

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Tvorba laboratorních úloh:

Tvorba laboratorních úloh pro obor
Telekomunikace

Creation of laboratory tasks:

Creation of laboratory tasks for the
Telecommunications field of study

STUDIJNÍ PROGRAM

Specializace v pedagogice

STUDIJNÍ OBOR

Učitelství praktického vyučování a odborného
výcviku

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. Bc. Kateřina Mrázková, Institut
pedagogických a psychologických studií, MÚVS,
ČVUT v Praze



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kvirencová** Jméno: **Dana** Osobní číslo: **492769**
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**
Zadávací katedra/ústav: **Institút pedagogických a psychologických studií**
Studijní program: **Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Tvorba laboratorních úloh pro obor Telekomunikace

Název bakalářské práce anglicky:

Creation of Laboratory Tasks for the Telecommunications Field of Study.

Pokyny pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je tvorba laboratorních úloh pro obor Telekomunikace, předmět - Odborný výcvik, pro první ročník. Práce bude rozdělena na část teoretickou a praktickou.

V teoretické části bude provedena analýza výukových materiálů a jejich využití při výuce, bude proveden vzhled do RVP, ŠVP - kurikulárních dokumentů, bude stanovena struktura pracovních listů, laboratorních úloh a jejich specifikace. Praktická část bude obsahovat nově zpracované výukové materiály a pracovní listy.

Seznam doporučené literatury:

Základy sociální pedagogiky, Kraus, ISBN 978-80-7367-383-3
Sociální pedagogika na Slovensku, Hroncová, ISBN 978-80-557-0356-5
Kapitoly z dějin pedagogiky volného času, Přádka, ISBN 80-210-2033-4
Sociální pedagogika, Procházka, ISBN 978-80-247-3470-5
Pedagogika volného času, Kratochvílová, ISBN 80-223-1930-9

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Bc. Kateřina Mrázková Masarykův ústav vyšších studií ČVUT v Praze

Jméno a pracoviště druhého(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **05.01.2022** Termín odevzdání bakalářské práce: **28.04.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Ing. Bc. Kateřina Mrázková
podpis vedoucí(ho) práce

doc. Ing. David Vajňček, Ph.D.
podpis vedoucí(ho)ústav/katedry

prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.
podpis děkana(ky)

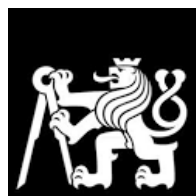
III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

25.4.2022
Datum převzetí zadání


Podpis studentky

KVIRENCOVÁ Dana, Tvorba laboratorních úloh: Praktický výcvik telekomunikace – první ročník. Praha: ČVUT 2022. Bakalářská práce. České vysoké učení v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citovala a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní Ing. Bc. Kateřině Mrázkové za trpělivost, cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích. Také bych chtěla poděkovat mému oponentovi Ing. Bc. Martinu Mikušiakovi za jeho čas a vstřícnost při kontrole mé bakalářské práce.

Abstrakt

Bakalářská práce bude pojednávat o tvorbě výukových materiálů pro žáky prvního ročníku maturitního oboru Telekomunikační a datové sítě 26-45-M/01 na naší střední škole. Bude rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části se zaměřím na oficiální dokumenty MŠMT (RVP, ŠVP) a navazující školní tematické plány. V praktické části se zaměřím na plnění tematického plánu příslušného oboru. Bude dále rozdělena na praktickou část pro učitele, která bude zaměřena na obsahovou stránku odborného předmětu, a část pro žáky, která bude obsahovat zadání úloh.

Klíčová slova

Příprava na vyučovací den, RVP, ŠVP, frontální výuka

Abstract

The bachelor's thesis will deal with the creation of teaching materials for first-year students of the graduation field of Telecommunications and Data Networks 26-45-M / 01 at our high school. It will be divided into theoretical and practical part. In the theoretical part I will focus on the official documents of the Ministry of Education, Youth and Sports (FEP, SEP) and related school thematic plans. In the practical part I will focus on the implementation of the thematic plan of the relevant field. It will be further divided into practical part for teachers, that will focus on the content of the professional subject, and part for students, that will contain assignments.

Keywords

Preparation for the teaching day, General educational program, Schooleducational program, frontal teaching

Obsah

Úvod	1
Teoretická část	2
1. Teoretický rozbor oboru Telekomunikační a datové sítě 26-45-M/01	3
1.1. Rámcové rozvržení obsahu vzdělání	3
Klíčové kompetence podle RVP	5
1.2. Rozbor oboru podle Školského vzdělávacího programu	6
Klíčové kompetence podle ŠVP	7
Způsob hodnocení žáků	8
1.3. Rozbor oboru podle Tematického plánu	9
Struktura laboratorní úlohy	10
Praktická část	11
2.1. První dílčí téma	12
Telekomunikační kabely – složení, typy, barevné značení, použití (SYKFY, UKFY, nehořlavé kabely, ...)	12
Složení telekomunikačních a sdělovacích kabelů	12
Typy telekomunikačních a sdělovacích kabelů	14
Barevné značení vnitřních sdělovacích SYKFY kabelů	17
Použití	17
Popis sdělovacích a telekomunikačních kabelů	18
2.2. Druhé dílčí téma	20
Šití formy SYKFY kabelu	20
2.3. Třetí dílčí téma	21
Telefonní rozvody – zapojení kabelů a zářezová technika	21
2.4. Čtvrté dílčí téma	27
Konstrukce telefonního přístroje – zapojení zásuvek a konektorů	27
Zapojení telefonních a datových zásuvek a konektorů	33
Závěr	35
Literatura	36
Seznam obrázků	37
Seznam příloh	38

Úvod

Vyučuji již čtvrtým rokem na střední škole elektrotechniky a strojírenství v Praze 10. Působím zde na pozici učitel odborného výcviku. Vyučujeme obory L, M (čtyřleté obory) nebo H (tříletý obor). Blíže se zaměříme na obor Telekomunikační a datové sítě 26-45-M/01.

Téma bakalářské práce-Tvorba laboratorních úloh: Praktický výcvik telekomunikace – první ročník, jsem si vybrala na základě mé předešlé zkušenosti s touto výukou. Učím zatím první a druhé ročníky telekomunikačních mechaniků a jejich bratrský tříletý obor Sdělovací a datové sítě. Skripta pro tyto obory jsou již zastaralá a převážně spíše obsahují ostatní tematické celky než tento, týkající se telekomunikací.

Práci jsem rozdělila do dvou základních částí, na teoretickou část, kde provedu analýzu výukových materiálů a jejich využití při výuce. Tato část bude sloužit vyučujícímu pro lepší pochopení oboru Telekomunikační a datové sítě 26-45-M/01. A praktickou část, kde popíši pracovní postup, co a jak by měli žáci udělat a čeho by se měli naopak vyvarovat, popřípadě zadání, řešení jednotlivých problémových úloh a domácí úkoly. Bude proveden vzhled do rámcových a školních vzdělávacích programů.

Cílem mé bakalářské práce je vytvořit podrobný výukový materiál pro obor Telekomunikační a datové sítě 26-45-M/01 a tříletý obor Sdělovací a zabezpečovací systémy 26-59-H/01 oba obory jsou v prvním ročníku obsahově stejné. Práce bude primárně sloužit jako pomůcka pro začínající učitele, kteří se v této problematice neorientují a jako podpůrné materiály pro mou výuku. Skripta mohou být využívána žáky pro domácí přípravu.

Teoretická část

1. Teoretický rozbor oboru Telekomunikační a datové sítě 26-45-M/01

V České republice máme 8 středních škol, které nabízí obor Telekomunikace 26-45-M/01. SŠES Praha 10, SPŠST Praha 1, SOUE Plzeň, SŠTE Ostrava, SŠTO Olomouc, SŠIPF Brno, SPŠE Pardubice, SŠSI Tábor. V každé škole se podle ŠVP tento obor nazývá odlišně, podle specifického zaměření. Na průmyslových školách odborný výcvik jako takový nemají. Přehled všech středních škol je vložen do přílohy. *Tabulka 2. Seznam škol*

1.1. Rámcové rozvržení obsahu vzdělání

Podle RVP je minimální počet vyučovacích hodin za celou dobu vzdělávání: na týden 15 hodin a za celý vzdělávací cyklus 480 hodin.

Rámcový vzdělávací program je soubor kurikulárních dokumentů, které vymezují závazné požadavky na vzdělávání v jednotlivých stupních a oborech vzdělání. RVP usiluje o vytvoření pluralitního vzdělávacího prostředí a podporu pedagogické samostatnosti škol. Rámcový vzdělávací program určuje pravidla pro tvorbu školních vzdělávacích programů. A tyto dokumenty musí být, veřejně dostupné pro pedagogickou i nepedagogickou veřejnost.

RVP jsou zpracovány pro obory vzdělání zařazené v nové soustavě oborů vzdělání. Pro každý obor vzdělání existuje jeden RVP, na který navazuje školní vzdělávací program a tematický plán výuky.

Vzdělávání vymezené v RVP odborného vzdělávání vychází ze čtyř cílů vzdělávání pro 21. století formulovaných komisí UNESCO (tzv. Delorovy cíle)¹: učit se poznávat, učit se učit, učit se být, učit se žít s ostatními; navazuje na cíle a obsah vzdělávání stanovené RVP základního vzdělávání. Je kladen důraz na význam všeobecného vzdělávání pro rozvoj žáků a na jeho průpravnou funkci pro odborné vzdělávání a pro získání kompetencí potřebných k výkonu povolání. Všeobecné vzdělávání je důležité pro celoživotní vzdělávání (učení), pro porozumění současným jevům ve společnosti i rychlému vývoji vědy a techniky a pro přizpůsobení se měnícím se životním i pracovním podmínkám.

¹ Učení je skryté bohatství. Zpráva mezinárodní komise UNESCO „Vzdělávání pro 21. století“. Praha, Pedagogická fakulta UK, Ústav výzkumu a rozvoje školství 1997.

Nedílnou součástí jsou i klíčové kompetence a požadované gramotnosti (čtenářská, občanská, finanční, matematická, digitální) v návaznosti na RVP ZV (základní vzdělání).

Vzdělávací oblasti a obsahové okruhy	Minimální počet vyučovacích hodin za celou dobu vzdělávání	
	týdenních	celkový
Jazykové vzdělávání		
- český jazyk	5	160
- cizí jazyk	10	320
Společenskovědní vzdělávání	5	160
Přírodovědné vzdělávání	6	192
Matematické vzdělávání	12	384
Estetické vzdělávání	5	160
Vzdělávání pro zdraví	8	256
Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích	6	192
Ekonomické vzdělávání	3	96
Elektrotechnika	16	512
Technické kreslení	4	128
Digitální technika	6	192
Telekomunikace	15	480
Disponibilní hodiny	27	864
Celkem	128	4 096

Obrázek 1. RVP časová dotace

Výsledky vzdělávání z RVP pro obor telekomunikace. Příklad čtyř rámcových bloků z RVP a jejich kompetence²(Klíčové kompetence = univerzálně použitelné dovednosti a schopnosti):

2 Elektroakustika

- základy akustiky
- elektroakustické měniče

Žáci umí užívat základní telekomunikační pojmy a ověří si přenosové vlastnosti vedení z hlediska srozumitelnosti.

² Klíčové kompetence jsou vypsány pod jednotlivými rámcovými bloky

3 Koncová telekomunikační zařízení

- telefonní zásuvky
- telefonní přístroje (analogové, bezšňůrové, mobilní, ...)
- pobočkové ústředny bezpečnostní ústředny
- koncová zařízení ISDN
- pagery
- IP telefony HW a SW typu
- základní součásti koncových telefonních zařízení

Žáci instalují, nastavují a obsluhují koncová telekomunikační zařízení, vysvětlí a nabízí služby koncových zařízení, čtou bloková schémata jednotlivých koncových zařízení a umí vytipovat, která součástka na telekomunikačním zařízení způsobila nefunkčnost.

4 Telekomunikační sítě

- kabelové sítě
- rádiové sítě
- mobilní sítě
- rozhlasové a televizní sítě
- satelitní sítě

Posoudí vhodnost použití sítě v konkrétní situaci.

7 Přenosové cesty

- drátové spoje a bezdrátové spoje
- dvoubodový, mnohabodový a kruhový spoj

Zvolí přenosovou cestu dle přenášeného obsahu (řeč, video, data), druhu přenosového signálu, způsobu budování a rozpozná jednotlivé druhy kabelů.

Klíčové kompetence podle RVP

- Žák ovládá zásady bezpečné práce na elektrických zařízeních, umí poskytnout první pomoc při úrazu elektrickým proudem.

- Dodržuje bezpečnostní pravidla při práci s měřicími přístroji. Pro měření volí vhodný měřicí přístroj na základě znalosti jednotlivých měřicích přístrojů a způsobu jejich funkce.
- Správně zvolí pro zadanou úlohu rozsah a nastavení měřicího přístroje. Eliminuje tím měřicí chyby přístrojů či měření. Měří elektrické parametry elektronických obvodů a prvků.
- Nakreslí schéma zapojení elektrického obvodu za použití schematických značek prvků. Používá, navrhuje a sestavuje základní obvody s pasivními součástkami (dělič napětí, můstek, dolní a horní propust aj.).
- Řeší elektrické obvody s kondenzátorem se stejnosměrným i střídavým zdrojem napětí. Vypočítá kapacitu různých typů kondenzátorů. Zaznamenává, vyhodnocuje a zpracovává výsledky měření do tabulek a grafů. Aplikuje Kirchhoffovy zákony a další poučky při řešení složitějších elektrických obvodů. Vybírá a vhodně udržuje elektrochemický zdroj proudu na základě znalostí předností a nedostatků jednotlivých druhů zdrojů.
- Zná barvy SYKFY kabelu. Umí popsat vnitřní sdělovací kabel. Orientuje se v kabelové duši vnitřního kabelu. Osvojuje si používání zářezové metody. Je schopen používat zářezovou techniku spojování žil. Je schopen zapojit různé druhy zářezových konektorů. Ovládá princip konstrukční dílů telefonního přístroje. Rozpozná vnitřní telefonní kabely.

