

# LABORATORIUM PROJEKTOWANIA I TECHNOLOGII UKŁADÓW HYBRYDOWYCH

## Ćwiczenie 7

### Wykonanie elementów indukcyjnych w technologii hybrydowej

# 1. CEL ĆWICZENIA

Poznanie procesu projektowania i wykonania elementów indukcyjnych – cewek, w elektronicznych układach hybrydowych.

# 2. WYKONANIE ĆWICZENIA

2.1 Projektowanie zadanej wartości indukcyjności (do przeprowadzenia przed rozpoczęciem ćwiczenia).

- Zapoznać się ze składem i parametrami elektrycznymi dostarczonych past, a także z ich wymaganą obróbką cieplną.
- Na podstawie tych parametrów oraz po uzgodnieniu z prowadzącym wybrać odpowiedni wzór sita do nadruku projektowanych elementów.
- Obliczyć zakładaną wartość indukcyjności gotowych elementów i podać jej planowaną tolerancję.

Cewka:

Indukcyjność obliczamy ze wzoru:

$$L = 85 \cdot 10^{10} \cdot S^{\frac{1}{2}} \cdot N^{\frac{5}{3}} = 27 \cdot 10^{-10} \cdot \frac{S^{\frac{4}{3}}}{a^{\frac{5}{3}}} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{b}{a}\right)^{\frac{5}{3}}}$$

S- pole powierzchni zajmowane przez cewkę [cm<sup>2</sup>]

N- liczba zwojów cewki

a- szerokość ścieżki zwoju [cm]

b- odległość między zwojami cewki [cm]

$$a=b=0.3\text{cm}$$

$$S=6.93\text{cm}^2$$

2.2 Nadruk warstw.

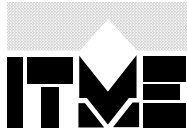
- W instrukcji szczegółowej zapoznać się z parametrami i obsługą sitodrukarki pneumatycznej.
- Zamocować sito ze wzorem cewki.
- Umieścić na podajniku i korzystając z odpowiednich znaczników poprawnie wycentrować alundową płytkę podłożową.
- Nadrukować cewkę, używając pasty P-202, wysuszyć pastę w cieplarni KC 60/300 w temperaturze 120°C w czasie 10 minut, a następnie wypalić płytkę w piecu taśmowym w temperaturze 850°C w czasie 10 minut, w atmosferze powietrza.

2.3 Pomiar uzyskanych parametrów za pomocą miernika RLC.

- Za pomocą miernika RLC należy wykonać serię pomiarów indukcyjności wykonanej cewki. Seria pomiarowa powinna składać się przynajmniej z 5 pomiarów.
- Określić odchylenie od wartości planowanej, uwzględniając błąd pomiaru, wynikający z dokładności miernika.
- Zinterpretować uzyskane wyniki uwzględniając przebieg procesu nakładania i wypalania warstw, a także ich skład materiałowy.

### **3. WYKONANIE SPRAWOZDANIA**

W sprawozdaniu należy opisać przebieg wykonania ćwiczenia, podać wartości indukcyjności otrzymanej cewki wraz z wartością średnią. Rezultaty pomiarów należy porównać z oczekiwaną wartością dla cewki i obliczyć procentowe odchylenie od wartości obliczonej, ewentualne odchylenia należy uzasadnić.



P-202 PALLADIUM-SILVER CONDUCTIVE PASTE

P-202 Pd/Ag Conductor Composition is designed to form interconnection tracks and pads for components and lead attachment in hybrid microcircuits and networks. It is intended to be applied to ceramic substrates by screen printing and fired in a conveyor furnace in an air atmosphere.

**General specification**

- Fine line resolution
- Very good solderability
- High solder leach resistance
- Excellent resistance to silver migration
- Very good initial and aged adhesion
- Compatible with resistors and dielectrics

Typical Fired Conductor Properties *		
Parameter	Unit	Value
Line Resolution	µm	150
Fired Thickness	µm	10-15
Resistivity	mΩ/□	20-30
Solder acceptance 5 second dip in 62Sn/36Pb/2Ag at 230°C	%	≥95
Solder Leach Resistance 10 second dip in 62Sn/36Pb/2Ag at 230°C	number	≥8
Adhesion - initial	N/4mm <sup>2</sup>	>20
- aged, 48 hours at 150°C	N/4mm <sup>2</sup>	>20

\* Specification based on tests using the following processing procedures:  
Substrate: alumina 96%,  
Printing: 200 mesh stainless steel screen,  
Fired thickness: 12 µm,  
Firing: 60 minute cycles to a peak temperature of 850°C for 10 minutes.

**Composition Properties**

Viscosity: 220-320 Pa.s (Brookfield RVT #7, 10 RPM at 25°C)  
Thinner: turpeniol  
Storage: 12 months, kept bellow 25°C.

**Recommended Procedures**

Substrates: 96% alumina substrates are recommended. Other types of ceramics may be used with results variation in performance.

**Processing**

Printing: to achieve fine line resolution the following printing parameters are suggested:  
325 mesh stainless steel screen with emulsion of 10-15 µm.

Drying: prints are levelled 5-10 minutes at room temperature, then dried at 120-130°C about 10 minutes.

Firing: A 60 minute cycle to a peak temperature of 850°C for 10 minutes is recommended.

Compatibility: compatible with ITME R-320 and R-340 Series of resistive pastes, and D-420 and D-421 dielectric pastes

