

TECHNICKÝ LIST CARAPACE[®] EMP110 HD High Definition

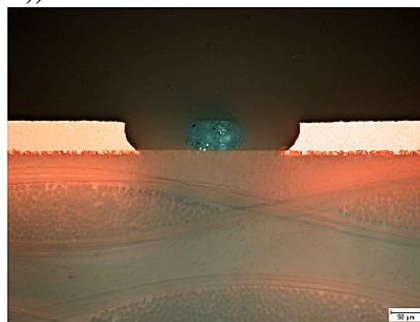
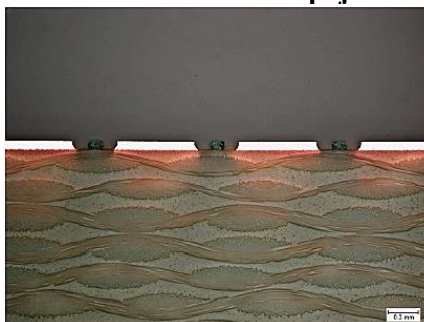
Vodným roztokem vyvolávaná
FOTOCITLIVÁ PÁJECÍ MASKA

POPIS VÝROBKU

Carapace[®] EMP110 se používá ve velkoobjemové výrobě PCB již od roku 1987.

Carapace[®] EMP110 HD je nejnovější vývoj řady, formulované tak, aby překonala rostoucí požadavky výrobních procesů DPS, v kombinaci s širokým procesním oknem.

- **Jemné rozlišení pájecí hráze (50 μm (2 mil)).**



50 mikronové pájecí hráze (exponováno s použitím Olec ATH30)

- **Rychlé časy zpracování, které umožňují vysokou výrobní rychlost a produktivitu.**
- **Optimalizovaná reologie a optimalizované vlastnosti nanášení pro každou metodu aplikace.**
- **Nízká iontová kontaminace.**
- **Eliminace vzniku kuliček pájky.**
- **Vysoká odolnost proti vlhkosti a izolační odpor.**
- **Velká odolnost vůči tavidlům s nízkým obsahem sušín.**
- **Vynikající adheze na ohebných substrátech.**
- **Malý zápach.**
- **Verze bez TGIC vhodná pro všechny požadavky závěrečné úpravy.**
- **Bezhalogenové.**
- **Vyhovující RoHS.**

Carapace[®] EMP110 je kontaktně exponovaná fotocitlivá pájecí maska, vyvolávaná vodným roztokem,
www.norte.cz | www.vyrobadps.eu

EMP110 HD.rev6

používající 2-složkovou epoxydovou technologii, pro získání vysokých úrovní chemické odolnosti na měděných, měděno-oxydových, Sn/Pb nebo zlatem pokovených deskách plošných spojů. Vzhledem ke své vysoké rozlišovací schopnosti, vysoké dielektrické pevnosti a fyzikální odolnosti jsou pájecí masky **Carapace®** používány jako pájecí resisty a izolační krytí na všechny typy tištěných obvodů, zvláště na desky s vysokou spolehlivostí, 2-stranné a vícevrstvé, na desky s velmi jemnými čarami a na SMT desky.

VÝROBNÍ SORTIMENT

PASTY :

Všechny pasty **Carapace®** jsou kódovány jako EMP110, následované čísly a písmeny. Číslo a písmena určují barvu, povrchovou úpravu a aplikační metodu.

Carapace®EMP110 HD je k dispozici jako standard následně:

Sítotisk: transparentní lesklá (TG), transparentní matná (TM), transparentní extra matná (TXM)

Rozstřík vzduchem: transparentní lesklá (TG), transparentní matná (TM)

TUŽIDLA :

1) EMP110 PtB- Následující tužidla jsou seskupena do třídy EMP110 PtB:

EMP 110 PtB (H-4090)	Transparentní
EMP110 PtB (H-4090-G)	Zelené
EMP110 PtB (H-4090-DG)	Tmavě zelené
EMP110 PtB (H-4090-LG)	Světle zelené
EMP110 PtB (H-4090-N)	Černé
EMP110 PtB (H-4090-B)	Modré
EMP110 PtB (H-4090-R)	Červené

2) Pro "rychlou expozici" konvenčního zobrazování

EMP 110 PtB (H-5777 T)	Transparentní
EMP 110 PtB (H-5777 G)	Zelené
EMP 110 PtB (H-5777 DG)	Tmavě zelené
EMP 110 PtB (H-5777 YG)	Žlutozelené
EMP 110 PtB (H-5777 YDG)	Tmavě žlutozelené
EMP 110 PtB (H-5777 N)	Černé
EMP 110 PtB (H-5777 B)	Modré
EMP 110 PtB (H-5777 R)	Červené

Dalších barev lze dosáhnout pomocí transparentního tužidla a přídatného barevného koncentrátu. Další podrobnosti vám sdělí společnost Electra.

