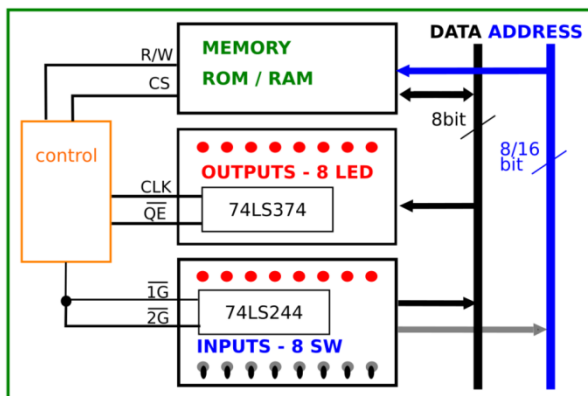


OctopusLAB 84

Co všechno připojíme ke sběrnici?

V minulých dílech jsem popsal základ univerzální sběrnice, která funguje na principu výběru vstupů nebo výstupů pomocí oddělovačů sběrnice a jednoduchého registru. Ověřil jsem si správné fungování obvodů 74LS244 i 74LS374 na jedné společné osmibitové sběrnici. V dalším kroku už můžeme naše rozhraní připojit k dalším obvodům. První z adeptů je paměť. Mám v plánu otestovat RAM (statickou) i ROM (respektive EEPROM). Takže je potřeba přidat i adresovací sběrnici, která pro první pokusy může být pouze „několikabitová“ a bude připojena k dalšímu modulu přepínačů. Takže například pouhými třemi přepínači bychom mohli adresovat osm osmibitových slov, což na první ověření stačí. V dalším kroku přejdu na adresování pěti nebo šesti bity (pro paměť 32 nebo 64 slov).



Jako kontrolér bude v první fázi určitě sloužit ESP32 s I2C šestnáctibitovým expandérem. Tato sestava zvládne i emulaci mnoha osmibitových procesorů. Směřuji ale ke komplexnějšímu projektu. Chtěli bychom i vytvořit základ osmibitového počítače ve stylu Altair nebo IMSAI. Zatím však stačí zaměřit se na jednoduchou sestavu jen z logických obvodů pro zapisování krátkých programových sekvencí do RAM paměti s možností spustit z ní případný program.



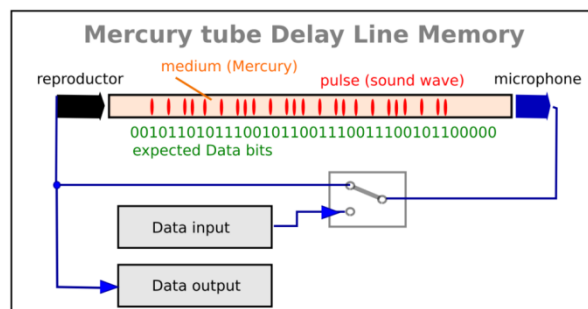
IMSAI 8080 byl osmibitový počítač, který byl představen v roce 1975. Stal se tak jedním z prvních osobních počítačů na trhu.

Tento počítač se stal populárním díky tomu, že byl použit ve filmu **WarGames** (1983), kde hrál důležitou roli v příběhu. Hlavní postava David Lightman (hraný Matthewm Broderickem) se pokouší prolomit zabezpečení do vládního počítačového systému, což ale vedlo k nechtěné aktivaci systému, který hrozil vyvolat jadernou válku.

Pokud si budete IMSAI 8080 prohlížet detailněji, určitě si povšimnete možnosti zadávání adres nebo dat pomocí barevných přepínačů. V té době se běžně používal hexadecimální i osmičkový zápis, což je zobrazeno i graficky (naznačeno čtveřice a alternativně i trojice bitů). Dále se zadávala data i část adresy ze společných přepínačů. To vše už máme vlastně připravené, takže můžeme vesele experimentovat.

Chtěl bych také pokračovat v započaté cestě bádání nad obecnými principy, jak fungují počítače. V plánu jsou především tyto tři dílčí projekty:

- Operační paměť na principu zpožďovací linky
- Paměť složená z feromagnetických jader
- Čtečka děrné pásky modifikovaná i na čtení a zápis na magnetický pásek (nebo drát)



Zpožďovací linka je speciální zařízení, které slouží ke zpomalení signálu. Jedním z prvních využití zpožďovacích linek byla „rtuťová“ operační paměť (*Mercury tube Delay Line Memory*) a byla používána v prvních elektronických počítačích v 50. a 60. letech minulého století.

Základem této paměti byla trubička naplněná rtuť. Signál se posílal „do“ jednoho konce trubičky, odkud se šířil jako akustická vlna. Rychlost šíření akustické vlny ve rtuti je mnohem pomalejší než rychlost šíření signálu v kovech a vodičích, a proto se signál v trubičce zpomalil a na určité délce i dočasně uchoval. Poté, když zvuk dosáhl druhé strany trubičky, byl převeden na elektrický signál a poslán znovu na začátek, případně mohl být podle potřeby použit dál (k přečtení stavu). V praxi se tato „rtuťová“ paměť používala jako krátkodobá paměť pro ukládání dat nebo instrukcí, které měly být zpracovány později. Problémem však byla malá kapacita a pomalá odezva paměti, což znamenalo, že byla vhodná pouze pro určité aplikace a nemohla být použita jako hlavní paměť.

O feritové paměti si povíme příště.

Milí čtenáři,
těším se s vámi opět na shledanou v HK 302,
Jan Čopák, www.octopuslab.cz

V japonském Denshi Kousaku Magazine, Spring 2023
 vyšel na deseti stránkách článek o Elektroskopu,
 který Petr Kospach, OK1VEN, popsal v HK 187.
 Autorem článku je Hiroyuki „Beard“ Uchida, JG1CCL/W3CCL ▶



..... **チャレンジ!! 電子工作大作戦**

チェコからのプチ電子工作情報⑩ あなたも魔法使いになれる?

エレクトロスコープ
(静電気チェッカー)の製作

学習ポイント

- ① エレクトロスコープ (静電気チェッカー) とは
- ② エレクトロスコープの原理
- ③ アンペール・マクスウェルの法則とは

◎ 予算: 1,000 円 ◎ 難易度: ★★☆☆☆

JG1CCL 内田 裕之 (JH1YMC 横浜みどりクラブ)

《写真1》エレクトロスコープ (HAMIK)

ピーターさんの電子工作本「HAMIK (ハミク)」^{*1} から、魔法使いになるための電子工作として「エレクトロスコープ (静電気チェッカー)」^{*2} を製作します (写真 1, 2)。前号の「Metal Detector (金属探知器)」は磁界の変化を検出しましたが、今回のエレクトロスコープは電界の状態 (電荷の帯電状態) を検出する簡単な電子測定器です。部品点数も少なく簡単な NPN と PNP トランジスタのベースを接続したバランス (均衡) 型で、4 段ダーリントン接続のエミッタフォロワ回路です (第 1 図)。おとも子どもも楽しめる静電気実験と筆者の考えたシナリオで、マクスウェルが変位電流の導入に至った思考の流れを体験してみませんか。

それでは、プチ電子工作伝道師がお届けするチェコからの製作記事でお楽しみください。

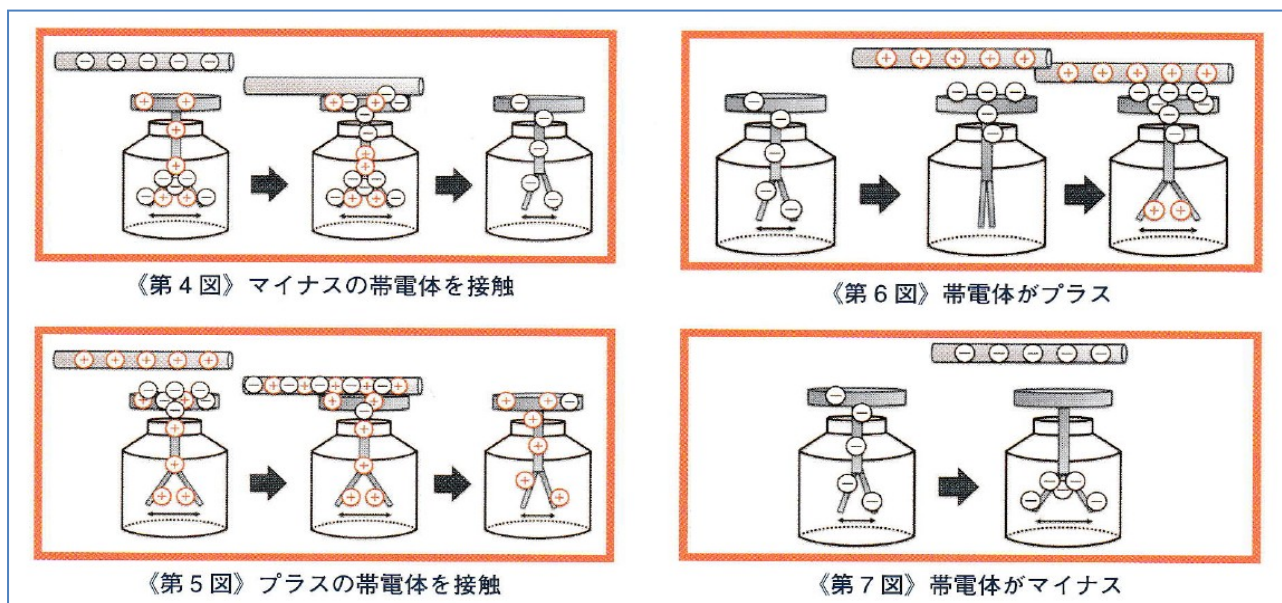
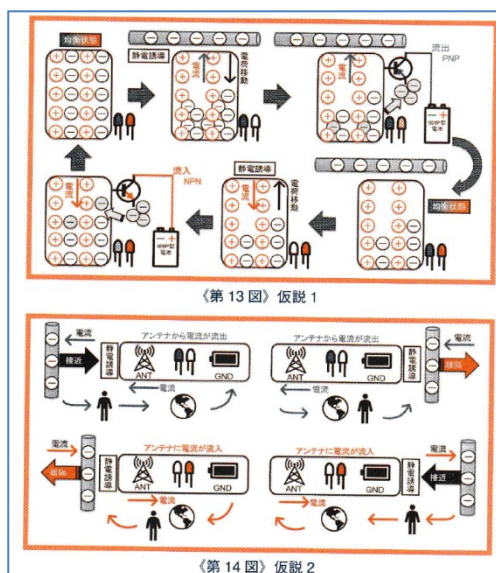
エレクトロスコープとは

エレクトロスコープ (静電気チェッ

カー) や電位差計は、電極の近くにある物体が帯電しているかどうか、プラスとマイナスのどちらに帯電しているかを示す簡易な電子機器です。本装置は、どちらかというと玩具に近いものです。赤い LED はプラスに、青い LED はマイナスに帯電していることを示します。残念ながら、電荷の大きさは表示されません。両方の LED が点灯した場合、おそらく近くにある主電源装置や配電線から干渉を受けているのでしょう^{*3}。この装置を片手に持って、家の中をゆっくり歩きながら、プラスとマイナスの電荷が過剰になっている場所を観察すると面白いと思います。あるいは、木のテーブルの上に本装置を寝かせておいて、プラス

