ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	KATEDRA ELEKTROTECHNOLOGIE	
LABORATORNÍ CVIČENÍ Z KAT		
Jméno **Štěpán,Kozel,Maloušek**		Datum měření **08.03.2007**
Stud. rok **2006/2007**	Ročník **3.**	Datum odevz. **22.03.2007**
Stud. skupina	Lab. skupina	Klasifikace
Číslo úlohy **5.**	Teplotní profil průběžné pece	

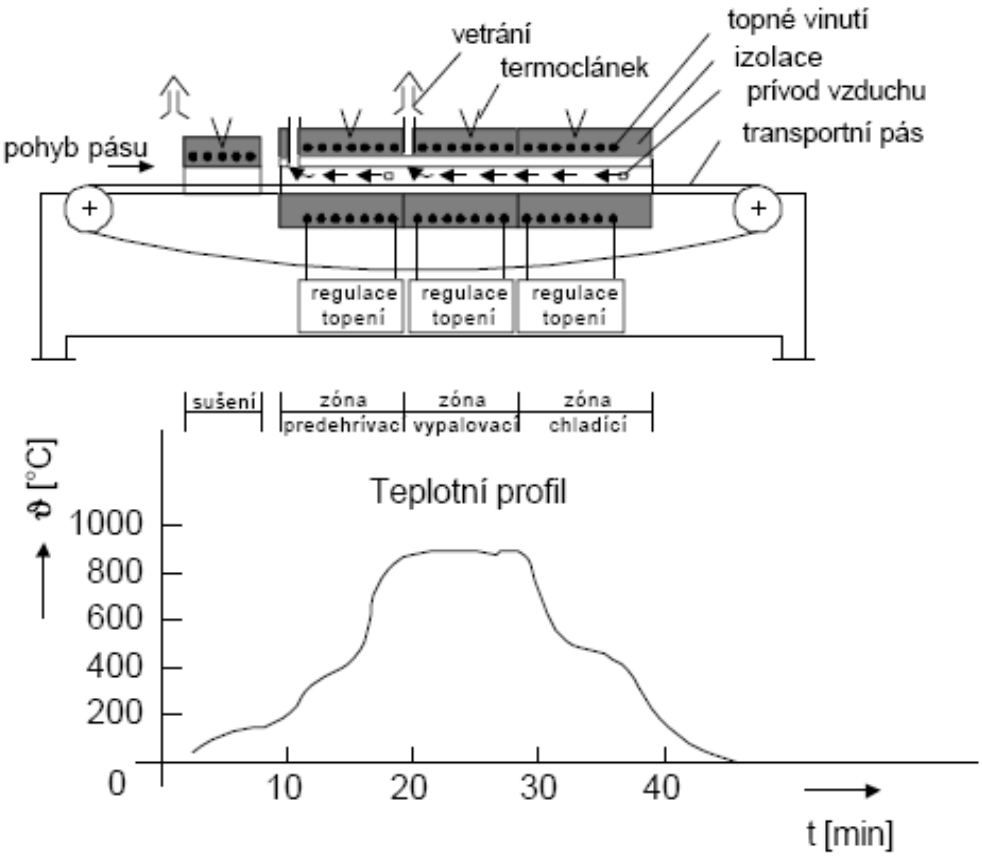
1.Úkol měření:

1)Seznamte se s měřením teplotního profilu průběžné pece a jeho nastavením
2)Osaďte DPS SMD součástkami
3)Změřte teplotní profil potřebný pro přetavení osazené desky
4)Osazenou desku v průběžné peci přetavte

2.Teoretický úvod:

Prubežné (tunelové) pece v elektrotechnice

Pro zajištení predepsaných technologických procesu tepelného zpracování v provozech s hromadnou výrobou se používají prubežné pece které pri vetších délkách jsou tunelového typu.Má-li osa prubežné pece kruhovitý tvar, nazývá se karuselová.