Tužidla H-5777 jsou vhodná pouze pro použití s konkrétními produktovými kódy EMP110 Pt A. Další podrobnosti vám sdělí společnost Electra.

Příprava povrchu desek :

Mechanické předčištění :

Kartáč

Silikonové karbidové kartáče hrubosti 320 až 400, s doporučenou stopou na mědi 10-15 mm. Kartáče by měly být pravidelně kontrolovány a broušeny, aby se zajistilo udržování optimálního předčištění.

Čištění kašovitou pemzou

Je doporučena koncentrace pemzy mezi 18 – 22 % (v/v) (3F nebo 4F první jakosti). Kaše by měla být vyměněna mezi 500 – 1000 panely.

Čištění kašovitým oxidem hliníku

Je doporučena koncentrace oxidu hliníku mezi 18 – 22 % (v/v) (hrubost 400). Kaše by měla být měněna nejméně po 20 000 – 30 000 panelech.

Rozstřík kašovitého oxidu hliníku je známý tím, že dává nižší hrubost povrchu ve srovnání s ostatními metodami předčištění. Kde nejsou k dispozici další alternativní metody, tam se doporučují následující podmínky:

Je doporučena koncentrace oxidu hliníku mezi 18 – 22 % (v/v) (hrubost 220 první jakosti). Tlak rozstříku 20-24 psi zajišťuje, že jsou šablony rozstříku plně překryty. Kaše by měla být měněna nejméně po 10 000 – 20 000 panelech.

Panely se musí úplně opláchnout, aby byly jakékoliv částičky kaše zcela odstraněny. Nedostatečné odstranění částiček může vést ke špatnému vzhledu a ztrátě adheze.

Jestliže jsou panely hodně zoxidované a zašlého vzhledu, potom se zásadně doporučuje použít mikroleptání před mechanickým předčištěním. Před mechanickým čištěním musí být panely důkladně opláchnuty.

Doporučené hodnoty drsnosti povrchu jsou Ra 0,2 – 0,4 μ m.

Chemické předčištění :

Velká hrubost, čištění hlubokým leptáním

Díky vynikající mechanické vazbě, dosažené mezi měděným povrchem a pájecí maskou, jsou preferovanou metodou předčištění speciální leptací chemie.

Pro seznam doporučené a schválené chemie kontaktujte prosím firmu Norte, v.o.s.

Čištění mikroleptáním

Jednoduchá mikroleptací řešení jako peroxdvojsíran sodný nejsou doporučována jako jediná metoda předčištění.

Ve všech případech musí být panely důkladně opláchnuty a vysušeny tak, aby nezůstaly žádné skvrny a žádná vodní vlhkost v otvorech nebo mezi cestami, které vedou těsně vedle sebe.

Doporučuje se, aby byly všechny čerstvě očištěné panely pokryty maskou během 2 – 4 hodin. Maximální doba se bude měnit v závislosti na okolní teplotě a vlhkosti. Panely, které se nechají déle než 4 hodiny, by měly být před aplikací masky znovu očištěny.

Míchání :

Carapace®EMP110 HD je dodávána v předvážených baleních pasty + tužidla.

Pokud se smíchávají menší množství, než je standardní balení, musí se použít poměr smíchávání dodaného balení.

Míchejte dobře, aby se zajistilo úplné smíchání.

Neúplné rozmíchání může způsobit nedostatečné vyvolání, lepivost během expozice a zhoršené konečné vlastnosti.

Úprava viskosity :

SP výrobky :

SP varianty EMP110 jsou dodávány ve stavu, připraveném pro tisk. Jestliže je před tiskem, nebo během něho, vyžadována úprava viskosity, potom se toho může dosáhnout použitím ředidla **Electrareducer ER1**. Nemělo by se přidat více nežli 5% ředidla, neboť by se mohlo vyskytnout zhoršení tisku nebo vysušení, což by vedlo ke ztenčení vrstev na hranách cest a/nebo k delším sušicím časům.

