

# UROBTE SI PLOŠNÝ SPOJ

## **SLOVO NA ÚVOD**

Bez plošných spojov by nemohli existovať moderné elektronické prístroje, aké sa dnes používajú vo všetkých oblastiach nášho "stechnizovaného" sveta. Pri výrobe vodivých platní je technika fotorezistívneho laku určite procesným krokom. To platí nie len pre priemyselnú výrobu, ale aj pre manuálnu výrobu jednotlivých kusov - prototypov či malých sérií.

Práve pre tento okruh prác je fotokopírovací lak výhodný, pretože práca s ním je veľmi jednoduchá, je stále pripravený na použitie, má dobré vyvolávacie vlastnosti, nestojí veľa, je odolný voči kyselinám a nevyžaduje si žiadne nákladne predvýrobné prípravy. Všetky tieto vlastnosti má náš fotokopírovací lak - fotorezist s názvom POSITIV 20.

Pomocou tohto fotokopírovacieho laku ktorý umožňuje precízny prenos obrazových elementov na rôzne materiály a pridaním bežných chemikálií, ktoré dostanete v drogérii za pár korún, nanášajú dnes odborníci vo vývojových oddeleniach a tisíce elektronikov amatérov na základný materiál vrstvu laku citlivú na svetlo a týmto spôsobom vyrábajú plošné spoje.

Názov výrobku POSITIV 20 už sám upozorňuje na to, že sa jedná o pozitívne pracujúci fololak, ktorý vyžaduje fotografický alebo manuálne zostavený diapozitív (film, pauzák alebo na tepanú predlohu).

POSITIV 20 dostanete v predajniach s elektronickými súčiastkami alebo v obchodoch s elektronikou. Fotokopírovací lak so značkou KONTAKT CHEMIE sa teší veľkej obľube, nielen kvôli výbornej cene, ale aj preto, že pre POSITIV 20 nie je potrebná drahá vývojka.

Na každej nádobke je priložený pracovný návod. Pre všetkých, ktorí chcú vedieť o tomto fotokopírovacom laku ešte viac, sme pripravili túto brožúru. Či sa jedná o otázky spotreby, nanášania, osvetlenia, leptania dosky alebo o vyvarovanie sa možným chybám, v každom prípade tu nájdete rady a presný popis jednotlivých pracovných postupov. Ak sa nimi budete riadiť, bude pre Vás hračkou vytvoriť na podkladovej doske za pomoci fotokopírovacieho laku POSITIV 20 kvalitné vodivé spojenia.

Veľa úspechov Vám želá

**SOS electronic**

## **PREDLOHA**

Plošný spoj je vždy presnou kópiou predlohy. Preto je potrebné pozitívnej predlohe prikladať veľký význam, aby sa nám podarilo vyrobiť kvalitný plošný spoj.

Vodivý obraz musí byť celkom nepriepustný pre svetlo. Predloha musí byť položená absolútne rovno. Potom dosiahneme, že úzke vodivé dráhy emblémy značky atď. budú kopírované vrstvou na vrstvu, inak vzniká nebezpečenstvo straty šírky. Predovšetkým pri lepených vodivých dráhach sa odporúča nalepiť ich zrkadlovo. To zabezpečí prvotriedny kontakt a umožní zostrojiť veľmi ostrú kópiu týchto úzkych vodivých dráh.

Základný materiál by mal absorbovať čo najmenej UV žiarenia. Ideálne sú ako predlohy diapozitívy. Aj lepené vodivé dráhy pokrývajú prvotriedne. Ak sú predlohy kreslené tušom najlepšie sa hodí pauzák 90 g / m<sup>2</sup>. Ľahké vedenie tušového pierka umožní rovnomerné tečenie čierneho tušu. Viacnásobné vyťahovanie vodivých platní za mokra vedie k rozdielom kontrastu. Tomu sa dá predísť tak, že do fľaštičky čierneho tušu primiešame trochu žltej. Žltá je komplementárna k modrej a odoláva UV žiareniu. Odporúčame používať čierny tuš Rotring č. 5971 .

## **ČISTENIE**

Doska, na ktorú nanášame lak, musí byť dôkladne odmastená. Najlepšie ju vyčistíme pomocou prípravku ATA alebo VIM - nasypeme ho na dosku plošného spoja a vyčistíme ju mäkkou handričkou. Tieto práškové čistiace prostriedky vrstvu medi vyčistia a zbavia oxidov. Potom dosku umyjeme dostatočným množstvom vody a vysušíme medzi pijavým papierom. Pozor na odtlačky prstov ! Iné čistiace prostriedky alebo rozpúšťadlá nie sú vhodné. V každom prípade používajte na opláchnutie len čistú vodu. Nikdy nepoužívajte rozpúšťadla ako napr. acetón, alkohol a iné.

Povrchová plocha pokrytá súvislou vrstvou vody je dobrým indikátorom čistoty. Po očistení sa má vytvoriť súvislý povlak vody na celej ploche dosky. Prerušenie tohto filmu poukazuje na nedostatočné očistenie.

Veľmi dôležité je dôkladné osušenie umytej dosky, pretože zvyšky vlhkosti vedú k problematickej príľnavosti fotorezistívneho laku.

Podľa možnosti nanášajte fotokopirovací lak bezprostredne po vyčistení a osušení podkladového materiálu. Tým predídete prípadným znečisteniam povrchovej plochy pri skladovaní, prenášaní a opätovnej oxidácii.

