

Мідна шина

Якість міді

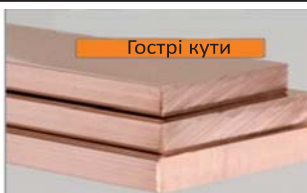
| | CU-ETP | CU без кисню |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Мінімальний вміст міді | min 99,9% | min 99,96% |
| Щільність | 8,89 г/см ³ | 8,94 г/см ³ |
| Електричні характеристики | | |
| питома електрична провідність | 58 МСм/м (100% по IACS) | 59,88 МСм/м (101% по IACS) |
| питомий опір при 20° С | 1,724 мкОм*см | 1,710 мкОм*см |

Механічні характеристики Cu-ETP

| | | |
|------------------|------------------------------|---------------|
| м'яка мідь | межа міцності | 210 - 220 МПа |
| | відносне видовження | min 25% |
| | твердість за шкалою Брінелля | 45 МПа |
| напівтверда мідь | межа міцності | 240 - 250 МПа |
| | відносне видовження | min 15% |
| | твердість за шкалою Брінелля | 75 МПа |
| тверда мідь | межа міцності | 280 - 360 МПа |
| | відносне видовження | min 5% |
| | твердість за шкалою Брінелля | 110 МПа |

Типорозміри плоских шин

| | |
|--|--|
| ширина : від 5 мм до 250 мм | товщина: від 1 мм до 70 мм |
| довжина : до 8000 мм (в залежності від поперечного перерізу) | поперечний переріз: max 7500 мм ² |
| Покриття поверхні | |
| лудження (покривання оловом) : від 5 до 10 мікрон | |



Приклад:

T_{max} = 85° С

T_c = 25° С

при **IP54**

T_p = 25° С + 10° С = 35° С

ΔT = 85° С - 35° С = 50° С

Таблиця допустимої сили струму в залежності від зростання температури ΔT

| Розмір шини | Поперечний переріз, мм ² | Кг/шт. | ΔT 30° С | | | ΔT 50° С | | |
|-------------|-------------------------------------|--------|-----------------------|------|------|-----------------------|------|------|
| | | | Кількість шин на фазу | | | Кількість шин на фазу | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 20x5x4000 | 100 | 3,56 | 274 | 500 | 690 | 363 | 663 | 914 |
| 25x5x4000 | 125 | 4,45 | 327 | 586 | 795 | 433 | 776 | 1053 |
| 30x5x4000 | 150 | 5,36 | 379 | 672 | 896 | 502 | 890 | 1187 |
| 40x5x4000 | 200 | 7,12 | 482 | 836 | 1090 | 639 | 1108 | 1444 |
| 50x5x4000 | 250 | 8,90 | 583 | 994 | 1260 | 772 | 1317 | 1670 |
| 60x5x4000 | 300 | 10,69 | 688 | 1150 | 1440 | 912 | 1524 | 1908 |
| 80x5x4000 | 400 | 14,25 | 885 | 1450 | 1750 | 1173 | 1921 | 2319 |
| 20x10x4000 | 200 | 7,12 | 427 | 734 | 959 | 564 | 970 | 1269 |
| 30x10x4000 | 300 | 10,69 | 573 | 986 | 1289 | 756 | 1300 | 1701 |
| 40x10x4000 | 400 | 14,25 | 715 | 1230 | 1609 | 944 | 1624 | 2124 |
| 50x10x4000 | 500 | 17,80 | 852 | 1510 | 2040 | 1129 | 2001 | 2703 |
| 60x10x4000 | 600 | 21,35 | 985 | 1720 | 2300 | 1305 | 2279 | 3040 |
| 80x10x4000 | 800 | 28,50 | 1240 | 2110 | 2790 | 1643 | 2796 | 3697 |
| 100x10x4000 | 1000 | 35,60 | 1490 | 2480 | 3260 | 1974 | 3286 | 4320 |
| 120x10x4000 | 1200 | 42,80 | 1740 | 2860 | 3740 | 2306 | 3790 | 4956 |

T_c - температура навколишнього середовища
T_p - температура в середині розподільчого пристрою (при **IP20** **T_p** = **T_c**, при **IP54** **T_p** = **T_c**+10° С)
T_{max} - максимально допустима робоча температура провідника
ΔT - температура нагріву провідника відносно середовища (**ΔT** = **T_{max}** - **T_p**)

Примітка

При паралельному використанні 2-ох або більше шин на одну фазу, відстань між ними повинна бути не менше товщини шини (це забезпечить ефективне охолодження шин).