AS výrobky :

Doporučuje se použít pomalý mechanický míchač, když smícháváte s ředidlem. Péče by měla být věnována tomu, abyste se vyhnuli proniknutí vzduchu do resistu během míchání. Resist by se měl po smíchání nechat 2 hodiny stát, aby se umožnilo uniknutí vzduchu.

Pájecí masky EMP110 HD AS by měly být ředěny pomocí ředidla **Electrareducer ER6**.

Kde není k dispozici **ER6**, může být použit ekvivalent ze schváleného zdroje. Použití neschválených rozpouštědel se nedoporučuje, protože by mohla způsobit kontaminaci a další výrobní problémy.

Požadované přidané množství bude záviset na použitém rozstříkovacím systému.

Pro doporučení přidávaných množství prosíme kontaktujte technické oddělení firmy Electra (firmu Norte).

Vzhledem k rychlému odečítání hodnot viskosity při použití šálku Zahn, mohou dutinky s obsahem vzduchu zapříčinit poskytnutí pokaždé jiných údajů. Proto se doporučuje použít Ford č.4 nebo šálek, poskytující podobné hodnoty (např. Frikmar č.4).

Nastavení parametrů zpracování :

Rovinný sítotisk:

Síto : 36 - 54T/cm (92 – 137 ok) polyester

Stěrka : 60 - 70 Shore

Doporučuje se tloušťka suché masky 20 µm, které se typicky dosáhne s použitím síta 43T/cm (110 ok).

Obraz obrysů desek může být na sítu vytvořen použitím konvenčního šablonového materiálu nebo maskovací pásky a plniva do síta. Aby se zabránilo hromadění laku na spodní straně síta, což může blokovat otvory v desce, je vhodné desky před tiskem střídavě obrátit podél osy X nebo Y. Alternativně, základní šablona jako např. vrtací maska, může být použita na síto, aby se zabránilo proniknutí laku do otvorů.

Nepoužívejte vakuové lože, protože toto přisaje zvýšené množství masky do otvorů.

Dvoustranný sítotisk (zařízení Circuit Automation DP):

Síto : 32 - 38T/cm (83 – 98 ok) polyester
Stěrka : 60 - 70 Shore

Doporučuje se typický cyklus flood-print-print.

Kdekoliv je to možné, doporučuje se ISO-tisk, aby se snížilo nanášení laku do větších otvorů.

Je vyzkoušena vakuová komora pro odstraňování plynu před sušením, čímž se zredukuje bublinky mezi cestami a zredukuje "popping" přes otvory díky zachycování rozpouštědla.

Doporučuje se zajistit, aby síta (a další vybavení), používaná pro EMP110 HD s H5777, byla důkladně vyčištěna od všech dříve použitých EMP110 (nebo jiných pájecích masek).

Kdykoli je to možné, doporučuje se používat síta výhradně pro produkci s EMP110 HD s H5777.

Rozstřík vzduchem :

Přesné parametry rozstříku budou záviset na výšce cest a na konfiguraci obvodů.

Tyto parametry budou rovněž záviset na výrobním zařízení, kontaktujte prosíme proto pro specifická doporučení technické oddělení firmy Electra (firmu Norte).

Všeobecná doporučení a vodítka :

Tloušťka v mokřém stavu : 60 - 100 μm (1,2 - 4 mil)

Tlak v nádrži a rychlost nanášení jsou nastaveny tak, aby daly požadovanou tloušťku v mokřém stavu.

Tlak rozstříku by měl být nastaven tak, aby vznikalo minimální skvrnění.

Tlak vzduchu má být nastaven tak, aby byl charakter rozstříku rovnoměrný.

Nižší tlaky rozstříku a vyšší rychlosti nanášení povedou k zvýšenému vzniku skvrn.

Sušení :

Cílem sušení je pouze odstranit rozpouštědla. Je důležité pro vysoušecí komoru (statickou nebo dopravníkovou), aby měla dobrou vzduchovou cirkulaci s dobrým zařízením pro dodávku vzduchu a odsávání.

Konvekční sušení

Doporučené hodnoty sušení a doby zpracovatelnosti se budou měnit podle vybraného tužidla, viz níže :

Tužidlo	Doporučená/Max. teplota (°C)	Doporučený/Max. čas (min)	Max. doba zprac. po optimálním sušení
H-4090 nebo H-5777	75/80	40/60	72 hodin

Infračervené sušení

Infračervené sušení je závislé na metodě aplikace masky, IČ vlnové délce a IČ intenzitě.

