

Číslo:

**2093VSM**

Verzia:

231025

System / produkt:

**Výroba systémov MIREL**

Názov:

**2093VSM Všeobecné požiadavky na výrobu  
DPS**

Ďalšie zdrojové a pripojené súbory:

Súbor	Opis	Listy / Pripojenie
1		
2		
3		

Zoznam verzí dokumentu:

Verzia	Opis	Vypracoval	Validoval	Schválil
160412	Zavedenie dokumentu	Ing. Žilinec	Ing. Žilinec	Ing. Michalec
160801	Zmena názvu dokumentu	Ing. Žilinec	Ing. Žilinec	Ing. Michalec
170531	Doplnenie požiadaviek v zmysle EN-45545	Ing. Žilinec	Ing. Žilinec	Ing. Michalec
201012	Aktualizácia požiadaviek na výrobu DPS	Ing. Zemanovič	Ing. Žilinec	Ing. Michalec
220704	Aktualizácia požiadaviek na výrobu DPS	Ing. Sučan	Ing. Žilinec	Ing. Michalec
230113	Záväzky v oblasti spoločenskej zodpovednosti	Ing. Sučan	Ing. Žilinec	Ing. Michalec
231025	Doplnená kapitola 4 o Požiadavky pre jedinečné výrobné čísla modulov	Ing. Papán	Ing. Žilinec	Ing. Michalec

 **HMH**  
oddelenie vývoja  
VÝVY

## Obsah

<b>1</b>	<b>Určenie dokumentu.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Špecifikácia zmien dokumentu.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Použitie značenie a názvoslovie.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Požiadavky na výrobu DPS.....</b>	<b>6</b>
4.1	Všeobecné požiadavky.....	6
4.2	Minimálne požiadavky.....	6
4.3	Požiadavky pre jedinečné výrobné číslo modulov.....	7
<b>5</b>	<b>Výrobné podklady pre výrobu DPS.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Závazky v oblasti spoločenskej zodpovednosti.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Citované a súvisiace normy.....</b>	<b>10</b>

# 1 Určenie dokumentu

**Dokument špecifikuje** požiadavky na dodávateľov a subdodávateľov technologických operácií a výrobných etáp podľa štandardov HMM.

**Dokument nadväzuje** a odvoláva sa na nasledujúcu dokumentáciu:

Číslo	Verzia	Názov
[1] 3177HMH	230403	Kódex dodávateľa

**Dokument je určený** pre:

- pracovníkov výrobcu ako podklad pre prípravu podkladov na výrobu
- pracovníkov dodávateľských spoločností

## 2 Špecifikácia zmien dokumentu

### Verzia 160412

---

Zavedenie dokumentu.

### Verzia 160801

---

Zmena názvu dokumentu na: Všeobecné požiadavky na výrobu DPS.

### Verzia 170531

---

Doplnenie požiadaviek v zmysle EN 45545-2:2013.

### Verzia 201012

---

Aktualizácia požiadaviek na výrobu DPS.

### Verzia 220704

---

Aktualizácia požiadaviek na výrobu DPS podľa EN 50155:2021 a EN 45545-2:2020 - zavedenie kapitoly 4.1 a úprava bodu 1 v kapitole 4.2.

### Verzia 230113

---

Doplnenie záväzkov v oblasti spoločenskej zodpovednosti – kapitola 6.

### Verzia 231025

---

Doplnená Kapitola 4:

- 4.3 Požiadavky pre jedinečné výrobné čísla modulov

### 3 Použité značenie a názvoslovie

DPS	Doska plošných spojov
E-test	Elektronický test neželaných skratov a prerušení na DPS
FR4	Špecifikácia materiálu a triedy nehorľavosti (Flame Retardant cat. 4)
NC	Numerical Control – číslicovo riadený

## 4 Požiadavky na výrobu DPS

### 4.1 Všeobecné požiadavky

Základný súbor požiadaviek kladených na výrobu DPS vyplýva z normy EN 50155:2021. Ide o plnenie požiadaviek:

- EN 62326-1, EN 62326-4, EN 62326-4-1 a IPC-2222, IPC-2223, IPC-2226 – na usporiadanie, pre neohybné viacvrstvé dosky s plošnými spojami.
- Akceptácie (prijateľnosti) DPS, musí zodpovedať IPC-A-600J minimálne trieda 2.
- ISO 9001.