## **NANÁŠANIE**

Aj keď je práca s fotokopirovacím lakom POSITIV 20 relatívne jednoduchá, vyžaduje si postup práce s aerosolovým prípravkom pre každého, kto to robí po prvý krát, malé cvičenie.

Tmavá komora nie je pri práci s prípravkom POSITIV 20 nevyhnutná. Nanášanie prípravku uskutočňujeme na dobre vyčistenú a odmastenú dosku pri tlmenom dennom svetle. Každopádne treba zabrániť prenikaniu priameho slnečného žiarenia alebo ostrého denného svetla do miestností. Dôležité je tiež, aby sme pracovali v bezprašnom prostredí.

Aby ste získali rovnomernú vrstvu fotokopirovacieho laku, je vhodné nanášať lak striekaním podľa tejto schémy...

Pri nanášaní platňu položíme do mierne šikmej až vodorovnej polohy a prípravok na ňu nastriekame zo vzdialenosti cca 20 cm - najlepšie neprerušovane, v pásoch začínajúc vľavo hore.

Získame tým veľmi rovnomernú vrstvu laku. Pri striekaní držíme nádobku zvisle príp. ju trochu nakloníme.

Fotolak sa ihneď zmení na tenkú vrstvu citlivú na svetlo. Ak ho nastriekame príliš veľa, tak dochádza k nežiadúcej tvorbe hrán a vytvoria sa rôzne hrúbky povlaku, čo si potom vyžaduje dlhý čas osvetlenia (pozrite Osvetlenie.).

Pri extrémnych letných teplotách musíme striekať hrubšie vrstvy alebo skrátiť vzdialenosť striekania. Tým sa vykompenzuje zvýšené vyparovanie rozpúšťadla v takýchto podmienkach.

Ak sa Vám aj napriek opakovaným pokusom nepodarí vytvoriť rovnomernú vrstvu laku, nemusíte byť znechutený. Každopádne to ešte vyskúšajte s odstredivkou. Na regulovateľný motorček s nízkym počtom wattov (domáci kutilovia ho väčšinou majú vždy po ruke) namontujte hliníkový tanier. Na ňom sa nachádzajú koľajničky na upevnenie dosiek rôznych veľkostí. Bezprostredne po nastriekaní prípravku POSITIV 20 sa tanier roztočí pri otáčkach 90 - 110. Pri tomto procese sa lak rovnomerne rozloží po celej doske a vytvorí sa hladká plocha.

V prípade, že nanášate prípravok na dosky, ktoré sa majú ešte skladovať dbajte na to, aby dosky s vrstvou prípravku neboli až do osvetlenia vystavené svetlu. Pri dlhšom skladovaní ich uložte v chlade.

Fotokopirovací lak uskladňovaný v chladničke (pri +8 až 12 °C má dlhšiu životnosť) musí pred nanášaním dosiahnuť izbovú teplotu. Preto vyberte nádobku z chladničky cca 4-5 hodín pred použitím.

Pri fotokopirovanom laku POSITIV 20 sa z farby povlaku dá rozpoznať jeho hrúbka :

svetlá šedomodrá 1 - 3 my  
tmavá šedomodrá 3 - 6 my  
modrá 6 - 8 my  
tmavomodrá viac než 8 my.

Ak je podkladovým materiálom doska z medi a iných žltých kovov, spôsobuje farba podkladu nádych do zelena. Osvetlený lak sa v dennom svetle a po osvetlení javí vždy ako sýtomodrý.

Fotorezistívny lak POSITIV 20 nanášajte striekaním, keď máte lak v 100 resp. 200 ml balení. POSITIV 20 sa dodáva aj v tmavých sklenených fľašiach s objemom 1 liter. V tomto prípade môžete prípravok nanášať pomocou štetca, alebo dosku plošného spoja doň môžete ponoriť.

## **SUŠENIE**

Aby mal povlak dobré vlastnosti a dobrú príľnavosť, musíme sušenie uskutočniť bezprostredne po nanesení laku a v tme. V núdzovom prípade sa môže lak sušiť aj pri izbovej teplote. Čo je však zdĺhavé, lebo je potrebný čas minimálne 24 hodín. Lepšie a bezpečnejšie je urýchlené schnutie v sušičke alebo rúre na pečenie s termostatom. Vhodný je napríklad aj elektrogril (po zatemnení).

Dosku vložíme do zariadenia, teplotu pomaly zvyšujeme na +70°C (nie vyššiu) a pri tejto teplote sušíme minimálne 30 minút. POZOR ! Teplota sušenia nad 70°C je pre lak škodlivá ! Zariadenie na sušenie zapnite vždy až vtedy, keď je doska vložená do vnútra. V prípade, že je sušenie veľmi rýchle, môžu sa vytvoriť vady na povlaku a vedie to k neúplnému odstráneniu rozpúšťadla z povlaku. Tomu musíme každopádne predísť, pretože fotokopirovací lak má v tekutom stave podstatne nižšiu citlivosť na UV žiarenie. Stupeň citlivosti rastie s postupujúcim vysušovaním laku. Napokon zvyšky rozpúšťadla môžu pri osvetlení spôsobiť zlé držanie laku alebo nedostatočné zobrazenie. Preto začínajte sušiť s nízkou teplotou a len postupne zvyšujte na 70 °C. Nedostatočné vysušenie spôsobuje pin-holes (ihlové dierky) a zníženie príľnavosti. Presušenie zase vedie k predĺžovaniu času osvetlenia. V extrémnych prípadoch môže dôjsť aj k strate citlivosti na UV žiarenie.

