

**1. Všeobecně**

Pro bezvadnou funkci polovodičových součástek je nezbytné dodržet maximální povolenou teplotu přechodové vrstvy (hradla) udanou výrobcem.

Maximální teplota přechodové vrstvy se dá bez doplňkového chlazení dodržet pouze při požadavku nepatrného výkonu.

Při vyšších požadovaných výkonech musí být polovodiče opatřeny chladiči, které zajistí dodatečný odvod tepla.

Odvedený teplotní výkon chladiče spočívá v první řadě na schopnostech materiálu odvést teplo, velikosti plochy a hmoty chladičského tělesa.

Barva plochy povrchu, poloha a způsob umístění, teplota a rychlost okolního vzduchu to jsou proměnné veličiny a výrazně se liší případ od případu.

Další veličina, která má podstatný vliv je způsob montáže a použitá izolace při upevnění polovodiče na chladiče. Tuto veličinu lze ovšem spolehlivě ověřit pokusy a výsledky doplnit do rovnice - viz bod 2.

Mezinárodně neexistuje žádná platná norma, která závazně stanovuje měřicí metody pro zjišťování hodnot tepelných odporů chladičů pro potřeby elektroniky.

Proto v našem katalogu uvedené diagramy a hodnoty jsou blízké praktickým zjištěním a nabízejí pro běžné případy možnost zvolit bez dalších komplikací vhodné chladiče.

Upozorňujeme důrazně na to, že naše v katalogu uvedené informace a data vycházejí z našich nejlepších poznatků. Přesto však odpovědnost za funkčnost a využití produktů leží plně na uživateli, který by měl před zamýšleným použitím přezkoušet jejich bezvadnou funkci.

Fischer elektronik výslovně nepřebírá žádnou garanci funkční způsobilosti nebo prodejnosti použitého produktu při specifickém nebo běžném použití a nemůže být zodpovědný za nastalé nebo následné škody zapříčiněné nedbalostí.

Fischer elektronik si kromě toho vyhrazuje práva průběžně provádět technické změny svých produktů.  
Pro veškeré objednávky platí vydané obchodní podmínky Fischer elektronik.

**2. Výpočty tepelného odporu**

Při výběru vhodného chladiče je vedle typu použitého pouzdra pro tepelný odpor chladiče v první řadě rozhodující prostor, který je k dispozici pro jeho umístění.

Pro výpočet tepelného odporu je nutné dosadit do následující rovnice hodnoty stanovené výrobcem polovodičů a určené daným zapojením.

$$\text{Rovnice 1:} \quad R_{thK} = \frac{\vartheta_i - \vartheta_u}{P} - (R_{thG} + R_{thM}) = \frac{\Delta\vartheta}{P} - R_{thGM}$$

Aby v daném použití max. teplota přechodu polovodiče nebyla překročena, je nutné si tuto teplotu ověřit. Teplota přechodu polovodiče není přímo změřitelná avšak v tomto případě můžeme změněnou teplotu pouzdra polovodiče považovat pro výpočet za dostatečně vyhovující.

$$\text{Rovnice 2:} \quad \vartheta_i = \vartheta_G + P \cdot R_{thG}$$

**Jednotlivé údaje pro výpočet:**

$\vartheta_i$  = Maximální teplota přechodu polovodiče v °C (údaje výrobce).  
Z bezpečnostních důvodů se doporučuje odečíst 20 - 30 °C od udané teploty.

$\vartheta_u$  = Teplota okolí v °C - je nutné přihlídnout k vlastnímu vyzařování chladiče a teplotu povýšit o 20 - 30 °C.

$\Delta\vartheta$  = Rozdíl teplot mezi teplotou přechodu polovodiče a teplotou okolí

$\vartheta_G$  = Celková teplota pouzdra polovodiče

P = Max. ztrátový výkon chlazeného polovodiče [W]

$R_{th}$  = Tepelný odpor celkem v [K/W]

$R_{thG}$  = Vnitřní tepelný odpor polovodiče (údaje výrobce)

$R_{thM}$  = Tepelný odpor montážní plochy. Pro pouzdro TO 3 můžeme dosadit následující hodnoty:

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. Povrch suchý bez pasty a izolační podložky   | 0,05 - 0,20 K/W  |
| 2. S tepelně vodivou pastou WLP - bez izolátoru | 0,005 - 0,10 K/W |
| 3. Korundová podložka s WLP                     | 0,20 - 0,60 K/W  |
| 4. Slídová podložka 0,05 mm silná s WLP         | 0,40 - 0,90 K/W  |

$R_{thK}$  = Tepelný odpor chladiče (hodnotu lze odečíst přímo z diagramu)

$R_{thGM}$  = Součet hodnot  $R_{thG}$  a  $R_{thM}$  při paralelním zapojení více tranzistorů se počítá hodnota  $R_{thGM}$  jako paralelní řazení jednotlivých hodnot  $R_{thG} + R_{thM}$  podle n sledujícího vzorce:

Rovnice 3: 
$$\frac{1}{R_{thGM \text{ celk.}}} = \frac{1}{R_{thG1} + R_{thM1}} + \frac{1}{R_{thG2} + R_{thM2}} + \dots + \frac{1}{R_{thGn} + R_{thMn}}$$

Takto získaná hodnota se dosadí do rovnice č. 1

K = Kelvin-podle nových uzákoněných pravidel fyzikálních jednotek se rozdíly teplot ve °C zadávají v Kelvinech (1°C = 1 K)

K/W = Kelvin na watt-jednotka tepelného odporu

### Příklady výpočtu:

1. Výkonové tranzistory v pouzdře TO 3 ( $P = 60 \text{ W}$ ) mohou dosáhnout teploty na přechodu v hodnotě 180°C, vnitřní tepelný odpor má hodnotu 0,6 K/W a teplota okolí je 40°C, je použita korundová podložka

Zadáno:

$P = 60 \text{ W}$

$R_{thG} = 0,6 \text{ K/W}$

$\vartheta_j = 180 \text{ °C} - 20 \text{ °C} = 160 \text{ °C}$  (bezpečnostní rezerva)

$R_{thM} = 0,4 \text{ K/W}$  (tabulková střední hodnota)

$\vartheta_u = 40 \text{ °C}$

Vypočítat  $R_{thK}$ : řešení podle rovnice č. 1  $R_{thK} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_u}{P} - (R_{thG} + R_{thM}) = \frac{160 \text{ °C} - 40 \text{ °C}}{60 \text{ W}} - (0,6 \text{ K/W} + 0,4 \text{ K/W}) = 1,0 \text{ K/W}$

2. Stejně zadání jako v případě 1, změna je pouze v rozdělení výkonu na tři tranzistory stejného typu:

řešení podle rovnice č.1 a č.3 
$$\frac{1}{R_{thGM \text{ celk.}}} = \frac{1}{0,6 + 0,4 \text{ K/W}} + \frac{1}{0,6 + 0,4 \text{ K/W}} + \frac{1}{0,6 + 0,4 \text{ K/W}} = \frac{3}{1} \text{ W/K}$$

$$R_{thGM \text{ celk.}} = \frac{1}{3} \text{ K/W} = 0,33 \text{ K/W}$$

Po dosazení do rovnice č.1 dostaneme tento výsledek:  $R_{thK} = \frac{160 \text{ °C} - 40 \text{ °C}}{60 \text{ W}} - 0,33 \text{ K/W} = 1,67 \text{ K/W}$

Pomocí těchto vypočítaných hodnot můžeme podle tabulky (strana A13 - 17) zvolit použitelný chladič.

Diagramy s údaji o parametrech jednotlivých chladičů nám umožní následovně, konečné určení vhodného chladiče.

3. Na jednom tranzistoru, jehož zatížení je 50 W a jeho vnitřní tepelný odpor je kolem 0,5 K/W je naměřena teplota pouzdra 40 °C.