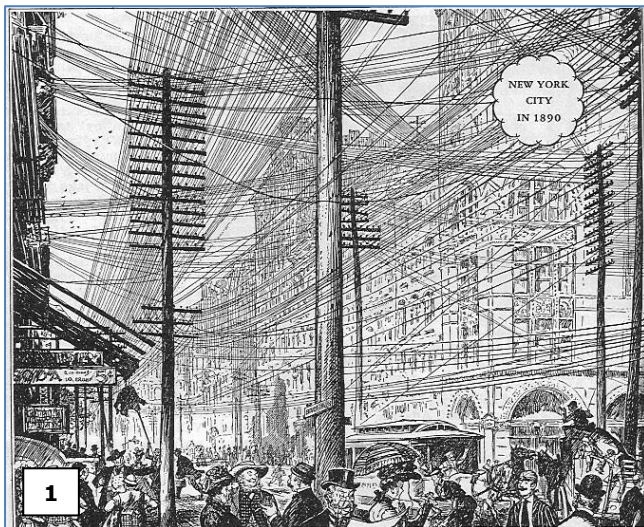
《写真2》ケース内部 (HAMIK)

《第1図》エレクトロスコープの回路 (HAMIK)



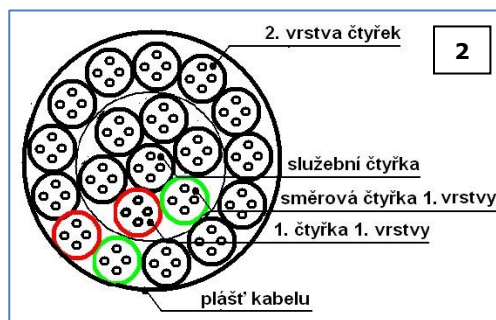
Telefonní kabely

Telefonní síť však netvoří jen telefony a ústředny, stejně důležitá jsou i vedení. Účastnická od telefonního aparátu k místní ústředně a meziústředňová, meziměstská a mezinárodní. Ze začátku byla všechna vedení vedena vzduchem na porcelánových nebo skleněných izolátorech na sloupech a střechách domů. Vedení byla tak uspořádaná, aby vzdálenost vodičů jednoho páru byla stálá a přesně spočítaná podle průměru vodičů tak, aby vedení mělo normalizovanou charakteristickou impedanci 600 Ω . Délka vedení totiž byla často srovnatelná, nebo i větší, než byla vlnová délka přenášeného hovorového kmitočtu. Pokud by nebyla dodržena charakteristická impedance vedení v celém průběhu i jeho zakončení, docházelo by k odrazům, které by zhoršovaly srozumitelnost a zvětšovaly by útlum vedení. Vzdušná vedení se dala zhotovit ze silných vodičů, které měly malý ohmický odpor, vzájemná vzdálenost vodičů jednoho páru byla tak velká, že jejich vzájemná malá kapacita nezpůsobovala větší útlum. Tím bylo možné použít vedení na velkou vzdálenost. Vzájemné rušení jednotlivých vedení v jedné trase se dalo omezit vykřížováním. U každého páru se v pravidelných vzdálenostech na sloupu vzájemně překřížily vodiče, a tím se omezovalo rušení indukce cizích napětí. Jaké rušivé napětí se na jednom úseku vedení přičítalo, takové se na druhém úseku odečetlo. Vykřížování všech vedení v jedné trase se muselo spočítat tak, aby se každý pár křížoval jinde a délka každého úseku byla podstatně menší, než vlnová délka nejvyššího přenášeného kmitočtu. Postupem času se ale se zvětšujícím se počtem telefonních a telegrafních vedení situace stávala neúnosnou, **Obr. 1.**



