

## **Návod k použití modulu UNIVERSAL**

### 1. Úvodem

Modul Universal je stavebnice umožňující realizovat uživatelské obvody a připojit je k počítači IQ 151. Základem této stavebnice je deska jednostranného plošného spoje. Deska je určena k realizaci obvodů drátováním a kromě bodů pro připojení součástek je na ní vytvořen rozvod napájecího napětí. Body pro součástky jsou seřazeny do řad a rozvod napájení je proveden tak, že z každého bodu je možno pouhým propojením vývodu součástky s rozvodem dosáhnout obou pólů napájení. Rozteče součástkových otvorů jsou voleny tak aby především umožňovaly realizovat obvody složené ze součástek v dvouřadých pouzdrech s roztečí jak 7,5, tak 15mm. Lze používat i ostatní druhy součástek a to s omezením daným provedením vývodů a celkovými rozměry součástek.

Na kratší straně desky jsou dvě řady otvorů určené pro připojení konektoru, který je též součástí stavebnice. Aby bylo možné snáze provádět propojování součástek drátem, obsahuje stavebnice plastické hřebínky, které usnadňují zapojování. Tyto hřebínky se na desku osazují ze strany pájení a zajišťují se na straně součástek roznýtováním pomocí teplého nástroje. ( hrot pájedla s regulací ). Pro vlastní pájení se používá měděný drát s polyuretanovou izolací která ve styku s roztavenou cínoolověnou pájkou mizí. Za normální teploty je však mechanicky značně odolná. Průměr drátu se doporučuje volit v rozsahu až 0,14 mm. Slabší drát nemá potřebnou mechanickou pevnost a silnější má příliš velikou tepelnou vodivost, což má za následek "zařezávání" vodiče do hřebínku při pájení a ztížené odstraňování případných chyb.

Pro usnadnění drátování je jako volitelné příslušenství vyráběno ovíjítko se zásobníkem drátu, pomocný hrot s břitem na dělení drátu. Dále je nezbytnou pomůckou dobrá pinzeta s hladkými a ostrými hroty a dobré pájedlo, které dosahuje na hrotu teplotu 350 - 400°C, nutnou k odstranění izolace z drátu. Pokud budete při pájení používat tavidlo, nesmí obsahovat žádné agresivní složky ( doporučuje se kalafuna rozpuštěná v lihu ). Pájení provádějte kvalitní cínoolověnou pájkou, nejlépe trubičkovou plněnou tavidlem.

Se stavebnicí se dále dodává krycí kazeta, chránící realizované obvody před poškozením a umožňující zasunutí do počítače.

Kontroloval: 29.1.1985

Schválil: Cajthaml 29.1.1985

4-151-00272-4

## 2. Příprava podkladů pro drátování

Obvody realizované na desce Universal navrhujte tak, aby v žádném případě nemohlo dojít k přetížení sběrnice počítače. Pro každý signál je povolena pouze jedna standardní zátěž TTL v rámci jednoho modulu. Rozmístění signálů na konektoru je na obr.1.

Před vlastní realizací obvodů na desce Universal proveďte podrobný rozbor funkce navrženého zapojení. Případné změny zapojení na desce se provádí mnohem obtížněji než jejich první zapojování. Nepřeceňujte možnosti desky - lze na ni umístit cca 35 IO ve 14ti až 16ti vývodových pouzdrech. Pouzdra s větším počtem vývodů a větší množství diskretních součástí počet použitelných IO omezuje.

Pokud jste s navrženým obvodem spokojeni, nakreslete si na papír náčrt rozmístění součástek. Dbejte na to, aby součástky s největším počtem vzájemných propojů sousedily. ( Na konektor desky v této fázi práce pohlížejte jako na součástku ). Diskretní součástky umísťujte přednostně do míst, kde není možné umístit pouzdro IO. Mezi jednotlivými pouzdry umístěnými v řadě vynechávejte alespoň dva páry volných neobsazených bodů. Takto vzniklý prostor umožňuje převádět propojovací dráty mezi jednotlivými řadami hřebíků a tím i zapojovat vazby po celé desce. Pokud nejste s výsledným rozmístěním součástek spokojeni, vyplatí se vám provést návrh znovu. Nezapomínejte na blokovací kondenzátory a na další součásti, které nemusí být ve schématu zakresleny.

Pokud chcete realizovat složitější obvod je výhodné mít nakreslené schema na kvalitním papíře nesmazatelným způsobem ( perem, tuší, fixem ). V průběhu práce je třeba důsledně značit zapojené části obvodů a v případě oprav, nebo úprav je výhodné smazat si ( byť i na krátkou dobu ) zrušené spoje. Lze též použít průhledné krycí folie, na kterou je možno psát tužkou.