1.2. Rozbor oboru podle Školského vzdělávacího programu

Časová týdenní dotace pro tento obor na odborném výcviku je podle ŠVP 0+6 hodin (0= nula teoretické výuky v odborném výcviku, 6 = hodin praxe)³. Teoretická výuka je realizována jako základy elektrotechniky, které mají časovou dotaci 6 hodin týdně. Na 32 školních týdnů tedy připadá 192 hodin za celý rok. Tabulka s hodinovou ŠVP dotací je přiložena v příloze. Tabulka 4. ŠVP Hodinová dotace

Cílem předmětu Odborný výcvik je získat kompetence k řešení problémů v telekomunikacích, mít základní komunikativní kompetence; personální, sociální a občanské kompetence; využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi, provádět činnosti elektrotechnického, telekomunikačního a spojovacího charakteru;

³ Tabulka ŠVP je přiložena v příloze

uplatňovat zásady normalizace, řídit se platnými technickými normami a graficky komunikovat; aplikovat výsledky měření; dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci.

Odborný výcvik probíhá v odborných učebnách, přizpůsobených pro tento obor. V prvním ročníku, žáci navštěvují i naše oddělené pracoviště pro strojírenské obory, zde se žáci učí základům zámečnického výcviku. Výuka probíhá formou frontální výuky, metodami skupinové práce, kdy každá třída je rozdělena do skupin maximálně po dvanácti žácích, do učeben odborného výcviku již chodí po těchto malých skupinách.

Obsahový okruh poskytuje žákům potřebné znalosti o používaných telekomunikačních systémech. Seznamuje žáky se základními pojmy užívanými v oblasti přenosu a zpracování informací a se způsoby transformace elektrických signálů pro přenosový kanál, který spojuje účastníky telekomunikačního provozu. Z větší části jsem čerpala ze školního vzdělávacího programu, který je publikován v InspiSu.

Klíčové kompetence podle ŠVP

Žáci se seznámí s principy a použitím moderních telekomunikačních technologií, s telekomunikačními zařízeními, jejich funkcí, parametry, dokumentací, montážemi a údržbou. V rámci obsahového okruhu si osvojují dovednosti a návyky nezbytné pro výkon povolání spojového mechanika, provádějí v oblasti telekomunikací montážní a instalační práce, včetně příslušných přípravných činností, jako např. opracovávají kovy a jiné běžné konstrukční materiály, využívají při práci vodivé i izolační materiály, konstrukční prvky, zapojují elektrické a elektronické prvky, obvody a zařízení.

Znázorňují schematicky zapojení obvodů v telekomunikačních a elektronických zařízeních, používají výkresy a schémata při výrobě, montážích, instalacích, revizích a opravách telekomunikačních přenosových sítí a zařízení. Dodržují zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygienu práce a ustanovení o požární ochraně. Obsahový okruh navazuje zejména na učivo okruhů Elektrotechnika a Spojovací technika a sítě a dále je rozvíjí.

Metody výuky používané v naší škole na odborném výcviku.

Metoda slovní (metody slovního projevu), učitel provádí výklad probírané látky a v průběhu výkladu si žáci zapisují poznámky. Výklad látky je zároveň doprovázen metodou názorné –

demonstrativní ukázky. Metoda praktické činnosti žáků (metoda dovednostně praktická) navazuje na přednášku učitele, žáci plní zadané praktické úlohy. Ty jsou založeny především na využití nabytých znalostí z přednášky učitele.

Pomůcky využívané k výuce

Mezi didaktické pomůcky na naší SŠ patří například dataprojektor. Každý učitel má vytvořené své prezentace z témat, které vyučuje. Elektrotechnické obory využívají nepřeberné množství učebnic a odborných textů. Pro telekomunikační obory jsou na naší škole vytvořena podrobná skripta, tato skripta jsou však primárně určena pro druhé a vyšší ročníky tohoto oboru.

Způsob hodnocení žáků

Hodnocení výsledků vzdělávání je vyjádřeno v ředitelem schváleném klasifikačním řádu. Žák má právo na pravidelné, nejlépe měsíční hodnocení. Formy diagnostiky a hodnocení:

- **Ústní zkoušení**– na odborném výcviku (OV) se tato metoda zkoušení nevyužívá v takové míře jako následující typy zkoušení

- **Písemné zkoušení** – je realizováno vždy čtvrtletně, kdy žáci dostávají test z již nabytých znalostí⁴, „Klade na všechny žáky stejné požadavky a vytváří jim stejné podmínky.“ (Vaněček, 2016, s. 358)

- **Samostatné práce** – OV je strukturován vždy na odborný výklad vyučujícího a na zbytek dne, kdy mají žáci zadanou samostatnou praktickou činnost

- **Hodnocení klasifikační, slovní** – žáky již od prvního ročníku vedu k tomu, aby práci, kterou mi odevzdávají, udělali na první pokus funkčně správně, mají tak přípravu na závěrečné zkoušky, kde se odevzdaná práce již nedá opravit. Proto, vždy žákům sdělím nejdříve své slovní hodnocení a následně, po případné menší opravě práce, žáky oznámkuji do aplikace Bakaláři

- **Hodnocení aktivity**– do výsledné známky za práci kladu důraz i na hodnocení aktivity jednotlivých žáků

⁴ Některé z testů jsem dala k nahlédnutí do příloh této bakalářské práce

- **Sebehodnocení žáka**– jedná se o důležitou součást výuky, kdy se žák sám ohodnotí a řekne své nedostatky, a naopak své přednosti, toto hodnocení žáky nejlépe naučí k sebepojetí a sebevědomí

- **Hodnocení třídy, skupiny**– na konci každého vyučovacího dne zhodnotím slovně aktivitu skupiny ve výuce, řekneme si, co je potřeba změnit třeba v chování a co naopak vyzdvihnout

- **Hodnocení připravenosti na výuku**– na začátku školního roku u prvních ročníků kontroluji správné vybavení jejich osobního nářadí a dále ve výuce pak dopsanou látku v sešitech

1.3. Rozbor oboru podle Tematického plánu

Výukový celek VII. Telekomunikační montáže – instalace a opravy se v našem tematickém plánu rozděluje na pět dílčích témat.⁵

VII. 1. Telekomunikační kabely – složení, typy, barevné značení, použití (SYKFY, UKFY, nehořlavé kabely), tento blok má dvouhodinovou dotaci

VII. 2. Šití formy SYKFY kabelu, které má čtyř hodinovou dotaci

VII. 3. Telefonní rozvody – zapojení kabelů a zářezová technika s šesti hodinovou dotací

VII. 4. Konstrukce telefonního přístroje – zapojení zásuvek a konektorů

VII. 5. Rozšíření a prohlubování učiva

První čtyři témata jsou výuková. Páté téma je vyhrazeno na procvičování, případně exkurze.

Odborný výcvik je realizován jako povinný vyučovací předmět ve všech čtyřech ročnících maturitního studia. Výuka je prováděna v denní formě dle vnitřních směrnic a rozvrhu stanoveného vedením školy a schváleného ředitelkou školy. Praktické vyučování se řídí provozním řádem praktické výuky. Celý proces praktické výuky řídí zástupce ředitele pro praktické vyučování.

Výuka praktického vyučování probíhá od:

7:00 do 9:15

9:15 až 9:35 (první malá přestávka)

9:35 až 12:30

12:30 až 13:00 (druhá velká obědová přestávka)

⁵ Tematický plán je přiložen v příloze

13:00 až 13:50 (konec výuky pro M obor)

V tematickém plánu je stanovena roční hodinová dotace na odborný výcvik 192 hodin. Pro zkvalitnění výkladu žákům neustále spolupracujeme s teoretickým vyučováním. Tematický plán odborného výcviku je časově sestaven tak, aby látka probraná v teorii byla následně procvičena na praktickém výcviku.

Před vyučovací hodinou vždy žákům vysvětlím zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, v našich podmínkách jsou velmi časté řezné rány a popáleniny prvního stupně od páječků. Žáci by neměli především manipulovat s nožem, tak, aby neohrozili sebe, ani spolužáky. Je zakázáno používání lámacího nože z důvodů nebezpečí odlétnutí kusu čepele a zranění spolužáků. Je zakázáno manipulovat s pájecím zařízením tak, aby nedošlo k popálení.

Struktura laboratorní úlohy

Pro tento předmět jsou důležité laboratorní úlohy. Ty se píšou podle sedmi základních bodů, které jsou popsány níže. „Jsou náročnější než žákovské pokusy, zpravidla mají povahu kvantitativních pokusů, jejichž počet i obsahové zaměření je např. doporučen rámcovými vzdělávacími programy. (...) *Žáci se řídí laboratorním řádem*“. (Vaněček, 2016, s. 169)

Každá laboratorní úloha, v našem případě „tematický celek“, musí mít své zadané **téma** (záhlaví). Záhlaví obsahuje číslo a název úlohy, jméno a příjmení žáka s uvedením spolupracovníka, datum měření a odevzdání protokolu.

Pomůcky: Výchet potřebných pomůcek a materiálu.

Obecná část: Stručný popis teorie, ze které úloha vychází. Například teoretický popis tématu.

Praktická část: Vytvoření výrobku a příprava na závěrečné měření.

Postup při měření: V této části je popsán postup při měření dané úlohy, jsou zde uvedené přístroje a pomůcky, které byly použity při měření potřebných údajů.

Naměřené hodnoty: Zde jsou zapsány výsledky do tabulky měření.

Závěr: Zhodnocení dosažených výsledků praktického zapojení a závěrečného měření, použitých metod a jejich správnost použití.

Praktická část

2.1. První dílčí téma

Telekomunikační kabely – složení, typy, barevné značení, použití (SYKFY, UKFY, nehořlavé kabely, ...)

Cílem výuky je seznámit žáky se základními typy sdělovacích a telekomunikačních kabelů, jejich složením, barevným značením a použitím v praxi.

Z didaktického hlediska jsou žáci seznámeni se složením profilu sdělovacích kabelů, orientací v těchto kabelech a jejich použitím v praxi.

Toto téma má časovou dotaci dvě hodiny.

V těchto hodinách se žáci dozvědí o složení telekomunikačních a sdělovacích kabelů. Jaké máme různé typy těchto kabelů. Jejich barevné značení žil a použití jednotlivých kabelů v provozu.

Složení telekomunikačních a sdělovacích kabelů

U telekomunikačních a sdělovacích kabelů je kabelová duše prakticky stejná, co se ovšem liší je plášť kabelu, který je u telekomunikačních kabelů vyrobený z polyetylenu, má tedy větší tvrdost a výdrž než sdělovací kabely, které mají plášť z polyvinylchloridu.

Popis symetrického kabelu⁶

Jádro

Jako materiál pro jádro kabelu se v dnešní době využívá měď, dříve se však používal hliník, ten má, ale velmi špatné mechanické vlastnosti, a proto se v telekomunikacích již nevyrábí a nepoužívá (žáci se s hliníkovými vodiči však mohou ještě setkat).

⁶ Symetrického kabelu proto, protože s nesymetrickým se žáci v prvním ročníku nesetkají (nesymetrický je například koaxiální kabel)

Výhody mědi:

1. Lepší vodivost
2. Slabší vodiče
3. Možnost pájení
4. Je pevnější a neláme se

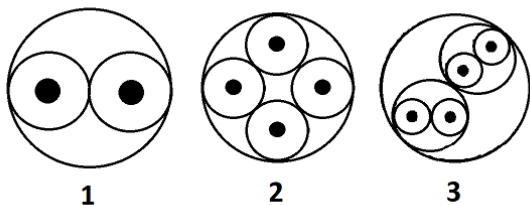
Nevýhodou je cena, která je u hliníku podstatně nižší, a to je také u hliníkového kabelu jeho jediná výhoda.

Žíla

Jádro s izolací. Izolace může být z PE⁷ nebo z dřívě používaného papíru. Papírová izolace se již nevyrábí, ale stále se nachází ve velkém množství v síti.

Prvek

Prvkem kabelu jsou stočené (twistované) žíly. U vnitřních kabelů se používá pár (dvě žíly) nebo trojka (tři žíly), u vnějších kabelů v dnešní době standardně čtyřka (čtyři žíly), nebo u starších kabelů také páry.



Obrázek 2. Typy prvků

1. Pár – vzniká stáčením dvou žil.
2. Křížová čtyřka (XN) – křížová nízkofrekvenční čtyřka, používá se u místních kabelů na krátké vzdálenosti.
3. Vysokofrekvenční čtyřka (DM) – Diesel Horst – Martinova čtyřka, používala se pro

dálkové kabely na velké vzdálenosti, v současné době se nepoužívá, dálkové kabely byly nahrazeny optickým vláknem.

Kabelová duše

Vzniká stáčením prvků (párů, trojek nebo čtyřek) do skupin, může se také skládat i po vrstvách, záleží na konstrukci kabelu.

Celá kabelová duše je omotána papírovým páskem – kabelový polštář.