Мідно-алюмінієва шина

СоррAl є композиційним біметалічним матеріалом, який використовується в якості провідника в розподільчих шафах і системах розподільчих пристроїв. Виріб складається з мідного покриття, яке нерозривно з'єднане з алюмінієвою сердцевиною. СоррAl дозволяє отримати оптимальне поєднання властивостей міді високої провідності і низької маси продукту за рахунок алюмінію.

ЗАСТОСУВАННЯ:

- використовується в якості провідника в розподільчих шафах і системах розподільчих пристроїв.

ПЕРЕВАГИ:

- контактні поверхні електричного провідника виконані з міді (малий перехідний опір);
- термічна стійкість короткого замикання аналогічна виробу з чистої міді, так як струм протікає по зовнішній поверхні провідника під час перехідних процесів;
- зниження собівартості за рахунок зниження матеріальних витрат;
- нижчі коливання цін в зв'язку з більш низьким вмістом міді;
- нижча вага виробу.

Питання - відповідь

Які основні переваги СоррAl в порівнянні із звичайними твердими мідними шинами?

Головною перевагою СоррAl над звичайними мідними шинами є нижча ціна. Особливо це помітно при великих поперечних перерізах.

Як можна обробити СоррAl (свердлити, гнути, штампувати і т.д. ...)?

Ви можете обробити СоррAl таким же чином, як і звичайні мідні шини. Вигин більш ніж на 90° також не проблема. При гнутті не пошкоджується ні мідна оболонка ні ядро алюмінію.

Чи можна очікувати підвищення корозії з СоррAl при нормальних умовах (наприклад, в розподільчих пристроях) або коли мені потрібно буде застосувати додатковий захист від корозії?

Ні, немає підвищеної корозії при нормальних умовах, для прикладу в електричних розподільчих шафах.

В яких DIN стандартах можна знайти більш детальну інформацію про СоррAl?

DIN 43 670, частина 2 (алюмінієві шини, мідне покриття).

Чи може СоррAl використовуватися в середовищах з підвищеним ризиком корозії?

В зовнішніх електричних шафах, які знаходяться в приміщеннях з підвищеною вологістю і при наявності електrolітів (наприклад, морське повітря), Ви повинні очікувати підвищеної корозії на обрізаних кромках і в області просвердлених отворів. Тому ми рекомендуємо додатковий захист від корозії при «агресивному» середовищі.

Чи є СоррAl сумісним з оцинкованими гвинтами або гвинтами з нержавіючої сталі?

Так, і оцинковані гвинти і гвинти з нержавіючої сталі можуть бути використаними без будь-яких проблем при нормальних умовах.

Який шинотримач я повинен вибрати при використанні установки з СоррAl?

У більшості випадків, ви можете використовувати такі ж шинотримачі, як з звичайними мідними шинами.

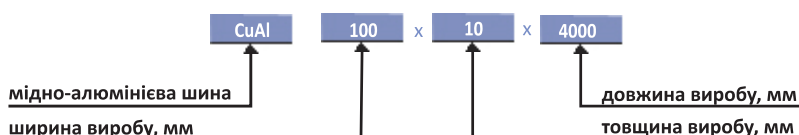
Чи існують спеціальні шинотримачі для СоррAl?

Ви можете використовувати найбільш комерційно доступні шинотримачі. Якщо Ви прийняли рішення використовувати СоррAl, Ви повинні мати на увазі, що Вам потрібен поперечний переріз, більший приблизно на 20% в порівнянні з мідними шинами для такого ж номінального струму.

Як можуть бути описані теплові та динамічні характеристики короткого замикання СоррAl?

