

MĚŘENÍ JALOVÉHO VÝKONU

&1. Které elektrické stroje jsou spotřebiči jalového výkonu a na co ho potřebují ?

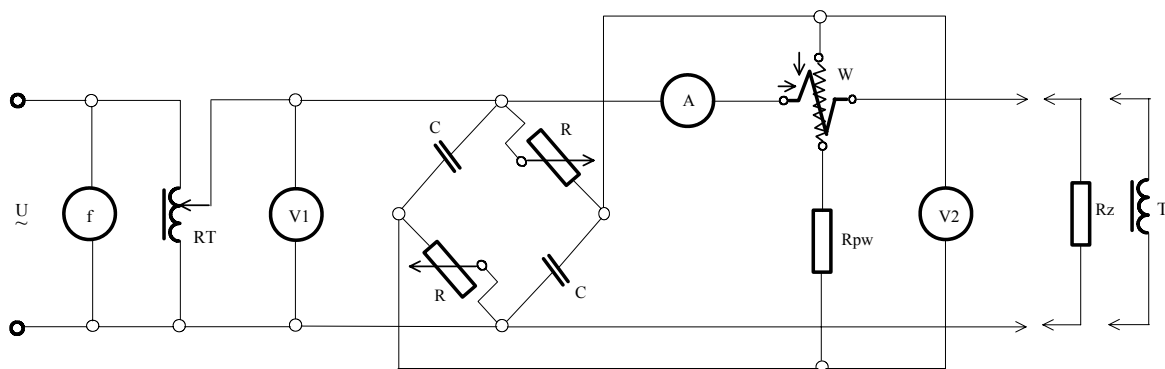
&2. Nakreslete fázorový diagram RL zátěže připojené na zdroj střídavého napětí.

&2.1 Z fázorového diagramu vyjádřete činný a jalový výkon zátěže. Uveďte vztahy mezi činným, jalovým a zdánlivým výkonem. Vztahy znázorněte fázorovým diagramem pro výkony.

&2.2 Wattmetr měří vždy činný výkon. Jak docílit, aby tentýž wattmetr měřil výkon jalový ?

3. Na obr.1 máte schéma zapojení pro měření jalového výkonu v jednofázové soustavě.

obr.1



&3.1 Zapojení doplňte o měřicí transformátor proudu.

&3.2 Určete vztah pro určení konstanty wattmetru při použití měřícího transformátoru proudu.

&3.3 Kdy se měřicí transformátory používají ?

&4. Změřte závislost Q , I , $\sin \varphi = f(U)$ transformátoru resp. Q , U , $\sin \varphi = f(I)$ tlumivky.

Postup : Obvod zapojte dle schématu, místo spotřebiče zapojte ohmický odpor (neobsahuje kapacitní ani induktivní složku). Regulačním transformátorem nastavte požadované napětí U_1 a současnou změnou můstkových R a C nastavte výchylku wattmetru na nulu. Odpojte R_z a připojte měřený spotřebič. Wattmetr nyní ukazuje jalový výkon. Vlivem úbytku napětí na můstku ukazuje ovšem menší výchylku =>

$$Q = k_w \cdot a \cdot \frac{U_1}{U_2}$$

&5. Naznačte zapojení pro měření jalového výkonu v trojfázové souměrné soustavě jedním wattmetrem. Zdůvodněte zapojení napěťové cívky a uveďte vztah pro výpočet.

MĚŘENÍ NA POLOVODIČOVÉ DIODĚ.

1. Základní vlastnosti polovodičové diody ve stejnosměrných obvodech.

&1.1 Uveďte označení diody, jejíž vlastnosti chcete měřit.

&1.2 Jedná se o křemíkovou nebo germaniovou diodu ?

&1.3 Vyhledejte v katalogu zapojení vývodů této diody a nakreslete jednoduchý obrázek s vyznačením anody a katody.

&1.4 Jaká je mezní hodnota proudu v propustném směru ?

&1.5 Jaká je mezní hodnota napětí v závěrném směru ?

&1.6 Můžeme tyto hodnoty překročit ?

&1.7 Nakreslete tvar VA charakteristiky křemíkové diody.

&1.8 Nakreslete schéma zapojení pro měření napětí a proudu na diodě v propustném směru.

&1.9 Při jakém napětí (přibližně) by se měla dioda otevřít (přejít do vodivého stavu)?