## OSVETLENIE

Osvetlenie závisí od hrúbky vrstvy a zdroja svetla. Veľká tolerancia osvetlenia zaručuje požadovanú bezpečnosť. Keďže fotokopírovací lak POSITIV 20 je citlivý na UV žiarenie, najvhodnejšie na osvetlenie sú UV-lampy napr. ortuťová lampa PHILIPS HPR 125 Watt, takisto aj xenónové lampy alebo superaktívne svetelné trubice príp. horské slnko 300 Watt. Dôležitý je dostatočne vysoký podiel účinných UV lúčov v oblasti medzi 370 až 440 nm.

Normálna žiarovka má len malý podiel modrého svetla, napriek tomu našli mnohí zákazníci v 200 wattovej žiarovke lacný zdroj svetla. Pri odstupe cca 12 cm je v tomto prípade čas osvetlenia 15 minút.

Používajte len bezchybnú pozitívnu predlohu na vysokotransparentnom nosiči (pozrite Predloha).

Rozhodujúci nie je počet wattov, ako dlho je potrebné osvetľovať, ale vlnová dĺžka, ktorú majú lúče svetla. Najvhodnejšia oblasť spektra pre POSITIV 20 je medzi 360 - 410 nm. V prípade, že pokrývate sklenenú platňu, ktorá môže absorbovať až 65 % UV lúčov, osvetľujte dvojnásobnú dobu alebo použite kryštálové sklo alebo plexisklo.

Dvojnásobná doba osvetlenia je potrebná aj pri hrubých vrstvách laku. Takisto aj starší lak odporúčame osvetľovať dlhšie. Dávajte pozor na dátum spotreby, ktorý je uvedený na nádobke. Podľa hrúbky vrstvy je čas osvetlenia zo vzdialenosti 25 až 30 cm 60 až 120 sekúnd. Pri silných okrajoch osvetľujeme vždy dlhšie (minimálne 120 sekúnd). V každom prípade vystavujeme dosku UV-žiareniu až vtedy, keď lampa vyvíja úplné svetlo - t.j. 2-3 minúty po jej zapnutí.

Dĺžka osvetlenia:

Zdroj svetla	Čas	Vzdialenosť
Ortuťová lampa Philips HPR 125	3 minúty	30 cm
Ortuťová lampa 1000W	90 sekúnd	50 cm
Ortuťová lampa 500W	150 sekúnd	50 cm
Horské slnko 500W	180-240 sekúnd	30 cm
Slnčné svetlo	5 -10 minút	---
Osram-Vitalux 300W	4-8 minút	40 cm

## VYVOLANIE

Vyvolanie uskutočňujeme pri tmenom dennom svetle. Aby bola vývojka správne koncentrovaná, je potrebné presne navážiť 7g nátrónu NaOH (dostanete v drogérii alebo lekární) do 1 litra studenej vody. Potom ponoríme osvetlenú platňu do vývojky a zľahka ňou pohybujeme. Teplota vývojky má byť medzi 20 - 25 °C. Nižšie teploty komplikujú vyvolanie, vysoké teploty ho urýchľujú, pričom môže dôjsť k strate jemných častí predlohy. Podsvetlené časti sa dajú ľahko alebo sa vôbec nedajú vyvolať.

Nanajvýš po 2 minútach musí byť obraz celkom vyvolaný, inak bol krátko osvetlený. Osvetlená časť foto vrstvy je potom odstránená. Vodivé vrstvy sa odlišia farebne od medi. Dlhšie ponorenie vo vývojke zasiahne aj neosvetlenú vrstvu leptavého rezistatika. Pri prílišnom osvetlení a pri chybných tušových výkresoch sa nakrátko ukáže obraz vodivej platne a potom sa vývojkou odstráni.

Nakoniec dosku opláchneme pod tečúcou studenou vodou. Po každej práci s nátrónom si dôkladne opláchneme ruky. Nikdy nemiešame použitú a novú vývojku.

## LEPTANIE

Fotokopírovací lak POSITIV 20 je odolný voči kyselinovému kúpeľu zo železa-III-chloridu, amóniumpersulfátu, chrómovej alebo chlorovodíkovej kyseliny.

### Železo-III-Chlorid Fe-III-Cl

Môžeme použiť bežné postupy napr. temperovaný kúpeľ zo železa-III-chloridu - s teplotou cca 45 °C pri hustote od 35 do 40 %. Fe-III-Cl je v pevnej forme a rozpúšťa sa vo vode, až do nasýtenia. Pritom vznikne zlatožlté sfarbenie. (Pri nasýtení sa Fe-III-Cl už viac nerozpúšťa, ale usadzuje sa na dne.) Dĺžka leptania je 30 až 60 minút, ohrievanie a pohyb urýchľuje tento postup. Napokon sa doska umyje pod tečúcou vodou. Nevýhoda : malá výdatnosť.

### Amoniumpersulfát (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>

Amoniumpersulfát je biela kryštalická substancija, ktorá sa rozpúšťa vo vode. Pomer :

35 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>

65 ml vody (H<sub>2</sub>O).