Obr. 1 *Schéma tunelové pece a prubeh teplotního profilu [4]*

Tunelové pece se používají například: při výrobě elektronických součástek, pro připájení součástek na desky s plošnými spoji. Využívají se v hromadné výrobě při výpalu past pro přípravu vodivých a odporových drah pasivních součástek, při přetavování pájecích past a vytvrzování vodivých lepidel a při řade dalších technologických operací.Pece tunelového typu mají ve směru pohybu vsázky více teplotních pásem (zón) se samostatně regulovaným topením. Pro ohřev zón se nejčastěji využívá nepřímého odporového nebo infračerveného ohřevu, případně kombinací obou dvou. Vsázka potom tímto způsobem může procházet pecí s naprogramovatelným teplotním režimem, odpovídajícím požadované technologii tepelného zpracování. Příklad takovéto tunelové pece je na obrázku 1.

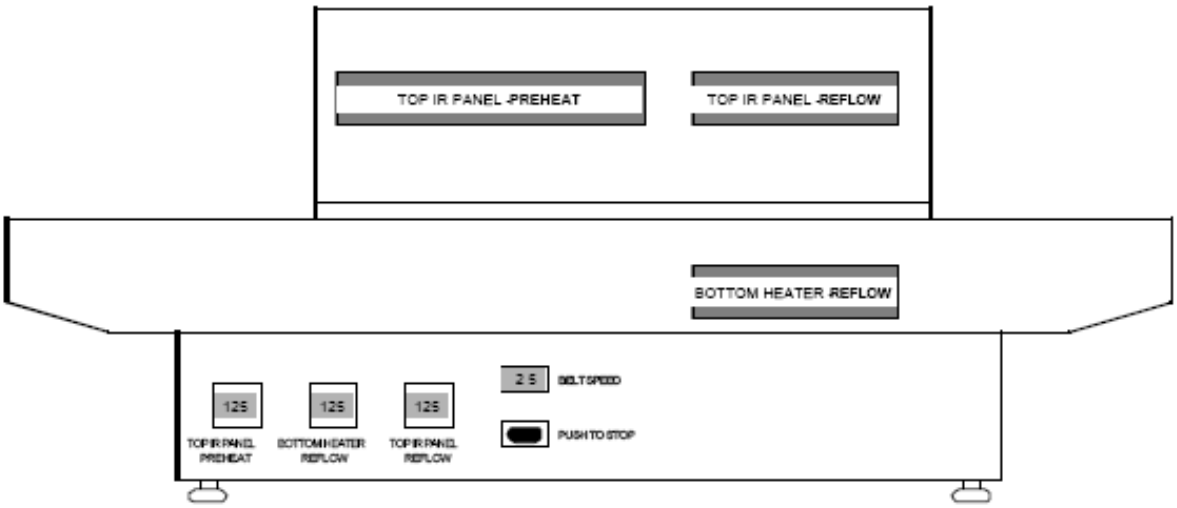
Prubežná pec DIMA SMRO-0180:

Pec DIMA SMRO-0180 je malá průbežná pec, která je určena pro laboratorní účely, výrobu prototypu, případně ji lze využít pro malosériovou výrobu. Pec je navržena tak, aby umožnovala pájení přetavením při osazování hybridních obvodu, SMT desek.