Теплові характеристики є аналогічними як і для простих мідних шин. Динамічні характеристики є середніми між мідними і алюмінієвими шинами.

Умовне позначення





Мідно-алюмінієва шина

CorrAl-легкий як алюміній, провідний як мідь

Дані по згині

| Сила струму | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---|
| Значення згідно DIN 43670P2 для шин в системах розподільчих пристроїв | | | | | | |
| Нагрів шин при температурі навколишнього середовища 35°C | | | | | | |
| Ширина x товщина [мм] | Поперечний переріз [мм ²] | Вага [кг/м] | Для 65°C ΔT = 30 K [A] | Для 85°C ΔT = 50 K [A] | Для 105°C ΔT = 70 K [A] | Струмтермічної стійкості (час = 1 секунда) [кА] |
| 20 x 5 | 100 | 0,363 | 237 | 315 | 370 | 11 |
| 20 x 10 | 200 | 0,726 | 367 | 488 | 573 | 22 |
| 30 x 5 | 150 | 0,545 | 327 | 435 | 510 | 17 |
| 30 x 10 | 300 | 1,089 | 494 | 657 | 771 | 33 |
| 40 x 5 | 200 | 0,726 | 416 | 553 | 649 | 22 |
| 40 x 10 | 400 | 1,452 | 617 | 821 | 963 | 44 |
| 40 x 12 | 480 | 1,742 | 690 | 918 | 1076 | 53 |
| 50 x 5 | 250 | 0,908 | 504 | 670 | 786 | 28 |
| 50 x 10 | 500 | 1,815 | 737 | 980 | 1150 | 55 |
| 50 x 12 | 600 | 2,178 | 825 | 1097 | 1287 | 66 |
| 60 x 5 | 300 | 1,170 | 592 | 787 | 924 | 33 |
| 60 x 10 | 600 | 2,178 | 854 | 1136 | 1332 | 66 |
| 60 x 12 | 720 | 2,614 | 955 | 1270 | 1490 | 79 |
| 80 x 5 | 400 | 1,452 | 763 | 1015 | 1190 | 44 |
| 80 x 10 | 800 | 2,904 | 1081 | 1438 | 1686 | 88 |
| 100 x 10 | 1000 | 3,630 | 1304 | 1734 | 2034 | 110 |
| 100 x 12 | 1200 | 4,356 | 1460 | 1942 | 2278 | 132 |
| 120 x 10 | 1200 | 4,356 | 1523 | 2026 | 2376 | 132 |
| 120 x 12 | 1440 | 5,227 | 1705 | 2268 | 2660 | 158 |
| 140 x 10 | 1400 | 5,516 | 1738 | 2312 | 2711 | 154 |
| 140 x 12 | 1680 | 6,619 | 1945 | 2587 | 3034 | 185 |
| 160 x 10 | 1600 | 6,304 | 1947 | 2590 | 3037 | 176 |
| 160 x 12 | 1920 | 7,565 | 2180 | 2899 | 3401 | 211 |
| 200 x 10 | 2000 | 7,880 | 2361 | 3140 | 3683 | 220 |

| Товщина [мм] | Висота [мм] | <90° | 90° |
|--------------|-------------|------|-----|
| 5 | 20-60 | 1d | |
| 10 | 20-120 | 2d | |
| 12 | 40-120 | 2d | |



Стандартна довжина:
Інші довжини під замовленням

Безперервна сила струму згідно DIN 43670 та DIN 43671

При виборі поперечного перерізу шин на відповідну силу струму, необхідно врахувати

K_2 - поправочний коефіцієнт в залежності від температури середовища та шини

K_3 - поправочний коефіцієнт при розміщенні шини

| Температура шини | Температура навколишнього середовища | | |
|------------------|--------------------------------------|------|------|
| | 25°C | 35°C | 45°C |
| 55°C | 1,04 | 0,80 | 0,54 |
| 65°C | 1,19 | 1,00 | 0,77 |
| 75°C | 1,34 | 1,17 | 0,98 |
| 85°C | 1,47 | 1,33 | 1,16 |
| 95°C | 1,60 | 1,45 | 1,30 |
| 105°C | 1,71 | 1,57 | 1,43 |

| Кількість шин | Ширина шини [мм] |
|---------------|------------------|
| 1 | - |
| 2 | ≤ 80 |
| 3 | ≤ 80 |
| 3 | > 80 |
| 4 | > 80 |