Dĺžka leptania je približne 10 minút, ale závisí od leptanej plochy. Dôležitá je teplota 40 °C a pohybovanie dosky. Napokon dosku umyjeme pod tečúcou vodou. Nevýhoda : Roztok musí byť teplý a musíme s ním pohybovať.

### Kyselina chlorovodíková HCl

Krátky čas leptania umožní v modernej technike leptania kyselina chlorovodíková. Používa sa pri výrobe veľkých sérií, je však vhodná aj na výrobu jednotlivých kusov plošných spojov. Výhodou je krátky čas leptania a relatívne vysoká bezpečnosť práce. Aj v tomto prípade je však potrebné pracovať s chemikáliami opatrne. Pripravíme roztok v takejto kombinácii :

200 ml kyseliny chlorovodíkovej (HCl) 35 %-nej

30 ml peroxidu vodíka (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 30 %-ného

770 ml vody (H<sub>2</sub>O).

Táto zlúčenina zapácha a môže rozleptať šaty. Pri kontakte s pokožkou rýchlo umyte postihnuté miesto prúdom vody a pracujte v dobre vetranej miestnosti. Chráňte si oči. Dĺžka leptania závisí od teploty a pohybovania. Pri značnom pohybovaní, izbovej teplote a čerstvom roztoku je asi 10 minút. Ohrievanie (max. na 50 °C) reakciu urýchli. Po leptaní umyjeme dosku pod tečúcou vodou.

V prípade dlhších časov leptania sa môže roztok regenerovať pridaním H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Koncentrácia H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> je správna, ak sa vložená medená doska zafarbí na červeno až tmavohnedo. Tvorenie bublín signalizuje prebytok H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ktorý môže spôsobiť prerušenie reakcie. Pomoc : Prilejte H<sub>2</sub>O+ HCl.

## AKO UCHOVÁVAŤ CHEMIKÁLIE

HCl v 35 %-nej koncentrácii zapácha, leptá pokožku, sliznicu a poškodzuje šatstvo. Chráňte si oči. Uskladňujte vo vzduchotesných sklenených a plastových fľašiach na chladnom mieste. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> v 30 %-nej koncentrácii je bez zápachu, bezfarebný a silne poškodzuje pri kontakte pokožku. Pri prípadnom styku s pokožkou ju ihneď umyte čistou vodou, chráňte si oči. Skladujte v tmavých fľašiach, ktoré nesmú byť vzduchotesne uzavreté, nemiešajte a skladujte v chlade. Použitie roztoky sa môžu vyliat len extrémne rozriedené.

### UPOZORNENIE !

Leptanie uskutočňujte v plastových nádobách. Bežne sa používajú nádoby na fotografické vývojky, ale vhodnú sú aj iné plytké nádoby. Na každej fľaši s chemikáliou musí byť jasne a čitateľne označený jej obsah, s dátumom obstarania a s označením pre nebezpečnú chemikáliu. V žiadnom prípade nepoužívajte fľaše od limonády, piva a podobne. Fľaše s chemikáliami sa musia skladovať na tmavom, chladnom a uzamykateľnom mieste a tak aby neboli prístupné pre deti. Kto skladuje kyselinu chlorovodíkovú v pivovej fľaši v chladničke je nezodpovedný kriminálnik.

## ODSTRÁNENIE

Po leptaní sa musí doska vyčistiť od zvyškov foto-laku. Na odstránenie vrstvy fotolaku môžete použiť organické rozpúšťadlá ako napr. aceton alebo iné ketóny.

Po očistení dosky odporúčame použiť ochranný spájkovací lak - FLUX SK 10. Tento ochranný lak je vynikajúcim pomocníkom pri spájkovaní, ktorý spoľahlivo odstráni oxidáciu dosiek plošných spojov. Spájkovací lak FLUX SK 10 je vhodný pri výrobe, opravách, ale aj na servisné účely. Zodpovedá DIN 8511 FSW 13. Urýchli spájkovanie, zamedzí vzniku studených spojov, miestnemu prehriatiu a chráni dosku plošného spoja pri medziskladovaní pred koróziou. Pri výrobe plošných spojov sa FLUX SK 10 naniesie bezprostredne po vyleptaní dosky. Tým sa zabráni oxidácii vodivých dráh a znečisteniam, ktoré môže spôsobiť napr. pot a odtlačky prstov. FLUX SK 10 sa postará o dobrý tok spájky a zamedzí vzniku studených spojov. Aj pre servisných technikov ponúka FLUX SK 10 vítanú pomoc. Často sa plošné spoje musia v prístrojoch spájať a vo väčšine prípadov sú vodivé dráhy už zoxidované. Spájkovanie je preto možné len za veľmi sťažených podmienok. Pomocou prípravku FLUX SK 10 sa tento problém pohyby odstráni.