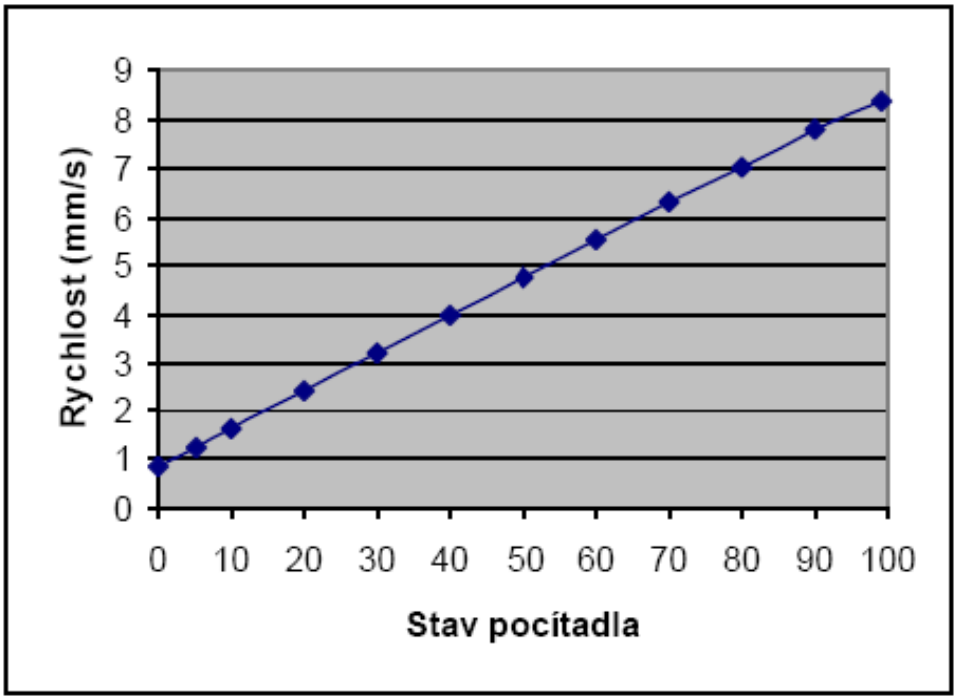
Schéma této pece je na obrázku 3. Pec obsahuje dvě tepelné zóny. První zóna je určena pro předehřev a je vybavena infračerveným ohřevem. Druhá zóna je určena pro přetavení. V této zóně jsou dva tepelné elementy. Na spodní straně pece je odporový nepřímý ohřev, horní strana této zóny je osazena infračerveným zářičem. Jednotlivé tepelné elementy mají na přední strane pece své ovládací prvky, které umožnují nastavení příslušných teplot v jednotlivých částech pece.Zóna chlazení je realizována pomocí ventilátoru, který je umístěn na konci pece. Teploty které jsou nastaveny na ovládacím panelu nás informují o velikosti teploty na tepelných elementech nikoliv o tom jaká je skutečná teplota v peci.

Pohyb desek z levé strany pece přes zónu předehřevu do zóny přetavení a dále do chladící zóny na pravé straně je umožněn pomocí pásového dopravníku s regulovatelnou rychlostí posuvu. Rychlost je možné rovněž nastavovat na přední straně pece pomocí číselníku. Posledním prvkem na ovládacím panelu pece je tlačítko při jehož stisknutí se dopravník prubežné pece přestane pohybovat do doby než stisknutí tlačítka bude uvolněno. Část pece nad pásovým dopravníkem lze odklopit spolu s topnými tělesy. V této části je také „okénko“ umožňující sledovat průběh vsázky pecí.

Jednotlivé parametry pece jsou řízeny pomocí mikroprocesorového kontrolního systému a mohou být nastavovány nezávisle na ostatních.



Obr. 3 *Schéma prubežné pece DIMA SMRO-0180*



Obr. 4.: *Cejchovní krivka posuvu dopravníku*

Profilometr PRF

Profilometr PRF je speciální mikroprocesorový systém pro multi-kanálové měření teploty,který je určen pro měření teplotních profilu průběžných pecí.Systém profilomeru je vytvořen na desce plošného spoje umístěné uvnitř speciálně teplotně izolovaném kovovém obalu. Takto tepelně izolovaný profiloměr umožňuje správnou funkci.

Systém se skládá z měřící polovodičové paměti typu RAM, která slouží ke sběru a uchování dat z měřících senzoru.Jako senzory jsou použity termočlánky typu „K“ (NiCr-NiAl).Zařízení je napájeno z akumulátoru určených pro napájení zařízení pracující ve zvýšených teplotách. Celkové nabití akumulátoru trvá zhruba 10 hodin. Dobíjení akumulátoru je kontrolováno a automaticky se vypíná. Zdroj pro nabíjení akumulátoru je pevně připojen s kabelem pro sériový přenos dat.

Další nedílnou součástí tohoto měřícího systému je speciální vyhodnocovací software.Profilemeter_Win_1.0 Tento software je určen pro instalaci na PC. S jeho pomocí se data z paměti profilometru přes sériový kabel přenesou do PC a následně se vyhodnotí.Postup měření teplotního profilu pruběžné pece je následující:

– Propojíme profiloměr s počítačem a nabíjecím kabelem a připojíme k profiloměru termočlánky.

– Baterie teplotního profilometru PRF je pomocí sériového kabelu dobita.