⁷ PE = polyetylen

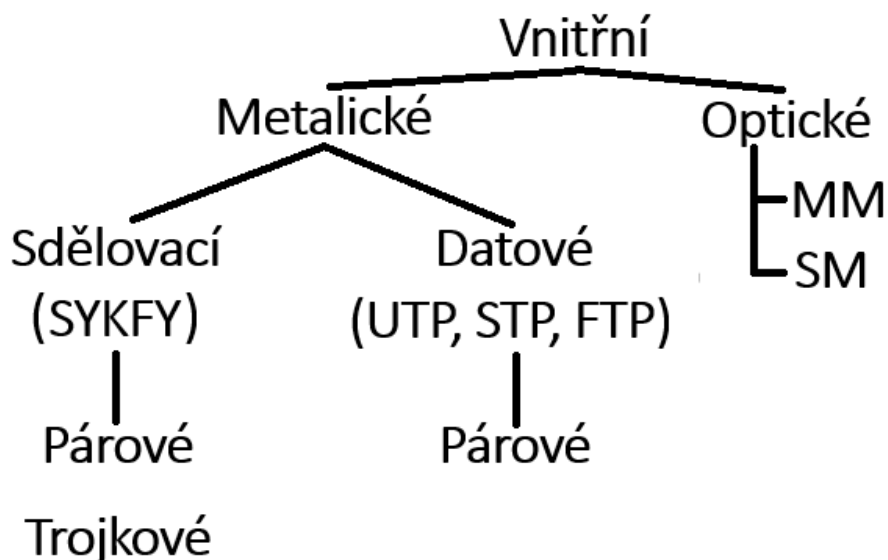
Nad kabelový polštářem se nachází stínící či zemní fólie.

Plášť

Slouží k ochraně kabelové duše (všech prvků v kabelu) před mechanickým poškozením, chrání kabel před průnikem vody, udržuje celistvost kabelu. Dříve se u vnějších telekomunikačních kabelů používala kombinace vnitřního olověného s vnějším PVC ochranným pláštěm. V současné době se u telekomunikačních kabelů používá plášť polyethylenový (PE).

U vnitřních sdělovacích kabelů se stabilně používá plášť z PVC.

Typy telekomunikačních a sdělovacích kabelů



Obrázek 3. Rozdělení vnitřních kabelů

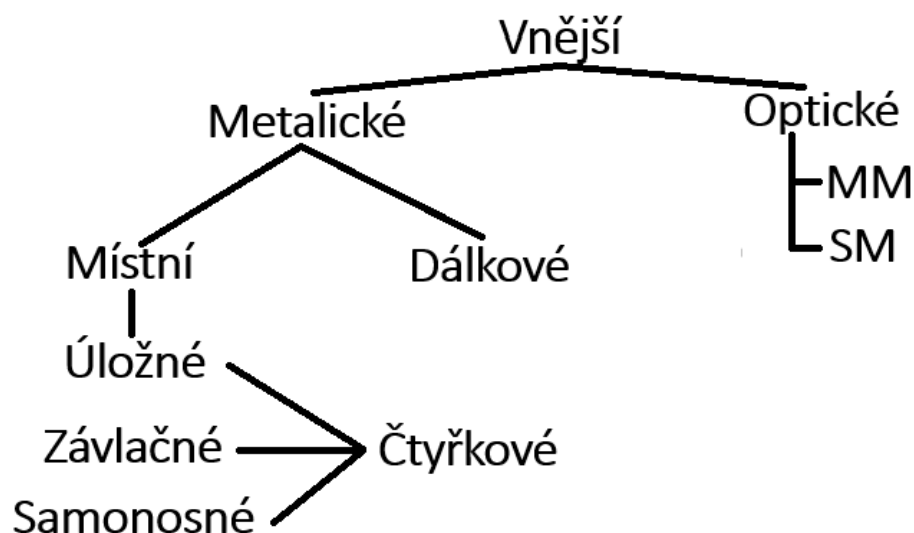
Začneme s rozdělením optických kabelů.

MMF=Multimode fiber vlákno (přenáší se více vidů⁸ najednou).

SMF= Single mode fiber vlákno (přenáší se jen jeden vid)

Poznámka: Nauka o optických vláknech se vyučuje až v končících ročníkách naší školy, proto toto vysvětlení je pro první ročníky dostačující v případě zájmu žáků o prohlédnutí optického vlákna, přinesu optický kabel do třídy a blíže ho žákům ukáži.

⁸ Vid = laserový paprsek



Obrázek 4. Rozdělení vnějších kabelů

Optická vlákna mají i zde stejný popis.

Dálkové metalické kabely se v dnešní době nahrazují optickými vlákny, optická vlákna umí přenášet širší pásmo vyšší rychlostí na delší vzdálenosti.

Místní telekomunikační kabely se dělí na tři typy, podle způsobu uložení, zavěšení, nebo položení.

Úložné—ukládají se do země v předepsané hloubce a ve správném pořadí s jednotlivými složkami, které jsou zapotřebí pro správné a bezpečné uložení kabelu, kabel obsahuje pancíř.

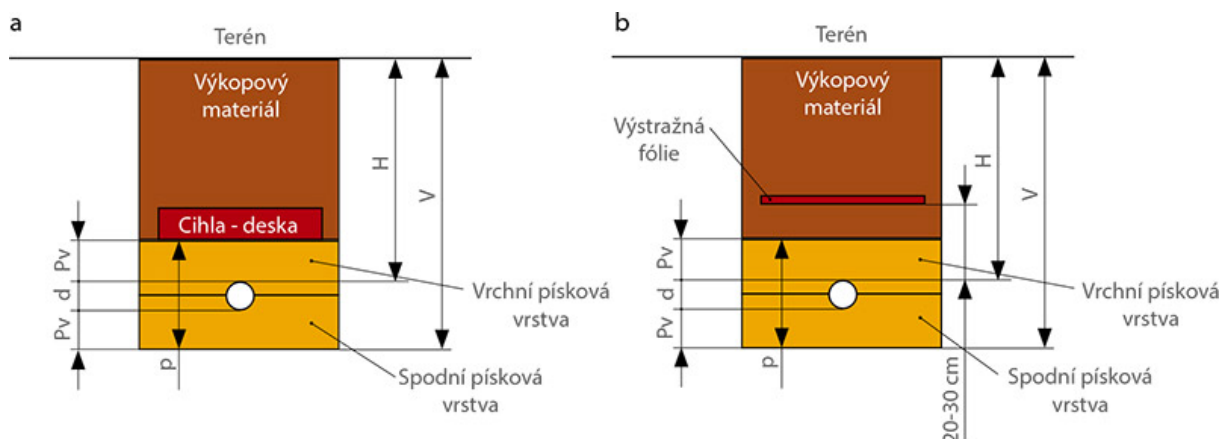
Schematická značka, která se používá v technické dokumentaci pro úložný kabel.



Obrázek 5. Schematická značka úložného kabelu

Do jaké hloubky a jak musí být kabel uložen nám udává ČSN 73 6005.

Poznámka: S žáky detailně probrat jednu z uvedených možností uložení kabelu a vysvětlit základní pravidla o ukládání kabelu do země.



H = hloubka uložení
V = hloubka výkopu rýhy = H + d + Pv
Pv = písková vrstva 8 cm do 52 kV včetně, pro 110 kV 12 cm
p = pískové lože = d + 2 Pv
d = vnější průměr kabelu

Hloubkou uložení kabelu v zemi (H) se rozumí svislá vzdálenost horní části vnějšího obvodu kabelu od povrchu terénu trasy kabelového vedení, např. chodníku, cesty, jiné komunikace, dále půdní plochy s přihlédnutím ke způsobu jejího obdělávání. Půdními plochami se rozumí pole, zahrady apod.

Obrázek 6. Schéma uložení kabelů do země

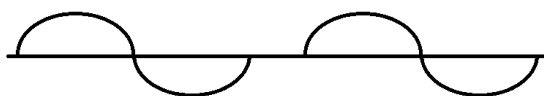
Závlačné – u těchto kabelů již není zapotřebí pancíř, neboť se zatahují do kolektorů, kde je chráněn stěnou chodby, natažení kabelu touto metodou je z finančního hlediska velice výhodné, pokud už jsou kolektory udělané, nemusí se při montáži dělat výkopy a uzavírat silnice

Schematická značka, která se používá v technické dokumentaci pro závlačný kabel.



Obrázek 7. Schematická značka závlačného kabelu

Samonosné – součástí kabelu je i nosné ocelové lano, za které se samotný kabel zavěšuje na telefonní sloupy, ale nenajdeme zde pancíř, který zde není potřeba



Obrázek 8. Schematická značka samonosného kabelu

Schematická značka, která se používá v technické dokumentaci pro samonosný kabel.

Barevné značení vnitřních sdělovacích SYKFY kabelů

Cílem je seznámit žáky s barevným značením vnitřního sdělovacího kabelu

V prvním ročníku se žáci setkají pouze se sdělovacími kabely (SYKFY), tabulky s barevným značením jsou přiloženy v příloze na konci bakalářské práce. Po seznámení s barevným značením jednotlivých párů kabelové duše si žáci vyzkoušejí „rozpárování“ a funkční proměření. Rozhození jednotlivých párů má za následek nefunkčnost propojení.

Poznámka: Je velice důležité, aby žáci neměli porušený barvocit.

Jak můžeme na tabulkách vidět, máme staré a nové značení kabelu. Kabel je rozdělen na skupiny, prvky a jednotlivé „a“, „b“ a „c“ dráty.

Zkratky jednotlivých barev: b = bílá, r = rudá (rudá proto, aby se nezaměnila se zkratkou za černou-č), z = zelená, m = modrá, h = hnědá, š = šedá, t = tyrkysová, ž = žlutá

Barevné značení žil pro „starý“ kabel SYKFY / SYKY

Skupina	Pořadí prvku	a-drát	b-drát	c-drát
1.	1.	bílá	rudá	černá
	2.	bílá	zelená	černá
	3.	bílá	modrá	černá
	4.	bílá	hnědá	černá
	5.	bílá	šedá	černá

Barevné značení žil pro „nový“ kabel SYKFY / SYKY

Skupina	Pořadí prvku	a-drát	b-drát	c-drát
1.	1.	bílá	modrá	tyrkysová
	2.	bílá	oranžová	tyrkysová
	3.	bílá	zelená	tyrkysová
	4.	bílá	hnědá	tyrkysová
	5.	bílá	šedá	tyrkysová

Obrázek 9. Barevné značení SYKFY kabelů

Použití

Sdělovací kabely se používají především uvnitř budov. SYKFY kabel se používá v hlavních telefonních rozvodech na propojení mezi kabelovnou, hlavním rozvodem a ústřednou. UTP kabely (internetové)

zase na propojování vnitřních datových sítí uvnitř budov. V zabezpečovací technice se používá na menší počet periférií (čidel) nejslabší SYKFY kabel o dvou prvcích 2x2x0,5, velikost SYKFY kabelu se odvíjí od počtu periférií. Elektronické vstupní systémy, zde se používají UTP kabely. Přes UTP a SYKFY kabely mohou fungovat také nízkonapěťové (ovládací) systémy jako jsou například IP⁹ kamery a dálkově ovládané elektronické zámky a zvonky. Samostatně máme i vnitřní kabely pro telefony (ne IP telefony, zde se používá UTP kabel), přívodní šňůra, která má čtyři žíly. A kabel z telefonu do sluchátka se jmenuje mikrotelefonní šňůra (kroucená) a má také čtyři žíly.

Popis sdělovacích a telekomunikačních kabelů

Sdělovací kabel SYKFY

S – Sdělovací

Y – Izolace žil z PVC

K – Kabel

F – Stínící hliníková fólie

Y – Plášť kabelu z PVC

Sdělovací kabely rozdělujeme také na párové a trojkové prvky, kdy se jednotlivé vodiče označují „a“ drát, „b“ drát a „c“ drát.

Na každém kabelu je popisek, který nám říká, o jaký kabel se jedná, v našem případě nyní kabel SYKFY a také počet prvků v kabelu. (U starých kabelů popisek nebyl).

Příklad: SYKFY 30 x 2 x 0,5 = zkratku SYKFY jsme si již popsali a víme, že se jedná o sdělovací stíněný kabel, který má v sobě 30 párů (30 = žil, 2 = pár) 0,5 je průřez žíly. V kabelu je tedy 60 žil o průměru 0,5mm.

V případě trojkového kabelu by označení vypadalo takto SYKFY 30 x 3 x 0,5. V kabelu bude 90 žil o průměru 0,5mm.

U datových kabelů se používají pouze párové kabely, nejčastěji se žáci setkají s kabely:

UTP – Unshielded Twisted Pair = nestíněný kroucený pár

STP – Shielded Twisted Pair = stíněný kroucený pár

FTP – Foiled Twisted Pair = kroucená dvojlinka zabalená do fólie

⁹ Internet Protocol

O datových kabelech se více žáci dozvědí v následujících ročnících výuky.

Vnější kabely

Úložný TCEPKPFLEZE

T – telefonní kabel

C – materiál žil z mědi (Cu)

EP – izolace žil z pěnového polyetylenu

K – kabelové uspořádání-kabel

P – plněný vodou odpuditelným gelem

FLE – vrstvený plášť

Z – zesílená ochrana – hliníkové dráty (musí být uzemněné a chrání proti bludným proudům například v blízkosti stejnosměrného železničního vedení)

E – materiál pláště vyrobený z polyetylenu

Závlačný TCEPKPFLE – Závlačný kabel neobsahuje zesílenou ochranu (Z)

Samonosný TCEPKFLES – U samonosného kabelu je nosné lano označené jako S

I na těchto kabelech je popis počtu prvků.