Základný súbor požiadaviek na materiál DPS:

- **Neohybné viacvrstvé dosky** : Epoxidom impregnovaná vrstvená sklenená tkanina so stanovenou horľavosťou (skúška vertikálna horením) napríklad podľa EN 61249 alebo IPC-4101.
- **Ohybné dosky** : pružný polyamidový film plátovay medou so stanovenou horľavosťou (skúška vertikálna horením) napríklad podľa EN 61249 alebo IPC-6013.

### 4.2 Minimálne požiadavky

V tejto kapitole sú uvedené minimálne požiadavky na dodávateľa, ktoré musí vedieť zabezpečiť pri výrobe DPS. Nižšie uvedené body môžu byť ešte v prípade potreby upresnené v dokumente **Schéma** v kapitole **Špecifikácia DPS**, ktorá je záväzná pri výrobe konkrétnej DPS.

1. Materiál DPS: FR4, ak nie je uvedené inak v dokumente Schéma musí byť v zmysle normy EN 45545-2 v súlade s požiadavkou na sledované výrobky podľa kap. 4.4 :
  - o EL9 – Na dosky plošných spojov so všetkými použitými nátermi, bez akéhokoľvek pripojeného technického zariadenia, sú kladené požiadavky R24 alebo R25 alebo R26.  
Súbor požiadaviek kladených na materiály sú definované normou EN 45545-2 kap. 4.8 :
    - o R24 – Skúšobná metóda T01 podľa EN ISO 4589-2: OI → Obsah kyslíka min. 28%.
    - o R25 – Skúšobná metóda T16 podľa EN 60695-2-11 → Teplota žeravej slučky min. 850°C.
    - o R26 – Skúšobná metóda T17 podľa EN 60695-11-10 (alebo UL94) → Vertikálna skúška plameňom min. V0.
2. Hrúbka vodivej vrstvy 18µm (1/2oz), ak nie je uvedené inak v dokumente Schéma.
3. Minimálna vzdialenosť medzi vodivými cestami >0,2mm (8mil), ak nie je uvedené inak v dokumente Schéma.
4. Minimálna šírka vodivej cesty >0.2mm (8mil), ak nie je uvedené inak v dokumente Schéma.
5. Minimálny priemer vŕtaných otvorov po prekovení 0,5mm, ak nie je uvedené inak v dokumente Schéma.
6. Povrchová úprava vodivých ciest galvanickým zlatením, ak nie je uvedené inak v dokumente Schéma (povrchová úprava vodivých ciest musí byť vhodná pre osádzanie olovnatou technológiou).
7. Nepájavá maska zelenej farby, ak nie je uvedené inak v dokumente Schéma.
8. Popisná vrstva sa nevyhotovuje, ak to nie je požadované (ak je požiadavka vyhotoviť aj popisnú vrstvu, tak je bielej farby, ak nie je uvedená iná farba v dokumente Schéma).
9. Stred čiary obrysu DPS určuje jej konečné rozmery, bez ohľadu na šírku obrysovej čiary.
10. Panelizácia, šírka a umiestnenie technologických okrajov sú dané dokumentom **Schéma** (minimálny rozmer technologického okraja je 5mm bez frézovania. Pri použití frézy 2mm a technologického okraja 5mm je vzdialenosť hrany jednotlivej DPS od okraja panela 7mm. Ak je zabezpečená dostatočná tuhosť panelu, tak je technologický okraj iba pozdĺž dlhších hrán panelu.), ktorý je nedeliteľnou súčasťou zaslaných výrobných podkladov (v prípade nejasností je potrebné panelizáciu prekonzultovať).