– V dalším kroku je vynulována elektronická paměť zařízení a je prověřena vnitřní teplota zařízení, která musí být menší než 30 °C. Pokud je tato teplota vyšší, je třeba měřicí zařízení nejprve ochladit.

– Zařízení je odpojeno od sériového kabelu a měřicí termoclánky jsou umístěny do vhodně zvolených měřicích bodů na testovací desce a pevně zafixovány ve své poloze. Termočlánky jsou na desku fixovány pomocí pájky *Pb93Sn5Ag2* s teplotou tavení vyšší než je maximální teplota v zóně přetavení.

– Je aktivován proces ukládání dat do paměti a měřicí zařízení spolu s testovací deskou projde průbežnou pecí. Po průchodu touto pecí je proces ukládání dat do paměti opět zastaven.

– Měřicí zařízení je přes sériový kabel spojeno s PC a pomocí speciálního software jsou data z paměti profiloměru načtena do PC a zde vyhodnocena.

3.Naměřené a vypočtené hodnoty:

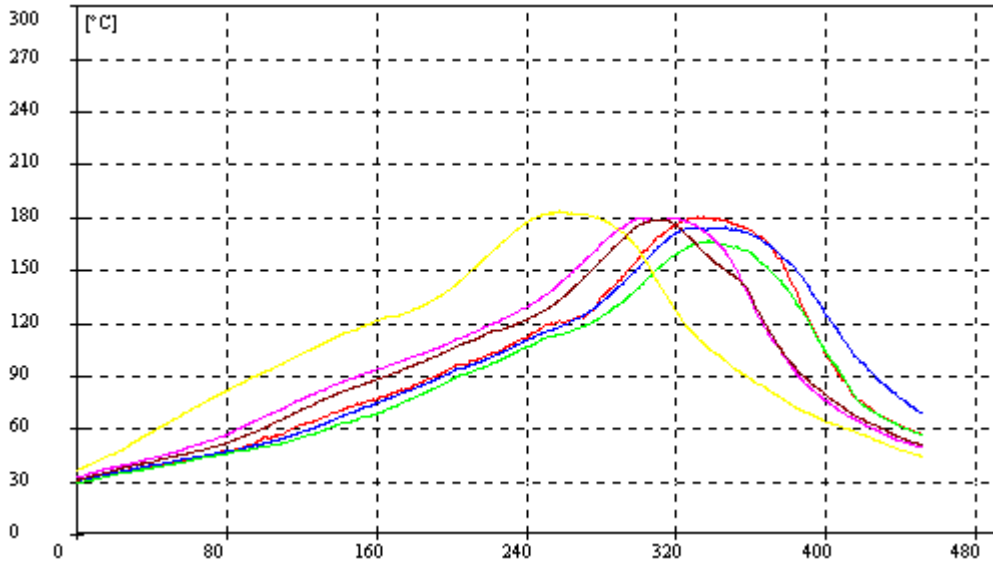
3)Teplotní profil potřebný pro přetavení osazené desky

Teploty průběžné pece nastaveny na:

Temp1: 143ºC
Temp2: 202ºC
Temp3: 420ºC

Rychlost posuvu dopravníku nastavena na 2mm/s

Teplotní profil termočlánků



4.Závěr:

Naše měření teplotního profilu je značně zkreslené,a to díky špatnému zapájení termočkánků.Jak známo termočlánek funguje na principu termoelektrického jevu,který vzniká ve “sváru” 2 rozdílných kovů.Nám se podařilo nevhodným zapájením zkratovat termočlánek a tím docílit značného úbytku na termočlánku.Z dalšího vypracování úlohy vyplývá že pec “topila” správně,vzhledem k zapečení SMD součástek.Z porovnání výsledků ostatních skupin vyplývá že jsme všichni pájeli špatně,nejlepší výsledky se pohybovali okolo 220ºC. Nejideálnější pro správné měření bylo použít pro připevnění lepidlo,které není vodivé,bohužel žádné nevydrží tak vysoké teploty.

Při osazování DPS SMD součástkami jsme si vyzkoušeli osazování pomocí soupravy na to určené.Přetavení v peci proběhlo úspěšně,docílili jsme lesklých spojů.podařilo se nám také „vytvořit “ efekt náhrobního kamene.