Prosíme kontaktujte technické oddělení firmy Electra (firmu Norte) pro doporučení ohledně typů zařízení a výrobců.

Expozice :

Spektrální výstup : 310 - 420 nm. Optimální vlnová délka je přibl. 365 - 385 nm.

Expoziční klín : 10 - 12 (Stouffer 21 kroků).

Poznámka : přesné energetické (mili Joule) požadavky se budou měnit s typem masky.

Určení správné expozice by mělo být provedeno po nastavení vyvolávací rychlosti, poněvadž toto bude působit na získanou hodnotu expozičního klínu.

Kontroly expozičním klínem by se měly provádět na vykartáčované mědi pomocí expozičního klínu pod fotonástrojem.

Úroveň energie by měla být měřena přes hotový film a mylar/sklo. Je důležité rozeznat, že úroveň energie by měla být použita pouze jako vodičko pro nastavení správné expozice, expoziční klín by měl být použit pro určení skutečného nastavení expozice.

Pro každou odlišnou barvu by měly být dělány samostatné expoziční testy, neboť změny v emisích zdrojů světla mohou způsobit rozdíly v expoziční rychlosti. Po určení správného nastavení může být monitorována úroveň energie, jako způsob kontroly jakéhokoliv snížení výkonu lamp.

Vyvolání :

Vývojka : 1% roztok uhličitanu sodného nebo draselného

Tlak rozstříku : 1,5 - 2,5 kgcm⁻², 20 - 40 psi, 1,4 – 2,8 bar

Doba rozstříku : 30 - 90 sec v uhlíkové komoře (komorách) (v závislosti na množství laku v otvorech)

Teplota : 35 - 40 °C

Desky by měly být po vyvolání dobře opláchnuty čerstvou vodou a vysušeny.

Neprovádějte závěrečné vytvrzení, dokud jsou desky mokré.

Optimální rychlost vyvolávání je nastavena, když se neexponovaná deska vyvolá kompletně, 25 - 50% cesty zařízením. Tato rychlost by měla být zjištělná předběžnými testy před vyhotovením expozičních testů.

Nastavení rychlosti vyvolávání a bodu zlomu budou určeny množstvím masky, nanesené do otvorů během nanášení.

Vzhledem k měnícímu se množství laku, naneseného v otvorech, budou různé aplikační metody vyžadovat různé rychlosti vyvolávání.

Typické rychlosti vyvolávání při použití 2 m dlouhé uhlíkové komory :

Sítotisk : 1,3 - 2,0 mmin⁻¹

Rozstřík vzduchem : 3,0 - 4,0 mmin⁻¹

Závěrečné vytvrzení :

Konvekční pec : 60 minut při 150 °C **Čas při teplotě desky**

UV úder

Normálně není nutné UV vytvrzovat **Carapace®EMP110 HD**, ale za jistých podmínek to může být výhodné (viz níže). Rychlosti dopravníku by měly být nastaveny na získání energie 1500 - 2000 mJcm² za právě těchto podmínek:

Značná váha pokoveného filmu :

Když nanášíte značné váhy filmů a/nebo nanášíte na značně pokovené cesty, je někdy možno vidět slabé zvrásnění pájecí masky mezi cestami, po závěrečném vytvrzení. Zabránit tomu může před závěrečným vytvrzením UV dovytvrzení .

Zbytky tavidla/vznik skvrn :

Příležitostně mohou být viděny na deskách zbytky tavidla nebo skvrny, zvláště po HAL s velmi kyselými nebo agresivními tavidly. Toto je způsobeno omytím desek, zatímco jsou stále ještě horké, a může to být zvětšeno použitím horké vody při oplachu. Deskám musí být umožněno, aby se po pájení ochladily, předtím nežli jsou opláchnuty, a doporučuje se, aby teplota všech oplachových roztoků byla pod 40 °C.

Jestliže se vyskytnou skvrny, mohou se odstranit následným vypalováním desek, po pájení, po dobu 10 - 15 minut @ 120 - 150 °C. Alternativně jestliže není možno desky po HAL ochladit, může se zabránit vzniku skvrn UV dovytvrzením desek po závěrečném tepelném vytvrzení.

Snížená iontová kontaminace :

Určitá tavidla, ve spojení s nedostatečnou recirkulací oplachu po HAL, mohou způsobovat zvýšené úrovně iontové kontaminace. Ačkoliv **Carapace® EMP110 HD** maska dokáže dát velice nízké hodnoty kontaminace, v takovýchto extrémních případech UV dovytvrzení po závěrečném vytvrzení sníží nebezpečí těchto zvýšených úrovní.

Snížené odstraňování plynu z pájecí masky :

Kde je to důležité, může být odstraňování plynu z pájecí masky zredukováno následným UV dovytvrzením (viz str. 10).

Blokování otvorů

Carapace®EMP110 HD může být použita pro spolehlivé blokování otvorů během počátečního stavu tisku pájecí masky. K dosažení 100% blokování otvorů se doporučuje použít dvojitého tisku. Abyste se vyhnuli štěpení nebo odloupávání masky z cest, prosíme povšimněte si následujícího :

Vysoušení :	Minimálně 40 minut při 80 °C
Expozice :	Minimálně 12 při použití Stoufferova 21-krokového expozičního klínu
Vyvolání :	Minimální rychlost, aby se zajistilo požadované vymytí otvorů

Jestliže konstrukce desky vyžaduje dlouhé vyvolávací časy, zaviněné vyvoláváním v malých otvorech, doporučuje se, aby byly desky dány na předsušení **po** vyvolání **před** závěrečným vytvrzením, aby se pomalu uvolnila jakákoliv vlhkost z cest.

Ačkoliv se UV dovytvrzení nedoporučuje před závěrečným vytvrzením, je rozumné předsušit desky předtím, nežli projdou UV vytvrzovacím zařízením, jestliže v této fázi použijete UV dovytvrzení.

Předsušení : 15 - 30 minut při 70 - 80 °C

Zabezpečení před světlem

Není normálně nutné tisknout **Carapace® EMP110 HD** za světelně-bezpečnostních podmínek, ačkoliv se to doporučuje, jestliže jsou dlouhé prodlevy před sušením. Mezi sušením/exponováním a exponováním/vyvoláním by měly být desky drženy pod žlutým světlem. V každém případě by měly být desky drženy stranou přímého slunečního světla, dokud nebudou kompletně zpracovány.

Popisovací / servisní laky

Jak UV, tak i tepelně tvrditelné popisovací laky jsou vhodné pro použití s **Carapace® EMP110 HD**. Tepelně vytvrzované laky mohou být aplikovány před nebo po konečném vytvrzení. Jestliže se používají UV vytvrzované popisovací laky, měly by být aplikovány před konečným vytvrzením a před UV dovytvrzením, jestliže se toto použije. V tomto případě bude UV vytvrzovaný popisovací lak sloužit jako dovytvrzení pro pájecí masku.

Jestliže se používají EMP110 pro LPI popis, potom se doporučuje použití předpigmentovaných past s matným povrchem (nebo transparentní + EP pigmentové koncentráty).

Před aplikací LPI potisku se doporučuje částečné vytvrzení (30 minut při 150 °C).

H-4090 a H-5777 “barvy” nejsou vhodné pro popisovací/servisní aplikace.

Stripování

Po vyvolání může být jakákoliv odmítnutá deska stripována z pájecí masky s použitím 5% roztoku NaOH při 40 - 50 °C.

Po vytvrzení může být maska stripována s použitím stripovače pájecích masek, jako je např. **ES108H/4000**.

Čištění

Vybavení by mělo být vyčištěno od zbytkové pájecí masky s pomocí **SW200** nebo **Dowanol PMA**.

Skladovací životnost

Skladujte při 10 - 25 °C, mimo zdroje tepla a přímého slunečního svitu.

EMP110 HD pasty mají minimální skladovací životnost 12 měsíců od data výroby.

Všechny produkty H-5777 mají minimální skladovací životnost 12 měsíců od data výroby.

Všechny produkty H-4090 mají minimální skladovací životnost 24 měsíců od data výroby.

Konečné vlastnosti :