Залежність допустимого струму від поперечного перерізу для мідних - CorrAl - алюмінієвих шин

| | | Ширина х товщина [мм] | Поперечний переріз [мм ²] | Сила струму (А) для збірних шин в закритих установках при температурі шини 65°C та навколишнього середовища 35°C згідно DIN 43670 і DIN 43671 | | |
|---------|-------|-----------------------|---------------------------------------|---|--------|----------------|
| | | | | Мідь Cu-ETP | CorrAl | Алюміній Al-EI |
| 0°-120° | >120° | 12 x 5 | 60 | 180 | -- | 144 |
| | | 15 x 5 | 75 | 215 | -- | 170 |
| 2d | 4d | 20 x 5 | 100 | 274 | 237 | 214 |
| 3d | 4d | 25 x 5 | 125 | 327 | -- | 255 |
| 3d | 4d | 30 x 5 | 150 | 379 | 327 | 295 |
| | | 40 x 5 | 200 | 482 | 416 | 376 |
| | | 50 x 5 | 250 | 583 | 504 | 455 |
| | | 60 x 5 | 300 | 688 | 592 | 533 |
| | | 80 x 5 | 400 | 885 | 763 | 688 |
| | | 100 x 5 | 500 | 1080 | 935 | 846 |
| | | 12 x 10 | 120 | 294 | 249 | 222 |
| | | 20 x 10 | 200 | 427 | 367 | 331 |
| | | 30 x 10 | 300 | 573 | 494 | 445 |
| | | 40 x 10 | 400 | 715 | 617 | 557 |
| | | 50 x 10 | 500 | 852 | 737 | 667 |
| | | 60 x 10 | 600 | 985 | 854 | 774 |
| | | 80 x 10 | 800 | 1240 | 1081 | 983 |
| | | 100 x 10 | 1000 | 1490 | 1304 | 1190 |
| | | 120 x 10 | 1200 | 1740 | 1523 | 1390 |
| | | 140 x 10 | 1400 | 1980 | 1738 | 1590 |
| | | 160 x 10 | 1600 | 2220 | 1947 | 1780 |
| | | 200 x 10 | 2000 | 2690 | 2361 | 2160 |
| | | 40 x 12 | 480 | 800 | 690 | 625 |
| | | 50 x 12 | 600 | 955 | 825 | 745 |
| | | 60 x 12 | 720 | 1105 | 955 | 865 |
| | | 100 x 12 | 1200 | 1670 | 1460 | 1335 |
| | | 120 x 12 | 1440 | 1950 | 1705 | 1555 |
| | | 140 x 12 | 1680 | 2220 | 1945 | 1780 |
| | | 160 x 12 | 1920 | 2485 | 2180 | 1995 |

4 метра
овлення

овувати поправочний коефіцієнт в залежності від місця та способу розташування CorrAl

ри горизонтальному

K_4 - поправочний коефіцієнт при зміні в географічному положенні

K_6 - поправочний коефіцієнт для частот більше 60 Hz

| ини | Коефіцієнт K_3 |
|-----|------------------|
| | 1,00 |
| | 0,85 |
| | 0,80 |
| | 0,75 |
| | 0,70 |

| Висота над рівнем моря, [м] | Коефіцієнт K_4 |
|-----------------------------|------------------|
| 1 000 | 0,71 |
| 2 000 | 0,58 |
| 3 000 | 0,41 |
| 4 000 | 0,29 |

| Частота, [Hz] | Коефіцієнт K_6 |
|---------------|------------------|
| 100 | 0,71 |
| 150 | 0,58 |
| 300 | 0,41 |
| 600 | 0,29 |
| 1 200 | 0,20 |

Значення подані для шин внутрішнього монтажу.

