстро сняты для доступа к оборудованию сбоку шкафа. Для улучшения естественной вентиляции оборудования боковые стенки выполнены с перфорацией. Шкаф закрывается обзорной дверью с прозрачным пластиком и запирается на замок. Угол поворота дверей не менее 180°. Кабельный ввод осуществляется через отверстия в дне и крыше шкафа. Для защиты от попадания пыли внутрь шкафа, кабельные вводы выполнены с щеточными уплотнителями. Для монтажа оборудования 19" (482,6 мм) применяются монтажные уголки (направляющие) высотой 220 мм, которые могут смещаться в глубину шкафа с шагом 25 мм. Конструкция шкафа обеспечивает надежное заземление всех элементов на корпус шкафа с помощью проводов заземления. Шкафы монтируются на стене с помощью винтов через отверстия в задней стенке. Поставляться могут как в собранном, так и в разобранном виде.  **Параметры базовых комплектов:**  Габаритные размеры:   Без упаковки (собраный) ВхШхГ - 285х600х600 мм   В транспортной упаковке ВхШхГ - 160х615х620 мм Вес:   НЕТТО - 21,5 кг   БРУТТО - 23,2 кг | |

**- 6 патч-панелів.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | |
| http://lvs.net.ua/images/dot.gifПатч-панели ,Патч-панель кат. 5е UTP 24 порта, черная |
| |  | | --- | | Патч-панель кат. 5е UTP 24 порта, чернаяОписание:  Все розетки обозначены цифровыми кодами для простоты нахождения нужного порта. Каждая панель комплектуется хомутами для связки кабеля в жгут, аксессцуарами для монтажа и инструкциями по установке.  Базовые характеристики:   Тип панели: 19" (483мм) для монтажа в стойку   Высота панели: 1U (44.5мм) 2U(89.0мм)   Глубина панели: 33.5мм   Цвет: Черный или серый   Выходы: 16, 24, 32, 48 портов   Тип розетки: вставные RJ45   Контакты портов: фосфористая бронза  Производитель:  (noname)  Артикул:  EPLU-24D00  Цена:  306.42 грн c НДС 20% | |

- **кабель UTP cat5е 6\*305м=1830м**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | |
| http://lvs.net.ua/images/dot.gifкабель UTP cat5еКабель UTP витая пара кат.5e ПВХ многожильный (305 м) |
| |  | | --- | | Кабель UTP витая пара кат.5e ПВХ многожильный (305 м)Описание:  **Применение** PBX, V.11, X.21, ISDN, Ethernet (10Base-T), ATM-25/52/155 Мбит/с, 100VG-AnyLAN, Fast Ethernet (100BASE-TX), Token Ring 16/100 Мбит/с, Gigabit Ethernet (1000BASE-T), Firewire 100 Мбит/с  **Соответствие требованиям** ISO/IEC 11801:2002 EN 50173-1:2002 ANSI/TIA/EIA-568-B.2-2001  IEC 61156-5:2002 ТУ У 31.3-05758730-020-2002  Конструкция 1) Токопроводящая жила: медная мягкая проволока Диаметр: 0.51 мм (24 AWG) 2) Изоляция: ПВХ  Диаметр проводника: 0.96 мм  Пара: 2 скрученных вместе проводника Цветовая идентификация жил:  пара 1: бело-синяя / синяя пара 2: бело-оранжевая / оранжевая пара 3: бело-зеленая / зеленая пара 4: бело-коричневая / коричневая 4) Внешняя оболочка: поливинилхлоридный пластикат (ПВХ).  Цвет оболочки: белый Максимальный диаметр кабеля: 5.9 мм   **Условия прокладки и эксплуатации** Для стационарной прокладки внутри зданий, станций, сооружений, аппаратуры. Эксплуатируется при частотах до 250 МГц. | |