V další fázi přípravy je třeba zkloubit schema a výkres rozložení součástek obvodu. To provedeme doplněním označení vývodů na schématu a doplněním adres součástek do schématu. K adresování je nejlépe použít kombinace písmene určujícího polohu řady pájecích bodů a pořadového čísla bodu v řadě. Lze využít i jiný způsob adresace, zvolený způsob adresace si však vždy pečlivě označte na výkrese rozložení součástek. Adresou součástky rozumíme popis umístění některého význačného vývodu, který nezaměnitelně určuje i polohu ostatních vývodů součástky. ( např. vývod 1. u IO atd.). V některých případech je vhodné použít i více adres.

K vývodům konektoru doplňte navíc další znak odlišující je od vývodů ostatních součástek. Je třeba zdůraznit, že pečlivost a důslednost v této fázi realizace podmiňuje úspěšnost celého vašeho snažení.

Pokud realizujete složitější obvod, nebo pokud jste "začátečníci", vyplatí se vytvořit rozpis spojů daného obvodu. Je výhodné v tomto rozpisu poznamenat i označení signálů zvolenými názvy. Jako podklad využijte jak schema, tak výkres rozložení součástí a snažte se vést vodiče tak, aby nevznikaly extrémně dlouhé spoje, a aby se zbytečně nevracely do již zapojených míst. Vznikne nám tak řetěz adres pro každý spoj, kde první a poslední bod obsahuje jeden vodič a ostatní body vždy dva vodiče. Tento způsob rozpisu a drátování umožňuje po dokončení desky provést orientační kontrolu správnosti zapojení tak, že do žádného bodu nevede více než dva vodiče. Zapsaný spoj označte ve schematu - vyplatí se např. celý spoj obtáhnout barevnou tužkou.

Protože realizovaný obvod bývá ve většině případů unikátní, vypracujte si zejména u složitějších obvodů jednoduchý popis funkce případně s časovými průběhy signálů. To se vám bude hodit při odstraňování závad, které mohou vzniknout i dlouho po realizaci obvodu. Vytvořenou dokumentaci si pečlivě ( po realizaci obvodu ) uschovejte - vyplácí se to.

### 3. Příprava desky

Na desku modulu Universal namontujte konektor. Budete k tomu potřebovat dobrou pinzetu a dobré nervy. Nejlépe je začít z jednoho konce konektoru a po osazení několika prvních párů špiček zachytit konektor na této straně šroubem na desku. Tento šroub dotáhněte tak, aby osazené vývody nemohly vypadnout z otvorů desky, ale konektor aby zůstal volný. Potom pomocí pinzety zavádějte další vývody konektoru do desky, přičemž mírným tlakem na volném konci konektoru zabraňujte jejich opětovnému uvolnění. Jakmile se vám podaří zasunout všechny kontakty konektoru do desky, okamžitě zajistěte i druhý konec konektoru šroubem a oba dotáhněte.

Ze strany pájení nyní umístěte do otvorů  $\varnothing$  2mm nýtovací výstupky hřebínků. V místech, kde není možné použít hřebínek celý, uřízněte nožem přebývající část (vždy musí hřebínek držet alespoň za dva výstupky! ). Hřebínky není nutné umísťovat po celé ploše desky, ale jen v místě realizace obvodu. Je však lépe ponechat si nějakou rezervu, protože nýtování se provádí v místech, která jsou nakonec zakryta součástkami. Po navlečení hřebínků obraťte desku, položte ji na rovnou plochu a za současného tlaku na desku v okolí nýtu provedte zajištění nýtu teplým nástrojem (jako nýtovací nástroj se osvědčila mikropájka se sejmutým hrotem, při pečlivé práci však postačí i transformátorová páječka). Při nýtování je třeba hlídat teplotu nástroje, aby nedocházelo ke zbytečnému pálení nýtů.

#### 4. Osazení desky součástkami

Při osazování desky součástkami postupujte podle připraveného výkresu rozmístění součástek. Integrované obvody zajišťujte proti vypadnutí ohnutím napájecích vývodů směrem k příslušné napájecí sběrnici. Doporučujeme použít pro rozvod napětí +5V vnitřní napájecí vodič a pro rozvod 0V vnější vodič. Ostatní napájecí napětí je nutné rozvést drátem. Diskrétní součástky zajistěte proti vypadnutí tvarováním vývodu. Součástky při zajišťování tiskněte k desce, čímž omezíte jejich pohyb před zapájením. V této fázi realizace obvodů vývody součástek **zásadně nepájejte!** Vyjímkou jsou pouze vývody spojené s napájecím rozvodem. Vývody součástek zkraťte tak, aby na straně pájení nepřesahovaly více než 2 mm nad plochu desky.

