



RSALLOYS

HOLDING GROUP

AZIENDA CERTIFICATA
ISO 9001

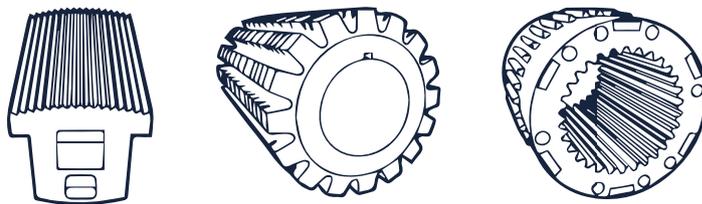
ACCIAI PM

METALLURGIA DELLE POLVERI

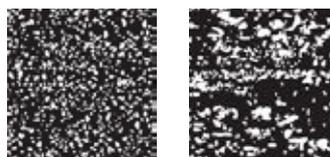
Z-M4 PM[®]

SCHEDA TECNICA

RSACCIAI RSENGINEERING KENOTHERM

**COMPOSIZIONE CHIMICA**

Carbonio	1.42%
Cromo	4.00%
Vanadio	4.00%
Molibdeno	5.25%
Tungsteno	5.50%
Manganese	0.30%
Silicio	0.55%

**MICROSTRUTTURE A CONFRONTO
METALLURGIA DELLE POLVERI
E SISTEMA CONVENZIONALE**

Le due micrografie evidenziano l'uniforme distribuzione dei carburi nella struttura di un acciaio PM a confronto di un acciaio convenzionale con carburi agglomerati e grossolani.

DESCRIZIONE

Lo Z-M4 PM è un acciaio rapido Tungsteno Molibdeno Vanadio prodotto con il processo di metallurgia delle polveri. Offre una eccellente combinazione di resistenza ad usura, alta durezza e tenacità, proprietà che garantiscono prestazioni superiori dell'utensile in un'ampia gamma di applicazioni a freddo.

È un eccellente aggiornamento rispetto allo standard M2 HSS. La sua struttura in polvere garantisce una migliore lavorabilità, rettificabilità ed una stabilità dimensionale in trattamento termico.

TIPICHE APPLICAZIONI

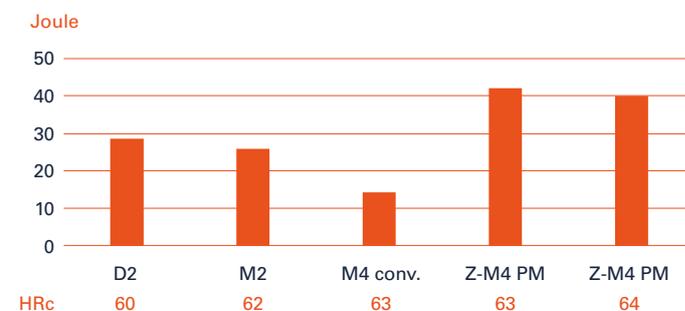
- Utensili da taglio
- Punzoni e matrici
- Tranciatura fine
- Cesoie e cesoie rotanti
- Stampi compattazione polveri o matrici estrusione a freddo
- Brocche
- Alesatori
- Frese

PROPRIETÀ FISICHE

Modulo di elasticità E [psi x 10 ⁶]	31
Densità [lb/in ³]	0.288
Conducibilità termica a 72 ° F [BTU/ hr-ft-°F]	10.98
Coefficiente dilatazione termica nel range di temperatura 100 -1000°C [in/in°F]	6.72 x 10 ⁻⁶

TENACITÀ

Charpy con intaglio a C - Test d'impatto



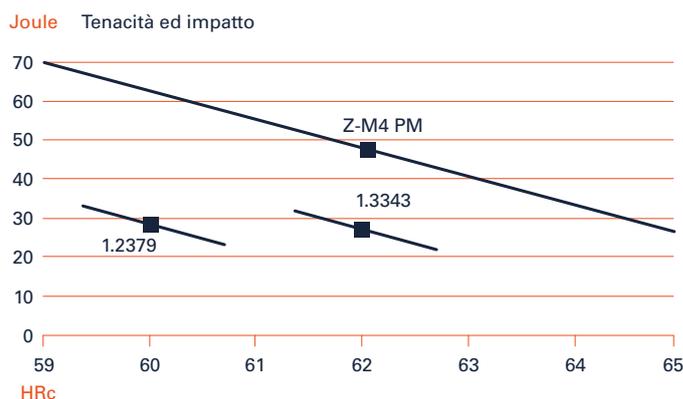
La dimensione standard per il test Charpy è di un quadro di 12,7 mm

RESISTENZA AD USURA

Cilindro su disco abrasivo



Il test mette a contatto senza lubrificazione il cilindro da testare contro un disco rotante in carburo di tungsteno



Z-M4 PM[®]

SCHEDA TECNICA

TRATTAMENTI TERMICI**RICOTTURA COMPLETA**

Riscaldare uniformemente in atmosfera protetta (o sotto-vuoto) fino a 870°C e mantenere per due ore. Raffreddare lentamente 15°C all'ora fino a 540°C. Successivamente si può raffreddare in aria o in forno. La durezza prevista sarà 225-255 BHN.