- **короб 200x80 з направляючими 200 м**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Короб ДКС,кабельный канал ПВХ |  |  |  |  | |
| http://lvs.net.ua/images/dot.gif |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | [**Наименование товара**](http://lvs.net.ua/catalog/lotok/box/sort/name.html) | [**Артикул**](http://lvs.net.ua/catalog/lotok/box/sort/art.html) | [**Стоимость**](http://lvs.net.ua/catalog/lotok/box/sort/cost.html) | [**Бренд**](http://lvs.net.ua/catalog/lotok/box/sort/brand.html) | [**Страна**](http://lvs.net.ua/catalog/lotok/box/sort/country.html) | | Короб 15x17 W0 миниканал | 00303 | 9.61 грн | DKC | Украина | | Короб 22x10 W0 миниканал | 00317 | 9.98 грн | DKC | Украина | | Короб 25x17 W0 миниканал | 00304 | 5.80 грн | DKC | Украина | | Короб 25x30 W0 короб с плоским основанием | 00323 | 17.29 грн | DKC | Украина | | Короб 30x10 W0 миниканал | 00311 | 7.71 грн | DKC | Украина | | Короб 40x17 W0 миниканал | 00351 | 9.94 грн | DKC | Украина | | Короб 40x40 W0 короб с плоским основанием | 00324 | 17.31 грн | DKC | Украина | | Короб 50x20 W0 миниканал | 00313 | 17.21 грн | DKC | Украина | | Короб 60X40 W0 короб с плоским основанием | 01780 | 26.00 грн | DKC | Украина | | Короб 60X60 W0 короб с плоским основанием | 01784 | 38.00 грн | DKC | Украина | | Короб 80X40 W0 короб с направляющими | 01781 | 47.35 грн | DKC | Украина | | Короб 80X60 W0 короб с направляющими | 01785 | 55.61 грн | DKC | Украина | | Короб 100X40 W0 короб с направляющими | 01782 | 55.84 грн | DKC | Украина | | Короб 100X60 W0 короб с направляющими | 01786 | 65.40 грн | DKC | Украина | | Короб 100X80 W0 короб с плоским основанием | 01790 | 75.00 грн | DKC | Украина | | Короб 120X40 W0 короб с плоским основанием | 01783 | 53.00 грн | DKC | Украина | | Короб 120X60 W0 короб с направляющими | 01787 | 87.75 грн | DKC | Украина | | Короб 120X80 W0 короб с плоским основанием | 01791 | 100.00 грн | DKC | Украина | | Короб 150X60 W0 короб с направляющими | 01788 | 107.45 грн | DKC | Украина | | Короб 150X80 W0 короб с плоским основанием | 01792 | 135.00 грн | DKC | Украина | | Короб 200X60 W0 короб с направляющими | 01789 | 144.27 грн | DKC | Украина | | Короб 200X80 W0 короб с направляющими | 01793 | 387.19 грн | DKC | Украина |   ПВХ короб ДКС (кабельный канал ПВХ) применяется для прокладки кабеля в офисных открытых помещениях, где нет возможности заложить кабель за стенами или есть необходимость в частой модернизации сети. На складе есть все необходимые акссесуары для кабель каналов DKC: уголки, заглушки, подрозетники и т.д.  кабельные каналы короб DKC |

- **комп’ютерні розетки UTP RJ-45 cat5 – 144 шт.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Компьютерная розетка UTP RJ 45 категория 5е | |
| http://lvs.net.ua/images/dot.gif |
| |  | | --- | | Розетка внешняя 1-портовая UTP  RJ 45 категория 5еОписание:  Однопортовая компьютерная розетка. Самое оптимальное решения для построение компьютерной сети.  Крепится на стену или стол. Расключается инструментом типа Крон.  Производитель:  (noname)  Артикул:  EBXU-18D4  Цена:  15.84 грн c НДС 20% | |

**-Патч-корд UTP, 1 м, cat.5e, сірий -144 шт.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Патч-корд UTP, 1 м, cat.5e, серый | PAUT3100 | 6.16 грн |  | noname |
| Патч-корд UTP, 2 м, cat.5e, серый | PAUT3200 | 8.80 грн |  | noname |
| Патч-корд UTP, 3 м, cat.5e, серый | PAUT3300 | 12.32 грн |  | noname |
| Патч-корд UTP, 5 м, cat.5e, серый | PAUT3500 | 2.50 грн |  | noname |
| Патч-корд UTP, 7 м, cat.5e, серый | PAUT3700 | 28.16 грн |  | noname |
| Патч-корд UTP, 10 м, cat.5e, серый | PAUT31000 | 39.60 грн |  | noname |
| Патч-корд UTP, 20 м, cat.5e, серый | PAUT32000 | 63.36 грн |  | noname |
| Патч-корд UTP, 30 м, cat.5e, серый | PAUT33000 | 88.00 грн |  | noname |
| Патчкорд UTP, 1м, cat. 6, серый | PAUT6100 | 16.54 грн |  | noname |
| Патчкорд UTP, 3м, cat. 6, серый | PAUT6300 | 30.62 грн |  | noname |

Одной из важнейших составляющих структурированной кабельной системы (системы, позволяющей сводить в одно целое телефонные сети, системы безопасности, видеонаблюдения, и т.д.) является патч-корд или коммутационный шнур.   
  
Патч-корд представляет собой оптоволоконный или электрический кабель, предназначенный для подключения электрических устройств и/или элементов пассивного оборудования передачи сигнала. На обоих концах патч-корда рассоложены коннекторы (специальные разъемы).   
  
Существует несколько разновидностей коммутационного кабеля: патч-корды, предназначенные для сетей, созданных на основе витой пары; патч-корды для сетей телефонной связи; и. наконец, патч-корды на основе волоконно-оптических кабелей.   
  
Патч-корды могут быть различной длинны: от 0,5 м до 20 м. Также они отличаются друг от друга по цвету, количеству жил, типу кабеля (патч-корды изготавливают их неэкранированного или экранированного кабеля с тем или иным количеством пар).   
  
Основным преимуществом патч-кордов по сравнению с иными типами кабелей (к примеру, с тем же USB) является их многожильность, которая делает коммутационные шнуры более гибкими и устойчивыми к изломам.

**Висновок:** Під час виконанні цієї лабораторної роботи я ознайомився з принципами побудови структурованих кабельних систем, стандартами, які визначають всі вимоги для їх побудови та набув практичні навики при проектуванні, навчився раціонально та якісно обирати матеріали , які потрібні для побудови структурованих кабельних систем.