TEST	METODA	VÝSLEDEK	KLASIFIKACE			
Tvrдост (tužka)	SM-840E	6H	Vyhovuje, třída H			
Adheze (pevné)	SM-840E	Měď: 0% odstranění Zákl. laminát: 0% odstranění	Vyhovuje, třída H			
<u>Chemická odolnost</u> Izopropanol (min. 120 s) Izopropanol/H ₂ O (75/25) D-Limonen 10% alkalický detergent Monoetanolamin Deionizovaná voda	SM-840E Teplota okolí 120 s 46 (±2)°C 15 min Teplota okolí 120 s 57 (±2)°C 120 s 57 (±2)°C 120 s 60 (±2)°C 5 min	Žádná povrchová nerovnost Žádné odloupávání Žádná delaminace Žádné bobtnání Žádná změna barvy Žádné praskání	Vyhovuje, třída H			
Metylenchlorid	Interní testování:- Teplota okolí 60 s		Vyhovuje			
Hydrolytická stabilita	SM-840E	Žádná známka reverze	Vyhovuje, třída H			
Izolační odpor	SM-840E	Před pájením	1,1E+12 Ω (prům.)			
		Po SnPb	3,5E+11 Ω (prům.)			
		Po SAC305	3,3E+12 Ω (prům.)			
Vlhkost & izolace	SM-840E	Žádné odloupávání, oddělování, degradace.		Vyhovuje, třída H min pož. 500MΩ (5.0E+08Ω)		
			Počáteční (Ω) (prům.)		Během (Ω) (prům.)	Po (Ω) (prům.)
		Bez pájky	1,1E+12		1,4E+09	8,1E+11
		SnPb	3,5E+11		2,3E+09	7,2E+11
SAC305	3,3E+12	2,7E+09	7,4E+11			
Odolnost vůči bezolovnaté pájce	SM-840E	Žádné ulpívání pájky na povrchu pájecí masky	Vyhovuje, třída H			
Simulace bezolovnatého přetavení	SM-840E	Žádné ulpívání pájky na povrchu pájecí masky	Vyhovuje, třída H			
Přilnavost k dalším pájecím maskám	SM-840E	0% odstranění	Vyhovuje, třída H			
Odolnost proti pájení na vlně 10 (±1)s při 260 (±5)°C	SM-840E	Žádná ztráta adheze nebo zvedání pájky	Vyhovuje, třída H			
HAL	Není k dispoz.	Minimálně 5 cyklů	Vyhovuje			
Tepelný šok	SM-840E	Žádné praskliny, delaminace, vlasové trhlinky nebo odloupávání	Vyhovuje, třída H			

TEST	METODA	VÝSLEDEK	KLASIFIKACE
Elektrická pevnost	SM-840E		Vyhovuje, třída H
	IEC60243-1 a IEC60464-2	134 kV/mm (3417 V/mil)	
Dielektrická konstanta		4 (1 MHz)	

Odstraňování plynu z pájecí masky :

	Celkový úbytek hmotnosti (TML)	Sebraný těkavý kondenzovaný materiál (CVCM)	Regenerace ve vodních parách (WVR)
ASTM-E-595 požadavek	Max. 1,0%	Max. 0,10%	Zpráva
EMP110 bez UV úderu	2,58%	0,06%	0,31%
EMP110 plus 3200 mJ/cm ² UV úder	0,95%	0,02%	0,31%

Ostatní :

Bellcore TR-NWT-000078	Vyhovuje	IPC-SM840C	Třída H
BS6096/9000	Vyhovuje	MIL 55110D	Vyhovuje
UL File E95722	94 V-0	Siemens E-korrosion	Vyhovuje

IPC 4781 (Specifikace popisovacího laku)

EMP 110 HD byla testována v souladu s požadavky "Typ 1" a "Typ 2" pro IPC 4781.

Požadavky typu 1 (trvalý potisk jako primární dielektrikum s přímým kovovým kontaktem) jsou pokryty testováním na SM840.

Požadavky typu 2 (trvalý potisk bez přímého kontaktu s kovem) navíc k testování SM840: -

TEST	METODA	VÝSLEDEK	KLASIFIKACE			
Vlhkost & izolace	IPC 4781	Žádné odloupávání, oddělování, degradace.	Vyhovuje min pož. 500MΩ (5.0E+08Ω)			
				Počáteční (Ω) (prům.)	Během (Ω) (prům.)	Po (Ω) (prům.)
		Bez pájky		9,1E+13	5,7E+9	8,1E+13
		Po pájce (@ 260 °C)		7,0E+13	4,8E+9	4,1E+13
Odolnost vůči bezolovnaté pájce	IPC 4781	min pož. 500MΩ (5.0E+08Ω) Žádný dendritický růst	Vyhovuje			

Dodavatel :

NORTE v.o.s.

Nad Pianovkou 191, 460 14 Liberec 17, Česká republika, **Telefon :** (+420) 482772728, **mobil :** (+420) 604231093, **e-mail :** info@norte.cz

www.norte.cz | www.vyrobadps.eu

EMP110 HD.rev6