



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TRANSFORMÁTORY

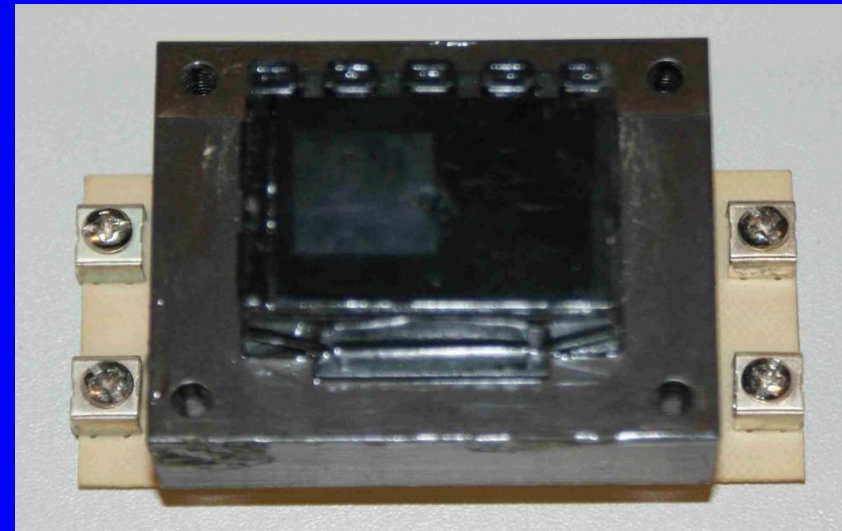
Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Radomír Hošta.

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje

CO TO JE TRANSFORMÁTOR ?

Transformátor je netočivý elektrický stroj.

Přeměňuje jeden druh
elektrické energie
v jiný druh elektrické energie.



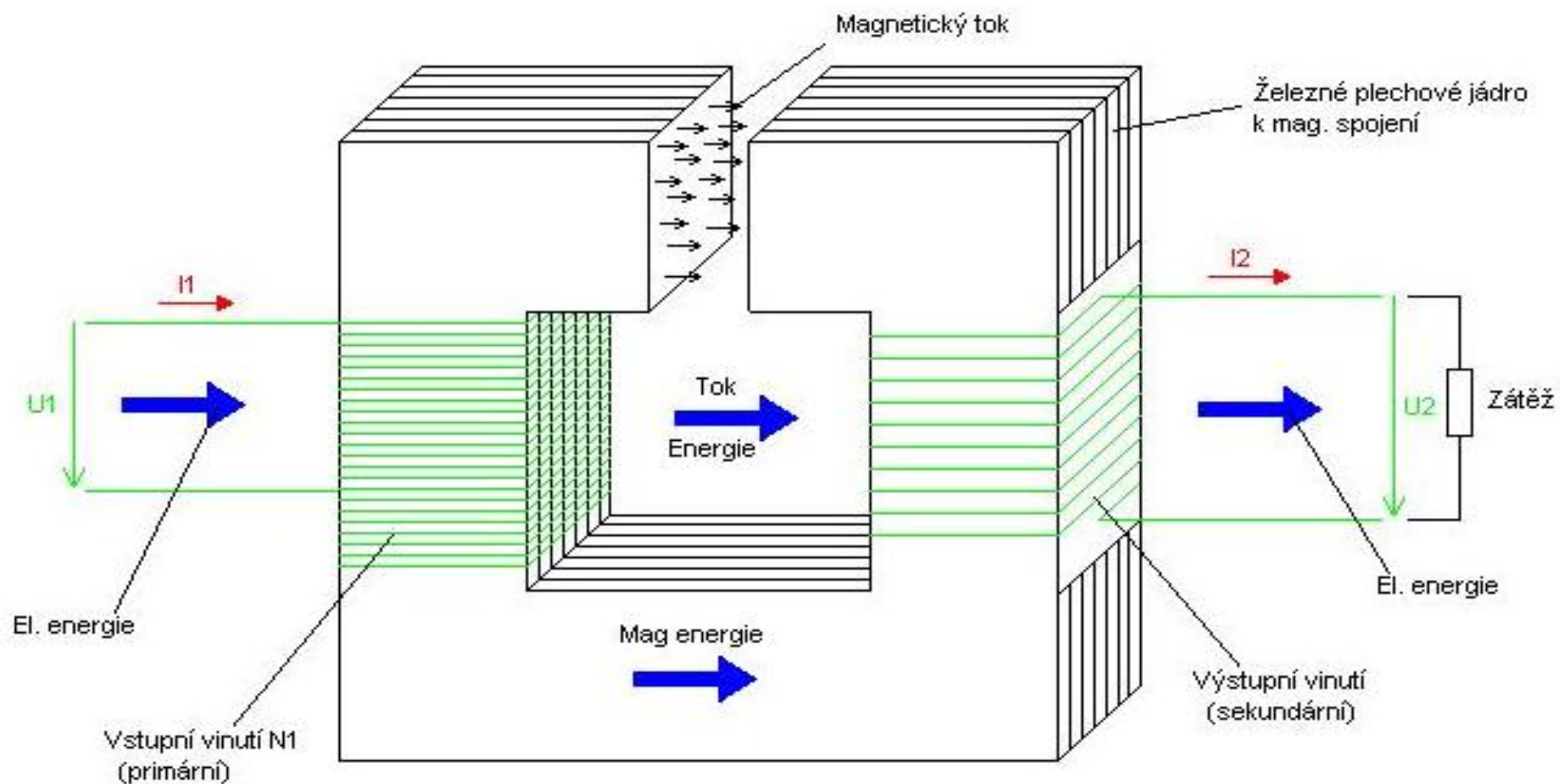
POUŽITÍ

Přeměňují sřídavý proud na střídavý proud téže frekvence a jiného napětí.