Тривале навантаження

| Ширина х товщина [мм] | Поперечний переріз [мм ²] | Опір [DC, 20°C] [μΩ/м] | Безперервний струм [А] | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|------------------------|---|------|---|------|
| | | | [Температура шин 65°C, температура навколишнього середовища 35°C] | | [Температура шин 85°C, температура навколишнього середовища 35°C] | |
| | | | AC | DC | AC | DC |
| 20x5 | 100 | 265 | 235 | 235 | 311 | 311 |
| 30x5 | 150 | 177 | 328 | 329 | 435 | 436 |
| 20x10 | 200 | 138 | 363 | 365 | 481 | 484 |
| 40x5 | 200 | 133 | 418 | 420 | 554 | 557 |
| 30x10 | 300 | 88 | 493 | 497 | 653 | 659 |
| 50x5 | 250 | 105 | 508 | 511 | 673 | 677 |
| 60x5 | 300 | 88 | 594 | 599 | 787 | 794 |
| 40x10 | 400 | 66 | 617 | 625 | 818 | 828 |
| 40x12 | 480 | 56 | 681 | 727 | 902 | 963 |
| 50x10 | 500 | 53 | 736 | 751 | 975 | 995 |
| 80x5 | 400 | 66 | 762 | 773 | 1010 | 1024 |
| 50x12 | 600 | 45 | 809 | 831 | 1072 | 1101 |
| 60x10 | 600 | 44 | 853 | 875 | 1130 | 1159 |
| 60x12 | 720 | 37 | 934 | 967 | 1238 | 1281 |
| 80x10 | 800 | 33 | 1074 | 1119 | 1423 | 1483 |
| 100x10 | 1000 | 27 | 1287 | 1358 | 1705 | 1799 |
| 100x12 | 1200 | 22 | 1399 | 1496 | 1854 | 1982 |
| 120x10 | 1200 | 22 | 1488 | 1589 | 1972 | 2105 |
| 120x12 | 1440 | 19 | 1617 | 1755 | 2143 | 2325 |

Тривале навантаження при використанні більшій однієї шини в паралель

| Ширина х товщина [мм] | Безперервний струм [А] | | | | | |
|-----------------------|---|------|-------|------|-------|------|
| | [Температура шин 65°C, температура навколишнього середовища 35°C] | | | | | |
| | n = 2 | | n = 3 | | n = 4 | |
| | AC | DC | AC | DC | AC | DC |
| 20x5 | 441 | 443 | 646 | 650 | 848 | 858 |
| 30x5 | 603 | 607 | 872 | 885 | 1134 | 1162 |
| 20x10 | 699 | 709 | 1027 | 1052 | 1340 | 1396 |
| 40x5 | 756 | 766 | 1084 | 1110 | 1395 | 1453 |
| 30x10 | 923 | 949 | 1331 | 1401 | 1703 | 1853 |
| 50x5 | 905 | 1285 | 1334 | 1285 | 1637 | 1743 |
| 60x5 | 1047 | 1077 | 1471 | 1550 | 1856 | 2022 |
| 40x10 | 1126 | 1176 | 1586 | 1725 | 1996 | 2273 |
| 40x12 | 1243 | 1316 | 1737 | 1938 | 2176 | 2559 |
| 50x10 | 1314 | 1396 | 1810 | 2038 | 2252 | 2680 |
| 80x5 | 1320 | 1376 | 1809 | 1971 | 2248 | 2565 |
| 50x12 | 1440 | 1559 | 1966 | 2284 | 2440 | 3009 |
| 60x10 | 1492 | 1612 | 2012 | 2344 | 2488 | 3075 |
| 60x12 | 1625 | 1796 | 2173 | 2621 | 2690 | 3445 |
| 80x10 | 1825 | 2033 | 2378 | 2939 | 2930 | 3843 |
| 100x10 | 2141 | 2443 | 2718 | 3518 | 3338 | 4589 |
| 100x12 | 2301 | 2709 | 2913 | 3912 | 3581 | 5111 |

Значення для вертикальної орієнтації установки шин з чіткими відстанями між шинами рівна товщині шини.