&1.10 Zjistěte toto napětí měřením (pomocí ručkových přístrojů).

&1.11 Nechte diodou procházet proud 500 mA. Jaké je nyní napětí na diodě ?

&1.12 Jaký je přibližně úbytek napětí na běžné křemíkové diodě při maximálním dovoleném proudu ?

&1.13 Změřte pomocí multimetru na rozsahu 0,4 mA závěrný proud diody při napětí 30 V. Jakou má hodnotu ?

2. Vlastnosti diody ve střídavých obvodech.

&2.1 Nakreslete schéma zapojení, kterým budete snímat pomocí dvoukanálového osciloskopu průběh napětí před a za diodou. Zdrojem střídavého napětí bude generátor, jako zátěž použijte odpor 250 Ω .

&2.2 Na generátoru nastavte kmitočet 1 kHz a asi polovinu maximálního výstupního napětí. Zasynchronizujte osciloskop a zobrazte pod sebou oba průběhy.

&2.3 Nakreslete tyto průběhy v měřítku a označte v nich velikost amplitudy a periody (ve skutečných hodnotách podle polohy ovládacích prvků na osciloskopu).

&2.4 Proč je amplituda usměrněného napětí o něco menší než amplituda původního střídavého signálu ?

&2.5 Jak velký je tento rozdíl ?

&2.6 Čím je způsoben malý zákmit v oblasti přechodu z propustného do závěrného směr

[illegible]

&4.1 Změřte převodní charakteristiku $I_C = f(I_F)$ při $U_{CE} = 3V$. Pro udržení konstantního U_{CE} vyřaďte potenciometr P2 a napětí nastavujte přímo zdrojem. Opět dejte pozor na překročení P_{CMAX} !

&4.2 Pro $I_F = 10mA$ a $U_{CE} = 6V$ zjistěte přenosový poměr. (v katalogu je označen CTR). Naměřené hodnoty zapište do tab.2 a zpracujte graficky.

TAB.2 : Převodní charakteristika $I_C = f(I_F)$ při $U_{CE} = 3V$

I_C (mA)											
I_F (mA)											

&5. V tomto bodě je vaším úkolem zjistit následující dynamické parametry viz obr.2.

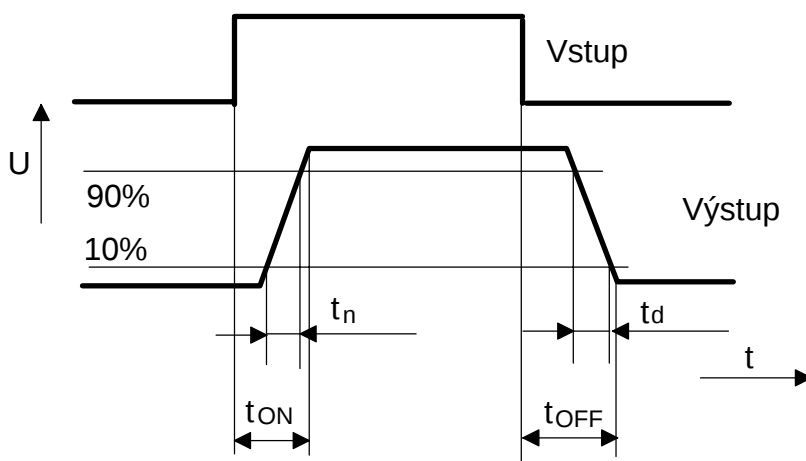
dobu náběhu t_n

dobu sepnutí t_{ON}

dobu doběhu t_d

dobu vypnutí t_{OFF}

obr.2 dynamické parametry optronu

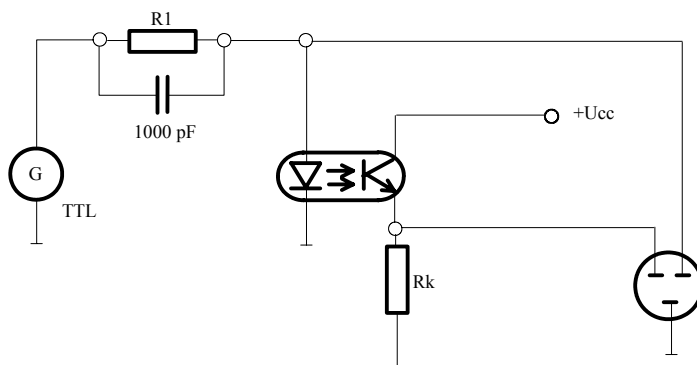


Použijte zapojení na obr.3. Na generátoru GX 240 použijte pro spínání diody výstup "TTL" (výstupní úroveň 5V pro log 1 a 0V pro log 0).

