

## Kreslení vývojových diagramů počítačem

Ing. Václav Skala — Hynek Hlavnička, katedra technické kybernetiky VŠSE, Plzeň

*V článku je popsán harmonogram pro kreslení vývojových diagramů počítačem na kreslicím stole DIGIGRAF 1008. Program byl realizován v jazyce ALGOL 60 na počítači ODRA 1204 a byl uvěřen několikaměsíčním používáním.*

681.3.09-5

### Úvod

S rozvojem výpočetní techniky se zvyšují nároky na technickou dokumentaci. Pro usnadnění práce při kreslení vývojových diagramů byl sestaven program, který nakreslí požadovaný vývojový diagram. Značky používané programem jsou převzaty z normy ČSN 36 9030 [1].

Program byl realizován v jazyce ALGOL 60 především proto, že

- a) je snadno přenosný na jiný počítač, který má překladač pro jazyk ALGOL 60;
- b) výhodně používá systému procedur pro ovládání kreslicího stolu DIGIGRAF 1008.

### Rozložení značek

Pro jednoduchost zadávání vývojových diagramů byla definována stránka vývojového diagramu obsahující až 50 značek, které jsou umístovány do pevného rastru. Uživatel zadává umístění bloku v rastru indexem řádku a indexem sloupce spolu s označením významu bloku. Rastr se skládá z pěti sloupců a deseti řádků. V realizovaném programu je celkem 26 nejdůležitějších značek. Soubor značek lze rozšířit tak, aby bylo možné nakreslit libovolný vývojový diagram.

### Propojování značek

Nutnou podmínkou pro vytvoření spojení mezi dvěma bloky je znalost počátečního a koncového bodu spojení. Tuto informaci musí uživatel dodat algoritmu pro propojování značek. Některé dosavadní systémy pro kreslení vývojových diagramů počítačem vyžadují navíc ještě informaci o bo-

dech, v nichž se čáry lomí, napojují se a kříží. V použitém algoritmu je nutná podmínka pro spojení dvou bodů také podmínkou postačující. Algoritmus je založen na principu šíření vlnění v rovině. Jestliže vlna při šíření narazí na překážku, je nutno rozlišit dva případy:

a) Je-li překážkou značka nebo hranice prostoru pro spojování, musí se tato překážka obejít.

b) Je-li překážkou spojnice, je nutno rozpoznat případy:

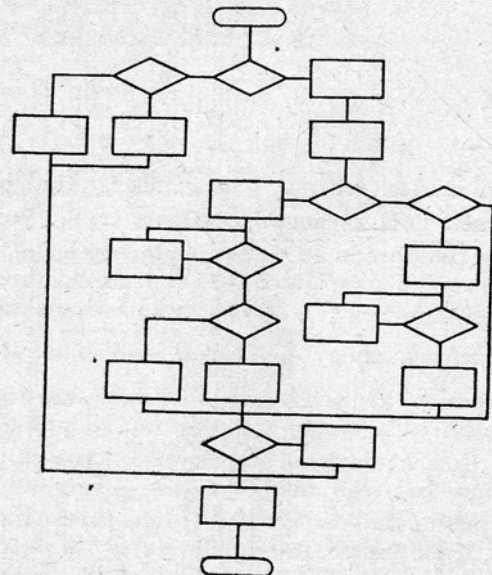
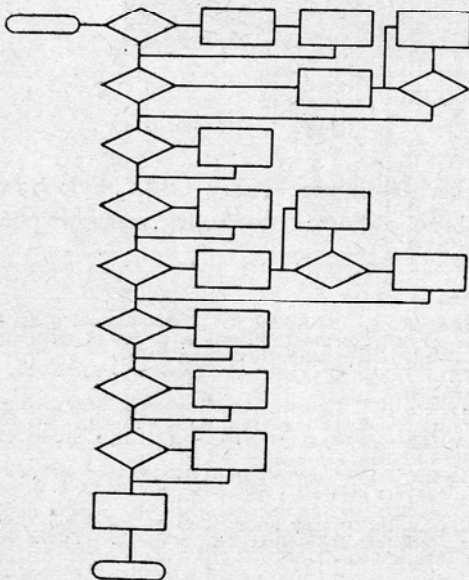
- jde-li o spojnici vycházející ze stejného počátečního, popř. koncového bodu, nastane větvení, resp. napojování spojnic,
- jde-li o křížení, musí se provést test, zda nedojde ke splnutí spojnic.