Vedení musela pod zem, do kabelů. Kabel má výhodu v tom, že je pod zemí lépe chráněn proti poškození, vnějšímu rušení i případnému odposlechu a jeho parametry se při změně teploty vzduchu mění jen málo. Také umožňuje zkroutit jednotlivé páry, případně čtyřky, s malou délkou zkrutu, a tím omezuje rušení a přeslechy mezi páry v jednom kabelu. Nemůže ale být vyroben z tak silných vodičů jednak kvůli ohebnosti při výrobě, transportu i pokládání do země, jednak kvůli zachování charakteristické impedance. Má tedy mnohem větší útlum, než vzdušné vedení. Jako izolace jednotlivých žil v kabelu se používal obvykle papír. Suchý má velký izolační odpor a malou dielektrickou konstantu a je levný. Pro dodržení ještě menší kapacity se v dálkových kabelech používala izolace vzduch – papír, měděný vodič se nejdříve omotal papírovým kordem (hranatým provázekem), a potom tenkou papírovou izolací. Jednotlivé papírem izolované vodiče se pro místní kabely stáčely do párů nebo trojek, pro dálkové do čtyřek. Pro určení jednotlivých vodičů v páru nebo čtyřce se papírová izolace opatřovala v pravidelných vzdálenostech barevnými proužky – jedním, dvěma, třemi a čtyřmi. Barva ale měla jinou dielektrickou konstantu, než papír. Pro zachování stejných vlastností všech vodičů byla vzdálenost mezi dvouproužky uzavřená dvojnásobná, než mezi jednoduchými proužky a čtyřnásobná mezi čtyřproužky. Tak byl počet proužků na jednotku délky u všech vodičů stejný.

Pro orientaci se hotové stočené páry omotávaly s velkým stoupáním tenkou barevnou nití různých barev. Páry nebo čtyřky se v kabelu ukládaly do vrstev, které se počítaly od středu kabelu, který tvořila služební čtyřka pro napájení případných mezilehlých zesilovačů a služební hovory techniků při údržbě trasy. V každé vrstvě byla jednou barvou nitě označena první čtyřka nebo pár, a jinou barvou směrová čtyřka. Další nebylo potřeba označovat, jen se počítalo pořadí ve vrstvě. Každá vrstva byla navrchu rovněž omotaná barevnou nití, **Obr. 2.** Celý kabel byl na povrchu omotan protisměrně (jedna vrstva pravotočivá, druhá levotočivá) dvěma vrstvami papíru a hermeticky uzavřen olověným pláštěm. Pokud měl být uložen přímo do země, chránil se ještě dvěma vrstvami jutových vláken nasycenými za tepla asfaltem, vinutými protisměrně. Navrchu byl pancíř ze dvou protisměrných vrstev pásky z tenkého ocelového plechu a nakonec opět dvakrát asfaltovaná juta jako izolace proti korozi železného pancíře. Pro těžké podmínky se přidával další pancíř ze dvou vrstev ocelových drátů, vinutých opět protisměrně. Jako poslední dvě vrstvy byla vždy asfaltovaná juta.



Suchý papír je velmi dobrá izolace, navlhlý ale rychle izolační vlastnosti ztrácí. Navlhlý papír uvnitř kabelu se obtížně vysušuje, vzniklá pára nemá kudy utéct. Aby papírová izolace v kabelu nemohla navlhnout, tlakovaly se kabely vysušeným stlačeným vzduchem z bomby. Pokud se v olověném plášti vytvořila malá trhlinka, unikl jí stlačený vzduch ven a voda nemohla dovnitř. Na obou koncích kabelu se měřil tlak manometrem s pomocným kontaktem. Pokud došlo k poklesu tlaku, znamenalo to buď porušení olověného pláště, nebo došel vzduch v bombě. Kontakt přepnul a spustil se alarm. Po 2. světové válce se měď stala strategickou surovinou a byl jí u nás nedostatek. Proto se místní telefonní kabely dělaly hliníkové. Nižší vodivost hliníku nevedla, místní kabely se používaly jen na krátké vzdálenosti, problém byl s pájením hliníku ke kabelovým hlavám a ve spojkách. Na povrchu hliníku se na vzduchu rychle vytvoří tenká odolná vrstva kyslíčnicku, která nejde cinem pájet. Používala se sice speciální slitina, tzv. pokovovací pájka, která pájení hliníku usnadňovala, ale i tak byly spoje málo kvalitní. Nízká kvalita spojů přidávala k hovoru praskání, chrastění a jiné pazvuky, někdy docházelo až k přerušení pájeného spoje.