Ak je Vaša doska hotová, nesmiete zabudnúť chrániť ju pred vplyvmi prostredia. Absolútnu bezpečnosť Vám ponúka prípravok PLASTIK 70 -transparentný ochranný lak z akrylovej živice, ktorý vytvorí vysokoizolujúci trvanlivý priesačný povlak. Tento film je odolný voči kyselinám a atmosférickým vplyvom. PLASTIK 70 je odolný voči extrémnym teplotám, až pri 100 °C ochranný film mäkne, pri 120 °C sa lepí. Takisto teploty do -70 °C znáša bez problémov za predpokladu, že vrstva povlaku nie je mechanicky poškodená. V prípade potreby sa PLASTIK 70 dá prespájať. Na ochranu plošných spojov je možné použiť aj prípravok URETHAN 71. URETHAN 71 je prvotriedny jednozložkový polyuretánový izolačný a ochranný lak pre elektrotechniku a elektroniku, ktorý slúži ako trvalá ochrana pred vlhkosťou a vplyvom okolitého prostredia. Vzhľadom na to, že URETHAN 71 obsahuje rozpúšťadlá a netopí sa - je neprespájateľný. URETHAN 71 má vysoký povrchový a prechodový odpor, ktorý spolu s nízkou dielektrickou konštantou a dielektrickým faktorom strát je potrebný pre úspešné používanie v odbore elektrotechniky a elektroniky. URETHAN 71 odoláva vlhku. Vytvorený povlak je elastický a extrémne trvácny.

KONTAKT PCC je zase prípravok na profesionálne čistenie plošných spojov a iných elektronických prvkov. Vyčistí vodivé dosky od zvyškov spájky, odstráni masť alebo iné nežiaduce znečistenia. Kombinácia aerosólu a mechanického čistenia pomocou kefy je vynikajúca a užívateľ isto ocení praktickosť použitia. Rýchlo schne a nezanecháva zvyšky. Nesmie sa používať na polystyrol a polykarbonáty. KONTAKT PCC dodáva doske plošného spoja dobrý výzor a profesionálne ju pripravuje na nanášanie. Čisté dosky sú základným predpokladom pre vysoký elektrický povrchový odpor, dobrú príľnavosť nanášaných látok a nízku náchylnosť na koróziu. KONTAKT PCC nepoškodzuje spájku a základný materiál.

## SKLADOVANIE A TECHNICKÉ ÚDAJE

Prípravok POSITIV 20 by sa mal skladovať pri teplote pod 20 °C. Pri uskladnení v chladničke (+8 až 12°C, nie v mrazničke!) je použiteľný 1 rok. Pred použitím musí lak dosiahnuť izbovú teplotu, inak by mohli vzniknúť problémy spôsobené rozdielom viskozity. Preto vyberte lak cca 4-5 hodín pred použitím z chladničky, aby mal dostatok času ohriať sa na izbovú teplotu. Fotokopirovací lak po dobe použitia alebo znehodnotený vysokou teplotou rozpoznáte podľa drsnej povrchovej plochy.

TECHNICKÉ ÚDAJE VYBRANÝCH PRODUKTOV			
<b>POSITIV 20</b>		<b>TRANSPARENT 21</b>	
Farba	zelená	Farba	čira
Čas schnutia	15 min. (70°C)	Zápach	prijemný po pomarančoch
Citlivosť na svetlo	medzi 310-440 nm max. medzi 330-420 nm	Čas schnutia	viac než 30 min. (20°C)
Výdatnosť	200 ml na 4 m <sup>2</sup>	Balenie	200 ml aerosól
Balenie	100 ml, 200 ml, 1 l fľaša		
<b>FLUX SK 10</b>		<b>PLASTIK 70</b>	
Farba	bridlicová	Farba	bezfarebný
Zápach	po rozpúšťadlách	Zápach	prijemný, ovocný
Čas schnutia	20-30 min.	Viskozita	13 s (FORD-Becher)
Bod mäknutia (podľa DIN 5318)	80-85°C	<u>Vlastnosti povlaku</u>	
Balenie	200 ml, 400 ml a 1 l plechový kanister	Povrchový odpor	3 x 10 <sup>13</sup> Ohm DIN 53482
		Prechodový odpor	10 <sup>14</sup> Ohm.cm
		Dielektrická konštantá	2,55 pri 100 kHz
		Tepelná odolnosť	100°C, krátkodob. 120°C -70°C
		Balenie	200 ml a 400 ml aerosól
<b>KONTAKT PCC</b>		<b>URETHAN 71</b>	
Farba	bezfarebný	Farba	žltkastá
Hustota	0,80 g/cm <sup>3</sup> (20°C)	Čas schnutia	cca 15-20 min.
Bod vzplanutia	< 0°C	Tepelná odolnosť	120°C (trvalé použ.)
Koef. odparenia	10 (DIN 53170 Ether=1)	Prechod. pevnosť	39 kV/mm (20°C)
Balenie	200 ml aerosól s kefkou	Špecifický odpor	3 x 10 <sup>11</sup> Ohm.cm
		Povrchový odpor	2 x 10 <sup>12</sup> Ohm.cm

## VÝROBA HLINÍKOVÝCH PLATNÍ

Pri výrobe hliníkových platní sa uskutočňuje nanášanie na vyčistenú a odmastenú dosku tak isto, ako pri doskách medených. To isté platí aj pre osvetľovanie. Predloha môže byť zostavená dvoma spôsobmi :

- 1) len požadované čiary budú presvietené,
- 2) čiary budú pre svetlo nepriepustné.

V prvom prípade bude popis v alkalickej vývojovej kúpeli bez laku. Písmo sa môže vyleptať v následnom kyselinovom kúpeli. Leží potom hlbšie a chránené v hliníkovej platni a môže sa prídavne vyfarbiť. V druhom prípade zostáva pri vyvolaní neosvetlený lak, teda písmo. Tento lak sa môže vypaľovať pri 220 °C 20 minút. Získame tým tmavočierny popis. Je absolútne odolný voči poškrabaniu a je trvalý. Hliník sa môže leptať so železo-III-chloridom pri izbovej teplote. Na 200 cm<sup>3</sup> ho potrebujeme asi 40 - 45 g. Pri hliníku stačí ale aj použitý medou nasýtený roztok.