Z principu použitého algoritmu vlnění vyplývá, že nakreslené spojnice budou nejkratší ze všech možných spojnic.

### Zadávání vstupních dat

Při návrhu způsobu zadávání vstupních dat uživatelem byl respektován především požadavek rychlého zadání vstupních hodnot s minimální redundancí informace. Postup zadávání dat je tento:

- a) uživatel navrhne rozložení značek v rastru;
- b) očíslování se bloky a spoje pořadovými čísly pro snazší orientaci;
- c) zadají se počítači data obsahující
  - počet bloků,
  - počet spojů,
  - požadovaný formát,
  - polohu bloků v rastru,
  - spojnice bloků uvedením počátečního a koncového bodu spojnice.



Ukázka vývojových diagramů nakreslených počítačem.

Vstupní data jsou kontrolována testy, které odhalí tyto chyby v zadání:

- blok má být umístěn mimo rastr,
- požadovaná značka není v souboru realizovatelných značek,
- více bloků je umístěno v jednom místě rastru,
- požaduje se spojnice na neexistující blok.

### Závěr

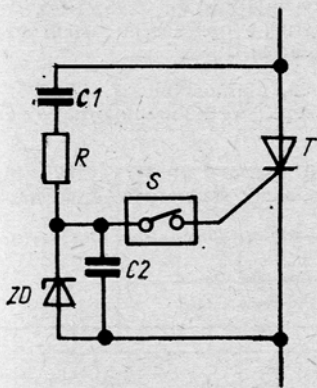
Cílem práce bylo usnadnit kreslení vývojových diagramů, a tedy i dokumentačního procesu. Použitý algoritmus nepopisuje vývojový diagram, protože se nepodařilo uspokojivým způsobem vyřešit problémy spojené s umístěním a vepsáním požadovaného textu.

## VYNÁLEZY

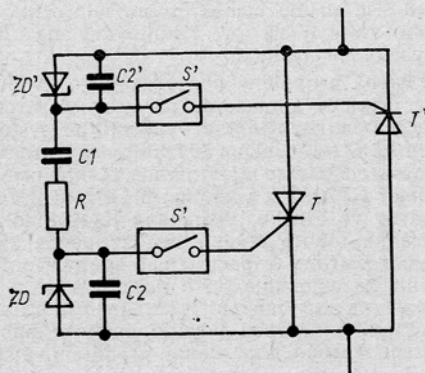
### Zapínací obvod výkonového tyristoru

MPT H 03 K 17/56, PV 8801-76 ze dne 30. 12. 1976.  
Ing. V. Pulmann, ČSC., a další.

Jsou již známé výhody zdroje zapínacích impulsů, tvořeného kondenzátorem, který se vybíjí do řídicí elektrody výkonového tyristoru. Dosud však není známé dostatečně jednoduché zapojení pro nabíjení tohoto kondenzátoru, vhodné též pro antiparalelní zapojení výkonových tyristorů. Proto se pro takovéto aplikace musela dosud používat méně vhodná zapojení s přenosem výkonových impulsů přes impulsové transformátory.



Obr. 1a



Obr. 1b

Uvedené nevýhody do značné míry odstraňuje zapínací obvod podle tohoto vynálezu, znázorněný na obr. 1a a 1b. Na obrázku 1a je znázorněn výkonový tyristor T, ke kterému je paralelně zapojen obvod, tvořený kondenzátorem C1 a Zenerovou diodou ZD. Paralelně k Zenerově diodě ZD je zapojen další kondenzátor C2, který je prostřednictvím spínacího prvku S, tvořeného například fototyristorem, spojen s řídicí elektrodou výkonového tyristoru T. Odpojem R se nastavuje špičkový nabíjecí proud kondenzátoru C1.