11. Preferovaný spôsob delenia panelu je frézovanie na jednotlivé kusy alebo na mostíky frézou šírky 2mm, ak nie je uvedené inak. Mostíky nesmú byť umiestnené pod komponentami a v blízkosti menšej ako 6mm od komponentov vzdialených od hrany DPS menšej ako 2mm.
12. Všetky jednotlivé DPS sú otestované E-testom na prítomnosť prípadných výrobných chýb.

### 4.3 Požiadavky pre jedinečné výrobné číslo modulov

Jedinečné výrobné číslo je na modul umiestnené na vopred vyznačené miesto. Plocha pre umiestnenie jedinečného výrobného čísla je spravidla 16x4mm. Je vyznačená v prílohe dokumentu **Schéma** (Špecifické požiadavky). Presná pozícia miesta pre jedinečné výrobné číslo je znázornená v medenej vrstve a to buď výrezom do vyliatej medi, alebo rámikom vytvoreným v medenej vrstve. Pokiaľ tento priestor nie je znázornený v medenej vrstve, tak je jeho pozícia zakótovaná v dokumente **Schéma**. V prípade že sa táto informácia v dokumente **Schéma** nenachádza, je nutné si vyžiadať jej doplnenie.

Veľkosť písma pre jedinečné výrobné číslo prispôsobiť veľkosti priestoru na to určeného.

Rozsah výrobných čísel je špecifikovaný v objednávke a má formát „Vxxxxxx“. Ak nie sú v objednávke špecifikované jedinečné výrobné čísla, moduly vyrobiť bez nich.

Spôsob akým je jedinečné výrobné číslo na modul umiestnené závisí od možnosti dodávateľa, pričom sú akceptované metódy umiestnenia:

- Podtlačou
- Laserovým gravírovaním do nepajivej masky
- Vyleptaním do medi (pri použití tejto metódy sa odleptá pozadie tak, že zostane medou vytvorené výrobné číslo)

## 5 Výrobné podklady pre výrobu DPS

V tejto kapitole je uvedený spôsob doručenia a štruktúra výrobných podkladov pre výrobu DPS.

1. Výrobné podklady môžu byť zaslané len z e-mailovej adresy **mirel.documentation@hnh.sk**.
2. Podklady sa dodávajú skomprimované vo formáte \*.zip s priloženým dokumentom **Schéma** vo formáte \*.pdf.
3. Výrobné podklady jednotlivých vrstiev DPS a prislúchajúcich pomocných vrstiev sa nachádzajú v adresári \*\_**GerberFiles** vo formáte Gerber RS 274-x. Význam obsahu jednotlivých súborov podľa koncovky je nasledovný:

Koncovka súboru	Význam údajov v súbore
G1/GP1, G2/GP2, atď.	Mid-layer 1, 2 atď.
GBL/SOL	Bottom Layer
GBO/BDO	Bottom Overlay
GBP/BPM	Bottom Paste Mask
GBS/STS	Bottom Solder Mask
GD1, GD2, atď.	Drill Drawing
GG1, GG2, atď.	Drill Guide
GM1/PLC	Obrys DPS
GM2	Technologické poznámky k výrobe DPS
GM3	Panelizácia
GM4	Dráha a priemer frézy frézovaných otvorov
GM5	Dráha drážkovacieho kotúča
GM6, GM7	Top a bottom snímateľná maska pri osadzovaní na inline vlne
GM8, GM9	Top a bottom osadzovací plán – obrysy komponentov
GM10	Poznámky k osádzaniu DPS
GM11, GM12	Top a bottom kóty
GM19, GM20	Top a bottom obrys komponentov
GM25, GM26	Top a bottom selektívne lakovanie
GPB	Pad Master Bottom
GPT	Pad Master Top
GTL/CMP	Top Layer
GTO/TDO	Top Overlay
GTP/TPM	Top Paste Mask
GTS/STC	Top Solder Mask
P01, P02, atď.	Gerber Panels