#### 5. Příprava ovíjítko

- Povolte matici zajišťující šroub tvořící osu cívky a sejměte ji.
- Vyšroubujte šroub tvořící osu cívky.
- Cívku s drátem nasuňte na šroub tak, aby rovné čelo cívky přiléhalo k plstěnému kroužku navlečenému na šroubu.
- Šroub s navlečenou cívku zašroubujte do držáku cívky a zajistěte jej maticí.
- Odviňte z cívky drát, vložte jej do drážky ovíjítko a provlékněte pod brzdíčkou a hrotem.
- Utažením, nebo povolením šroubu nastavte brzdící sílu tak, aby drát v ovíjítko byl stále mírně napnut.
- Nastavenou sílu fixujte maticí.

## 6. Vlastní drátování

Před zahájením drátování označte v rozpisu spojů signály, které jsou spojeny se sudými vývody konektoru. Tyto signály je třeba drátovat jako první! Ihned po nadržování je třeba je připájet na kontakty konektoru. Při jiném postupu může dojít k zakrytí těchto kontaktů, které se potom velice nepadno pájí. Vlastní drátování je nejlépe provádět pomocí ovíjítko a pomocného hrotu.

V případě práce s ovíjítkem postupujte následovně:

- Povytáhněte drát z ovíjítko 3-5mm a brzdou si jej přidržíte tak aby se nemohl zasunout zpět do ovíjítko.
- Vyčnívající konec drátu vsuňte do otvoru v němž je zasunut vývod součástky. Výhodné je začínat drátování na součástce s hranatým vývodem, neboť zde se drát lépe zachytí. V případě potřeby přidržíte drát pinzetou.
- Oviňte vývod součástky třemi až pěti závity drátu.
- Pomocí ovíjítko natáhněte drát nejkratším směrem k plastikovému hřebínku a zachyťte jej zde za výstupek.
- V tažení drátu pokračujte směrem k dalším vývodům součástek, přičemž delší spoje fixujte přechodem z jedné strany hřebínku na druhou.
- V místě dalšího vývodu, který má být zapojen do právě taženého spoje přejděte nejkratším směrem od hřebínku k vývodu a ten oviňte několika závity.
- Obdobným způsobem pokračujte až do zapojení celého spoje, kde po ovinutí posledního vývodu součástky oddělte drát břitem pomocného hrotu.
- Pomocný hrot používejte i v době kladení spoje v případě, že směr vodiče se často mění.
- Přechody mezi řadami hřebínků provádějte v mezerách vzniklých v místech neobsazených pájecích bodů. Pro snadné pájení je třeba, aby po obou stranách přechodu vodiče zůstaly neobsazené pájecí body! Vodiče sdružujte v místech přechodu do svazku.
- Vlastní pájení vodičů provedte až po natažení všech vodičů.
- Pokud zjistíte v průběhu drátování omyl, odstraňte špatně nadržovaný spoj celý ( pokud pouze odpojíte drát z vývodu, pak mohou být volné dráty příčinou omylů resp. poruch.). Tato činnost je poměrně obtížná, neboť je třeba uvolňovat vodič pomocí pinzety a pomocného hrotu a je-li veden v místech s větším počtem vodičů vyžaduje trpělivost. Zejména obtížně se odstraňují chybné vodiče u již zapájených obvodů, neboť se může projevat zatavení do plastikového hřebínku.
- Nezapomeňte správně propojit napájecí sběrnice s konektorem.

## 7. Výměna vadných součástek

V případě, že při oživování, nebo provozu navržených obvodů zjistíte vadnou součástku, proveďte její výměnu následujícím způsobem:

- Pomocí kvalitních štípacích kleští oddělte vývody vadné součástky od pouzdra součástky tak, aby na desce zbyly co nejdelší vývody.
- Pomocí plochých kleští, nebo jiného vhodného nástroje vyrovnejte případné deformace zbylých částí vývodů.
- Zkraťte, popřípadě vytvarujte vhodně vývody nové kvalitní součástky tak, aby ji bylo možné vložit mezi vývody nahrazované součástky na desce.
- Pájením připojte novou součástku na vývody nahrazované součástky. Dbejte na to, aby nedošlo k mechanickému posunutí starých vývodů.
- V žádném případě nedoporučujeme úplné vyjmutí součástky včetně vývodů z universální desky, neboť pravděpodobně dojde k poškození drátových spojů, jehož náprava je velice obtížná.

Při oživování navržených obvodů používejte prodlužovací desky.

## 8. Závěrem

Dostáváte do rukou stavebnici, která vám umožní rozšířit vlastnosti počítače IQ 151 a při způsobit je vašim speciálním požadavkům. Uvědomte si však, vámi navržené obvody přímo spolupracují se sběrnici počítače a nevhodné zásahy do funkce této sběrnice mohou vážně poškodit vlastní počítač. Jelikož se jedná o zásah do počítače, nelze případně vzniklé závady reklamovat.