V nynější době se zabýváme možnostmi využití počítače k nakreslení vývojových diagramů přímo ze zdrojového programu napsaného v jazyce ALGOL.

Ukázka vývojových diagramů nakreslených počítačem dokládá použitelnost algoritmu.

### Literatura

- [1] Norma ČSN 36 9030: Značky vývojových diagramů pro zpracování informací.
- [2] MÜLLER, H. J.—SMRČNA, J.—VOKURKA, J.: Vývojové diagramy. „Výběr z organizační a výpočetní techniky“, 1973, č. 4 a 5, 1974, č. 1.
- [3] NADŘEČAL, J.: Generování vývojových diagramů pomocí počítače TESLA 200. Sborník Počítačová grafika FEL ČVUT, Praha 1974.
- [4] Výzkumná zpráva 209-1-76 VŠSE, Plzeň.

Uvažujeme výchozí stav, při kterém je na výkonovém tyristoru T nulové napětí. Zvyšuje-li se na anodě výkonového tyristoru T kladné napětí, nabíjejí se jím též kondenzátory C1 a C2 a rozdělí se na nich v převráceném poměru velikostí jejich kapacit, přičemž však maximální napětí na kondenzátoru C2 je omezené napětím Zenerovy diody ZD. Jakmile napětí na kondenzátoru C2 dosáhne velikosti potřebné pro zapnutí výkonového tyristoru T, zapínací prvek S se zapne, kondenzátor C2 se vybije přes spínací prvek S a omezovací odpor do řídicí elektrody výkonového tyristoru T, a ten se zapne.

Výhody zapojení podle vynálezu zdůrazňuje vhodné dimenzování kondenzátoru C1 a odporu R, které tvoří RC ochranu výkonového tyristoru, jehož funkce se však přidáním Zenerovy diody se Zenerovým napětím, např. 20 V, a kondenzátoru C2 s kapacitou např. 5  $\mu$ F prakticky neovlivní.

Zapínací obvod podle vynálezu lze výhodně aplikovat i na zapínání antiparalelně spojených výkonových tyristorů T, T'. Příklad takového spojení je znázorněn na obr. 1b. Funkce tohoto zapojení je stejná jako při zapojení s jedním tyristorem. Je přitom výhodné, že pro vytváření zapínacích impulsů pro oba výkonové tyristory T, T' postačí jediný kondenzátor C1, který s odporem R tvoří RC ochranu současně obou výkonových tyristorů T, T'.

Zapínací obvod podle vynálezu je vhodný především při použití tyristorů při spínání síťového napětí 220 V a výše, kdy se kondenzátor nabije na potřebné napětí asi 10 V za dostatečně krátkou dobu po skončení zapnutého stavu tyristoru.

### Zapojení ochranného obvodu, zejména pro výkonové tranzistorové zesilovače s převážně indukčním charakterem zátěže

MPT H 02 H 7/20, PV 723-77 ze dne 3. 2. 1977.  
Ing. D. Hrdlička.

Výkonové tranzistorové zesilovače, jejichž vstup je napájen časově proměnným signálem a jejichž zátěž je tvořena impedancí indukčního charakteru, jsou zpravidla chráněny proti proudovému přetížení výkonových tranzistorů dvojným způsobem: buď je výkonový zesilovač napájen ze stejnosměrného napájecího zdroje s proudovým omezením (limitací), nebo výkonový zesilovač obsahuje omezovače proudu koncových tranzistorů. V prvním případě nelze na proudovou ochranu výkonových tranzistorových zesilovačů spoléhat tehdy, je-li současně několik výkonových tranzistorových zesilovačů napájeno ze společného napájecího zdroje. Ve druhém případě je nutné vyzáříť do okolního prostoru výkonové ztráty na koncovém stupni pomocí dostatečně dimenzovaných chladicích žeber. Chladiče na maximální ztrátový výkon jsou objemné a těžké. U mobilních nebo miniaturních zařízení působí tyto vlastnosti značně potíže při návrhu.