Jak vysoká je teplota přechodové vrstvy tranzistoru?

Zadáno:

$P = 50 \text{ W}$

$R_{thG} = 0,5 \text{ K/W}$

$\vartheta_G = 40 \text{ °C}$

Vypočet  $\vartheta_j$ : řešení podle rovnice č.2

$$\vartheta_j = \vartheta_G + (P \cdot R_{thG})$$

$$\vartheta_j = 40 \text{ °C} + (50 \text{ W} \cdot 0,5 \text{ K/W}) = 65 \text{ °C}$$

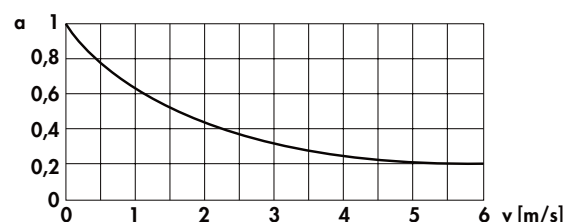
### Tepelné odpory libovolného profilu při zesíleném chlazení

$R_{thKf} \approx a \cdot R_{thK}$

$R_{thKf}$  = tepelný odpor požadovaného chlazení

$R_{thK}$  = tepelný odpor - přirozené chlazení

$a$  = proporcionalní faktor



## Počítačem podporovaná teplotní simulace pro optimální koncepcí odvodu tepla

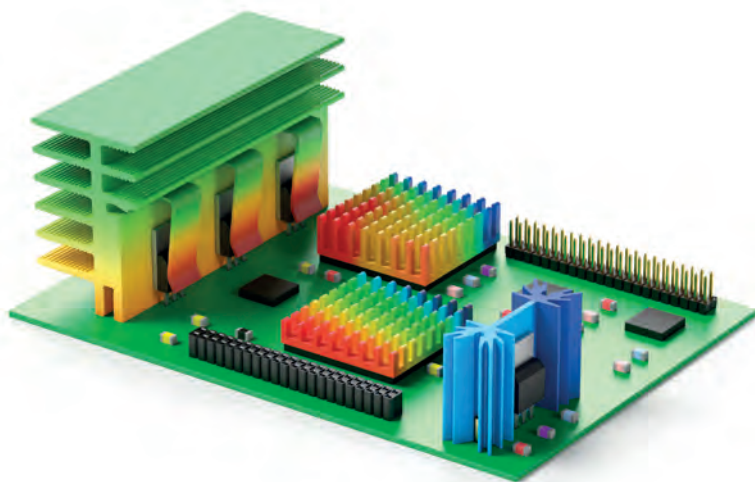
Výkon, životnost a spolehlivost elektronických polovodičových součástek jsou do značné míry závislé na tepelném zatížení, které je určeno zatížením jednotlivých součástek. Nedodržení maximální provozní teploty vede k selhání zařízení, překročení přípustné teploty přechodu polovodičů vede většinou k jejich zničení. Přetěžující okolností je postupující trend stále rostoucí integrace elektronických součástek a stupňování výkonů v polovodičovém průmyslu. Při řešení tepelných problémů vznikají především otázky jaký typ chlazení přichází v úvahu, tudíž výběru je třeba věnovat zvýšenou pozornost. V úvahu přicházejí různé metody podle toho, zda využijeme přirozenou konvekci (pasivní proudění vzduchu) a chlazení řešená různými chladiči nebo nucenou konvekci (aktivní proudění) a chlazení ventilátory, ventilátorovými jednotkami nebo pomocí kapalinového chlazení v průtokových chladičích.

Elektronické komponenty a systémy disponují mnoha různými mezními parametry a podmínkami pro instalaci, proto volba optimálního návrhu řízení teploty bývá často obtížná. Pro tento účel existují způsoby jakým způsobem pomocí výpočtu tepelných odporů určit správnou koncepcí chlazení či přímo provést testy na zhotovených prototypu a různých aplikacích včetně následného ověření výsledků. V dnešní době kdy jsou stále více požadovány specifické zákaznické úpravy je získání takovýchto údajů velmi důležité. Malé mechanické doplňkové úpravy, jako je vytváření vložených závitů nebo vrtání otvorů by měly být při výpočtu tepelných odporů vzhledem k bezpečnostním tepelným rezervám brány v úvahu, vyžadují však často rozsáhlé úpravy a opětovné prověření tepelných poměrů.



Pro usnadnění stanovení vhodných konceptů odvodu tepla Fischer Elektronik nabízí počítačové teplotní simulace, jako doplňkovou službu.

### Faktory zohledněné při tepelné simulaci



Nechte si při počítačové tepelné simulaci požadované charakteristiky chladičů nebo konceptu chlazení přesně definovat v závislosti na fyzikálních principech, jako je například zachování hmoty, energie a pohybu s ohledem na software tepelných podmínek pro přirozenou nebo nucenou konvekci. Systém je též přizpůsoben pro měření odvodu tepla z kapalinových chladičů a dokáže provádět a počítat simulace fyzické účinků tepla, jako jsou tepelné záření a turbulence. Emisní faktory pro různé povrchy samozřejmě mohou také hrát svou roli, zde simulační software poskytuje odpovídající řešení odvodu tepla, stejně jako významnou pomoc při rozhodování o celé elektronické koncepcí.

### Výhody počítačové simulace

Počítačem podporovaná tepelná simulace je v současnosti používána při vývoji prototypů. S její pomocí je umožněno vývojové cykly konceptů odvodu tepla výrazně zkrátit, nevhodné koncepty bez nároku na spotřebu materiálu vyřadit a současně proces simulace urychlit. Čas a náklady na vybavení ve srovnání s klasickou simulací v měřicí komoře jsou podstatně nižší a možnosti získání přesnějších výsledků o mnoho širší.



Rádi Vám poskytneme podrobnější rady na téma uvedené počítačové simulace.

**Poznámky:**

1. Hodnoty zadané v našem diagramu platí pro chladič s černě eloxovaným povrchem ve vertikální poloze s volnou konvekcí.  
Korekční faktory: Pro přírodně barvené povrchy +10 až 15%. Pro horizontální polohu +15 až 20%
2. Naše protlačované chladiče jsou lisovány podle platné normy DIN EN 1220 Precizní profily (dříve norma DIN 17615).  
Pro profily které přesahují kruh o průměru 350 mm platí tolerance podle DIN EN 755 (dříve DIN 1748).

**Důležité upozornění:**

U určitých elektronických součástek jako jsou velkoplošné moduly IGBT atd., jsou jejich výrobci kladeny zvláštní požadavky na rovinnost montážní plochy chladičů atd. Jsou to požadavky které nemůžou být při standardních tolerancích splněny. Těmto požadavkům vyhovět a dosáhnout rovinnosti znamená použití frézování do roviny. Mimo to je nutné použití větších upínacích sil eventuelně drátových závitových vložek (Heli Coil atd.)

3. V katalogu uvedené chladičí profily mají mezi žebry takzvané lisovací značky sloužící k identifikaci daného profilu.  
K zamezení možných chyb je pozice a velikost značek taková, aby před mechanickým zpracováním profilu nebo umístěním součástek na něj, mohl uživatel rozpoznat o jaký typ se jedná.
4. V profilu lisované závitové kanály nejsou normou specifikované závity a nemají obvyklé stoupání. Stoupání se pouze tvoří při průchodu šroubu mezi přepážkami žeber. Praktické využití závisí na odpovědnosti uživatele.
5. Pro mechanické zpracování našich chladičů AOS-218-247-1 platí až do odvolání volné tolerance rozměrů podle normy DIN ISO 2768 m. Pro všechny typy ICK S platí DIN ISO 2768c.
6. V katalogu uvedené délky chladičů  a výkresy tvoření otvorů  zprostředkovávají přehled o našem standardním programu. Zhotovíme pro vás každý lisovaný profil v každé požadované délce a způsobu zpracování podle vašeho výkresu nebo vzorku.  
Provádíme vrtání, frézování, řezání, broušení a řezání závitů na vašem speciálním chladiči, řešíme váš uživatelský problém. Pomocí naší výkonem flexibilní nástrojárny a díky našemu modernímu strojovému parku, CNC zpracovatelskému centru, více vřetenovým vrtačkám (26 vrtů/závitů současně), frézám, lisovacích automatům atd., jsme schopni zhotovit cenově v krátkém čase jednotlivé kusy a stejně tak i velké série chladičů.
7. Sériově dodáváme naše chladiče ze slitin EN AW 6060 T66 tvrzených za tepla (původní označení AlMgSi05 – F22 podle normy DIN 1748). Povrchy odpovídají standardnímu aluminiumu přírodně odmaštěnému (AL) nebo černě eloxovanému (SA).  
Na přání eloxujeme též v přírodní (ME) nebo v dekorativní barvě v technicky dostupných barvách.
8. Pokud i přes možnost výběru cca 400 lisovaných profilů, 13 malých profilů a 50 prstových chladičů nemůžete najít žádný vhodný chladič, zhotovíme jej podle vašich představ. Jsme si jisti, že můžeme vždy nabídnout nějaké řešení vašeho problému s chlazením.
9. Poznámky k tolerancím zpracování.

Všechny uvedené rozměry u zboží, hotových i zpracovaných dílů v tomto katalogu jsou pokud není stanoveno jinak v tolerancích podle normy DIN ISO 2768 m. Výjimkou jsou samotné lisované profily, tlakově lisované litinové díly, přístrojová držadla a tlumiče kmitů, pro které platí zvláštní normy.

**Stav - 2023**

Údaje v tomto katalogu byly starostlivě zpracovány a zkontrolovány. Přesto přetrvávají věcné a tiskové chyby, především ale dochází ke změnám vzhledem k dalšímu vývoji a vylepšování našich výrobků, které si tímto vyhrazujeme. Všechny výrobní značky jsou uznávány i když jimi zboží není zvlášť označeno nebo na něm nejsou uvedeny. Chybějící firemní značka neznámá, že zboží nebo výrobní označení můžou být kopírovány nebo jinak zneužity. Tisky výtahů z katalogů nebo kopírování katalogů je dovoleno pouze výslovným písemným povolením fa Fischer Elektronik.

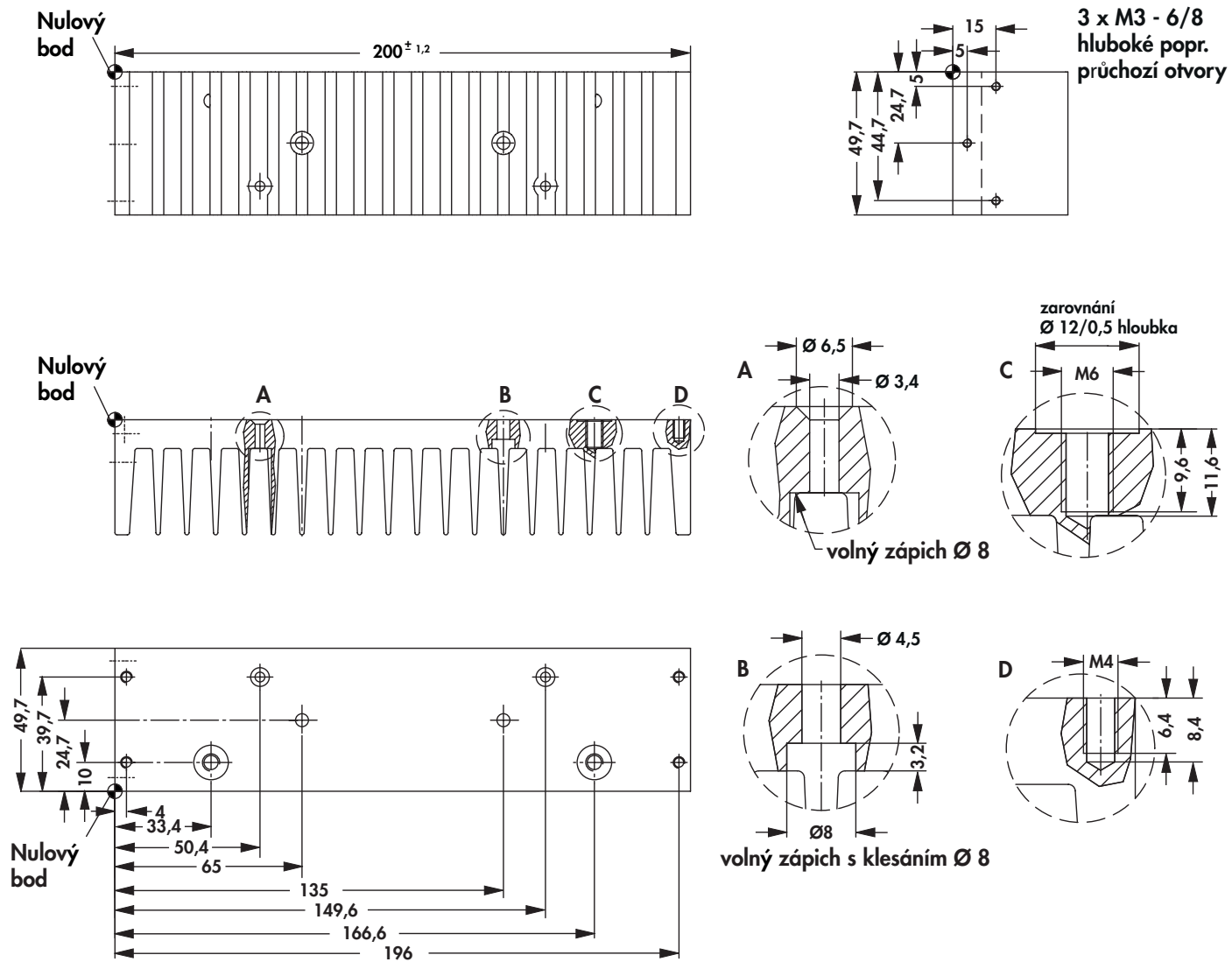
Veškeré údaje v tomto katalogu, texty vyobrazení, dokumenty a popisy podléhají autorským právům a ochranným doložkám sloužícím k omezení používání dokumentů a dalších produktů DIN ISO 16016. Veškerá práva vyhrazena.

© Copyright Fischer Elektronik 1968 ... 2023

### Obecné poznámky

Slepé otvory jsou vyrobené po eloxování, průchozí otvory jsou provedeny před eloxováním. U vyložené vizuálních a dekorativních součástí je doporučeno dodatečné lakování, taktéž při dodatečném vytvoření upevňovacích závitů nebo instalaci čepů.

Část chladicích profilů je lisována podle DIN EN 12020 (opsaný kruh menší než 350 mm). Pro profily, které překračují opsanou kružnici větší než 350 mm platí DIN EN 755. Předepsané obráběcí tolerance určuje norma DIN ISO 2768m.



### Pokyny pro určování rozměrů, demonstrováno na SK 47 - obecně:

Prohnutí může být konkávní (vyduté) 0,8 mm nebo konvexní (vypouklé) 0,2 mm. Pokud je vyžadovaná určitá rovinnost základny, je možno základnu frézovat do roviny tak, aby její tloušťka byla zmenšena max. o 0,8 mm. Na tuto skutečnost se musí přihlížet při stanovení hloubky neprůchozích otvorů.

Klesání a průměry vrtání, pokud není důrazně požadováno jinak, jsou provedeny podle normy DIN 74.

Hloubky závitů by měly být počítány následovně.

### Příklady M5:

Závit M5 x 1,6 mm = 8 mm

jádro vrtání: 8 mm + 2 mm = 10 mm

### Příklady:

**Řez A:** Průchozí vrtání podle normy DIN 74 Am 3, klesající skosení boční strany základny, volný zápich v žebrech

**Řez B:** Průchozí vrtání s volným zápichem v žebrech podle DIN 74 Hm 4, klesání ze strany žebrek

**Řez C:** Závit M6 o hloubce 1,6 x 6 mm = 9,6 mm, hloubka vrtání 9,6 mm + 2 mm = 11,6 mm vrtaný otvor s volným zápichem do paty žebrek. Klesání strany základny od roviny Ø 12 x 0,5 na straně základny.

**Řez D:** Neprůchozí otvory M4- hloubka závitů 1,6 x 4 mm = 6,4 mm, hloubka vrtání 6,4 mm + 2 mm = 8,4 mm.

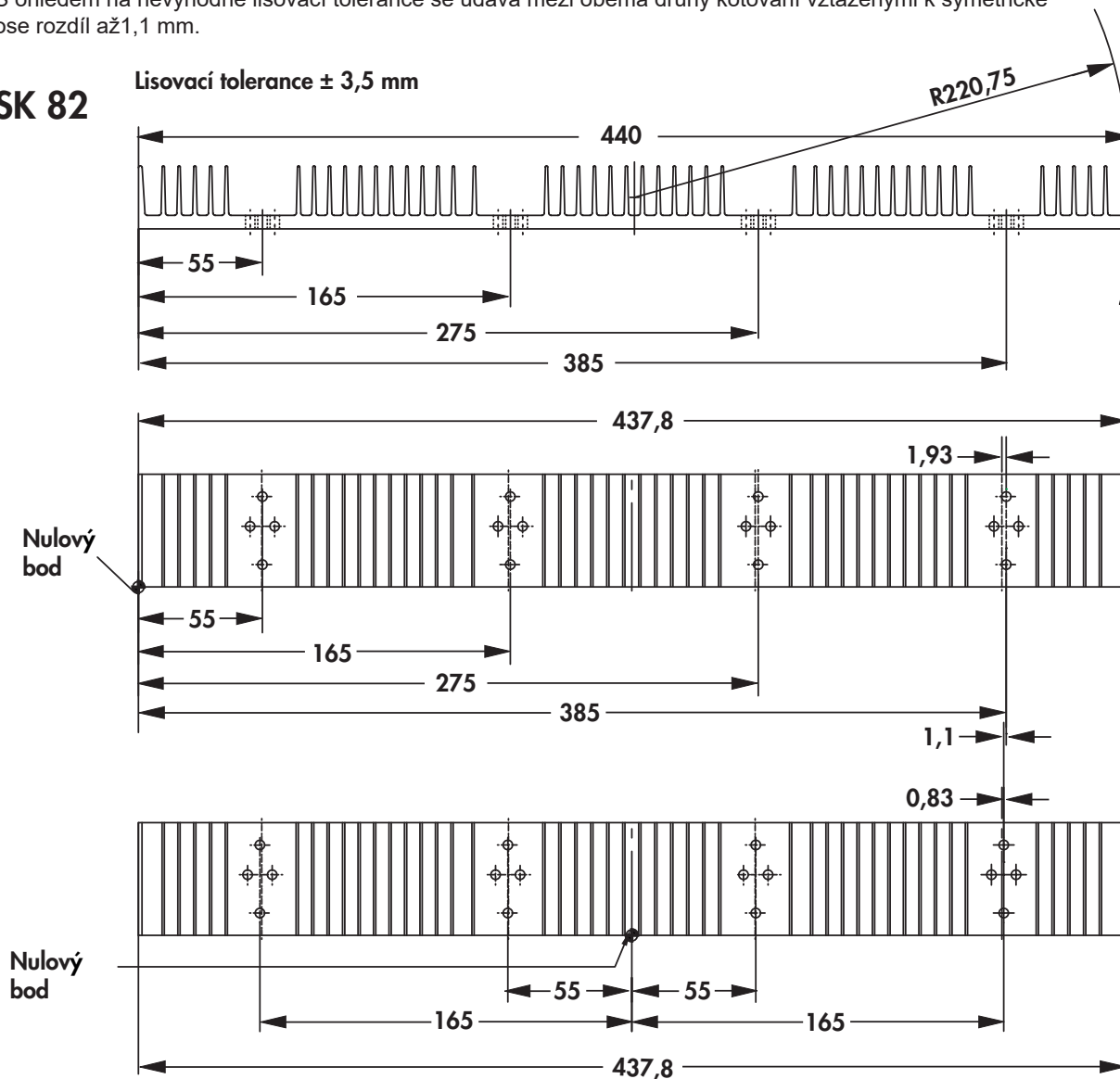
### Lisovací tolerance

Vyplývá množství problémů které jsou podmíněny tolerancemi při lisování, kdy výrobní tolerance nelze dodržet. Na dvou případech ukazujeme jak při vhodných rozměrech (zde se jedná o přesunutí nulového bodu z venkovní hrany do střední linie profilu) se mohou dělit výrobní tolerance.

S ohledem na nevýhodné lisovací tolerance se udává mezi oběma druhy kótování vztaženými k symetrické ose rozdíl až 1,1 mm.

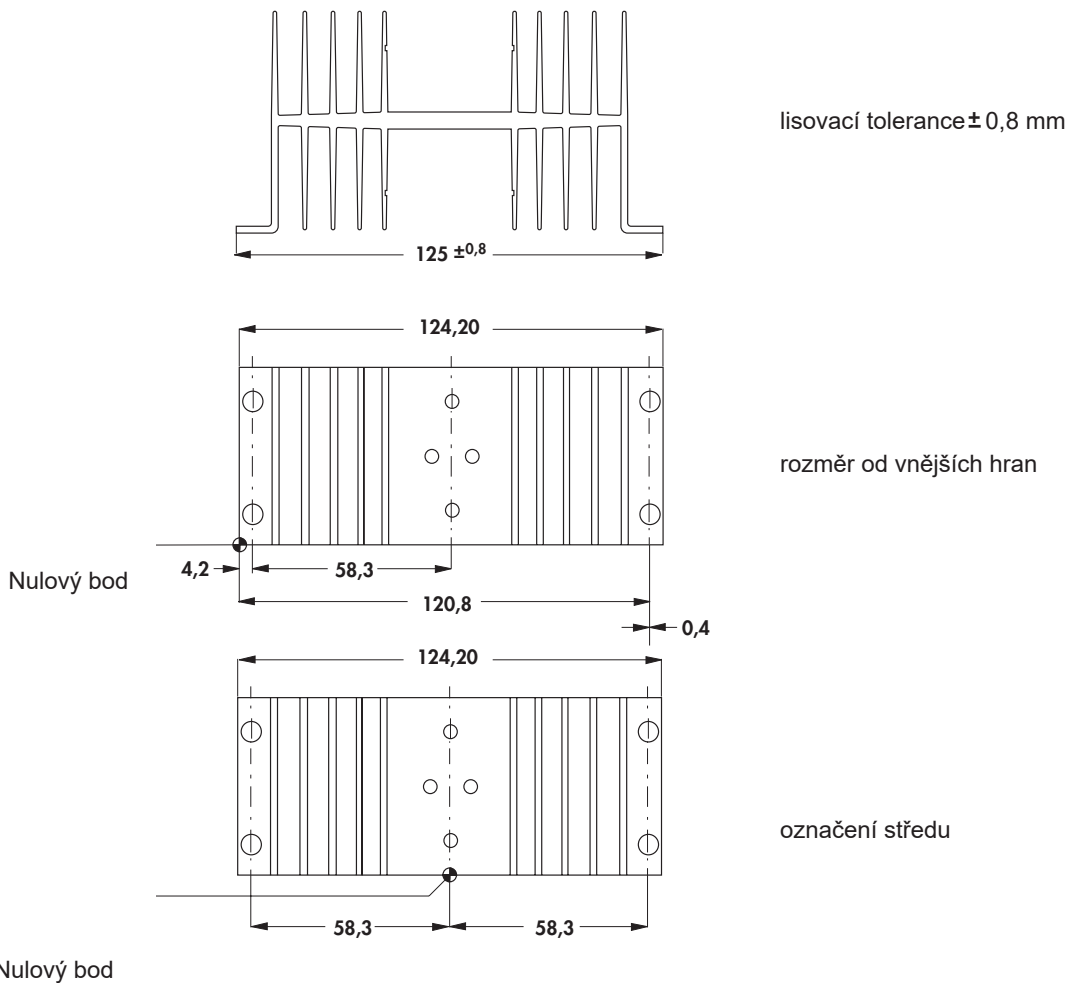
### SK 82

Lisovací tolerance ± 3,5 mm





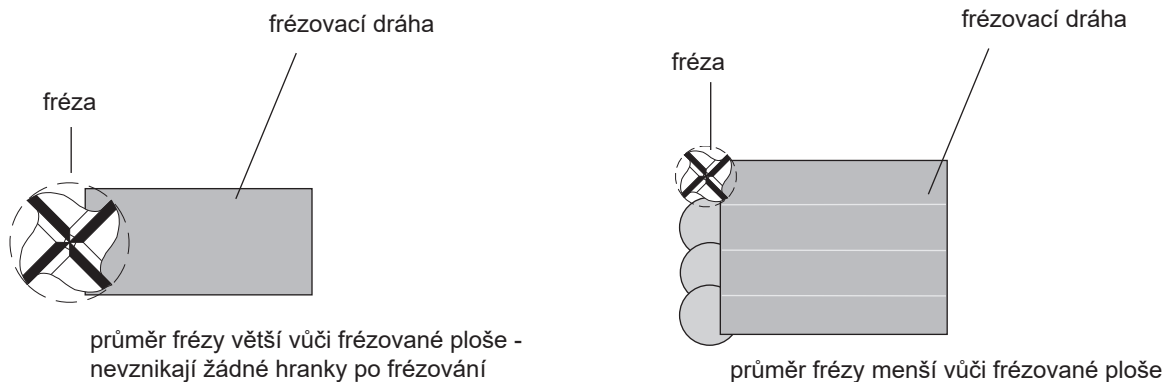
SK 34



Při zohlednění nevýhodných lisovacích tolerancí vzniká mezi oběma mírami vzhledem k symetrické ose rozdíl 0,4 mm.

**Frézování do roviny**

Při frézování chladičů a chladičů ventilátorových agregátů do roviny pokud je z technického hlediska průměr frézy příliš malý vůči frézované ploše vznikají při paralelním frézování takzvané frézovací dráhy s přechody a hranami. Především při dodržení stanovené hrubosti povrchu bývá účelné stanovit plochy frézovaného dílu na nichž nejsou žádné stopy po frézování dovoleny.



A

B

C

D

E

F

G

H

I

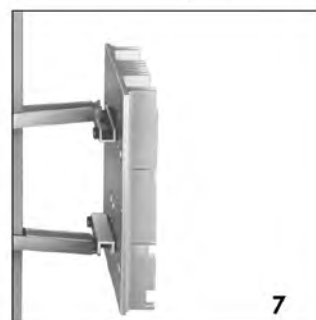
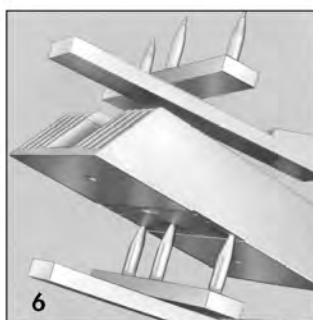
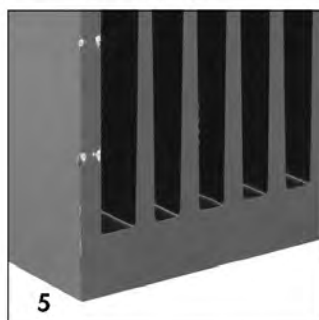
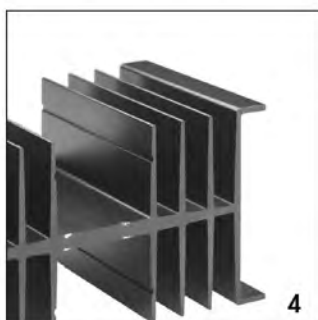
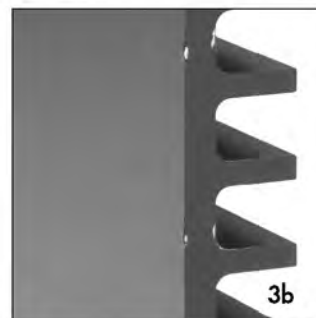
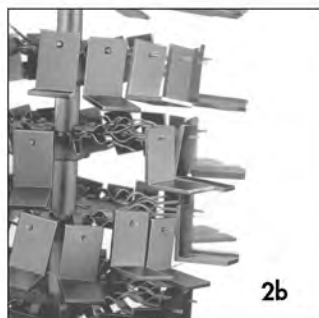
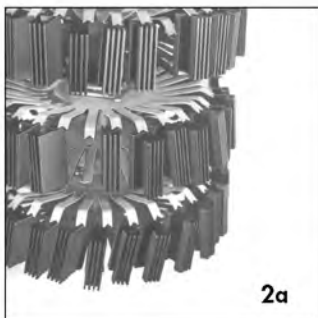
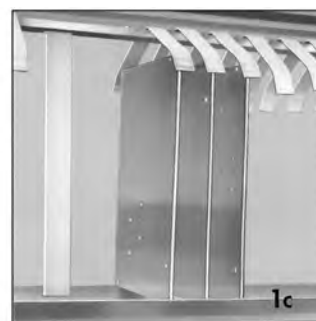
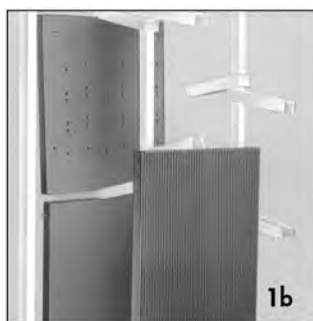
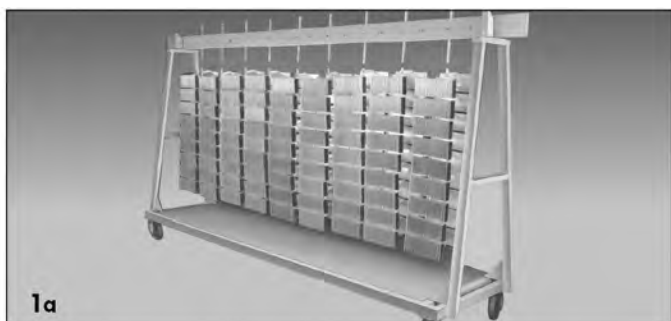
K

L

M

N





Pro ochranu dekorativních povrchů výrobků z aluminia se většinou používá anodová oxidace nazývaná ELOX (Elektricky OXidovaný Hliník). Při tomto postupu jsou hliníkové díly ošetřeny ve vhodném elektrolytu, kde jsou připojeny ke kladnému pólu zdroje stejnosměrného napětí (anoda), záporný pól (katoda) je rovněž tvořen hliníkovou elektrodou. Protékající stejnosměrný proud způsobuje pohyb v kyslíku obsažených aniontů, které mají záporný elektrický náboj. Tyto putují směrem k anodě s cílem tento kyslík zde odevzdat. Hliník umístěný na anodě reaguje s kyslíkem přičemž výsledkem je vznik oxidu hlinitého.

Takto vzniká, po proběhnutí dalších zpracovatelských procesů, neporézní, elektricky nevodivá, neabrazivní vrstva nazývaná eloxážní, jejíž tloušťka je řízena intenzitou protékajícího proudu.

Pro snadnou manipulaci při procesu, bezpečný transport a dobrý elektrický kontakt s eloxovanými díly jsou používány tzv. montážní stojany (obr. 1). Je nutné zaručit absolutní elektrický kontakt a proto musí být eloxované díly řádně mechanicky upevněny a tak zajištěny proti posuvu (obr. 2). Toto vyžaduje speciálně u velkých a těžkých eloxovaných dílů odpovídající přídržnou sílu, což podmiňuje vznik viditelných stop na eloxu v místech upevnění. Místa upevnění jsou na černě zbarvených malých lehkých chladičích zvláště patrná. Na rozměrných a tím těžkých chladičích nejsou však vedle těchto lesklých ploch vyloučeny otlaky materiálu a mechanické deformace. Tyto otlaky mohou být v závislosti na typu chladiče (obr. 4), jeho velikosti a geometrii velmi rozdílné a nedá se jejich vzniku zabránit.

Jestliže povrch chladičů nebo ostatních dílů musí v místech řezů vypadat bezvadně, nabízí se zákazníkovi možnost tyto oblasti, kde nesmí být použity upevňovací svorky, definovat. Pokud z technických důvodů nesmí být ani na zbývajících místech použity svorky, potom je nutno uvážit výrobu zvláštních stojanů, které toto speciální zpracování umožní (obr. 6), eventuálně mohou být použity existující nebo dodatečně udělané závitové otvory k nimž se například přišroubuje úhelník, který bude následně použit k sevření svorkami (obr. 7). Dále je zde možnost dodatečné zpracování a na závěr zbylé stopy po svorkách zabarvit přičemž ovšem prohlubně zůstanou z části viditelné. Alternativou může být i kompletní přebarvení místa řezu eloxovaného chladiče.

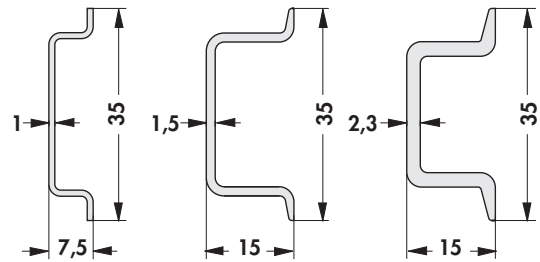
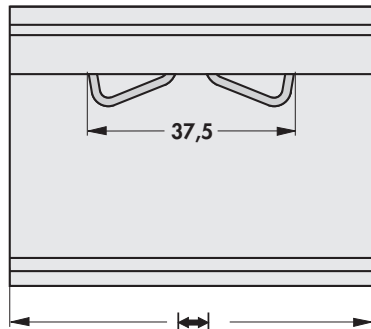
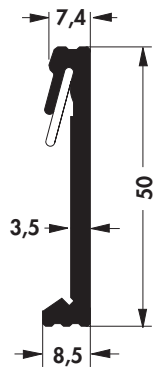
Pro bezproblémový vývoj řešení zakázky a pro spokojenost zákazníka je tudíž u dekorativních dílů nezbytné spolupráce s výrobcem již ve fázi poptávky. Nutno je vyjasnit všechny technické detaily a odsouhlasit požadované provedení.



- univerzální upevnění zvláštní sponou pro všechny 35 mm nosné lišty DIN EN 50 022 tloušťky 1 až 2,3 mm

**KL 35 ... → E 39**

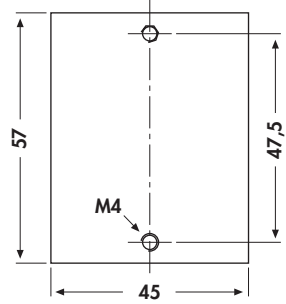
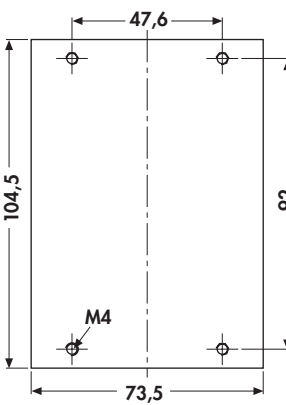
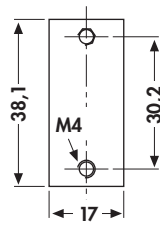
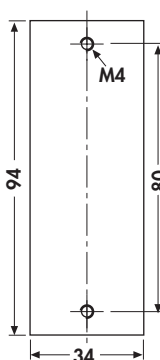
- rychlá a jednoduchá montáž naklapnutím na nosnou lištu
- bezpečné držení pomocí lisovaného profilu s integrovanou drátovou pružinou z nerezové oceli
- zvláštní délky ( $\geq 40\text{mm}$ ), zpracování a povrchy na poptávku



příklady variant nosných lišt hodících se pro KL 35 ...

povrch:

přírodní elox

Vrtací předpisy - výkres umístění kolíků otočení o 90 °C popřípadě jiná umístění na popřívku	s KL 35		bez KL 35
	- upevnění SSR pomocí šroubů zašroubovaných do posuvné matice ve chladiči	- upevnění SSR pomocí šroubů zašroubovaných do otvorů se závity v chladiči	- upevnění SSR pomocí šroubů zašroubovaných do otvorů se závity v chladiči
	katalog. ozn.	katalog. ozn.	katalog. ozn.
<b>SSR 1</b> 	<b>SK 172 75 KL SSR 1</b>	<b>SK 89 75 KL SSR 1</b> <b>SK 89 100 KL SSR 1</b> <b>SK 111 75 KL SSR 1</b> <b>SK 434 75 KL SRR 1</b> <b>SK 453 75 KL SRR 1</b> <b>SK 467 75 KL SRR 1</b> <b>SK 507 75 KL SSR 1</b>	<b>SK 04 75 KL SSR 1</b> <b>SK 33 75 KL SSR 1</b> <b>SK 455 75 KL SSR 1</b> <b>SK 467 75 KL SRR 1</b> <b>SK 507 75 KL SRR 1</b>
<b>SSR 2</b> 		<b>SK 89 100 KL SSR 2</b> <b>SK 89 150 KL SSR 2</b> <b>SK 176 150 KL SSR 2</b> <b>SK 507 150 KL SSR 2</b>	<b>SK 04 150 KL SSR 2</b> <b>SK 507 150 KL SSR 2</b>
<b>SSR 3</b> 	<b>SK 187 75 KL SSR 3</b>	<b>SK 111 75 KL SSR 3</b>	<b>SK 48 50 KL SSR 3</b>
<b>SSR 4</b> 	<b>SK 172 150 KL SSR 4</b>	<b>SK 455 100 KL SSR 4</b>	<b>SK 455 100 KL SSR 4</b> <b>SK 467 100 KL SSR 4</b>

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

**H**

**I**

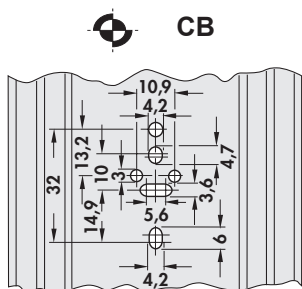
**K**

**L**

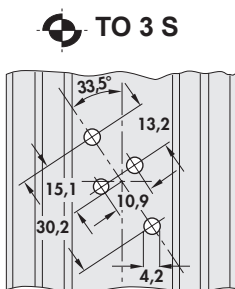
**M**

**N**

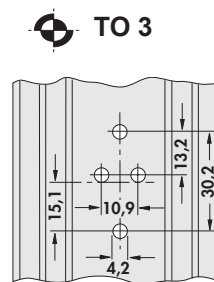
### Schéma tvoření otvorů



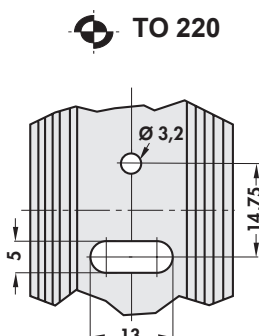
**CB = TO 3 + SOT 9 + TO 66 + SOT 32**  
při  $\longleftrightarrow$  37,5 mm otvory šikmo



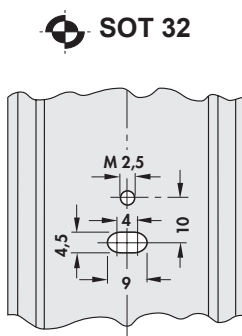
TO 3 otvory šikmo při  $\longleftrightarrow$  37,5 mm



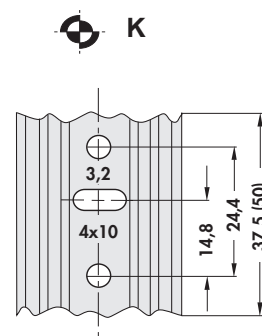
TO 3 od  $\longleftrightarrow$  50 mm



**TO 220**



**SOT 32**



**K**

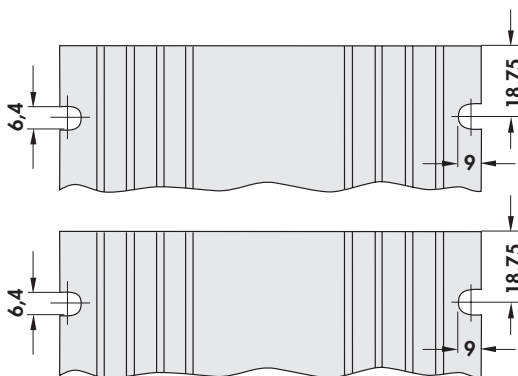
SOT 32 / TO 220 od  $\longleftrightarrow$  37,5 mm

Při standardním tvoření otvorů je vždy schéma jejich rozmístění uvažováno jako komplet umístěný uprostřed chladiče ve vztahu jeho k celkové délce.

Vícenásobné vrtání a změnu pozic otvorů lze provést podle zadání zákazníka.

U chladičů od  $\longleftrightarrow$  75 mm je možné schéma tvoření otvorů vícekrát opakovat

### Upevňovací zářezy



$\longleftrightarrow$ [mm]	počet upevňovacích zářezů
37,5	2
75	4

$\longleftrightarrow$ [mm]	počet upevňovacích zářezů
50	2
100	4






U chladičů geometrie **JH-HL** se standardně tvořenými otvory jsou tyto upevňovací zářezy též sériově dostupné.







### Příklad objednávky

<b>SK 01</b>	<b>50</b>	<b>SA</b>	<b>TO3</b>
profil	délka	povrch	otvory

**Povrch chladičů se standardně tvořenými otvory: černý elox (SA).**

Aluminium přírodní odmaštěné (**AL**) a v přírodním eloxu (**ME**) na poptávku.

	TO 3	TO 66	SOT 9	TO 220	SOT 32
					
Standardní lisované chladiče	SK 01 SK 02 SK 03 SK 04 SK 05 SK 07 SK 08 SK 14 SK 16 SK 18 SK 19 SK 20 SK 21 SK 30 SK 31 SK 34 SK 36 SK 39 SK 45 SK 48 SK 51 SK 52 SK 53 SK 60 SK 63 SK 67 SK 69 SK 71 SK 72 SK 73 SK 74 SK 78 SK 79 SK 80 SK 88 SK 97 SK 122 SK 124 SK 147 SK 148 SK 185 SK 195 SK 197 SK 401 SK 402 SK 404	SK 01 SK 02 SK 03 SK 04 SK 05 SK 07 SK 08 SK 14 SK 16 SK 18 SK 19 SK 20 SK 21 SK 30 SK 31 SK 34 SK 36 SK 39 SK 45 SK 48 SK 51 SK 52 SK 53 SK 60 SK 63 SK 69 SK 71 SK 72 SK 73 SK 74 SK 78 SK 79 SK 80 SK 122 SK 147 SK 148 SK 185 SK 195 SK 197 SK 401 SK 402 SK 404	SK 01 SK 02 SK 03 SK 04 SK 05 SK 07 SK 08 SK 14 SK 16 SK 18 SK 19 SK 20 SK 21 SK 30 SK 31 SK 34 SK 36 SK 39 SK 45 SK 48 SK 51 SK 52 SK 53 SK 60 SK 63 SK 69 SK 71 SK 72 SK 73 SK 74 SK 78 SK 79 SK 80 SK 122 SK 147 SK 148 SK 185 SK 195 SK 197 SK 401 SK 402 SK 404	SK 09 SK 59 SK 64 SK 145	SK 01 SK 02 SK 03 SK 04 SK 05 SK 07 SK 08 SK 09 SK 14 SK 16 SK 18 SK 19 SK 20 SK 21 SK 30 SK 31 SK 34 SK 36 SK 39 SK 45 SK 48 SK 51 SK 52 SK 53 SK 60 SK 63 SK 65 SK 69 SK 71 SK 72 SK 73 SK 74 SK 78 SK 79 SK 80 SK 122 SK 147 SK 148 SK 185 SK 195 SK 197 SK 401 SK 402 SK 404

	TO 3 	TO 66 	SOT 9 	TO 5 	TO 247 	TO 3 P 
Lisované chladiče s kolíky					SK 126 SK 145 SK 400 SK 437 SK 448 SK 459 SK 460 SK 600	
Lisované chladiče	WP 4030				SK 452 SK 484	
Nasazovací a navlékací chladiče	AKK 127 AKK 191				FK 243 FK 245 FK 271 FK 272 FK 273 FK 274 FK 275 FK 276 FK 277 FK 278 FK 279 FK 280 FK 281 FK 282	
Prstové chladiče	FK 201 FK 202 FK 205 FK 206 FK 207 FK 208 FK 223 FK 234 FK 236 FK 254 1 FK 318 FK 318 1	FK 201 FK 202 FK 205 FK 206 FK 207 FK 208 FK 223 FK 234 FK 236	FK 201 FK 202 FK 205 FK 206 FK 207 FK 208 FK 223 FK 234 FK 236			
Malé chladiče				KF 5 KK 1 KK 562 SKK		



**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

**H**

**I**

**K**

**L**

**M**

**N**

**A 171**

## Speciální profily

Kdykoliv nemůžete najít v řadě nabízených standardních profilů optimální řešení pro použití ve vaší aplikaci nebo řešení představuje kompromis mezi využitím prostoru a hmotnosti, měli byste v případě, že se to z hlediska vyráběného počtu výrobků vyplatí, volit použití speciálních profilů.

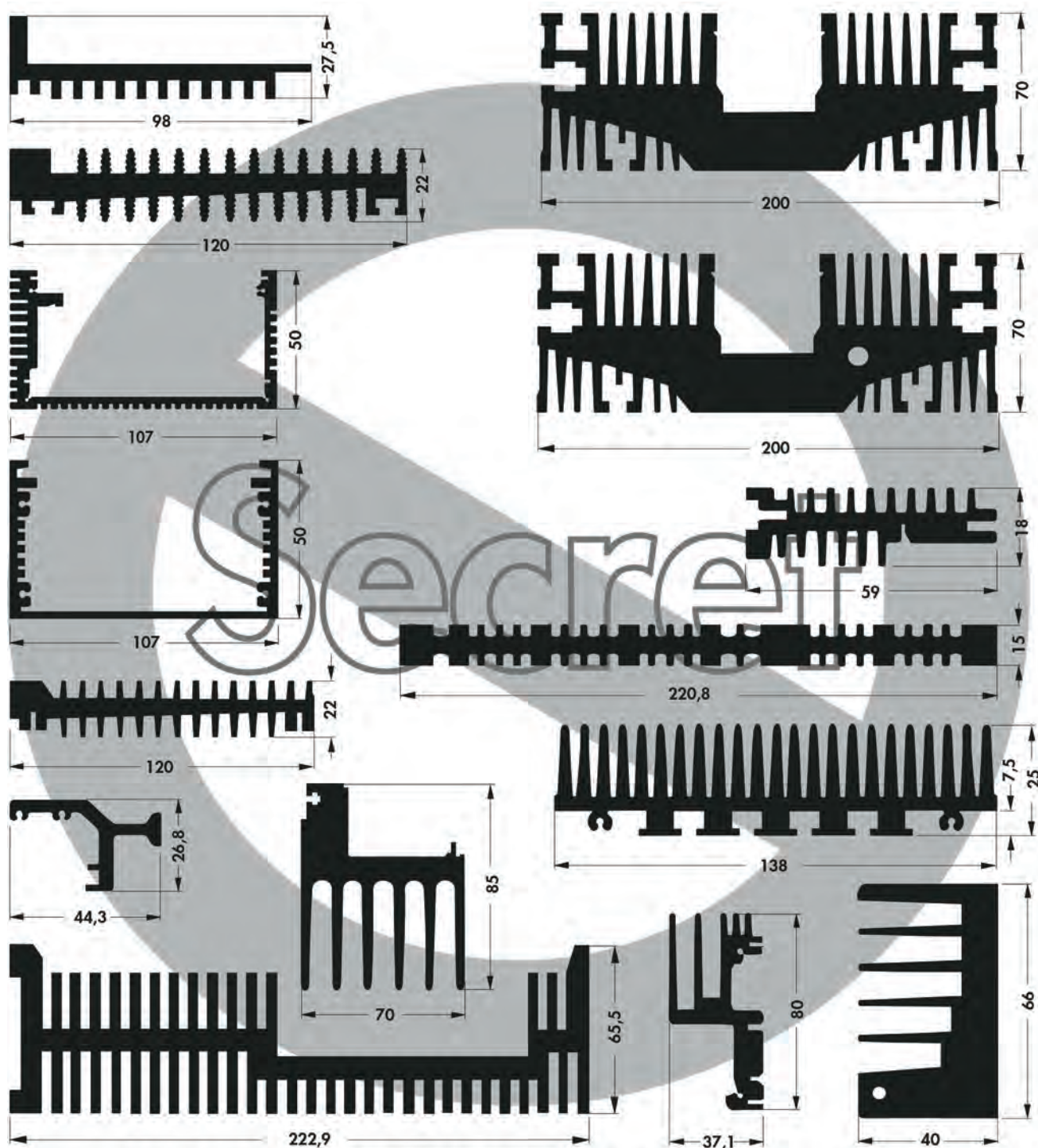
Na rozdíl od limitů daných rozměry standardního profilu přináší speciální profily, které vyhoví vašim konstrukčním požadavkům, jasně výhody v úspoře zpracování a využití prostoru.

Kromě toho výběr pozitivně ovlivní váš rozpočet optimálním využitím materiálů a zkrátí čas nutný pro zpracování. Kombinací mezi požadovanými tepelnými vlastnostmi a konstrukčními prvky při použití speciálního profilu můžete určit sami.

Protože mnoho zvláštních profilů je předmětem ochranných práv našich klientů, uvádíme pouze zde pouze několik příkladů průmyslových profilů.

Výkresy jsou pouze ilustrační.

Změny vyhrazeny.



## Potisk chladičů a dílů skříní - Vaše i náš reprodukční čas je drahý!

### Výrobní proces:

#### Sítotisk

Při procesu tiskařské metody sítotisk je inkoust nanášen pomocí stěrky přes jemnou síťovitou tkaninu na potiskovaný materiál. Na tzv. síto se aplikuje na světlo citlivá vrstva, která se při ozáření UV zářením vytvrdí. Určité oblasti, které mají zůstat průsvitné, jsou před UV zářením zakryty ochranným filmem. Takto vzniklé síto se umístí do sítotiskové tiskárny a požadovaná barva se speciální stěrkou nanese na síto. V dalším kroku procesu je rám síta spuštěn na potiskovaný předmět a barva projde otevřenými oblastmi síta a motiv tisku je vytištěn na potiskovaný materiál. Následné vytvrzování probíhá při pokojové teplotě nebo pomocí UV zářičů.

#### Tamponový tisk

Tamponový tisk je proces nepřímého hlubotiskového tisku pro potištění různých těles libovolných tvarů a materiálů. Požadovaná barva nanesená stěrkou je přetažena přes kovový odlitek a posléze pomocí bříty stěrky stažena tak, že zbyde jen souvislý barevný film. Takzvaný tampon v dalším kroku sejme barvu a tlačí ji válcovým pohybem na potiskovaný materiál. Následné vytvrzení 2K-barev probíhá při pokojové teplotě nebo pomocí infračervených zářičů. Tamponový tisk díky deformovatelnosti tamponu umožňuje potisk různých povrchových struktur a konvexních / konkávních nebo zakřivených částí.

#### Vnitřní eloxážní tisk

Jedná se o speciální tiskový proces, který se aplikuje pouze na hliníkových povrchových plochách. Při tomto tisku je inkoust vtlačen do otevřených pórů povrchu při eloxování aluminiového materiálu. V první fázi výrobního procesu je hotový výrobek odmaštěn a mořen. Takto se z povrchu alumina odstraní přírodní oxidační vrstva a vytvoří se porézní povrch. Po počáteční fázi eloxování je použit digitální tisk, při kterém se požadovaný motiv aplikuje na upravovaný povrch. Aluminiový obrobek je předem ohřát na asi 50 °C čímž se dosáhne rychlého zaschnutí aplikovaných barev. Po úplném zaschnutí se povrch konečného produktu uzavře v horké vodní lázni. Díky kompresi horké vody se uzavřou otevřené póry materiálu a vytvoří se tuhá vrstva oxidu, kterou je uzavřená předtím aplikovaná barva.

Smlouva o potisku zahrnuje typ písma, velikost písma, přesné umístění a velikost s ohledem na pozici zkosení a otvorů. Firemní loga musí být vždy dodávána jako vektorový soubor! Pokud splnění těchto podmínek není možné, musí být tato smlouva vzhledem k potížím zamítnuta popřípadě je důvodem pro dodatečné náklady!

### **Dodržování těchto kritérií umožňuje hladké vyřízení objednávky:**

#### **Adobe Illustrator (.ai/.eps)**

bez polotónů, dodaná písma na fólii nebo v příloze

#### **Adobe Akrobat (.pdf)**

všechny předpisy přiloženy, půltóny barevně separovány

#### **InDesign (.indd)**

koncentrované plné barvy) a s odpovídajícím rozlišením (300 dpi barva, s/w 600 dpi) žádné RGB

### **S tímto zvýšený nárok na čas způsobuje zvýšené náklady –**

#### **Možnost kontroly realizovatelnosti naším repro oddělením :**

Předlohy ve formátech (.jpg, .gif, .png) i papírové šablony, samolepky, atd., nejsou vhodné ve většině případů pro vytvoření tiskových šablon!

#### **Šablony, které rozhodně nemohou být použity:**

Zašpiněné předlohy jako například faxový papír / data Microsoft Office (.doc, .xls, .ppt) mohou sloužit pouze k zprostředkování informace o textech.

#### **Prosím, přikládejte vždy rozměrové výkresy (.dxf) pro potiskované díly!**

Obecně platí: retuše, které jdou nad rámec standardní doby vedou k více nákladům a budou účtovány navíc .

Výtahy, dodatečné tisky či další rozmnožování katalogu jsou dovoleny s výslovným písemným povolením Fa. Fischer elektronik. Všechny údaje v tomto katalogu, texty, obrázky, dokumenty a popisy podléhají autorským právům a ochranné známce vztahující se na dokumenty a výrobky podle DIN ISO 16016. Veškerá práva vyhrazena.