PRINCIP

Transformátor pracuje na principu elektromagnetické indukce.

TRANSFORMÁTOR



KONSTRUKCE MALÝCH TRANSFORMÁTORŮ

MALÝ TRANSFORMÁTOR SE SKLÁDÁ Z:

JÁDRA

KOSTRY

VINUTÍ

SVORKOVNICE
TRANSFORMÁTORU

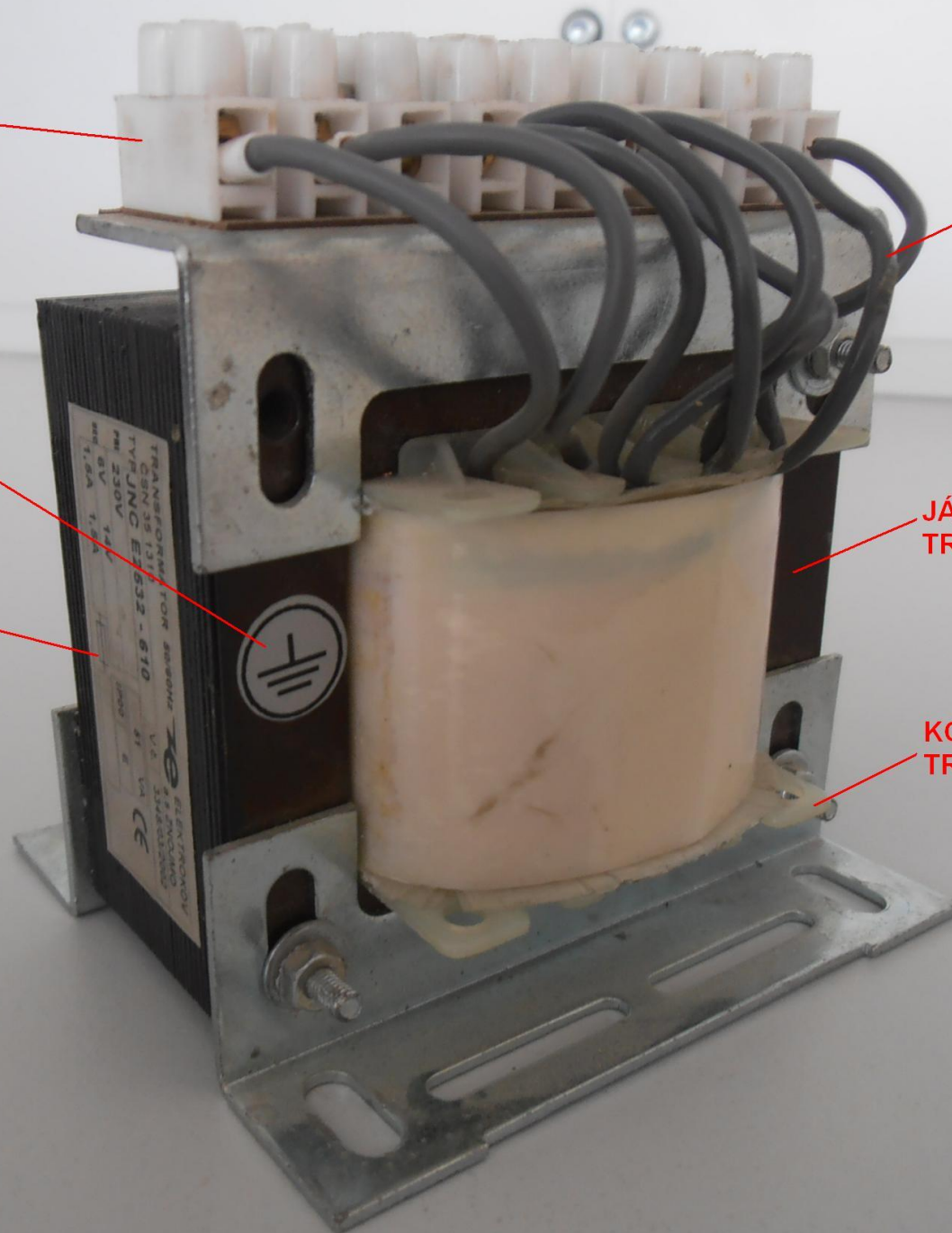
VÝVODY VINUTÍ
TRANSFORMÁTORU

SVORKA PRO PŘIPOJENÍ
OCHRANNÉHO VODIČE

ÚDAJOVÝ ŠTÍTEK
TRANSFORMÁTORU

JÁDRO
TRANSFORMÁTORU

KOSTRA
TRANSFORMÁTORU



JÁDRO

Skládá se z transformátorových plechů normovaných tvarů a velikostí. Podle tvaru rozeznáváme EI, M, UI, L. Používají se i jiné tvary, jakož i jádra z plechových pásků.