To vše je dnes již minulost. Olovo je v Evropské Unii málem sprosté slovo, hliník se na sdělovací kabely již nepoužívá. Místní kabely jsou výhradně měděné s celoplastovou izolací, proti vnikání vlhkosti plněné vazelinou. Použitý plast nepřijímá vlhkost. Dálkové kabely jsou optické, ze skleněných vláken a žádný papír, ani jiný navlhavý materiál, v nich není. Sklo nemění svoje vlastnosti ani při přímém zaplavení vodou. Odpadá i omotávání barevnou nití, plastové trubky i skleněná vlákna mají různé barvy už z výroby. Na plastových chráničcích bývá uveden i název společnosti, které patří optický kabel uvnitř.

Vladimír Štemberg, stemberg@seznam.cz

Jaký byl Arduino Day 2023?

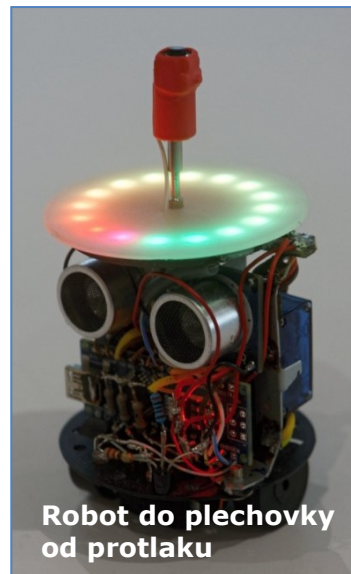
Viz robodoupe.cz



Pásový
podvozek
z Merkuru



octopusLAB.cz



Robot do plechovky
od protlaku



Armáda robotů pro workshop Sledování čáry

Milí čtenáři,

nyní, po vydání třístého čísla Hamíkova Koutku, si opět dám na nějakou dobu oddech. Pak se uvidí, jestli se rozhodnu pokračovat v jeho vydávání, nebo jestli s touto legrací definitivně skončím.

-DPX-

Výsledky Minitestíku z HK 299

Mirek Kocian, OK2CV píše: K těm 140 připočítávám 10, dělím to 6, vychází 25. Odečítám přidaných 10 a mám 15. Zkouška: $15 + 25 \times 5 = 140$, tedy jeden díl 15 cm a 5 dílů 25 cm je těch 140.

Jiří Němejce, OK1CJN píše: Označíme-li první část, jako 'p', tak má platit $p + 10 = (140 - p) / 5$
Z toho vyjde $p = 15$, druhá část je 125.

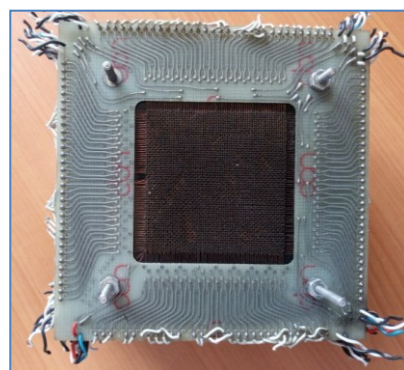
Správně odpověděli též: Tomáš Petřík OK2VWE, Miroslav Vonka, Miroslav Čapek (14), Ladislav Pfeiffer OK1MAF, Robert Janiga OM6ARJ, Vladimír Štemberg.

Náš Minitestík

Co je na obrázku? ►

Námět: František Štěpán, OK2VFS

Řešení pošlejte **nejpozději ve čtvrtek**, výhradně na dpx@seznam.cz



Žďibec moudra na závěr

Lidová moudrost

V nejlepším přestaň.

HAM je mezinárodně používaný pojem pro radioamatéra

HAMÍK je tedy mladý, začínající, budoucí radioamatér

HAMÍKŮV KOUTEK

je určen pro vedoucí a členy elektro - radio - robo kroužků, jejich učitele, rodinné kluby, rodiče, prarodiče a všechny příznivce práce s mládeží; vzniká ve spolupráci s ČRK, ČAV a OK QRP klubem

Všechna předchozí čísla HK, adresy kroužků, stavební návody a mnoho dalšího najdete na <https://www.hamik.cz/>

© Petr Prause, OK1DPX, redakce HAMÍK, Čechovská 59, 261 01 Příbram, tel. 728 861 496, dpx@seznam.cz