RICOTTURA LEGGERA

Riscaldare a 595-700 °C e far riposare per due ore, successivamente raffreddare ad aria o in forno.

TEMPERATURA CRITICA

840°

TEMPRA

È fondamentale proteggere la superficie durante il ciclo di tempra, solitamente viene utilizzato il vuoto con sistemi di raffreddamento tramite gas ad alta pressione (consigliato minimo 5 bar), in alternativa bagni di sale o olio.

Lo spegnimento fino a 700°C è critico per lo sviluppo ottimale della struttura e per l'ottenimento delle proprietà richieste. Per minimizzare le distorsioni in pezzi di grosse dimensioni stabilizzare la temperatura a 550°C e procedere a un raffreddamento graduale fino a temperatura ambiente (sotto i 60°C).

PRERISCALDO

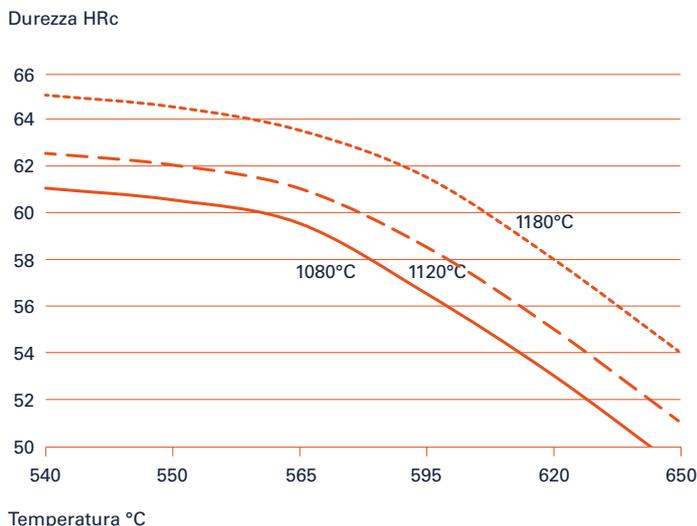
Scaldare con una prima stasi a 670-700°C e attendere l'uniformità della temperatura a cuore.

Alzare la temperatura a 845-870 °C e uniformare.

Sono altamente consigliati sistemi di controllo a cuore tramite termocoppie per il controllo delle temperature e dei tempi.

AUSTENITIZZAZIONE

Temperature nel range di 1040°-1190°C sono normalmente utilizzate in base alle caratteristiche meccaniche richieste. Fare riferimento alle tabelle per determinare temperature e tempi di permanenza per le durezza desiderate.

DIAGRAMMA DI RINVENIMENTO**TABELLA TRATTAMENTI**

1st preriscaldamento	675 - 700°C
2st preriscaldamento	845 - 870°C
Tempra	Vedi tabella
Rinvenimenti	2+2+2 ore a 550°C

Durezza richiesta HRc±1	Temperatura [°C]	Permanenza [min]*	Rinvenimento [°C]**
59	1080	30	560
60	1100	25	560
61	1120	20	560
61	1150***	15	560
63	1160	15	560
64	1180	10	560
65	1200	5	560

*Il tempo di permanenza in relazione alla sezione può influenzare il risultato. Il tempo di permanenza deve essere basato sulla temperatura a cuore del particolare. L'utilizzo di termocoppie a cuore è altamente raccomandato.

**Un incremento di 15°C può essere utilizzato durante il rinvenimento per diminuire la durezza di 1-2 HRc di durezza.

*** Combinazione ideale per usura-tenacità Sono sconsigliati rinvenimenti sotto i 540°C.

Variazioni dimensionali durante la tempra +0,635mm/mm (a HRc 67.5)

Le variazioni dimensionali sono positive durante la tempra e negative nei rinvenimenti, in relazione alla temperatura. Avremo quindi una variazione che sarà la somma delle due fasi.

TRATTAMENTI TERMICI

RINVENIMENTO

Il rinvenimento deve esser fatto subito dopo la tempra. Le temperature maggiormente utilizzate sono tra i 540°C e i 595°C in base alla durezza richiesta. Riscaldare uniformemente fino alla temperatura richiesta e mantenere in stasi per due ore. Quando l'austenizzazione è a 1150°C o oltre, il triplo rinvenimento è assolutamente necessario. Temperature di rinvenimento sotto i 540°C sono sconsigliate. Inoltre è necessario aspettare che le parti siano completamente a temperatura ambiente dopo ogni rinvenimento.

RINVENIMENTO DISTENSIONALE

Dopo un lungo periodo produttivo, o dopo una modifica meccanica, il particolare può acquisire delle tensioni, si può detensionare con un rinvenimento ad una temperatura di 15°C al di sotto dell'ultimo rinvenimento effettuato durante il ciclo di tempra.

RADDRIZZATURA

Se possibile effettuare a caldo tra i 200°-400°C. Successivamente è consigliabile un rinvenimento distensionale.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Lo Z-M4 PM è un eccellente materiale di supporto per i vari rivestimenti PVD disponibili in commercio. I fornitori di rivestimenti dovrebbero essere consultati per selezionare il processo ottimale per una determinata applicazione. Per i rivestimenti CVD prestare la massima attenzione per le temperature elevate di processo, che potrebbero compromettere la struttura originaria dello Z-M4 PM.