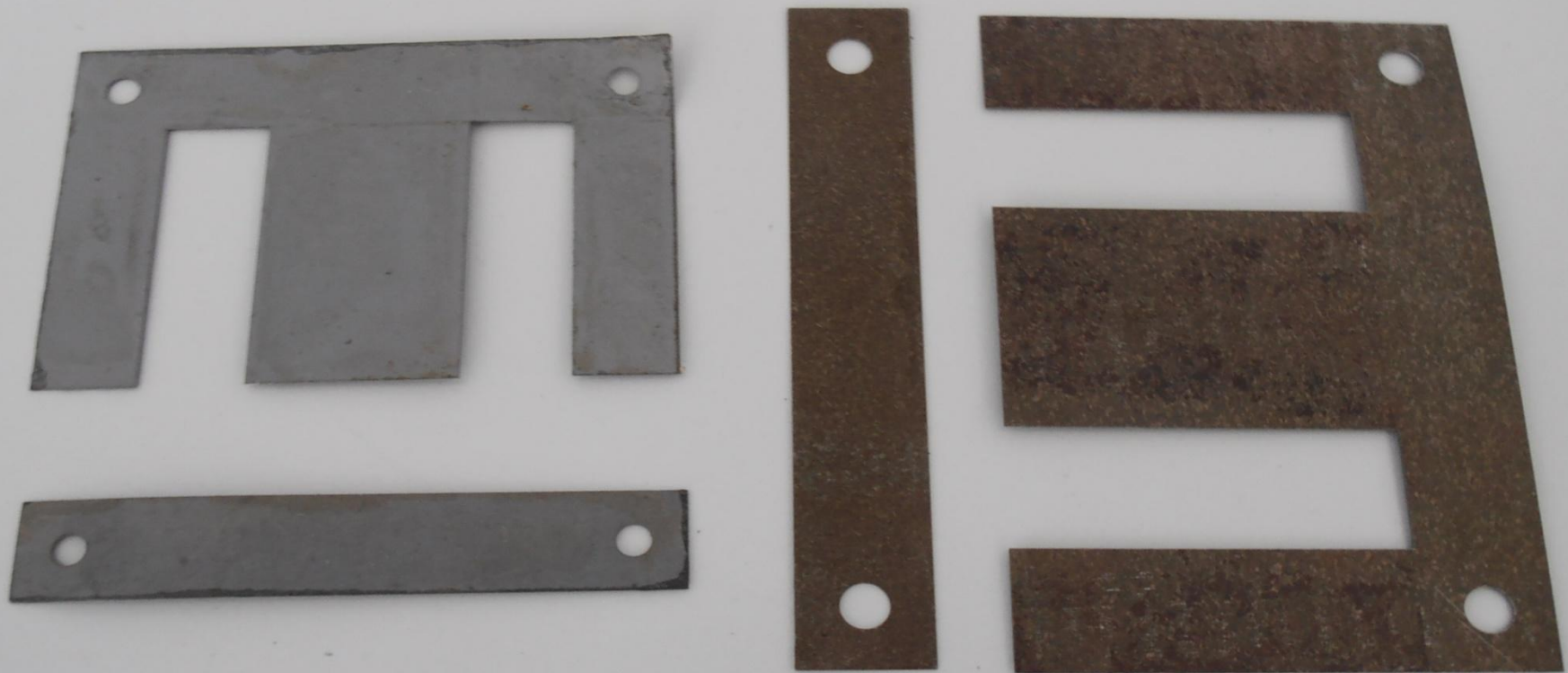
KOSTRA

Většinou se vyrábí lisováním z plastu. Méně se používají kostry skládané, které se vyrábějí z pertinaxu.

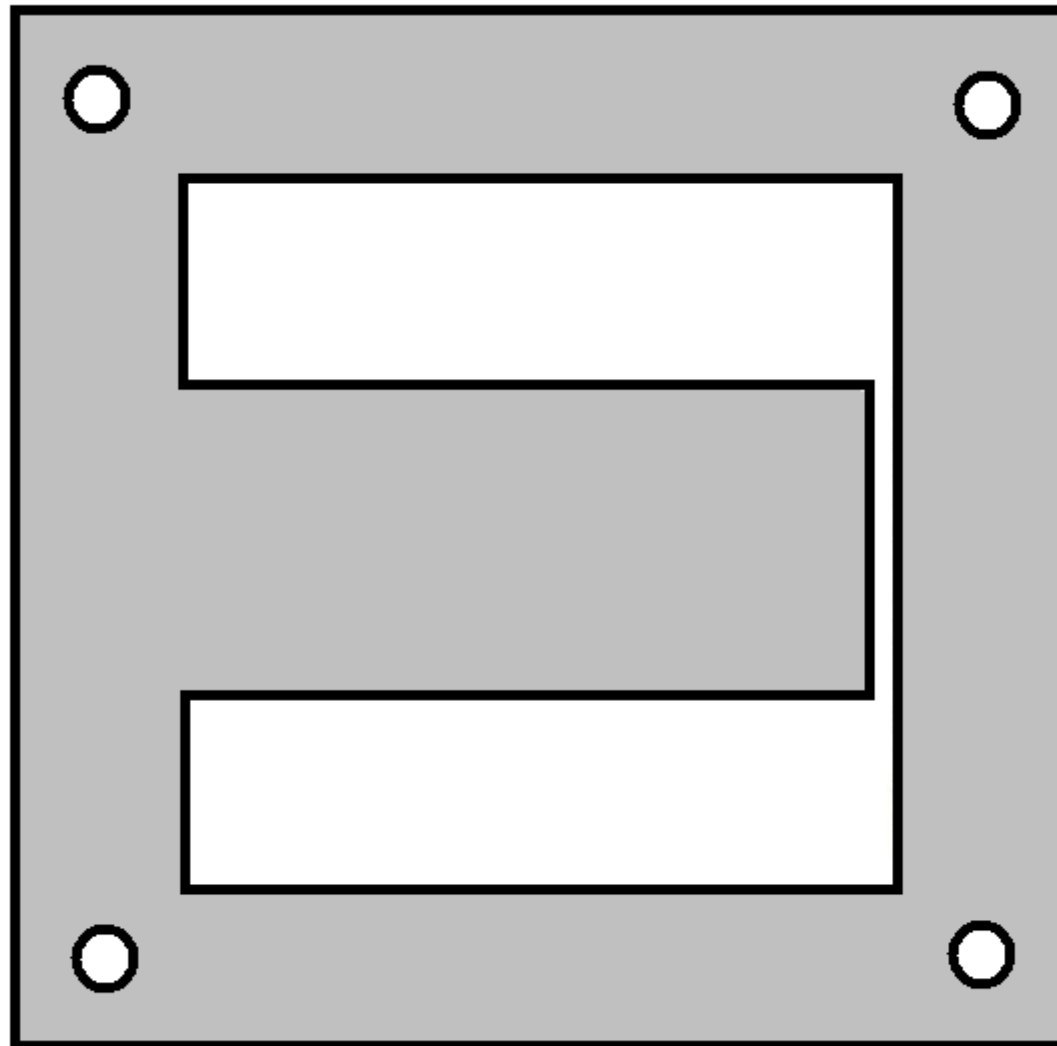
VINUTÍ

Je z lakovaného měděného drátu, případně opředeného, navinutém na kostře. Jednotlivé vrstvy se prokládají vrstvou lakovaného papíru nebo plastové folie.