4. Vrtací predpis je uložený v adresári \*\_**DrillFiles** vo formáte Excellon (2:5; in). Význam obsahu jednotlivých súborov podľa koncovky je nasledovný:

Názov súboru	Význam údajov v súbore
*.DRL	Binárny vrtací predpis.
*.DRR/DRI	Detailné priradenie nástrojov kódom, veľkosti použitých vrtaných otvorov, počet vrtaných otvorov a dráha jednotlivých nástrojov.
*.TXT/DRD	Textový vrtací predpis.
*-Plated.TXT	Textový vrtací predpis pre prekovené prepoje.
*-NonPlated.TXT	Textový vrtací predpis pre neprekovené prepoje.
*.LDP	Obsahuje informáciu o povolených typoch prekovených prepochoch medzi jednotlivými vrstvami. Slúži na identifikáciu slepých a vnorených prekovov.

5. Dokument **Schéma** obsahuje technologické detaily výroby DPS a jej panelizácie. Údaje v ňom uvedené sú nadradené podmienkam uvedeným v kapitole 4 **Požiadavky na výrobu DPS**. Dokument ďalej obsahuje vyobrazenie hlavných vrstiev DPS s príslušnými poznámkami k výrobe.



## **6 Závazky v oblasti spoločenskej zodpovednosti**

Výzvy súčasnosti vedú k tomu, že si spoločnosť HMH s.r.o. uvedomuje nebezpečenstvo nezodpovedného zaobchádzania so zdrojmi a kapitálom. HMH v snahe o preukázanie schopnosti dodávať produkty a služby s ohľadom na potreby a očakávania celej spoločnosti považuje za nevyhnutné prenášať záväzky v oblasti spoločenskej zodpovednosti aj na svojich dodávateľov. Cieľom aktivít v tejto oblasti je zabezpečiť napĺňanie všetkých pilierov spoločenskej zodpovednosti v ekonomickej, sociálnej aj environmentálnej oblasti.

Bližšia špecifikácia záväzkov v oblasti spoločenskej zodpovednosti pre našich dodávateľov je uvedená v dokumente 3177HMH Kódex dodávateľa. V procese schvaľovania, preverovania a auditovania našich dodávateľov je téma záväzkov v oblasti spoločenskej zodpovednosti jedna z oblastí s ktorou sa v rámci nastavovania vzťahov zaoberáme.

## 7 Citované a súvisiace normy

EN 45545-2:2013	Railway applications - Fire protection on railway vehicles - Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components +A1
EN 45545-2:2020	Railway applications - Fire protection on railway vehicles - Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components
EN 50155:2021	Railway applications - Rolling stock - Electronic equipment
EN 61249	Materials for printed boards and other interconnecting structures
EN 62326-1:2002	Printed boards -- Part 1: Generic specification
EN 62326-4:1997	Printed boards. Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections. Sectional specification
EN 62326-4-1:1997	Printed boards. Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections. Sectional specification. Section 1: Capability Detail Specification. Performance levels A, B and C
EN ISO 4589-2:2017	Plastics - Determination of burning behaviour by oxygen index - Part 2: Ambient-temperature test (ISO 4589-2:2017)
EN 60695-2-11:2021	Fire hazard testing - Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods - Glow-wire flammability test method for end products (GWEPT)
EN 60695-11-10:2013	Fire hazard testing. Part 11-10: Test flames. 50 W horizontal and vertical flame test methods + AC
IPC-2222	Sectional Design Standard for Rigid Organic Printed Boards
IPC-2223	Sectional Design Standard for Flexible/Rigid-Flexible Printed Boards
IPC-2226	Sectional Design Standard for High Density Interconnect (HDI) Printed Boards
IPC-4101	Specification for Base Materials for Rigid and Multilayer Printed Boards
IPC-6013	Qualification and Performance Specification for Flexible/Rigid-Flexible Printed Boards
UL94	Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances