



Air Cooled Technologies



Materiale e lavorazioni meccaniche

La leggerezza ($2,7 \text{ g/cm}^3$), la conducibilità termica ($220 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) e l'elevata lavorabilità sono le proprietà principali che rendono l'alluminio il metallo adatto alla fabbricazione dei nostri sistemi di dissipazione termica. Salvo diversa indicazione, le caratteristiche dei profili estrusi utilizzati sono le seguenti:

- Composizione chimica: Lega Alluminio EN AW-6060, 6061, 6063 or 6082, secondo la norma europea EN 573-3
- Caratteristiche meccaniche: T5 o T6, secondo norma la norma europea EN 755-2
- Tolleranze dimensionali e di forma secondo la norma europea EN 755-9.

Se non diversamente specificato a disegno e accordato col cliente, i prodotti sono lavorati meccanicamente in rispetto alle tolleranze generali specificate nella norma ISO 2768-mK. Tuttavia, salvo indicazione contraria, i pezzi non conformi alle tolleranze generali prescritte non devono essere automaticamente rifiutati quando la funzionalità del pezzo non risulta compromessa.

Prodotti speciali

Mecc.AI produce e commercializza supporti meccanici in alluminio per l'industria elettronica quali:

- Barre commerciali estruse (barre piatte, angolari, barre quadrate e profilati a L e ad U)
- Scatole e contenitori estrusi
- Scatole per alta frequenza ottenute da blocchetti pieni in alluminio.

Material and mechanical machining

The lightness ($2,7 \text{ g/cm}^3$), the thermal conductivity ($220 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) and the malleability are the main properties making aluminium the most suitable metal for our heat dissipation systems. If not otherwise stated, the characteristics of used extruded profiles are:

- Chemistry composition: Aluminium Alloy EN AW-6060, 6061, 6063 or 6082, according to EN 573-3 European regulation
- Mechanical characteristic: T5 or T6, according to EN 755-2 European regulation
- Tolerances on dimensions and form according to EN755-9 European regulation.

If not specified on drawing and agreed with customer, the heat sinks are machined according to general tolerances indicated on ISO 2768-mK international regulation.

However, if not otherwise stated, not comply pieces to above general tolerances should not automatically be refused when their functionality is not compromised.

Special products

Mecc.AI manufactures and supplies the following mechanical supports for electronic industry:

- Extruded commercial profiles (flat bars, angles, square bars, L and U profiles)
- Extruded boxes and cases
- Enclosures for high frequency technology made from a full aluminium profile.



Informazioni tecniche Technical information

Come scegliere un dissipatore

L'impiego di un dissipatore di calore in un sistema elettronico, favorendo la trasmissione termica fra dispositivo e ambiente, porta ad una riduzione della resistenza termica dell'intero sistema, permettendo di diminuire la temperatura raggiunta dal dispositivo elettronico a parità di potenza dissipata oppure, sfruttando la massima temperatura di lavoro, di disporre di una potenza dissipabile più elevata.

Le prestazioni di un dissipatore si misurano con la sua resistenza termica $R_{TH}[\text{K/W}]$ fornita dal costruttore che tiene conto della trasmissione di calore per convezione ed irraggiamento dal dissipatore all'ambiente circostante più freddo.

La resistenza termica di un dissipatore dipende da diversi fattori quali materiale utilizzato (conducibilità termica), forma e dimensioni, colore e finitura superficiale (efficienza di irraggiamento e resistenza di contatto), condizioni di ventilazione e di montaggio (convezione naturale o forzata). Minore è la resistenza termica, e migliori sono le prestazioni di un dissipatore.

Conoscendo la temperatura ambientale T_a , la potenza massima dissipata dal dispositivo P_d , la sua resistenza termica giunzione-contenitore R_{THje} e la temperatura massima consentita T_j , la massima resistenza termica

How to select a heat sink

A heat sink in an electronic system, by enhancing the heat dissipation from the electronic device (hot surface) to the colder surrounding environment, allows to decrease the thermal resistance of the whole system and therefore the temperature achieved by the device is lower. In the same way, by fixing the maximum device working temperature, a heat sink allows to dissipate a higher power.

The performance of a heat sink is related to its thermal resistance $R_{TH}[\text{K/W}]$ provided by the manufacturer's datasheet, that takes in account of the convection and radiation heat transferring from the heat sink to the surrounding environment. The thermal resistance depends on different factors: material (thermal conductivity), shape and size, colour and surface finishing (radiation efficiency and contact resistance), convection power and heat sink mounting position (natural or forced convection).

To a smaller thermal resistance corresponds a better heat sink performance. By knowing the ambient temperature T_a , the power to be dissipate from the electronic device P_d , its junction to case thermal resistance R_{THje} and maximum allowable temperature T_j , it is possible to calculate the maximum allowable

Informazioni tecniche

Technical information

ca del dissipatore richiesta da progetto è calcolabile come

$$R_{TH} = \frac{T_j - T_a}{P_d} - R_{THje} - R_{THch}$$

Dove R_{THch} è la resistenza termica tra il contenitore del dispositivo elettronico e dissipatore, dipendente dal materiale usato all'interfaccia per omogeneizzare la superficie di contatto (usualmente grasso di silicone). Occorre quindi scegliere da catalogo un dissipatore con una resistenza termica uguale o inferiore a quella calcolata.

Condizioni di misura della resistenza termica

Nel presente catalogo i dissipatori sono presentati ordinati per forma e dimensioni espresse in millimetri.

Per ogni profilo, sono riportati i seguenti parametri:

- Kg/mt: Peso in chilogrammi del profilo per unità di lunghezza (metro)
- L: Lunghezza in millimetri del dissipatore fissata per il calcolo della resistenza termica indicata
- W: Larghezza in millimetri del dissipatore fissata per il calcolo della resistenza termica indicata (solo per i dissipatori assemblati ad **Alta Efficienza**)
- $R_{TH,N}$: Resistenza termica in convezione naturale espressa in K/W con sopraelevazione di temperatura di 70°C (temperatura ambiente 25°C)
- $R_{TH,F}$: Resistenza termica in convezione forzata espressa in K/W con velocità dell'aria pari a 3 m/s e sopraelevazione di temperatura di 50°C (temperatura ambiente 25°C). Per flussi d'aria a diverse velocità, fare riferimento al grafico "**Air Speed Correction Factor**" per la determinazione del fattore di moltiplicazione da applicare alla resistenza termica indicata. Per le linee di prodotto **ProfilmecC & ProfilmecCPlus** e **Alette Brasate**, è rappresentata la curva di resistenza termica in convezione forzata al variare del flusso d'aria per lunghezze determinate.

I valori di resistenza termica riportati derivano da prove effettuate in laboratorio a temperatura controllata in condizioni verosimili a quelle riscontrate nella realtà. In particolare:

- Sorgente di calore uniformemente distribuita sul 50% circa della superficie di montaggio e posta al centro del dissipatore con interposizione di grasso di silicone
 - Temperatura misurata sulla superficie del dissipatore nelle immediate vicinanze della sorgente di calore attraverso termocoppie a bassa inerzia termica
 - In convezione naturale, dissipatore disposto nella condizione di massima efficienza con alettatura verticale
- Per il montaggio orizzontale, occorre considerare un aumento di $R_{TH,N}$ del 20% circa
- Superficie del dissipatore non trattata.

heat sink thermal resistance value as

$$R_{TH} = \frac{T_j - T_a}{P_d} - R_{THje} - R_{THch}$$

Where R_{THch} is the case to heat sink thermal resistance, depending on thermal resistivity of the material used within the interface case-heat sink for getting an homogeneous contact surface (usually, silicone grease). Therefore it is necessary to select on the catalogue a heat sink having a thermal resistance value equal or less than the calculated one.

Measurement of thermal resistance

In the catalogue, the heat sinks are shown divided for type of product and shape, in increasing order by size (in millimetres). For each profile, the following parameters are indicated:

- Kg/mt: Profile weight (kilograms per metre)
- L: Heat sink length in millimetres, fixed in order to calculate the shown thermal resistance
- W: Heat sink width in millimetres, fixed in order to calculate the shown thermal resistance (only for **High Performance heat sink**)
- $R_{TH,N}$: Thermal resistance [K/W] in natural convection calculated at 70°C sink to ambient temperature difference (25°C ambient temperature)
- $R_{TH,F}$: Thermal resistance [K/W] in forced convection calculated at 3 m/s air speed and a 50°C sink to ambient temperature difference (25°C ambient temperature). For different air flow speed, refer to "**Air Speed Correction Factor**" graph to calculate the multiplication factor to apply to the given thermal resistance. For **ProfilmecC & ProfilmecCPlus** and **Brazed fins heat sink** product lines, it's showed the thermal resistance in forced convection graph by varying the air flow at specific heat sink lengths.

The thermal resistance values come from tests made at **Mecc.AI** air conditioned laboratory with following conditions:

- Heat source evenly distributed over approximately 50% of the mounting surface and placed in the middle of the heat sink through silicone grease within the interface
- Temperature measured on the heat sink surface under the heat source through miniaturized thermocouples
- In natural convection tests, fins are vertically arranged. In horizontal use, the thermal resistance value $R_{TH,N}$ has to be increased by around 20%
- Raw surface heat sink. For black anodized heat sink surface in natural convection,

Per il particolare anodizzato nero in convezione naturale, il valore della resistenza termica $R_{TH,N}$ va diminuito del 10% circa

- All'aumentare della lunghezza del dissipatore la resistenza termica diminuisce con legge non lineare. I valori delle resistenze termiche sono relative ai valori di lunghezza indicati; Per diverse lunghezze, fare riferimento al grafico "Length Correction Factor" per il calcolo del fattore di moltiplicazione da applicare alla resistenza termica indicata nel profilo, sia in convezione naturale che forzata
- Per i dissipatori ad **Alta efficienza**, sono riportati i valori di resistenza termica di assemblati di larghezza (W) di circa 100 mm. Al variare della larghezza del dissipatore, la curva della resistenza termica può essere approssimata in maniera lineare, e dunque raddoppiando la larghezza del dissipatore, la resistenza termica si dimezza.

I dati riportati nel presente catalogo derivano da prove di laboratorio e simulazioni effettuate in modo accurato e pertanto sono da considerare affidabili. Tuttavia, poiché le condizioni reali di utilizzo possono essere diverse da quelle di laboratorio, si consiglia di eseguire una verifica pratica nelle condizioni in cui il dissipatore verrà utilizzato.

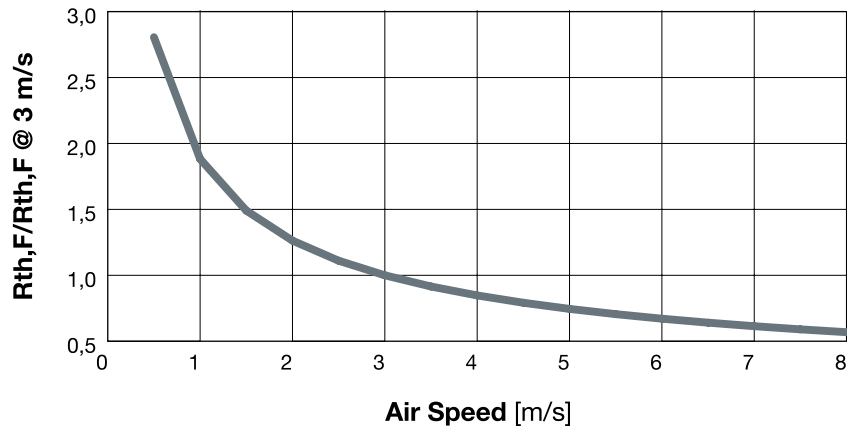
the thermal resistance value $R_{TH,N}$ has to be decreased by around 10%

- The thermal resistance decreases with a non-linear law by increasing the heat sink length. The thermal resistances values are related to the indicated profile length; For different lengths, it is necessary to multiply the given thermal resistance value by the appropriate factor provided by "Length Correction Factor" graph, for both natural and forced convection cooling
- For assembled **High Performance heat sinks**, the thermal resistances have been calculated for an around 100 mm wide piece (W). Varying the heat sink width, the thermal resistance value can be approximated with a linear law, that is by doubling the heat sink width, the thermal resistance is halved.

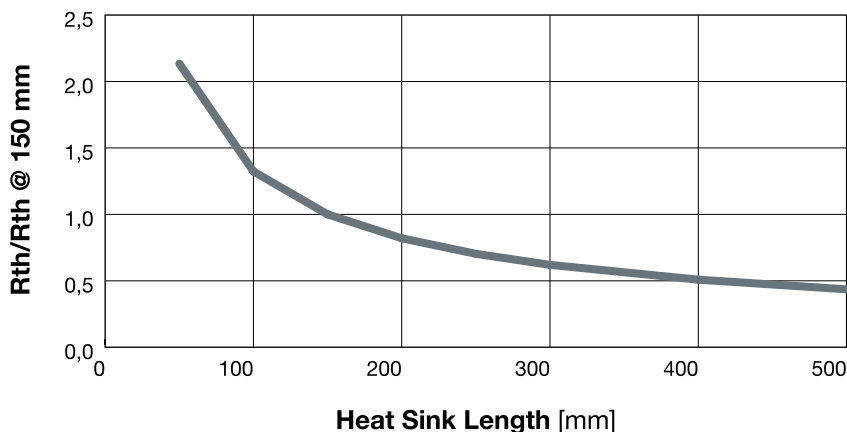
The technical data listed on this catalogue come from thermal simulations and laboratory tests run in an accurate way, so that they have to be considered as reliable. However, taking into account that the heat sink working conditions of any customized application could be different from the laboratory ones, we suggest to perform a thermal test with the same final application conditions.



Air speed correction factor



Length correction factor





Mecc. AI s.r.l. a socio unico
via Giovanni Agnelli, 25
61030 **Calcinelli di Saltara** (PU) Italy
tel. +39 0721 8764111
fax +39 0721 876003
www.meccal.com
info@meccal.com