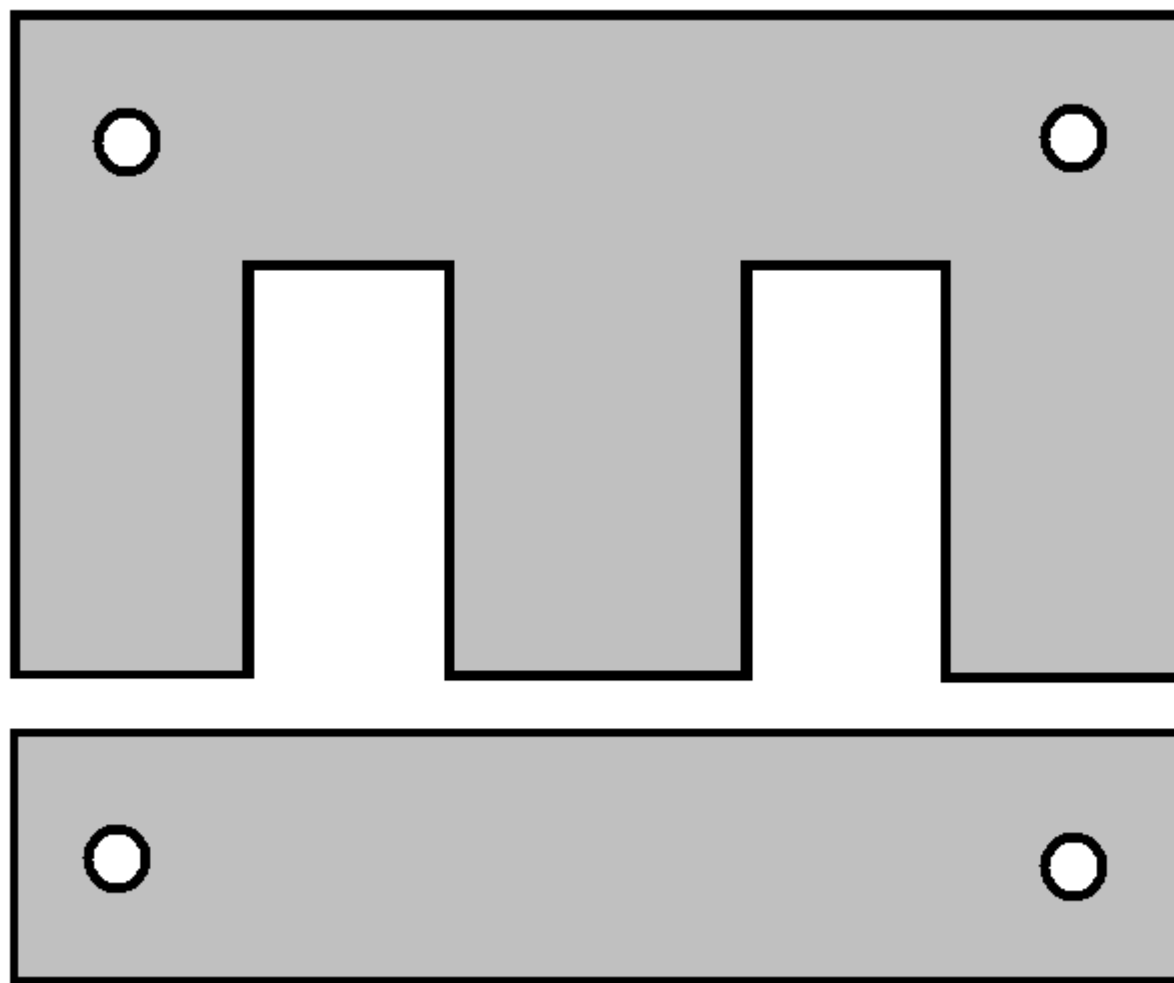
TRANSFORMÁTOROVÉ PLECHY



M - plech



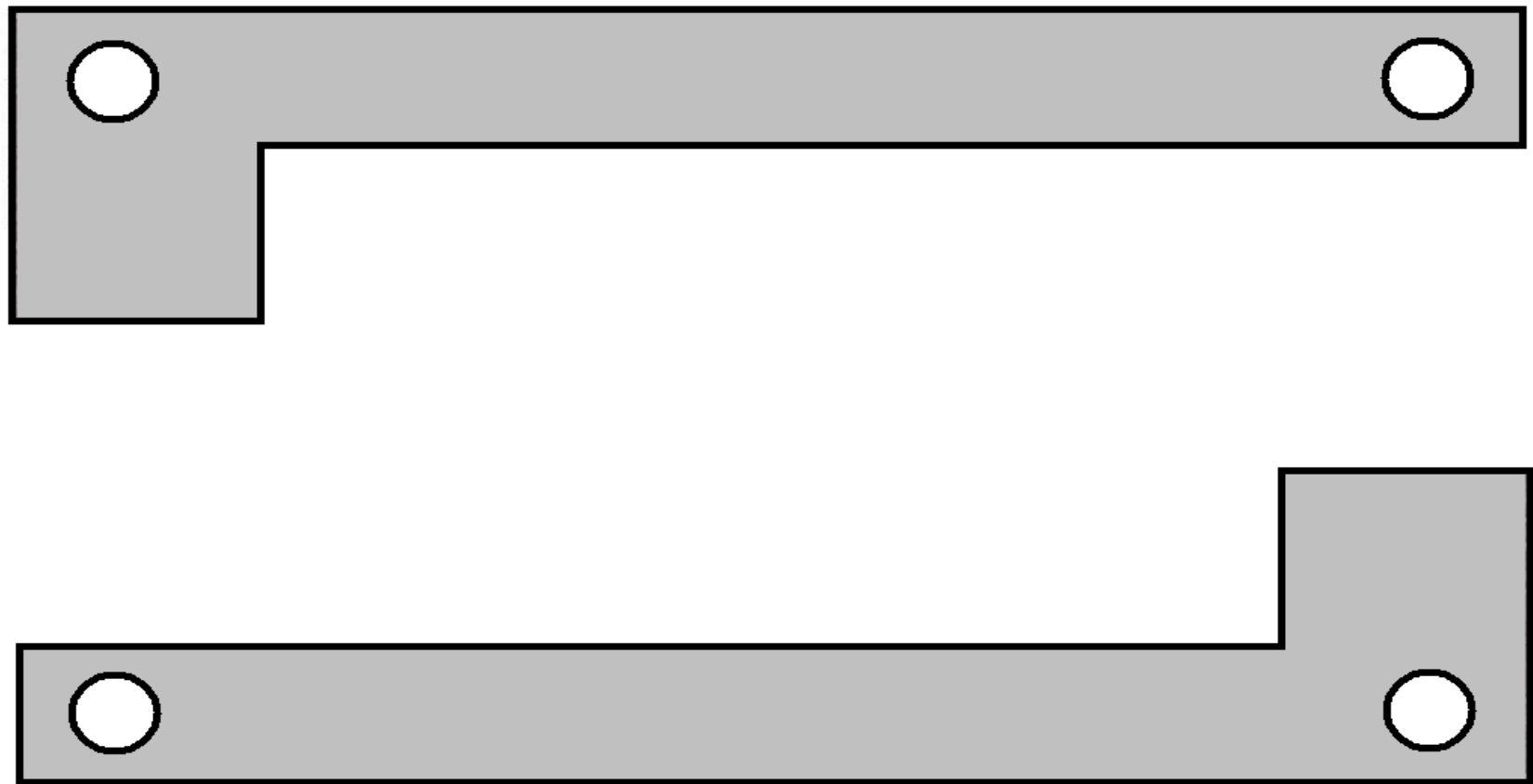
El - plechy



UI - plechy



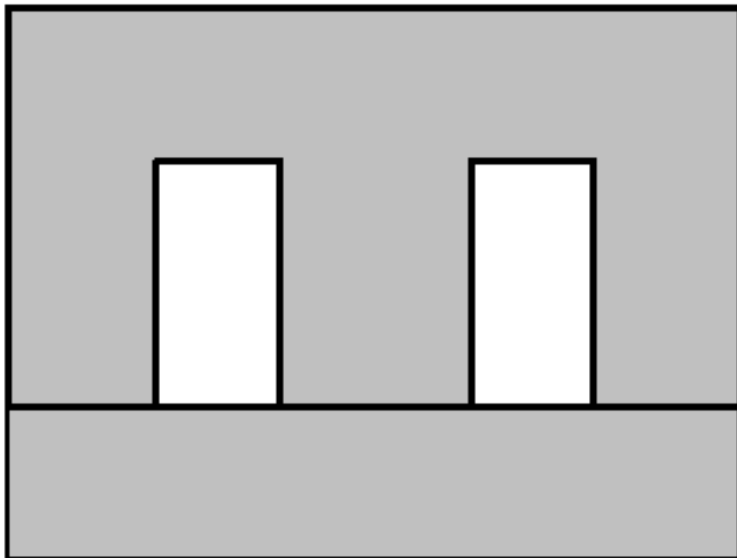
L - plechy



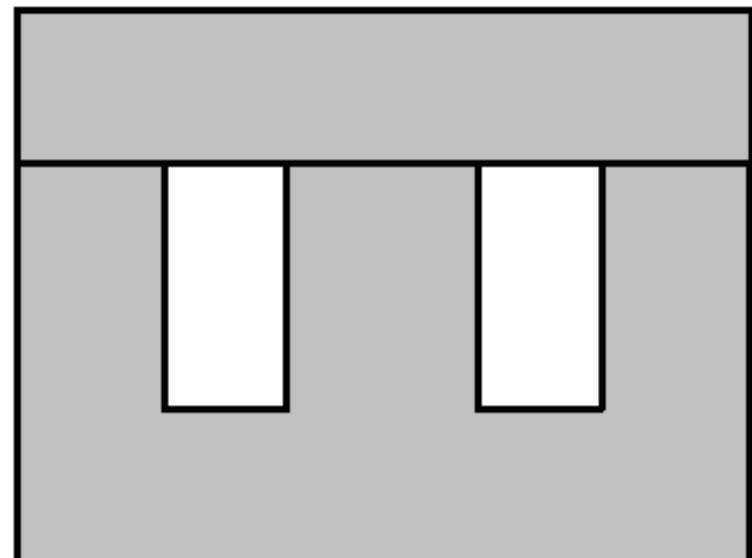
STŘÍDAVĚ KLADENÉ E-PLECHY

PRO ELIMINACI VZDUCHOVÉ MEZERY

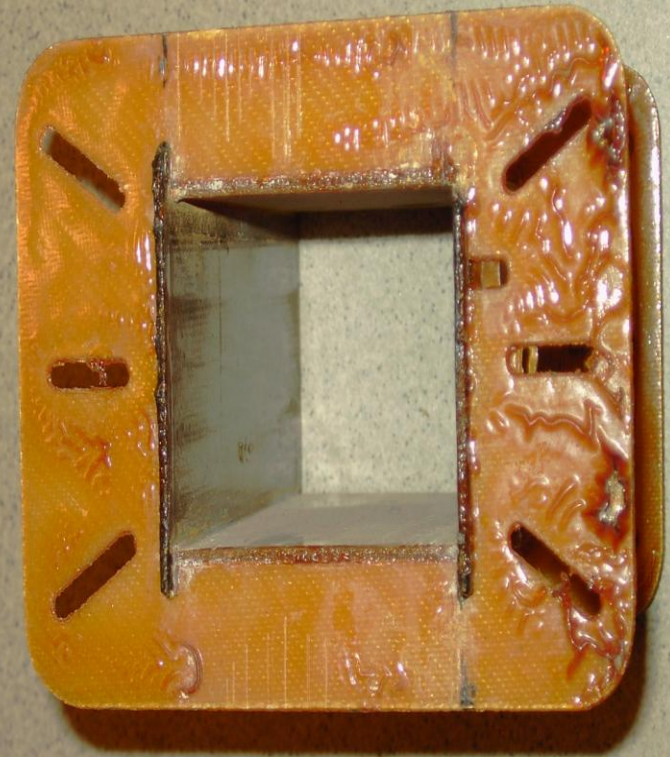
poloha 1



poloha 2

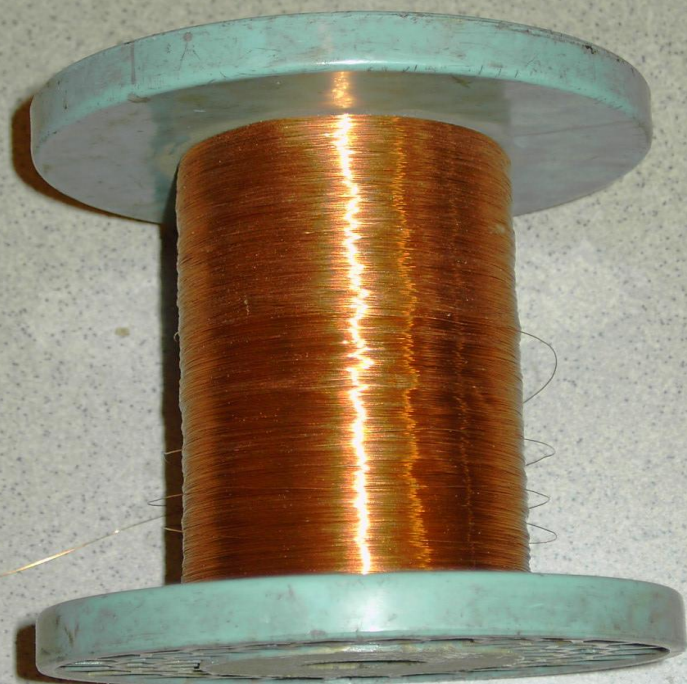


KOSTRA TRANSFORMÁTORU



CÍVKY S MĚDĚNÝM DRÁTEM PRO VINUTÍ

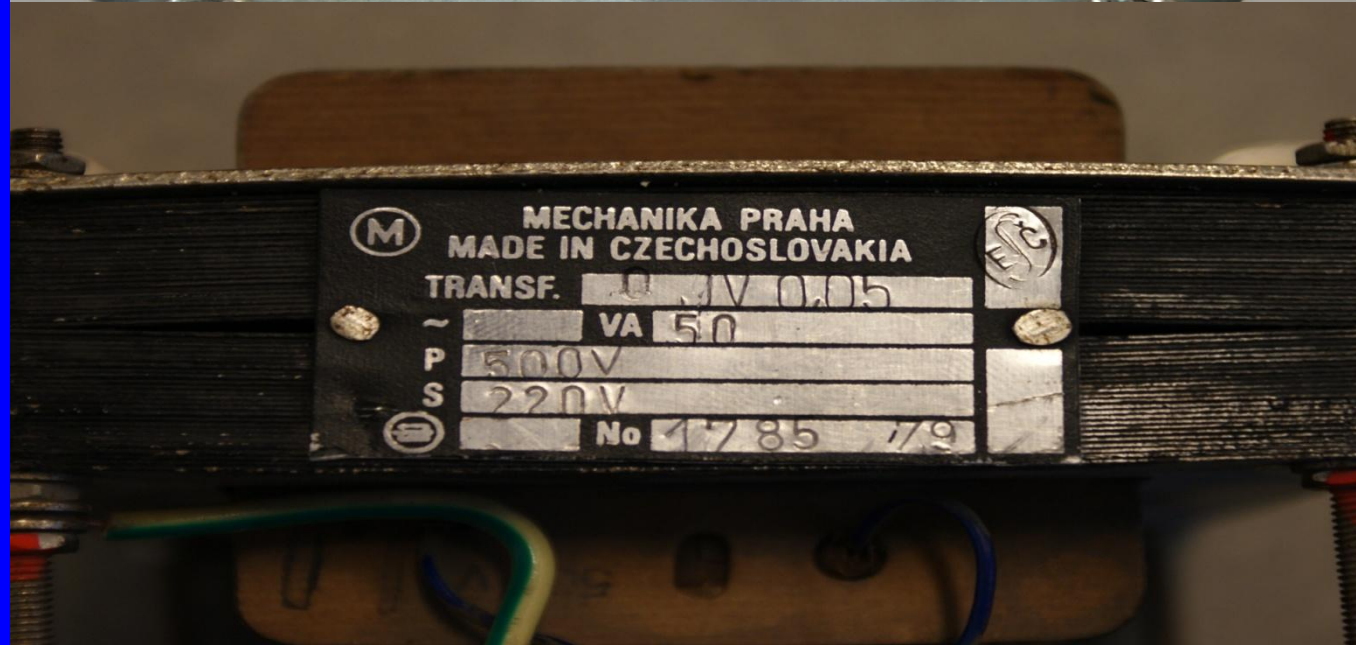
LAKOVANÝ



OPŘEDENÝ



ÚDAJOVÝ ŠTÍTEK TRANSFORMÁTORU



ÚČINNOST TRANSFORMÁTORU

- ÚČINNOST JE POMĚR ODEVZDANÉHO K PŘIJATÉMU ČINNÉMU VÝKONU.
- ODEVZDANÝ VÝKON JE OPROTI PŘIJATÉMU MENŠÍ O ZTRÁTY V ŽELEZE (V JÁDŘE) A ZTRÁTY V MĚDI (VE VINUTÍ).