## MOŽNÉ CHYBY, ICH PRÍČINY A AKO IM PREDCHÁDZAŤ

Výroba plošných spojov s fotokopírovacím lakom POSITIV 20 je v normálnom prípade bez ťažkostí, ak sa pridržiavate našich inštrukcií. Môže sa ale stať, že sa Vám plošný spoj nevydarí. To sa stáva aj expertom. Nestrácajte trpezlivosť. Je potrebné rýchlo zistiť príčinu. Preto Vám prinášame niektoré upozornenia na možné zdroje chýb a rady na ich odstránenie :

Prípadné chyby	Príčiny	Odstránenie
Silné fialové okraje.	Príliš veľa laku.	Osvetľujte dosku dvojnásobnú dobu.
Rozdielne časy osvetlenia.	Nerovnomerný povlak.	Položte dosku vodorovne a z odstupe cca 20 cm striekajte v pásoch začínajúc vľavo hore, až kým sa neukáže okovinový efekt. Lak sa potom zakrátko rozmiestni rovnomerne po celej platni. Tenulinký súvislý film je ako rezist postačujúci (pozri Nanášanie).
Tvorba bodiek.	Aglomerácia spôsobená teplotnými rozdielmi, osobitne vtedy, ak je fotolak skladovaný v chladničke.	Pred použitím vyberte lak minimálne na 5 hodín z chladničky, aby sa prispôbil izbovej teplote.
Dlhé časy osvetlenia.	Predloha pohlcuje príliš veľa UV žiarenia.  alebo Zdroj svetla má malý podiel UV žiarenia.  alebo Predloha je málo transparentná.  alebo Vrstva laku je presušená.	Používajte číre fólie.  Používajte horské slnko alebo ortuťovú lampu, resp. osvetľujte s 200W žiarovkou pri odstupe 12cm 15 minút.  Nepoužívajte priehľadné papiere s plnivom, ktoré pohltnú veľa UV žiarenia.  Sušte pri teplote 70-80°C.
Doska sa nedá vyvolať.	Krátke osvetlenie.	Skontrolujte: - či je predloha dostatočne transparentná - či má zdroj svetla dostatočne vysoký podiel UV žiarenia - predĺžte čas osvetlenia
Doska sa napriek transparentnej predlohe, správneho zdroju svetla a času osvetlenia nedá vyvolať.	Príliš vysoká teplota nad 80°C. To má za následok stratu fotocitlivosti.	Nesmiete prekročiť teplotu sušenia 70°C.
Pin-holes (ihlové dierky).	Nedostatočné vysušenie.  alebo Dlhý čas vyvolania.	Sušte minimálne 15-20 minút pri teplote 70°C.  Nenechajte dosku vo vývojke dlhšie ako 2 minúty.
Lak vytvára pórovitý povlak.	Pri extrémnych letných teplotách sa rozpúšťadlo príliš rýchlo vyparí.	Nastriekajte viac laku ako pri bežnej izbovej teplote alebo skráťte odstup striekania.
Vrstva laku sa pri vyvolaní uvoľňuje.	Nedostatočné alebo veľmi rýchle vysušenie.  alebo Veľmi ostrá vývojka.	Presušiť pri teplote 70°C 15-20 minút.  Dodržte koncentráciu 7 g nátronu (NaOH) na 1 liter vody.
Čiastočne vyleptané dráhy.	Vodivý obraz je priepustný pre svetlo.	Ak je predloha kreslená tušom, tak prilejte do fľaštičky čierneho trochu žltého, lebo žltá je komplementárna farba k modrej.
Lak sa lepí na ventil. Vychádza viac plynu ako laku.	Takmer prázdna nádobka je pri striekaní naklonená veľmi šikmo.	Otočte striekaciu hlavu o 180° a potom opäť nasmerujte na dosku. Prípadne postavte dosku šikmo a nádobku držte pri striekaní zvisle.
Nehomogénna pórovitá vrstva laku.	Veľmi rýchle vysušenie.	Sušičku začnite nahrievať až po vložení dosky dovnútra. Zatemnený elektrogril nahrejte na 40°C, až potom vložte dosku a pomaly zvyšujte teplotu na 70°C, sušte 15 minút.

## **PREHLAD DODÁVANÝCH PRODUKTOV**

### **ANTISTATIK 100 - Odstráni statické náboje.**

Vysokoučinný preparát, ktorý vytvára na povrchových plochách neviditeľný film a tým eliminuje statický náboj. Vhodné na plasty, sklo, textilie a iné materiály. Použitie: elektrické, elektronické a meracie prístroje, filmy, pásky, dlážky, sedadlá, svietidlá, okuliare, interiéry automobilov.

### **CLEANER 601 -Ochrana citlivých elektronických komponentov.**

Prípravok je určený najmä na čistenie zariadení pre magnetický záznam a spracovanie dát. Je nevodivý, rýchlo a bez zvyškov sa odparuje. Má extrémne vysokú chemickú čistotu (99,8 %). Použitie : elektrika, elektronika, výpočtová technika, zábavná elektronika, video a filmová technika, el. výbava áut.

### **DEGREASER 65 - Vysokoučinný čistiaci prostriedok.**

Postará sa o elektrické motory a zariadenia. Odstraňuje tuk, olej, vosk, špinu aj vlhkosť. Očistené miesta doporučujeme ešte ošetriť multifunkčným prípravkom KONTAKT 40. Použitie: vzduchotechnika, kontakty, generátory motorov, testéry, alarmy, anténne konštrukcie, spínače, štartéry.

### **DUST OFF 67 new formula - Jednoducho odfúknete prach!**

Stlačeným vzduchom jednoducho odstránite všetok prach aj na ťažko prístupných miestach. Čistenie je jednoduché a rýchle. Použitie : elektronika, fotografické prístroje, kamery, zdravotnícka a výpočtová technika, registračné pokladne.

### **EMI 3S -Spoľahlivé odtienenie od elektromagnetického rušenia.**

Vysoko vodivý lak na tienenie elektromagnetického rušenia, ktorý má výbornú stabilitu a dlhodobu spoľahlivosť chráni aj v nepriaznivých podmienkach napr. pri vysokej vlhkosti vzduchu. Použitie: kancelárska a výpočtová technika, tlačiarne, meracie prístroje, telekomunikačné zariadenia.

### **FLUX SK 10 - Kvalitný spájkovací lak.**

Použitie pri spájkovaní, zabezpečí dobrý tok spájky, zabráni vzniku studených spojov, oxidácii a lokálnemu prehriatiu. Okrem toho chráni materiál dosky plošného spoja pred hrdzou. Použitie: spájkovanie aj silne zoxidovaných prvkov, priebežná ochrana plošných spojov, pre servisných technikov.

### **FREEZE 75 new formula - Skrátí hodinové opravy na pár minút.**

Postriekané miesto okamžite zmrazí na -42 °C a lokalizuje chyby na kondenzátoroch, odporoch alebo diódach. Použitie: elektronika, televízna technika, funkčné testy radiacích automatov a termostatov v chladničkách a mrazničkách, chladiace médium pre histológiu a dentálne laboratória.

### **GRAPHIT 33 - Čokoľvek sa môže stať vodivým.**

Vysoko rezistívny vodivý lak. Vytvorí na nevodivých médiách trvanlivý elektricky vodivý povlak. Prípravok nie je vhodný na tvrdený polyetylén. Použitie: tienenie plastových a drevených skriň rádií, televízorov, počítačov, meracích prístrojov, káblov.

### **KONTAFLON 85 - Hladký chod bez oleja.**

Mazací a oddeľovací prípravok na báze polytetraflóretylénu, ktorý neobsahuje tuky a oleje. Je bezfarebný, odolný voči chemikáliám, teplotám, odpuďzuje vodu a elektricky izoluje. Použitie: výroba plastov, odlievanie, elektromechanické prístroje, gumové tesnenia, suché kovové, sklenené a drevené prvky (dvere, zámky, šuflíky, bicykle).

### **KONTAKT 40 - Multifunkčný prípravok pre priemysel i domácnosť.**

Zabezpečuje ochranu proti korózii, vytláča vlhkosť, vynikajúco maže a udržuje. Preniká aj cez hrdzu. Nepoškodzuje lak, umelú hmotu, textilie ani gumené časti. Použitie: elektrické a mechanické prístroje, elektrická výbava áut, kovové časti, relé, spínače, skrutky, zámky, bicykle, reťaze, náradie, TV a HIFI prístroje, zbrane, hobby...

### **KONTAKT 60 -Žiadna šanca pre oxidy.**

Odstraňuje sulfidovú vrstvu a oxidujúce povlaky. Eliminuje prechodový odpor kontaktu a úbytok napätia. Chráni pred koróziou. Je nevodivý. Doporučujeme používať v kombinácii s výrobkami KONTAKT WL - na dočistenie a KONTAKT 61 - na zakonzervovanie. Použitie: audio, HF a UHF technika, elektrotechnika, komunikačná a výpočtová technika, elektrická výbava áut.

### **KONTAKT 61 - Ideálne zakonzervuje čisté kontakty.**

Špeciálny mazací a antikoročný prostriedok na citlivé kontakty a elektromechanické prístroje. Neobsahuje kyseliny. Doporučujeme používať v kombinácii s výrobkami KONTAKT 60 a KONTAKT WL. Použitie: televízna technika, presné prístroje, meracia a regulačná technika, elektrotechnický priemysel, elektrická výbava áut, servis.

### **KONTAKT GOLD 2000 - Zlatý vek kontaktov.**

Prípravok na vysokokvalitné mazanie a ochranu kontaktov pokovovaných zlatom, striebrom, cínom, paládiom, ródium. Vyvinuté predovšetkým na zníženie trenia, ošúchania a opotrebovania kontaktov, násuvných pokovovaných konektorov. Použitie: nepostrádateľný prostriedok pri údržbe telekomunikačných a vojenských zariadení, pre elektrickú výbavu áut, výpočtovú techniku, priemyselnú elektroniku.

### **KONTAKT PCC - Čistič plošných spojov.**

Zabezpečí perfektné vyčistenie dosky plošného spoja od zvyškov spájky a iných nečistôt, vysokú izoláciu a dobrú trvácnosť povlaku. Rýchlo schne a nezanecháva zvyšky. Nesmie sa používať na polystyrol a polykarbonáty. Použitie: dosky plošných spojov pri výrobe a inštalované v zariadeniach (počítače, tlačiarne, registračné pokladne a podobne).

### **KONTAKT WL - Riešenie pre čistotu kontaktných spojov.**

Prípravok s odmasťovacími vlastnosťami na čistenie elektrických zariadení a elektronických súčiastok. Nepoškodzuje základný materiál. Doporučujeme používať v kombinácii s výrobkami KONTAKT 60 - na odstránenie oxidov a iných povlakov a KONTAKT 61 - na zakonzervovanie. Použitie: elektrické kontakty, relé, plošné spoje, elektrická výbava áut.

**LABEL OFF 50 - Bezproblémové odstránenie samolepiek.**

Prostriedok na ľahké odstránenie samolepiek všade, kde prekážajú. Ľahko odstráni aj flaky od farby a zvyšky lepidla. Výrobok nie je vhodné používať na niektoré plastické materiály najmä na polystyrén. Použitie: diskety, obaly, kryty, darčeky, etiketovacie prístroje a všetky plochy pokryté nálepkami.

**LUB OIL 88 - Prvotriedny mazací účinok.**

Vysoký mazací efekt s ochranou pred koróziou. Neobsahuje kyseliny, silikón, netvrdne a odoláva atmosferickým vplyvom. Použitie: mazanie aj ťažko dostupných miest strojov, prístrojov, zariadení, zbraní.

**PLASTIK 70 - Univerzálny ochranný film.**

Vytvára vysokoizolujúci priehľadný povlak založený na báze akrylovej živice, ktorý izoluje a je odolný voči atmosferickým vplyvom. Použitie: elektronika, plošné spoje, automobilový priemysel, anténne konštrukcie, servis.

**POSITIV 20 PLUS - "Pozitívna" cesta z papiera na dosku plošného spoja.**

Priehľadné návrhy plošného spoja môžu byť jednoducho priamo kopírované na dosku pokrytú sprejom Positiv 20 Plus. Použitie: plošné spoje v malých sériách, leptanie foriem, prenášanie obrazových elementov.

**PRINTER 66 - Vaša tlač bude vždy čistá.**

Efektívne vyčistí hlavy tlačiarňí a iných zariadení na tlač. Odstráni zvyšky farby, masťné nečistoty, kúsočky kovu, pásky, stvrdnuté tuky a oleje. Použitie: tlačiarne všetkých typov- ihličkové, laserové, ink-jet, telexy, faxy, písacie stroje.

**SCREEN 99 - Pre jasnejší obraz.**

Spoľahlivo a šetrne očistí povrch všetkých typov obrazoviek. Ľahko odstraňuje prach, masťnotu, nikotín, odtlačky prstov. Má antistatický účinok. Použitie: monitory, televízne obrazovky, optické prístroje, fotografická a laboratórna technika.

**SILICONE 72 - Izoluje, maže a chráni.**

Vysokoučinný izolačný olej na silikónovej báze s vynikajúcimi dielektrickými vlastnosťami. Použitie: izolácia všetkých pohyblivých častí, ktoré sa nesmú stať lepkavými a kde izolujúci povlak nesmie stvrdnúť.

**SURFACE 96 - Povrchové plochy zažiaria čistotou.**

Čistiaca emulzia z tvrdých voskov, ktorá šetrne očistí povrchové plochy a zabezpečí ich trvanlivý vysoký lesk. Použitie: skrinky televízorov, rádii, registračných pokladní, kancelárska, výpočtová a telekomunikačná technika, nábytok.

**TRANSPARENT 21 -Transparentný sprej.**

Umožní prenesenie napr. obvodových schém z odborných publikácií na dosku pokrytú lakom Positiv 20 Plus. Papier urobí translucenčným a transparentným. Použitie: elektronika, hobby, modelárstvo.

**TUNER 600 -Spoľahlivý prostriedok na nespoľahlivé tunery.**

Špeciálny prostriedok na čistenie, aj na presné prístroje. Neovplyvňuje frekvenčné charakteristiky a odparuje sa bez zvyškov. Použitie: všetky modely tunerov a senzorov, výpočtová, zdravotnícka a telekomunikačná technika.

**URETHAN 71 - Ochrana izoláciou.**

Izolačný a ochranný lak na báze polyuretánu. Výborný izolátor a ochranný náter pre elektrické a elektronické vybavenie. Použitie: plošné spoje, cievky elektromotorov, kovové časti, skrine, káble, náradie, transformátory.

**VASELINE 701 - Starý prostriedok na modernú techniku.**

Vysoko viskózný mazací a antikoročný prostriedok neobsahujúci kyseliny. Vytláča vlhkosť a ošetrí aj ťažko dostupné miesta. Použitie: anténne konštrukcie, telekomunikačná a kancelárska technika, prevencia proti korózii, modelárstvo.

**VIDEO 90 -Čisté magnetické hlavy.**

Špeciálny čistiaci prostriedok na magnetické hlavy videorekordérov, magnetofónov a iných magnetických záznamových zariadení. Odparuje sa bez zvyškov. Použitie: videoprehrávače, magnetofóny, kazety, filmové projektory, kamery.

**ZINK 62-Ochrana galvanizovaním.**

Obsahuje viac než 95 % čistého zinku a poskytuje galvanickú ochranu kovov pred hrdzou v agresívnych podmienkach. Použitie: elektrárne, trafostanice, zariadenia železníc, výroba karosérií