- určete potřebnou velikost odporu R_1 tak, aby při log 1 procházel vysílací diodou proud asi 12 mA.

$R_1 = \dots\dots\dots$

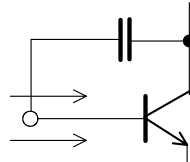
obr.3



Kondenzátor 1000pF znamená přechodné snížení hodnoty omezovací impedance v sérii s LED v okamžicích hran impulsů. Hrany obsahují vysoké harmonické a kapacitor pro ně nabývá nízké impedance ve srovnání s hodnotou odporu.

Fototranzistor se vyznačuje mnohem větší plochou přechodu báze-kolektor. To proto, aby se do něj mohlo dopadající světlo snadno "trefit". Výsledkem je velká hodnota parazitní kapacity znázorněná na obr.4 a z ní vyplývající nízký mezní kmitočet tranzistoru.

obr.4



Pro $U_{CC} = 5V$ a $R_K = 900 \Omega$ určete dynamické parametry. Kmitočet obdélníku na vstupu vysílací diody zvolte asi 1 kHz. Naměřené hodnoty запиšte do tabulky 3.

TAB.3 : Dynamické parametry optronu

	$t_r (\mu s)$	$t_f (\mu s)$	$t_{ON} (\mu s)$	$t_{OFF} (\mu s)$
$U_{CC} = 5V$				
$R_K = 900$				
$f = 1000Hz$				

&6. Zjištěné dynamické parametry porovnejte s katalogovými a zhodnoťte.

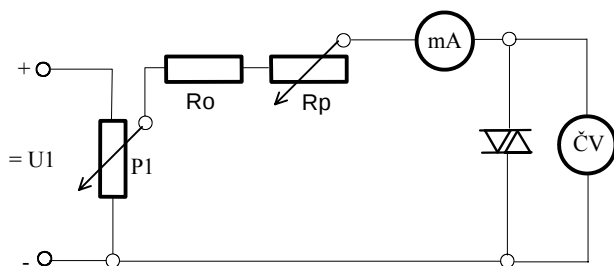
MĚŘENÍ VA CHARAKTERISTIKY DIAKU

Diak je třívrstvá (PNP struktura) polovodičová součástka se dvěma elektrodami u nichž se nerozlišuje polarita, protože VA charakteristika je symetrická.

Schéma zapojení:

Přibližný návrh velikosti odporů R_o a R_p :

Příklad: Navrhněte hodnotu R_o , R_p pro diak KR203



Parametry v katalogu:

$$U_{BO} = 32 \pm 4V$$

$$I_{BO} < 1mA$$

$$\Delta U > 6V \text{ při } I_F = 10mA$$

$$|U_{BO1} - U_{BO2}| < 5V$$

Výpočet:

$$R_o = (U_1 - (U_{BO} - \Delta U)) / I_F$$

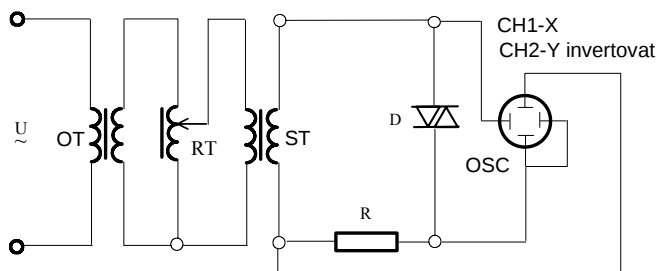
$$R_p = (U_1 - U_{BO}) / I_{BO} - R_o$$

&1. Nakreslete VA charakteristiku diaku a vyznačte důležité parametry

&2. Navrhněte postup při měření

&3. Změřte VA charakteristiku. Zpracujte tabelárně a graficky

Zobrazení VA charakteristiky diaku na osciloskopu



&4. Navrhněte vhodnou velikost odporu R a vysvětlete jaký má význam

&5. Z charakteristiky na osciloskopu odečtěte spínací napětí a úbytek napětí na diaku při proudu 10mA.