Příklad: TCEPKPFLEZE 25 x 4 x 0,4 – zkratku názvu kabelu jsme si již vysvětlili, 25 = počet prvků v kabelu, jako prvek se u místních kabelů používá křížová nízkofrekvenční čtyřka, 0,4mm průřez měděné žíly

Průměry žil jsou u venkovních kabelů 0,4 – 0,6 – 0,8mm

1 – žíly v PE izolaci, 2 – papírový polštář, 3 stínící fólie, 4 – izolace kabelu z PE



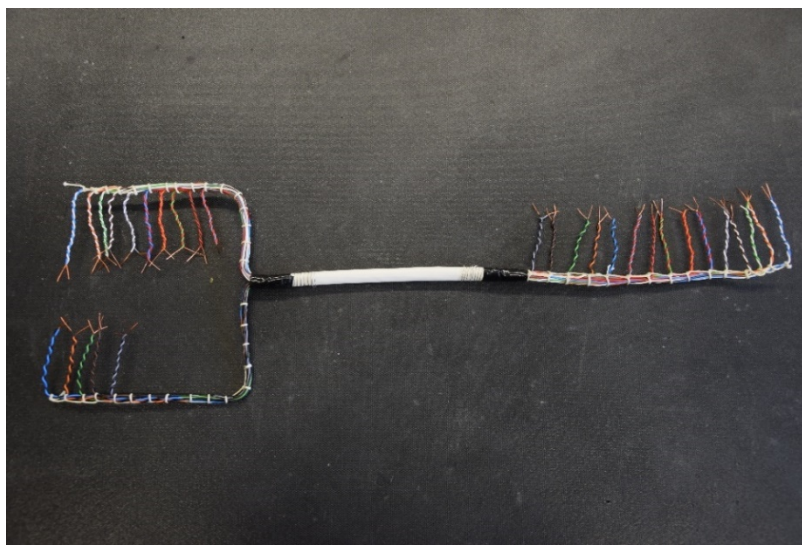
Obrázek 10. Kabel TCEPKPFLE

2.2. Druhé dílčí téma

Šití formy SYKFY kabelu

Cílem výuky je seznámit žáky se základním ukončením SYKFY kabelu na kabelovém závěru s nímž se v následujících ročnících na odborném výcviku setkají. Kabelové závěry nalezneme například v kabelovnách v budově hlavního rozvodu. Kabelové závěry zde přepojují vnější a vnitřní kabely, které vedou po budově.

Toto je zmenšená podoba ušité formy pro zapojení v telekomunikačních rozvodech. V realitě je kabel protažen celou budovou, ze suterénu (kabelovny) až do prvního patra, kde se nachází hlavní rozvod.



Obrázek 11. Ušitá SYKFY forma

Zadání pro žáky:

První krok – Odizolujte jednu stranu kabelu a opatrně jednotlivé páry postupně rozpárujeme jednotlivé páry kabelové duše.

Druhý krok – Pomocí liščího uzlu připevní navoskovaný provázek na rozpárovanou kabelovou duši.

Třetí krok – Upevníme bandážovací PVC pásku na přechod pláště kabelu vodiče, voskovaný provázek a plášť kabelu. Tím zajistíme, aby se provázek nehýbal a zároveň, pokud možno, vodotěsně utěsníme vstup do kabelu.

Čtvrtý krok – Postupně vytváříme požadovanou kabelovou formu dle zadání.

Pátý krok – Výslednou práci proměřte dle pořadí párů z tabulky barevného značení kabelu SYKFY.

Šestý krok – Výsledky měření zapíšete do tabulky protokolární tabulky výsledků.

2.3. Třetí dílčí téma

Telefonní rozvody – zapojení kabelů a zářezová technika

Zářezová metoda nahradila spojování vodičů pomocí pájení nebo upevňování vodičů „pod šroubek“. Metoda spojování žil pomocí zářezové techniky je mnohem rychlejší, ale má i své zápory. Spoj, který vytvoříme pomocí zářezové techniky nebude nikdy tak pevný jako spoj, který je proveden metodou zátopek (dvě stočené a zapájené žíly), nebo zapojený „pod šroubek“.

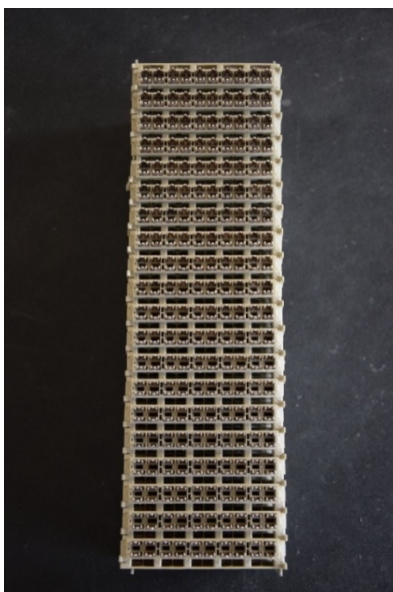
Cílem výuky je seznámit žáky se zářezovou technikou, používáme dva základní typy svorkovnic: Siemens a KRONE.

Siemens

Siemens pásek se používá především na hlavních telekomunikačním rozvodu, což je první bod za ústřednou směrem k účastníkovi. Používáme dva druhy rozvodných pásků:

1. Siemens pásek pouze pro hovorové pásmo
2. Siemens pásek pro datové rozvody

Proto máme i dva typy zářezových nožů pro jednotlivé svorkovnice. Modrý zářezový nůž je určen jen pro pásky, která spojuje pouze hovorové pásmo. Červený zářezový nůž jde zároveň do svorkovnice pro hovorové pásmo, tak také do té pro datový přenos.



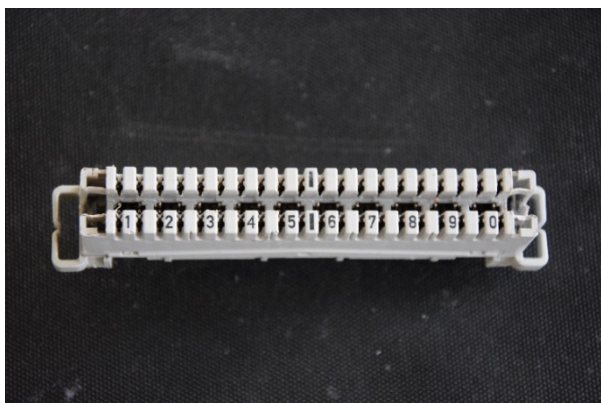
Obrázek 12. Siemens svorkovnice



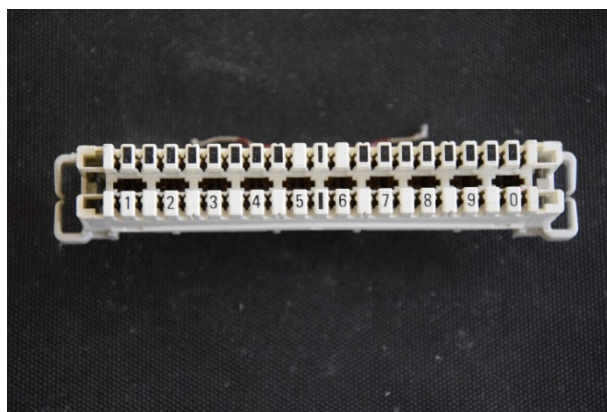
Obrázek 13. Siemens zářezové nože

KRONE

Tento druh svorkovnic se dělí na dva druhy. Na svorkovnici spojovací (šedivou) a rozpojovací (bílou). Do KRONE svorkovnice je možné zapojit deset párů vodičů. Spojovací svorkovnice se používá na odchozí straně (hlavě) například v traťových rozvaděčích (TR), síťových rozvaděčích (SR). Rozpojovací svorkovnice se používá na příchozích hlavách, také v TR, SR i dalších soustředovacích telekomunikačních bodech. Abychom mohli jednotlivé vodiče „zaříznout“, potřebujeme speciální zářezový nůž KRONE, který má v sobě zabudovaný háček pro případnou demontáž vodičů ze svorkovnice a kovový plátek, který je velmi podobný plochému šroubováku, sloužící k vyndání celé svorkovnice z jejího „držáku“ vany, v které je připevněna.



Obrázek 15. Rozpojovací KRONE svorkovnice



Obrázek 16. Spojovací KRONE svorkovnice

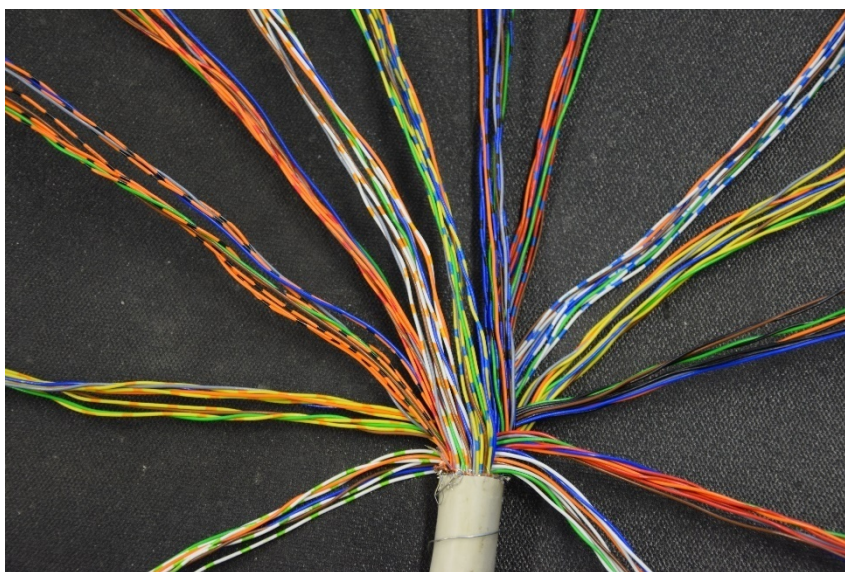


Obrázek 14. KRONE zářezový nůž

Zadání práce pro žáky:

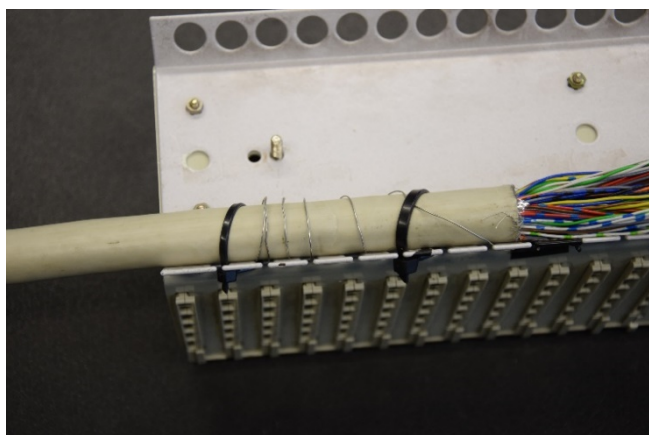
Na začátku dne každý žák obdrží SYKFY kabel o délce 100 cm, vanu s KRONE svorkovnicemi a Siemens pásek a příslušné zářezové nástroje.

První krok – Odizolovat plášť SYKFY kabelu a rozpárovat ho do příslušných párů pomocí barevné tabulky nového či starého značení SYKFY kabelu. A následně kabel rozdělíte na skupiny podle barev „a“ drátů a s přihlédnutím k pořadí „b“ drátů.

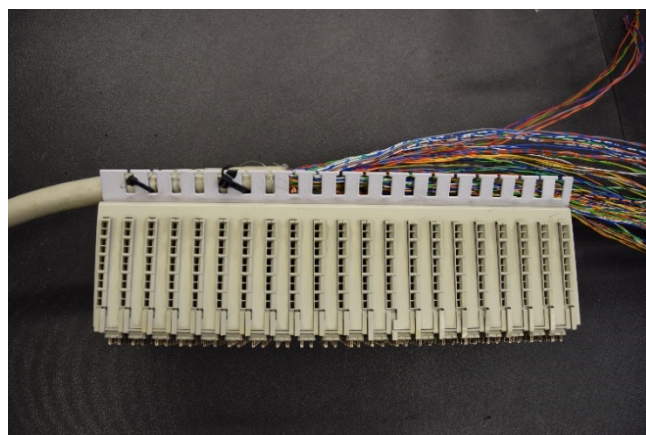


Obrázek 17. Roztříděný kabel podle skupin

Druhý krok – Připevnit kabel k Siemens svorkovnici.

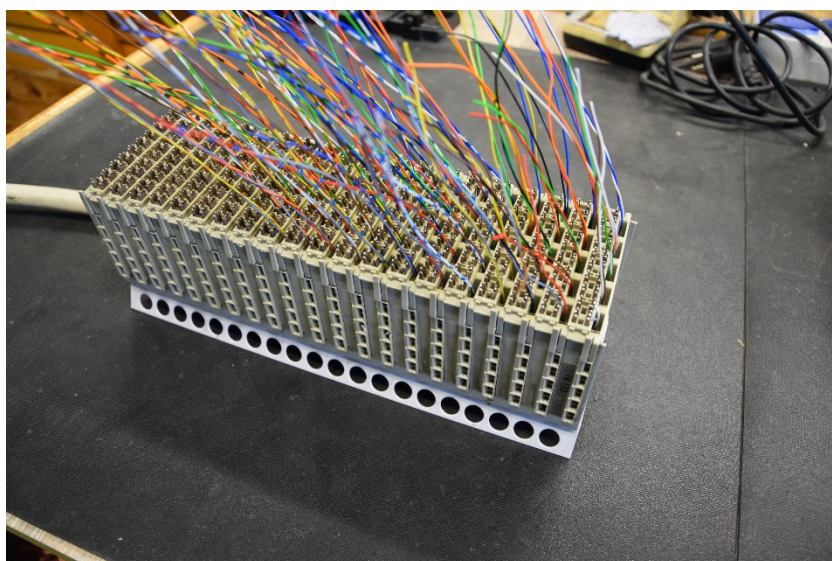


Obrázek 19. Uchycení kabelu na svorkovnici



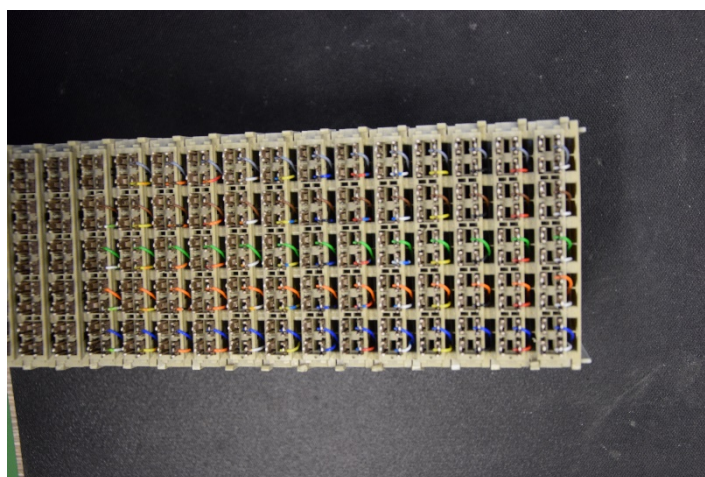
Obrázek 18. Uchycení kabelu na svorkovnici 2

Třetí krok – Protáhnout jednotlivé páry kanálky svorkovnice dle zapojení.



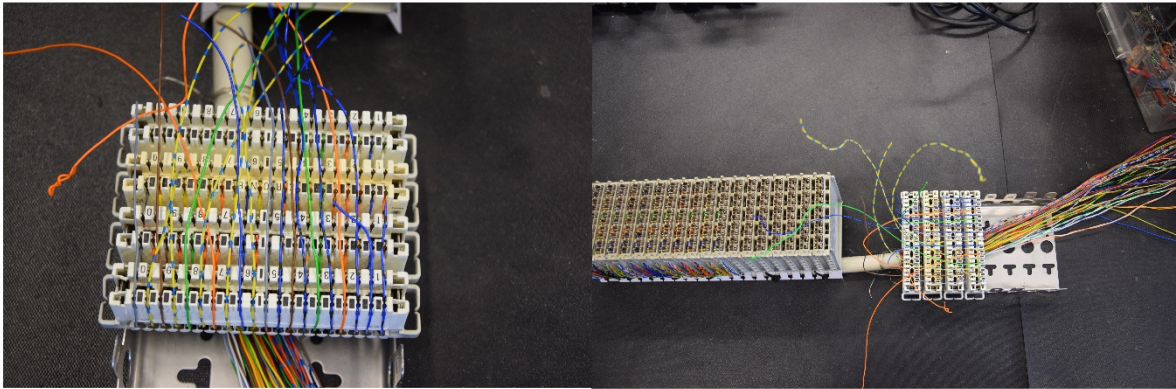
Obrázek 20. Páry kabelu připravené na zařiznutí

Čtvrtý krok – Všechny páry zaříznout. („a“ drát vlevo a „b“ drát vpravo)



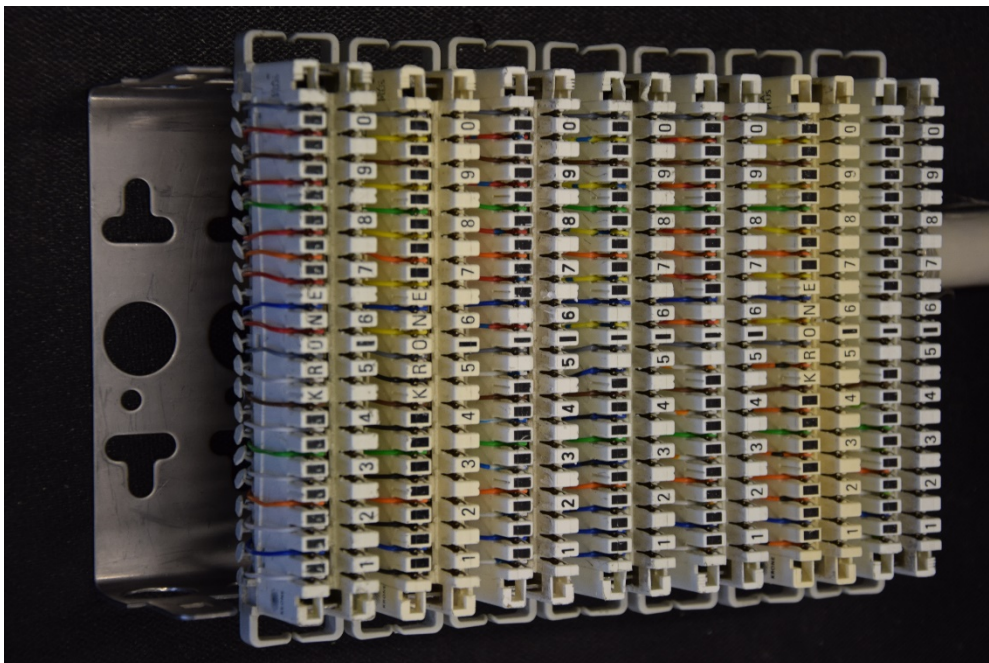
Obrázek 21. Zařezané páry v Siemens svorkovnici

Pátý krok – Odizolovat druhou stranu kabelu a rozpárovat kabelovou duši. Na druhé straně budou KRONE svorkovnice. Rozdělíme postupně kabel po deseti párech (dvou skupinách) a připravíme je na zařiznutí.



Obrázek 22. Připravené páry na zařiznutí do KRONA svorkovnice

Šestý krok – Rozdělené a připravené páry na zařiznutí barevně zkontrolujeme. A postupně pomocí KRONA nože zařezeme.

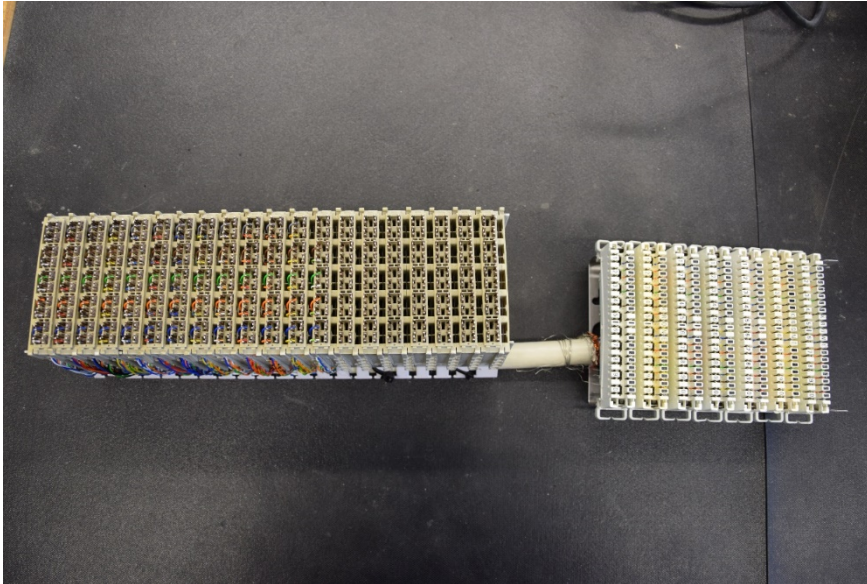


Obrázek 23. Výsledná práce KRONA svorkovnice

Sedmý krok – Výslednou práci proměříme dle pořadí párů z tabulky barevného značení kabelu SYKFY.

Osmý krok – výsledky měření zapíšeme do tabulky protokolární tabulky výsledků.

Výsledná práce žáků.



Obrázek 24. Celková výsledná práce obou svorkovnic

Hodnocení této práce závisí na celkové úpravě práce proměření multimetrem, zda žáci SYKFY kabel rozpárovali správně.

2.4.Čtvrté dílčí téma

Konstrukce telefonního přístroje – zapojení zásuvek a konektorů

Cílem výuky je seznámit žáky s historií a prvními vynálezci telefonu. Musí znát základní komponenty telefonního přístroje, druhy a typy telefonů, jejich použití a vlastnosti, zapojení telefonních zásuvek a správná instalace RJ¹⁰ konektorů na sdělovací kabel (například UTP).

Úvod

Telefon je složen z dvou řeckých slov Tele = vzdálený a Fon = hlas, v překladu vzdálený hlas.

Telefonní zařízení – koncové zařízení, které umožňuje účastníkovi využívat určité služby na velkou vzdálenost přes telefonní ústřednu a příslušnou telekomunikační síť. První přenos hlasu probíhal již v roce 900, kdy bylo zapotřebí se dorozumívat na palubě lodí pomocí takzvaných zvukovodů.

Jako první vynálezce telefonu byl dlouhou dobu považován skotský vynálezce Alexander Graham Bell, který si svoji tehdejší podobu telefonního přístroje nechal patentovat 14.2.1876.Na Bellovu počest byla pojmenována i jednotka hladiny intenzity zvuku-Decibel.

Italský vynálezce Antonio Meucci si svojí verzi telefonního přístroje nechal patentovat již v roce 1871, tedy o pět let dříve než Bell. Tento patent byl dlouho uznáván pouze na území Itálie. Až v roce 2002 byl patent uznán americkým kongresem a Meucci se tedy stal definitivně prvním vynálezcem telefonu.

Hovorové pásmo se pohybuje od 300 Hz do 3400 Hz.

Základní rozdělení telefonních přístrojů

1, Podle určeného spojovacího systému a napájení mikrofону a hovorových obvodů na:

- telefonní přístroj typu MB – místní baterie
- telefonní přístroj typu ÚB (dnes už se nepoužívá) – ústřední baterie
- telefonní přístroj AUT – automatický spojovací systém

¹⁰ Registered Jack – registrovaný konektor

2, Podle určení typu přístupové sítě:

- telefonní přístroj určený k připojení na pevnou síť
(veřejnou nebo neveřejnou)

- radiotelefonní přístroj – mobilní, určený k připojení
na radiotelefonní síť určených provozovatelů

3, Podle vlastního provedení telefonního přístroje dělíme:

- mobilní
- stolní nebo nástěnné-šňůrové
- bezšňůrové

4, Podle určeného prostředí umístění telefonního přístroje

- pro vnitřní prostředí
- pro venkovní prostředí v provedení vodotěsné a nevýbušné

5, Zvláštním typem je mincovní telefonní přístroj, který je konstruován pro:

- vnitřní prostředí
- vnější prostředí

6, Podle kombinace telefonního přístroje s dalšími funkčními řešeními

- telefonní přístroj se záznamníkem
- telefon – fax
- video-telefon
- hlasitý telefon a další typy provedení

Základní součásti telefonu a pojmy

Sluchátko-mění el. proud na akustický signál

Mikrofon – mění akustický signál na střídavý proud

Zvonek – slouží k signalizaci, pracuje na střídavý proud

Hovorový transformátor – odděluje stejnosměrné napájení pro
mikrofon od střídavého napětí do sluchátek

VP (vidlicový přepínač) – uzavírá smyčku a drát a b drát

Induktor-vyrábí střídavé napětí

Návěst – Může být optická nebo zvuková (například

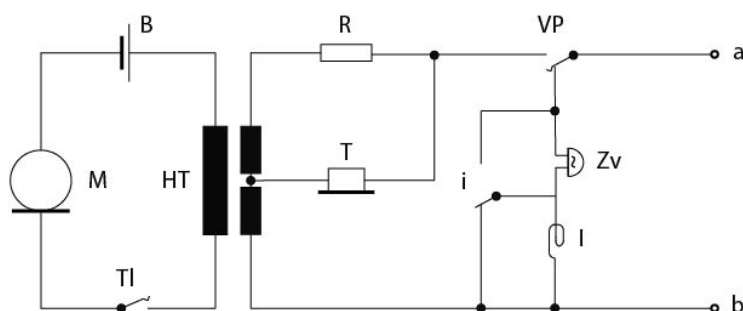
Kroucená přívodní šňůra s RJ konektorem

Telefonní přístroj systému MB

M = mikrofon, B = napájení mikrofonu,

TI = zapínací kontakt, HT = primární vinutí, T = mikrofon, VP = vidlicový přepínač

I = induktor – vyrábí střídavé napětí, i = kontakt induktoru



Obrázek 25. Schéma MB

Další využití:

na lodích, v dolech, na železnici a v energetice

Existovaly i MBéčka s dvěma páčkami, aby třeba v kancelářích na něj dosáhli oba zaměstnanci. (když byl jeden telefon uprostřed stolu a pracovníci seděli naproti sobě)

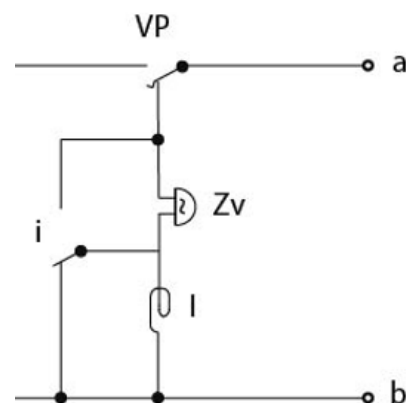
Tato spojení byla převážně používána v neveřejných sítích

Když účastník vyzvedl mikrotelefon, tím se zapnulo tlačítko TI. Přes hovorový transformátor se napájení dostávalo dál do sluchátka.

*Takže, když si fouknete do mikrofonu, tak slyšíte ve sluchátku vlastní fouknutí. To je první znak toho, že máte funkční telefon. Nazývá se Tzv. **Profuk**.*

Návěstní obvod:

Popis funkce obvodu: volající účastník točí kličkou induktoru, který se tak stává zdrojem vyzváněcího proudu v obvodu; induktor I volajícího účastníka, a-drát účastnického vedení, telefonní přístroj volaného účastníka, VP v klidové poloze, zvonek Zv, kontakt induktoru (i) v klidové poloze, b-drát úč. vedení a induktor volajícího účastníka. Obvod je uzavřen a

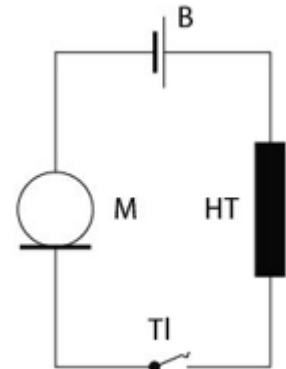


Obrázek 26. Návěstní obvod

zvonek účastníka zvoní.

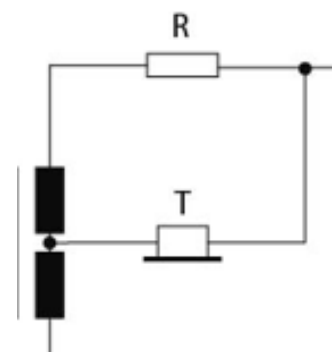
Hovorový obvod – obvod mikrofonu:

Popis funkce obvodu: při nadzvednutí mikrotelefonu, nebo při stisknutí tlačítka v mikrotelefonu dojde k sepnutí zapínacího kontaktu a tím se uzavře obvod napájení mikrofonu; - B primární vinutí HT, zapínací kontakt TI, mikrofon, +B; mikrofon má napájení a obvodem protéká klidový napájecí proud. Při hovoru na mikrofon se klidový napájecí proud mikrofonu mění na proud modulovaný, který se transformuje do sekundárního vinutí a do obvodu vlastního sluchátka a po vedení do obvodu sluchátka volaného účastníka spojení.



Obrázek 27. Hovorový obvod, mikrofon

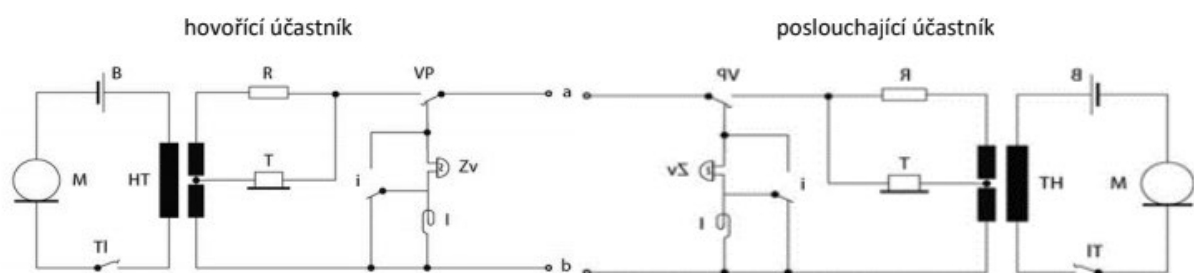
Hovorový obvod – obvod sluchátka



Obrázek 28. Hovorový obvod, sluchátko

Jak tedy funguje:

Volající zatočil klikou a vytvořil tím $75V\sim$, na druhé straně zazvoní sluchová nebo zabliká optická návěst, volající vyzvedne sluchátko z vidlicového přepínače a čeká až posluchač také vyzvedne sluchátko.



Schema zapojení telefonního přístroje MB

Obrázek 29. Schéma zapojení MB

Telefonní přístroj ÚB

- ÚB má jednodušší elektrické zapojení než telefonní přístroj systému MB
- Obsahuje hovorový transformátor s mikrofonom a sluchátkem, zvonek na střídavý proud s kondenzátorem, vidlicový přepínač. Přes svorky „a“, „b“ je přístroj napojen přes účastnické vedení k telefonní ústředně a k napájecí ústřední baterii
- Odtud název systému – ústřední baterie
- Využíval se v době manuálních veřejných ústředen.

Jak ÚB funguje:

Uprostřed je ústředna a každý účastník měl své vedení, takže v „ÚBčku“ baterie není potřeba.

Uprostřed byl manipulační pult, kde seděly přepojovatelky. V ústředně vždy byla zvuková nebo optická návěst, aby přepojovatelky věděly, který daný účastník chce hovořit. (zvuková návěst sloužila pro nevidomé manipulantky, orientovaly se podle návěstní klapky spadlé na relé)

Když chtěl účastník hovořit, vyzvedl sluchátko, zatočil klíčkou induktoru. Na ústředně byly propojovací kolíky a zdířky, nad nimi byly klapky klasického relé, které bylo u očíslované zdířky účastníka. V případě volajícího účastníka spadla klapka a rozsvítila se optická návěst.

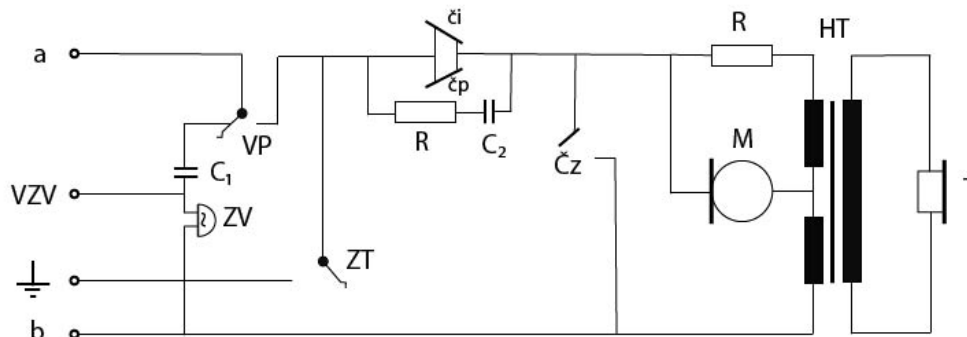
Spojovatelka na ústředně se připojila na volajícího účastníka, přes náhlavní komunikační soupravu se dotázala volajícího s kým (jakým číslem klapky) chce hovořit. Připojením se na volaného účastníka provedla vyzvonění a pokud chtěl volající přijmout hovor, provedla propojení obou klapek (volající – volaný) a sama z hovoru vystoupila. (telekomunikační tajemství)

Telefonní přístroj AUT

Nárůst počtu telefonních účastníků nelze již propojovat manuálně přes manipulační pulty pomocí spojovatelek a dochází k vývoji automatických telefonních ústředen.

Telefonní přístroj AUT vychází z principu elektrického zapojení telefonního přístroje ÚB, doplněného o telefonní číselnici.

Pomocí číselnice účastníků volí příslušné telefonní číslo požadovaného tel. účastníka, a tak řídí příslušnou automatickou telefonní ústřednu, která ho spojí s požadovaným telefonním účastníkem.



Obrázek 30. Schéma AUT

AUT obsahuje rotační číselnici, hovorový transformátor HT s mikrofonom M a sluchátkem T, zvonek na střídavý proud Zv s kondenzátorem C_1 a vidlicový přepínač VP. Přes svorky a, b je přístroj připojen přes účastnické vedení k automatické telefonní ústředně, která svou ústřední baterií zajišťuje napájení přístroje, tj. jeho uhlíkového mikrofону, a pro funkci obvodu automatické volby. VZV je speciální zvonek pro postižené. ZT = zkratovací tlačítko

Rotační číselnice:

- či – impulsní kontakt, přerušuje účastnickou smyčku
- čp – přemostí dva poslední impulsy (protože lidé na číselník tlačili, aby se otáčel rychleji, tak se doraz prstů posunul, a to jsou ty dva impulsy, které musíme odstranit)
- čz – překlepuje mikrofón na sluchátko, aby nám nepraskalo přerušování účastnické smyčky do sluchátka

Pulzní a tónová volba

Pulzní: Či také impulsní volba

- každá číslice má svůj počet pulsů
- když se číselník vrací do své polohy, tak v tu chvíli generuje impulsy

Tónová: Je to DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency signalling)

- pracuje s 8 úrovněmi (výškami tónu) v rozsahu hlasového hovoru (300 až 3400 Hz)
- kombinuje vždy dva tóny což je $2 \times 8 = 16$ možností

Výhody: více možností (A–D, *, #)

Signalizační tóny:

napojovací tón – cyklus (330 ms 425 Hz, 330 ms ticho, 330 ms 425 Hz, 1,5 s ticho)

obsazovací tón – cyklus (330 ms 425 Hz, 330 ms ticho)

odkazovací tón – cyklus (330 ms 950 Hz, 30 ms ticho, 330 ms 1400 Hz, 30 ms ticho, 330 ms 1800 Hz, 1 s ticho)

oznamovací tón – cyklus (330 ms 425 Hz, 330 ms ticho, 660 ms 425 Hz, 660 ms ticho)

vyzváněcí tón – cyklus (1 s 425 Hz, 4 s ticho)

Zapojení telefonních a datových zásuvek a konektorů

Cílem je seznámit žáky se základními metodami a pravidly při zapojování telefonních zásuvek a RJ konektorů. Telefonních zásuvek je nepřeborné množství například: stíněné, nestíněné, drátové a bezdrátové. Telefonní zásuvka slouží k ukončení telefonního vedení u účastníka. Do datové zásuvky můžeme přivést jak telefonní, tak datové zapojení. V dnešní době se používá v telefonních zásuvkách zářezová metoda zapojení, dříve se používala metoda zapojení „pod šroubek“.

RJ konektory se dělí na několik typů, zde v tabulce popíšeme jen ty, se kterými žáky v prvním ročníku seznamují.

UTP kabel se skládá ze čtyř párů. Dva páry (oranžový a zelený) slouží pro přenos dat, na modrý pár se zapojuje analogový telefon, hnědý pár je rezervní. Pro správné zapojení konektoru RJ 45 pro datový přenos je důležité dodržet posloupnost barev žil vložených do RJ konektoru. V praxi se využívají dvě zapojení, varianta „A“ a „B“. Varianta A se používá mimo Evropu (dříve pro propojování aktivních prvků) a varianta B, která se používá v Evropě. Takto srovnaný UTP kabel vkládáme do konektoru vždy takovým způsobem, abychom u konektoru viděli jeho pozlacené piny. Analogový telefon se vždy zapojuje na prostřední piny.

Zadání práce pro žáky:

Na začátku práce každý žák obdrží nestíněný datový kabel UTP, modulární konektory RJ 45 a krimpovací kleště.

Zadání: Žáci provedou montáž modulárního konektoru RJ 45 na datový kabel UTP. První práce bude zapojení rovného UTP kabelu varianta B - B. To znamená, že jedna strana kabelu bude mít konektor zapojený podle varianty B a druhá strana taktéž variantou B. Následující práce bude obsahovat křížového zapojení kabelu – jedna strana kabelu podle varianty A, druhá podle varianty B. Výsledek měření bude spočívat v proměření vytvořeného kabelu s konektory RJ 45.

První krok – Odizolujte UTP kabel, rozpárujte jednotlivé páry a seřadte vodiče dle barevného řazení varianty B.

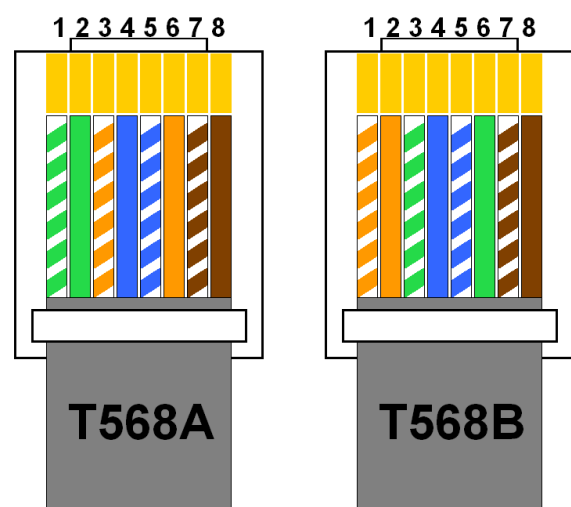
Druhý krok – Nasadte RJ 45 konektor na seřazené vodiče a kladte důraz na to, aby kontakty na konektoru byly natočeny k nám (koukáme na ně). Do konektoru musíte dostatečně jednotlivé vodiče zasunout až do konce konektoru. Uchopte krimpovací kleště, vložte konektor do příslušného otvoru a konektor zamáčkněte (stlačte).

U rovného kabelu opakujeme na druhé straně kabelu kroky 1 a 2.

Druhé zapojení-křížený kabel

Třetí krok – U této práce jsou na jedné straně kabelu stejné kroky jako u rovného zapojení. Opakujeme tedy kroky 1 a 2. Na druhé straně odizolujte izolaci kabelu, rozpárujte jej a vodiče seřadte podle varianty A. Vložte konektor na kabel a zařízněte ho pomocí kleští.

Čtvrtý krok – Kabely proměřte na speciálním měřícím přístroji a zapište výsledky do měřící tabulky.



Obrázek 31. Zapojení konektorů RJ 45

Závěr

Pro studijní obor telekomunikace bylo napsáno mnoho studijních materiálů a sbírek. Většinou jsou tyto materiály vhodné pro pokročilejší uživatele. Pro úplné začátečníky (žáky) není vypracován žádný studijní materiál. Snažila jsem se tento nedostatek odstranit. Při průzkumu na našem pracovišti byla zjištěna kladná hodnocení na tuto bakalářskou práci a učitelé, kteří učí první ročníky oboru Telekomunikační a datové sítě práci ke svému výkladu budou používat.

Cílem mé bakalářské práce je vytvořit výukový materiál pro učitele odborného výcviku a studijní materiál jako pomůcka pro žáky. Materiály jsou určeny nejen pro maturitní obor Telekomunikační a datové sítě 26-45-M/01, ale i pro tříletý obor Sdělovací a zabezpečovací systémy 26-59-H/01.

Bakalářská práce se zaměřuje na část odborného výcviku prvního ročníku maturitního oboru Telekomunikační a datové sítě 26-45-M/01. Rozpracovala jsem časovou organizaci odborného výcviku. V rámci práce jsem se soustředila na podrobnější popis používaných výukových metod, pomůcek a způsobů hodnocení. V teoretické části jsem vyjmenovala klíčové kompetence, které vycházejí z RVP a ŠVP.

V praktické části jsem rozpracovala tři laboratorní úlohy. Tato část slouží k rozvoji teoretických i praktických dovedností žáků.

Literatura

ČADÍLEK, Miroslav. Didaktika praktického vyučování I. [online]. Brno, 2005 [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/5814780-Didaktika-praktickeho-vyucovani-i.html>

MUDRUŇKOVÁ, Anna. (2016), ELEKTROTECHNICKÉ MATERIÁLY 1, [online; cit. 2022-04-04]. Dostupné z <https://publi.cz/books/353/Cover.html>

Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání – 26-45-M/01 Telekomunikační a datové sítě. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy dne 28. 6. 2007, č. j. 12 698/2007-23

SVOBODA, Emanuel a kol. Kapitoly z didaktiky odborných předmětů. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02928-X.

ŠIMÍČEK, Vladimír; DRÁPALOVÁ, Jitka. (2015), SPOJOVACÍ TECHNIKA, [online; cit. 2022-04-04]. Dostupné z <https://publi.cz/books/86/Cover.html>

VANĚČEK, David a kol. *Didaktika technických odborných předmětů*. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2016. ISBN978-8-01-05991-3.

Seznam obrázků

Obrázek 1. RVP časová dotace	4
Obrázek 2. Typy prvků	13
Obrázek 3. Rozdělení vnitřních kabelů	14
Obrázek 4. Rozdělení vnějších kabelů	15
Obrázek 5. Schematická značka úložného kabelu	15
Obrázek 6. Schéma uložení kabelů do země	16
Obrázek 7. Schematická značka závlačného kabelu	16
Obrázek 8. Schematická značka samonosného kabelu	16
Obrázek 9. Barevné značení SYKFY kabelů	17
Obrázek 10. Kabel TCEPKPFLE	19
Obrázek 11. Ušitá SYKFY forma	20
Obrázek 12. Siemens svorkovnice	21
Obrázek 13. Siemens zářezové nože	21
Obrázek 16. KRONE zářezový nůž	22
Obrázek 14. Rozpojovací KRONE svorkovnice	22
Obrázek 15. Spojovací KRONE svorkovnice	22
Obrázek 17. Roztříděný kabel podle skupin	23
Obrázek 19. Uchycení kabelu na svorkovnici 2	23
Obrázek 18. Uchycení kabelu na svorkovnici	23
Obrázek 20. Páry kabelu připravené na zařiznutí	24
Obrázek 21. Zařezané páry v Siemens svorkovnici	24
Obrázek 22. Připravené páry na zařiznutí do KRONE svorkovnice	25
Obrázek 23. Výsledná práce KRONE svorkovnice	25
Obrázek 24. Celková výsledná práce obou svorkovnic	26
Obrázek 25. Schéma MB	29
Obrázek 26. Návěstní obvod	29
Obrázek 27. Hovorový obvod, mikrofon	30
Obrázek 28. Hovorový obvod, sluchátko	30
Obrázek 29. Schéma zapojení MB	30
Obrázek 30. Schéma AUT	32
Obrázek 31. Zapojení konektorů RJ 45	34

Seznam příloh

Příloha 1. ŠVP tabulka.....	40
Příloha 2. Tabulky barevného značení SYKFY kabelu	45
Příloha 3. Test pro žáky	47
Příloha 4. Tématický plán	49
Příloha 5. Seznam škol.....	51
Příloha 6. Vzorový protokol.....	53
Příloha 7.Tabulka RJ konektorů.....	54
Příloha 8. ŠVP Hodinová dotace	55

Evidence výpůjček

Prohlášení:

Dávám svolení k půjčování této práce. Uživatel potvrzuje svým podpisem, že bude tu to práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno a příjmení: Dana Kvirencová

V Praze dne:

<i>Jméno</i>	<i>Oddělení/Pracoviště</i>	<i>Datum</i>	<i>Podpis</i>

Učivo	ŠVP výstupy
Seznámení s praktickým výcvikem, úvodní instruktáž BOZP, PO, PP, školní, klasifikační, provozní a denní řád, Vyhláška 50/1978 Sb. na úroveň pracovníků poučených	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP; - dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence; - uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování; - při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy; - uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci; - poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti; - uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu; - zná zásady bezpečné práce na elektrických zařízeních;
Vodiče v elektrotechnice	<ul style="list-style-type: none"> - instaluje vodiče a provádí spojování a pájení vodičů; - usiluje o kvalitu své práce - jedná ekonomicky - pracuje s ohledem na životní prostředí
Zdroje elektrického proudu a napětí	<ul style="list-style-type: none"> - chápe princip elektrolyzy; - vybere a vhodně udržuje elektrochemický zdroj proudu na základě znalostí předností a nedostatků jednotlivých druhů zdrojů; - zvolí zdroj potřebných vlastností; - pracuje s ohledem na životní

	prostředí
stejnoseměrný proud	<ul style="list-style-type: none"> - aplikuje Kirchhoffovy zákony a další poučky při řešení složitějších elektrických obvodů; - zvolí vhodný měřicí přístroj na základě znalosti jednotlivých měřicích přístrojů a způsobu jejich funkce; - dodržuje bezpečnostní pravidla při práci s měřicími přístroji; - změří elektrické parametry elektronických obvodů a prvků; - instaluje elektronické součástky pájením; - usiluje o kvalitu své práce - aplikuje Ohmův zákon
elektrostatické pole	<ul style="list-style-type: none"> - využívá vlastností izolantů a chování elektrostatického pole při výběru vhodného izolantu; - řeší elektrické obvody s kondenzátorem se stejnosměrným i střídavým zdrojem napětí; - použije zařízení založená na elektrostatickém poli; - použije zařízení založená na elektrostatickém poli (kondenzátorový mikrofon, piezoelektrický měnič, ...); - usiluje o kvalitu své práce - jedná ekonomicky - pracuje s ohledem na životní

	prostředí
magnetické pole-relé	<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí schéma zapojení elektrického obvodu za použití schematických značek prvků; - aplikuje Kirchhoffovy zákony a další poučky při řešení složitějších elektrických obvodů; - řeší magnetické obvody; - použije zařízení založená na elektromagnetické indukci; - změří indukčnost a jakost cívky; - zvolí vhodný měřicí přístroj na základě znalosti jednotlivých měřicích přístrojů a způsobu jejich funkce; - dodržuje bezpečnostní pravidla při práci s měřicími přístroji; - změří elektrické parametry elektronických obvodů a prvků; - navrhne a realizuje obvod zadaných vlastností; - použije zařízení založená na magnetickém poli (elektromagnet, relé, reproduktor, ...); - zvolí materiál na základě jeho elektrických vlastností, způsobu zpracování a využití; - zkouší funkčnost zařízení; - usiluje o kvalitu své práce - jedná ekonomicky - pracuje s ohledem na životní

	<p>prostředí</p> <ul style="list-style-type: none"> - aplikuje Ohmův zákon
telekomunikační a elektrotechnické montáže, instalace a opravy	<ul style="list-style-type: none"> - zvolí vhodný měřicí přístroj na základě znalosti jednotlivých měřicích přístrojů a způsobu jejich funkce; - dodržuje bezpečnostní pravidla při práci s měřicími přístroji; - navrhne a realizuje obvod zadaných vlastností; - použije zařízení založená na elektromagnetické indukci (dynamický mikrofon, magnetický záznam signálů, transformátor, ...); - vhodným způsobem zapojí elektrické zařízení do sítě; - instaluje vodiče a provádí spojování a pájení vodičů; - zná zapojení telefonních rozvodů; - zkouší funkčnost zařízení; - usiluje o kvalitu své práce - jedná ekonomicky - pracuje s ohledem na životní prostředí
trojfázový proud	<ul style="list-style-type: none"> - uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci; - poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti; - zná zásady bezpečné práce na elektrických zařízeních;

	<ul style="list-style-type: none">- nakreslí schéma zapojení elektrického obvodu za použití schematických značek prvků;- zvolí vhodný měřicí přístroj na základě znalosti jednotlivých měřicích přístrojů a způsobu jejich funkce;- dodržuje bezpečnostní pravidla při práci s měřicími přístroji;- navrhne a realizuje obvod zadaných vlastností;- vhodným způsobem zapojí elektrické zařízení do sítě;- zvolí materiál na základě jeho elektrických vlastností, způsobu zpracování a využití;- zná zapojení silových rozvodů dle platných předpisů;- zkouší funkčnost zařízení;- zapojuje základní prvky síťového rozvodu nízkého napětí;- usiluje o kvalitu své práce- jedná ekonomicky- pracuje s ohledem na životní prostředí- aplikuje Ohmův zákon
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Barevné značení žil pro „starý“ kabel SYKFY / SYKY

Skupina	Pořadí prvku	a-drát	b-drát	c-drát
1.	1.	bílá	rudá	černá
	2.	bílá	zelená	černá
	3.	bílá	modrá	černá
	4.	bílá	hnědá	černá
	5.	bílá	šedá	černá
2.	6.	žlutá	rudá	černá
	7.	žlutá	zelená	černá
	8.	žlutá	modrá	černá
	9.	žlutá	hnědá	černá
	10.	žlutá	šedá	černá
3.	11.	oranžová	rudá	černá
	12.	oranžová	zelená	černá
	13.	oranžová	modrá	černá
	14.	oranžová	hnědá	černá
	15.	oranžová	šedá	černá
4.	16.	fialová	rudá	černá
	17.	fialová	zelená	černá
	18.	fialová	modrá	černá
	19.	fialová	hnědá	černá
	20.	fialová	šedá	černá
5.	21.	bílá-rudá	rudá	černá
	22.	bílá-rudá	zelená	černá
	23.	bílá-rudá	modrá	černá
	24.	bílá-rudá	hnědá	černá
	25.	bílá-rudá	šedá	černá
6.	26.	bílá-modrá	rudá	černá
	27.	bílá-modrá	zelená	černá
	28.	bílá-modrá	modrá	černá
	29.	bílá-modrá	hnědá	černá
	30.	bílá-modrá	šedá	černá

Barevné značení žil pro „nový“ kabel SYKFY / SYKY

Skupina	Pořadí prvku	a-drát	b-drát	c-drát
1.	1.	bílá	modrá	tyrkysová
	2.	bílá	oranžová	tyrkysová
	3.	bílá	zelená	tyrkysová
	4.	bílá	hnědá	tyrkysová
	5.	bílá	šedá	tyrkysová
2.	6.	rudá	modrá	tyrkysová
	7.	rudá	oranžová	tyrkysová
	8.	rudá	zelená	tyrkysová
	9.	rudá	hnědá	tyrkysová
	10.	rudá	šedá	tyrkysová
3.	11.	černá	modrá	tyrkysová
	12.	černá	oranžová	tyrkysová
	13.	černá	zelená	tyrkysová
	14.	černá	hnědá	tyrkysová
	15.	černá	šedá	tyrkysová
4.	16.	žlutá	modrá	tyrkysová
	17.	žlutá	oranžová	tyrkysová
	18.	žlutá	zelená	tyrkysová
	19.	žlutá	hnědá	tyrkysová
	20.	žlutá	šedá	tyrkysová
5.	21.	bílá-modrá	modrá	tyrkysová
	22.	bílá-modrá	oranžová	tyrkysová
	23.	bílá-modrá	zelená	tyrkysová
	24.	bílá-modrá	hnědá	tyrkysová
	25.	bílá-modrá	šedá	tyrkysová
6.	26.	rudá-modrá	modrá	tyrkysová
	27.	rudá-modrá	oranžová	tyrkysová
	28.	rudá-modrá	zelená	tyrkysová
	29.	rudá-modrá	hnědá	tyrkysová
	30.	rudá-modrá	šedá	tyrkysová

Test

1, Název a číslo paragrafu z vyhlášky 50, který teď máš?

2, Co musíš splňovat, abys dostal §5? A jak se paragraf 5 nazývá?

3, Dopln, co tyto znaky znamenají



4, Jaké máme typy krvácení

-
-
-
-
-

5, Co je živá a neživá část elektrického zařízení?

6, Převedte jednotky

$$5480\Omega = \quad k\Omega$$

$$24mA = \quad A$$

$$1,389kV = \quad V$$

$$0,00024A = \quad mA$$

7, Co je práce na stroji a obsluha na elektrickém zařízení?

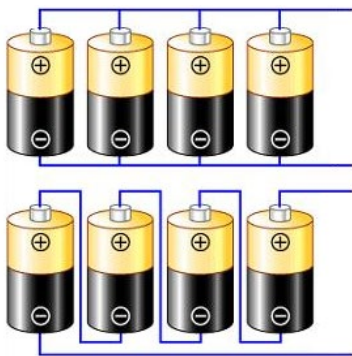
8, Jaký je rozdíl mezi dohledem a dozorem?

9, Navrhnete nezátížený dělič napětí, který bude připojen na $U = 230V$ bude odebírat $I = 10mA$ a na výstupu bude mít $U = 12V$. Nakreslete obvod (pravítkem !!).

10, Barevné značení silových kabelů? Napište všechny barvy žil silových vodičů.

-
-
-

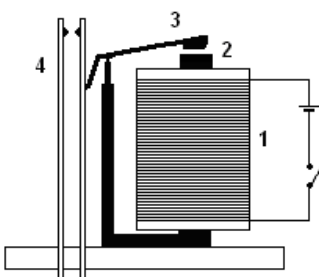
11, Napište výpočty obvodů. Jedna baterie = 1,5V



12, Popiš význam jednotlivých písmen kabelu

- S -
- Y -
- K -
- F -
- Y -

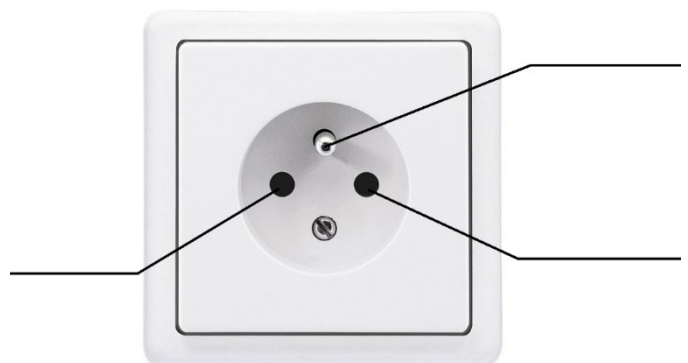
13, Popiš čtyři základní části relátka



Náhradní otázka.

Zapište do obrázku následující pojmy:

- 1) FÁZE (Fázový vodič)
- 2) NULA (Nulový vodič)
- 3) ZEM (Zemnicí vodič)



CELOROČNÍ ROZVRŽENÍ UČIVA PRO ŠKOLNÍ ROK 2021/22**TEMATICKÝ PLÁN PRO**
Vyučovací předmět: **Odborný výcvik**

Učitel: Dana Kvirencová, Bc. Jiří Šic
ŠVP: 26-59-H/01 od 1. 9. 2019
 26-45-M/01 od 1. 9. 2019

Třída: SZ1/TE1
Název osnov: Spojový
 mechanik, Telekomunikační a
 datové sítě

Počet hodin: 192

Číslování	Text	Č. hodin	Hodiny	Poznámky
I.	Úvodní školení	1. - 6.	6	Září
I. 1	Seznámení s praktickým výcvikem		1	
I. 2	Školní, klasifikační, provozní a denní řád		1	
I. 3	BOZP		1	
I. 4	PP		2	
I. 5	PO		1	
II.	Vodiče v elektrotechnice	7. - 42.	36	Září-Říjen
II. 1	Vyhláška 50/1978 Sb. na úroveň pracovníků poučených		3	
II. 2	Seznámení s nářadím a jeho základní používání, tvarování vodičů		3	
II. 3	Druhy vodičů		2	
II. 4	Způsoby ukončování – očka		4	
II. 5	Očka – spojka, multipl		6	
II. 6	Způsoby ukončování – pájení		6	
II. 7	Pájení – spojka, multipl		6	
II. 8	Způsoby ukončování – koncovky		2	
II. 9	Kombinovaná použití očka a pájení		4	
II. 10	Rozšíření a prohloubení učiva			
III.	Zdroje elektrického proudu a napětí	43. - 48.	6	Listopad
III. 1	Elektrochemické zdroje (galvanické články), konstrukce a typy baterií		1	
III. 2	Řazení zdrojů – sériové, paralelní		1	
III. 3	Spínače malého napětí		4	
III. 4	Rozšíření a prohloubení učiva			
IV.	Stejnoseměrný proud	49. - 72.	24	Prosinec
IV. 1	Rezistor – konstrukce, značení, použití		3	
IV. 2	Řazení rezistorů – sériové, paralelní		3	
IV. 3	Zapojení rezistoru do obvodu		6	
IV. 4	Zapojení trimrů a potenciometrů		6	

IV. 5	Děliče napětí – zapojení, měření		6	
IV. 6	Rozšíření a prohloubení učiva			
V.	Elektrostatické pole	73. - 84.	12	Leden-Únor
V. 1	Kondenzátor – konstrukce, značení, použití		2	
V. 2	Řazení kondenzátoru – sériové, paralelní		2	
V. 3	Zapojení kondenzátoru do obvodu		8	
V. 4	Rozšíření a prohloubení učiva			
VI.	Magnetické pole	85. – 96.	12	Únor
VI. 1	Relé – konstrukce, typy, zapojení a použití		3	
VI. 2	Zapojení relé do obvodu		9	
VI. 3	Rozšíření a prohloubení učiva			
VII.	Telekomunikační montáže – instalace a opravy	97.-114.	18	Březen-Duben
VII. 1	Telekomunikační kabely – složení, typy, barevné značení, použití (SYKIFY, UKIFY, nehořlavé kabely)		2	
VII. 2	Šití formy SYKIFY kabelu		4	
VII. 3	Telefonní rozvody – zapojení kabelů a zářezová technika		6	
VII. 4	Konstrukce telefonního přístroje – zapojení zásuvek a konektorů		6	
VII. 5	Rozšíření a prohloubení učiva			
VIII.	Domovní elektro-instalace	115.-126.	12	Květen-Červen
VIII. 1	Úvod do silnoproudých aplikací, BOZP		2	
VIII. 2	Zapojení zásuvkového obvodu		2	
VIII. 3	Zapojení světelného obvodu		2	
VIII. 4	Zapojení kombinovaných obvodů		6	
VIII. 5	Rozšíření a prohloubení učiva			
IX.	Usměrňovače	127.- 132.	6	Červen
IX. 1	Usměrňovač-jednocestný, dvoucestný a vyhlazení průběhu filtračním kondenzátorem		6	
IX. 2	Rozšíření a prohloubení učiva			
X.	Strojírenský zácvik	133.-192.	60	Září-Červen
X. 1	BZOP při ručním a strojním zpracování kovů dle ČSN 700700		6	
X. 2	Měření, orýsování, dulčikování		6	
X. 3	Ruční zpracování kovů		6	
X. 4	Řezání		6	
X. 5	Pilování rovinných a zakřivených ploch		6	
X. 6	Stříhání		6	
X. 7	Vrtání		6	
X. 8	Práce s ručním el. náradím		12	
X. 9	Ruční řezání závitů – vnitřních, vnějších		6	
X. 10	Rozšíření a prohloubení učiva			
XI.	Exkurze, opakování			

--	--	--	--	--	--

Příloha 5. Seznam škol

Škola	Adresa	Velikost školy	Obor vzdělání (RVP)	Kód oboru (RVP)	Školní vzdělávací program
Střední škola elektrotechniky a strojírenství	Jesenická 3067/1, Praha 10 - Záběhllice, 10600	SŠ 501 - 550 žáků	Telekomunikace	26-45-M/01	Telekomunikační a datové sítě
Střední průmyslová škola sdělovací techniky	Panská 856/3, Praha 1 - Nové Město, 11000	SŠ 651 - 700 žáků	Telekomunikace	26-45-M/01	Globální síťové technologie
Střední odborné učiliště elektrotechnické	Vejprnická 663/56, Plzeň, 31800	SŠ 901 - 950 žáků	Telekomunikace	26-45-M/01	Telekomunikace - internet věcí a chytrá domácnost
Střední škola	Opavská	SŠ 401 - 450	Telekomunikace	26-45-M/01	Informační a

teleinformatiky, Ostrava, příspěvková organizace	1119/12, Ostrava, 70861	žáků			komunikační technologie
Střední škola technická a obchodní	Kosinova 872/4, Olomouc, 77900	SŠ 451 - 500 žáků	Telekomunikace	26-45- M/01	Telekomunikace
Střední škola informatiky, poštovníctví a finančnictví Brno, příspěvková organizace	Čichnova 982/23, Brno, 62400	SŠ 851 - 900 žáků	Telekomunikace	26-45- M/01	Mobilní aplikace
Střední průmyslová škola elektrotechnická a Vyšší odborná škola Pardubice	Karla IV. 13, Pardubice, 53002	SŠ 251 - 300 žáků	Telekomunikace	26-45- M/01	Telekomunikace - Internet věcí
Střední škola spojů a informatiky	Bydlišského 2474, Tábor, 39002	SŠ 501 - 550 žáků	Telekomunikace	26-45- M/01	Digitální telekomunikační technika

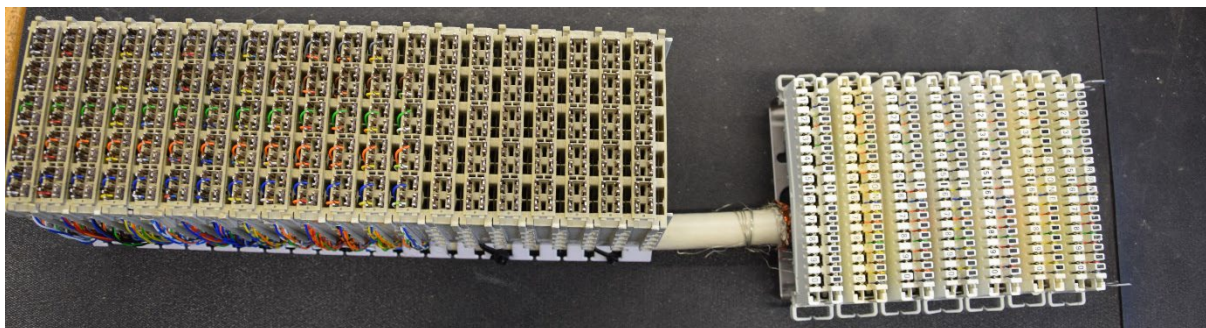
Protokol číslo 2

Telefonní rozvody – zapojení kabelů a zářezová technika

Zadání

Zapojte SYKFY kabel do svorkovnic podle přiložené tabulky barev SYKFY kabelu. Proměřte na vytvořené práci každý pár měřícím přístrojem a vyzkoušejte, zda jsou páry dobře spárovány. Vytvořte tabulku výsledků měření. Výsledky запиšte do tabulky měření.

Pomůcky: Zářezový KRONE a Siemens nůž, svorkovnice KRONE a Siemens, kabel SYKFY 64x2x0,5 80 cm, multimetr a štípací kleště.







Postup práce: – Odizolujte plášť SYKFY kabelu a rozpárujte ho do příslušných párů pomocí barevné tabulky nového či starého značení SYKFY kabelu. A následně kabel rozdělte na skupiny podle barev „a“ drátů a s přihlédnutím k pořadí „b“ drátů. Připevněte kabel k svorkovnici a jednotlivé páry zavlékněte do kanálků Siemens svorkovnice. Druhou stranu kabelu odizolujte a rozpárujte, jednotlivé páry rozdělte a zařízněte do KRONE svorkovnic. Závěrem práci funkčně proměřte.

Měření:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64

Závěr: Při odizolování pláště kabelu jsem dodržoval bezpečnostní předpisy. Pracoval jsem podle zadání s důrazem na funkčnost a odpovídající vzhled výsledné práce. Funkčnost práce jsem dokladoval správným závěrečným měřením.

Příloha 7. Tabulka RJ konektorů

Typ RJ konektoru	Počet pozic pinů (šířka konektorů)	Počet pinů v konektoru	Typ RJ konektoru	Využití
RJ-10	4 pozice	4 piny	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 4 1 </div> 	Telefonní provoz (kroucený kabel k mikrotelefonu)
RJ-11	6 pozic	4 piny	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 6 1 </div> 	Standartní telefonní provoz
RJ-12	6 pozic	6 pinů	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 6 1 </div> 	Telefonní provoz
RJ-45	8 pozic	8 pinů	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 8 1 </div> 	Data

Týdenní dotace-přehled

Vzdělávací oblast/Obsahový okruh	Předmět	Studium				Týdenní dotace(celkem + disponibilní)
		1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	
Povinné předměty						
Jazykové vzdělávání a komunikace	Český jazyk a literatura	3	2	2+1	3	10+1
	Anglický jazyk	3	3	3	3	12
Společenskovědní vzdělávání	Občanská nauka	1	1	1	1	4
	Dějepis	1				1
Přírodovědné vzdělávání	Fyzika	1	1	1	1	4
	Chemie	1				1
	Základy ekologie	1				1
Matematické vzdělávání	Matematika	3	3	3	3	12
	Matematický seminář		0+1	0+1		0+2
Vzdělávání pro zdraví	Tělesná výchova	2	2	2	2	8
Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích	Informační a komunikační technologie	2	1	1	2	6
Ekonomické vzdělávání	Ekonomika		2	1		3
Odborné vzdělávání	Základy elektrotechniky	6				6
	Technická dokumentace	2	1			3
	Elektrotechnická dokumentace			1		1
Volitelné předměty						
Vzdělávací oblast/Obsahový okruh						
		Předmět				Týdenní dotace(celkem + disponibilní)
		Studium				
		1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	
Elektronika			3	2	2	7
Elektrická měření			1+2	1+2	1+2	3+6
Digitální technika			2	2		4
Počítačové sítě - praktický výcvik					1	1
Sdílovací a zabezpečovací elektronické systémy			2	2	2	6
Datové sítě				2	3	5
Odborný výcvik		0+6				0+6
Praktická cvičení			3+3	1+5	1+5	5+13
Volitelné předměty						
Volitelné předměty					0+1	0+1
<ul style="list-style-type: none"> • Konverzace v A • Seminář z M 						
Celkem hodin		32	33	34	33	103+29