Pokud nezanedbáte případné práce nutné pro snadnou realizaci obvodů, přinese vám tato stavebnice možnost velice rychlé realizace vašich záměrů. Je však třeba pracovat pečlivě a mít stále na paměti, že první drátování obvodů je při této technologii snadné, ale případné opravy se již provádějí obtížně. Tato technologie umožňuje realizovat velice rozsáhlé obvody s vysokou spolehlivostí.

Přejeme vám mnoho úspěchů při řešení vašich nápadů.

Vývod	Signál	Směr přenosu	Druh budiče	Poznámka
1,2	+12V			Napájení
3,4	+5V			Napájení
5,6	0V			Napájení
7	A0	obousm.	TS	Adresní sběrnice
8	A1	obousm.	TS	Adresní sběrnice
9	A2	obousm.	TS	Adresní sběrnice
10	A3	obousm.	TS	Adresní sběrnice
11	A4	obousm.	TS	Adresní sběrnice
12	A5	obousm.	TS	Adresní sběrnice
13	A6	obousm.	TS	Adresní sběrnice
14	A7	obousm.	TS	Adresní sběrnice
15	A8	obousm.	TS	Adresní sběrnice
16	A9	obousm.	TS	Adresní sběrnice
17	A10	obousm.	TS	Adresní sběrnice
18	A11	obousm.	TS	Adresní sběrnice
19	A12	obousm.	TS	Adresní sběrnice
20	A13	obousm.	TS	Adresní sběrnice
21	A14	obousm.	TS	Adresní sběrnice
22	A15	obousm.	TS	Adresní sběrnice
23	D0	obousm.	TS	Datová sběrnice
24	D1	obousm.	TS	Datová sběrnice
25	D2	obousm.	TS	Datová sběrnice
26	D3	obousm.	TS	Datová sběrnice
27	D4	obousm.	TS	Datová sběrnice
28	D5	obousm.	TS	Datová sběrnice
29	D6	obousm.	TS	Datová sběrnice
30	D7	obousm.	TS	Datová sběrnice
31	MR*	obousm.	TS	Čtení z paměti
32	MW*	obousm.	TS	Zápis do paměti
33	IOR*	obousm.	TS	Čtení z perif. obvodu
34	OIW*	obousm.	TS	Zápis do perif. obvodu
35	NRDY*	vst.	OK	Nepřipravenost
36	HOLD*	vst.	OK	Žádost o DMA přenos
37	HLDA	výst.		Akceptování žádosti o DMA přenos
38	RAM*	vst.	OK	Blokování paměti RAM
39	INT0*	vst.	OK	Žádost o přerušení
40	INT1*	vst.	OK	Žádost o přerušení
41	INT2*	vst.	OK	Žádost o přerušení
42	INT3*	vst.	OK	Žádost o přerušení
43	INT4*	vst.	OK	Žádost o přerušení
44	VID*	vst.	OK	
45	OSC	výst.		Kmitočet 18432 kHz
46	Ø2 TTL	výst.		Signál Ø2
47	NF	vst.	A	Akustická signalisace
48				
49				
50	INIT*	výst.		Inicialisace obvodů
51	SS*	obousm.		Snímková synchronizace
52	SR*	obousm.		Řádková synchronizace
53				
54	ZS*	obousm.		Snímkové zatemnění
55	ZR*	obousm.		Řádkové zatemnění
56	DMA*	vst.	OK	Činnost DMA
57,58	0V			Napájení
59,60	-5V			Napájení
61,62	-12V			Napájení



## Seznam kompletnosti modulu UNIVERSAL

	ks	č.v.
1. Deska UNIVE - mechanická úprava	1	2-172-09349-8
2. Konektor TY 517 6211/62	1	64490
3. Kazeta	2	2-151-01042-2
4. Sloupek	4	4-151-01043-1
5. Šroub M3 X 18 ČSN 02 1151	4	44159
6. Výlisek (hřebínek)	25	3-151-00039-1
7. Cívka navinutá	1	4-151-00261-2
8. Deska prodlužovací	1	3-151-00251-2
9. Ovíjítko	1	3-151-00260-2
10. Pomocný hrot	1	4-151-00270-2
11. Návod na použití modulu UNIVERSAL	1	4-151-00272-4
12. Štítek osvědčení o jakosti	1	65440

vypracoval: Skopový dne: 20.6. 1986  
kontroloval: Skopový dne: 20.6. 1986  
schválil: Cajthaml dne: 20.6. 1986

výkres č.  
151 - 00 274 - 4

listů: 1 list: 1