VÝPOČET ÚČINNOSTI TRANSFORMÁTORŮ

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{ab} + P_{VFe} + P_{VWi}}$$

η ÚČINNOST

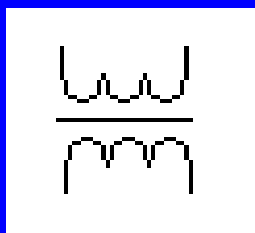
P_{VWi} ZTRÁTY VE VINUTÍ

P_{ab} VYDANÝ VÝKON

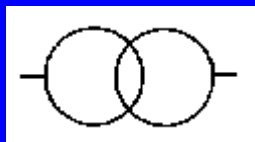
P_{VFe} ZTRÁTY V ŽELEZE

ZNAČKY TRANSFORMÁTORŮ

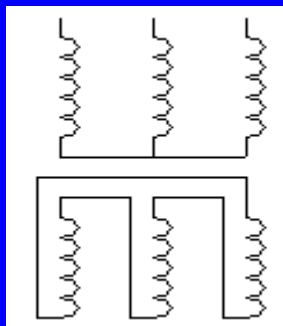
VŠEOBECNÉ ZNAČKY



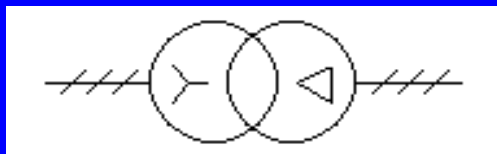
TRANSFORMÁTOR 2POLOVĚ



TRANSFORMÁTOR 1PÓLOVĚ

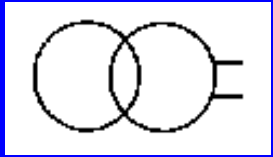


TRANSFORMÁTOR Y/D VÍCEPÓLOVĚ



TRANSFORMÁTOR Y/D 1PÓLOVĚ

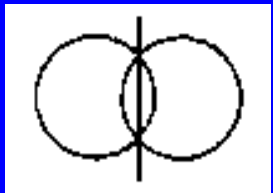
SYMBOLY OZNAUJÍCÍ MALÉTRANSFORMÁTORY



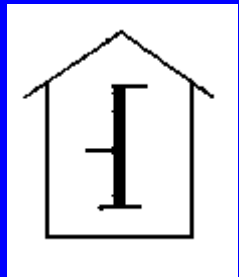
TRANSFORMÁTOR CITLIVÝ NA ZKRAT



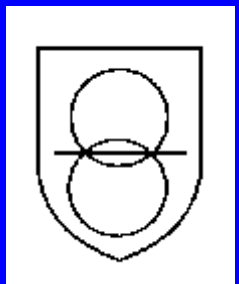
TRANSFORMÁT ORODOLNÝ PROTI ZKRATU



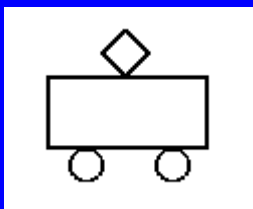
ODDĚLOVACÍ TRANSFORMÁTOR



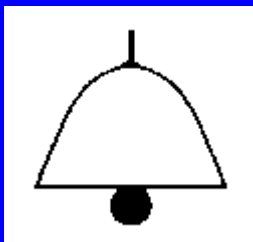
AUTOTRANSFORMÁTOR



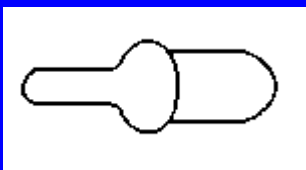
OCHRANNÝ TRANSFORMÁTOR



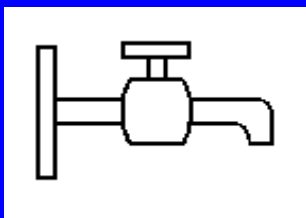
TRANSFORMÁTOR PRO HRAČKY



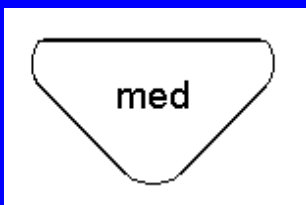
ZVONKOVÝ TRANSFORMÁTOR



TRANSFORMÁTOR PRO RUČNÍ SVÍTILNU



ROZMRAZOVACÍ TRANSFORMÁTOR



LÉKAŘSKÝ TRANSFORMÁTOR

VÝPOČET CÍVEK TRANSFORMÁTORU

$$N = \frac{45}{S [\text{cm}^2]}$$

N – počet závitů na volt

S – šířka x výška naskládaných plechů jádra

$$d = \sqrt{\frac{I}{2}}$$

d – průměr vodiče

VÝPOČET TRANSFORMÁTORU

- Při návrhu vycházíme z maximálního výkonu na jeho sekundární straně (musíme znát výkon).
- Z tabulky zjistíme vhodnou velikost jádra pro transformátory.
- Dále určíme počet závitů na volt a spočítáme počet závitů primárního a sekundárního vinutí.
- Se zřetelem na účinnost transformátoru odečteme od počtu primárních závitů asi tři procenta závitů a na sekundární asi pět procent přidáme.

POČET ZÁVITŮ PRIMÁRNÍHO VINUTÍ VYPOČÍTÁME

$$N_p = 0,97 \times U_p \times N$$

POČET ZÁVITŮ SEKUNDÁRNÍHO VINUTÍ VYPOČÍTÁME

$$N_s = 1,05 \times U_s \times N$$

N_p – POČET ZÁVITŮ PRIMÁRNÍHO VINUTÍ

N_s – POČET ZÁVITŮ SEKUNDÁRNÍHO VINUTÍ

N – POČET ZÁVITŮ NA VOLT

U_p – PRIMÁRNÍ NAPĚTÍ SÍTĚ PRO PŘIPOJENÍ
TRANSFORMÁTORU

U_s – NAPĚTÍ SEKUNDÁRNÍ

POKUD JE NA SEKUNDÁRNÍ STRANĚ
TRANSFORMÁTORU NĚKOLIK VINUTÍ, PLATÍ
UVEDENÉ ZÁSADY PRO VŠECHNA TATO VINUTÍ.

VÝKON A PŘÍKON TRANSFORMÁTORU

MAXIÁLNÍ VÝKON TRANSFORMÁTORU JE DÁN
SOUČTEM VÝKONU JEDNOTLIVÝCH VINUTÍ.
ZJIŠTĚNÝ POZADOVANÝ VÝKON DĚLÍME
ÚČINNOSTÍ TRANSFORMÁTORU, KTERÁ BÝVÁ
V ROZMEZÍ 80 – 90%, ČÍMŽ URČÍME PŘÍKON
TRANSFORMÁTORU.

PŘÍKON TRANSFORMÁTORU JE TEDY

$$P_P = \frac{P_s}{\eta} = \frac{U_s \times I_s}{\eta}$$

P_p - PŘÍKON TRANSFORMÁTORU (PRIMÁRNÍ STRANA / VA /)

P_s - VÝKON TRANSFORMÁTORU (SEKUNDÁRNÍ STRANA / W /)

η - ÚČINNOST TRANSFORMÁTORU (OBVYKLE 0,8 – 0,9)

I_s - NEJVĚTŠÍ EFEKTIVNÍ HODNOTA PROUDU PROCHÁZEJÍCÍ SEKUNDÁRNÍM VINUTÍM TRANSFORMÁTORU / A /

U_s - EFEKTIVNÍ HODNOTA SEKUNDÁRNÍHO NAPĚTÍ TRANSFORMÁTORU / V /

PRO EFEKTIVNÍ HODNOTU PRIMÁRNÍHO PROUDU PLATÍ:

$$I_p = \frac{P_p}{U_p}$$

PRO EFEKTIVNÍ HODNOTU SEKUNDÁRNÍHO PROUDU PLATÍ:

$$I_s = \frac{P_s}{U_s}$$

V TABULCE ZJISTÍME PRŮMĚRY DRÁTU PRO VINUTÍ. VYCHÁZÍ-LI Z VÝPOČTU PRŮMĚR DRÁTU, KTERÝ NENÍ UVEDEN V TABULCE, VOLÍME DRÁT VĚTŠÍHO PRŮMĚRU.