

Introduzione

Temperatura di cottura

Senza l'utilizzo di vernici a cottura non sarebbe possibile la produzione industriale dei nostri giorni. Nei processi di produzione, tempi di cottura che spaziano dai pochi minuti fino alla mezz'ora sono la normalità.

Oggigiorno le finiture devono soddisfare notevoli requisiti qualitativi meccanici ed ottici, come:

- Adesione ottimale
- Sufficiente elasticità nel caso di deformazioni dovute a carico meccanico
- Resistenza duratura contro agenti atmosferici e inquinamento ambientale, ad esempio contro la corrosione
- Stabilità di brillantezza e colore
- Durezza ottimale

Le caratteristiche sopra riportate si possono ottenere solo attraverso un indurimento ottimale. Si devono conoscere con precisione le caratteristiche della vernice e la distribuzione della temperatura per evitare scarti e per garantire un livello qualitativo costante. Una cattiva cottura può portare a difetti:

- Insufficiente adesione al substrato
- Insufficiente elasticità per resistere alle sollecitazioni meccaniche
- Insufficiente durezza della superficie
- Invecchiamento, fragilità e distacco prematuri, con conseguente corrosione e formazione di ruggine
- Discoloramento e perdita di gloss

Ognuno di questi danni può essere molto costoso da riparare.

L'offerta di sistemi di vernici a forno si è notevolmente trasformata grazie all'introduzione di vernici ecologiche.

Al momento i tipi di sistemi utilizzati sono:

- Vernici convenzionali, basate su solventi, con una percentuale di solventi organici variabile tra il 50 % e il 60 %
- Vernici ad alto solido con una quantità di solvente compresa tra il 10 % ed il 30 %
- Vernici all'acqua
- Vernici in polvere con una percentuale del 100 % di corpi solidi e 0 % di solventi

Le vernici termoindurenti (resine acriliche, poliesteri, epossidiche o alchidiche) sono, oggi, comunemente utilizzate nel settore della verniciatura industriale.

I catalizzatori appropriati e la temperatura favoriscono il processo di reticolazione dei singoli componenti. Il risultato è una vernice compatta, composta da polimeri, resine, materiali di riempimento, agenti leganti e pigmenti, che dovrebbe essere particolarmente resistente agli agenti chimici e di lunga durata.

Le caratteristiche di una vernice dipendono direttamente dalla qualità della reticolazione. Gli attuali materiali di riempimento e gli agenti leganti sono molto sensibili ad una reticolazione insufficiente.

TEMPERATURA

Una reticolazione insufficiente causa:

- Film morbidi, con durezza inadeguata
- Resistenza agli agenti chimici insufficiente o assente
- Cattiva resistenza agli agenti atmosferici (raggi UV, SO₂, ecc.)
- Brillantezza eccessiva
- Valori di velatura bassi

Una reticolazione insufficiente può anche dare luogo a:

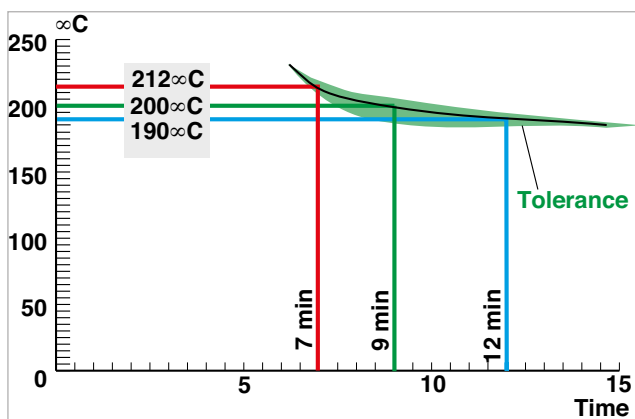
- Migliore aderenza
- Migliore elasticità
- Migliore adesione tra i singoli strati

Le conseguenze di una reticolazione eccessiva sono:

- Durezza elevata
- Minore elasticità
- Brillantezza ridotta
- Valori di velatura elevati
- Adesione o adesione intermedia insufficienti
- Maggiore resistenza ai solventi
- Ingiallimento o cambiamento del tono di colore
- Peggior resistenza agli agenti atmosferici, soprattutto nei confronti dei raggi UV

Per determinare i parametri ottimali di reticolazione, si devono eseguire diversi tentativi in serie a temperature di cottura diverse. La temperatura massima e quella minima determinano i limiti di un processo di indurimento ottimale. Entro tali limiti il tempo e la temperatura possono variare. La velocità di reazione si modifica con la temperatura, ma non in modo lineare. Anche la velocità di riscaldamento assume un ruolo determinante per vernici a base solvente o acquosa. Se il riscaldamento avviene troppo velocemente, si corre il rischio di far evaporare troppo rapidamente i solventi, con la formazione di bolle che compromettono l'aspetto finale.

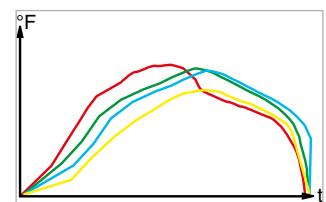
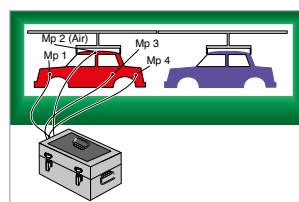
L'esempio di seguito riportato indica tre diversi profili di temperatura teorici con gli stessi dati di indurimento. Minime variazioni della temperatura influenzano enormemente i tempi di indurimento. Nella realtà dei processi industriali, il profilo della temperatura potrà raramente risultare così semplice, in quanto lo spessore del materiale non è mai uniforme e le temperature del forno possono variare per l'influenza di fattori esterni.



Registratore di temperatura per forni

Per poter sfruttare al meglio il rendimento di una linea di verniciatura, il forno deve essere inserito perfettamente nel funzionamento dell'intero processo. Il tipo di riscaldamento utilizzato per il forno (gas, gasolio, corrente), il tipo di distribuzione dell'aria e la velocità del nastro trasportatore sono parametri da considerare per la regolazione del forno. La temperatura del forno è influenzata da sbalzi di corrente e dalla struttura del forno stesso. La temperatura dell'oggetto dipende da parametri quali: il tipo e lo spessore del materiale, la posizione di sospensione (alto, centro, basso), o la velocità del nastro trasportatore. E' importante controllare che il forno operi regolarmente e quindi riscaldi correttamente il pezzo, garantendo l'ottimale reticolazione e l'indurimento del rivestimento. I parametri determinanti durante la fase di riscaldamento di un pezzo sono forma geometrica, dimensioni e tipo di materiale. Per ottenere una temperatura costante per tutto il tempo di cottura prefissato, si dovrà misurare la temperatura direttamente sull'oggetto, soprattutto nel caso di elementi geometricamente complessi, con zone di vario spessore.

La distribuzione della temperatura all'interno del forno deve essere controllata ad intervalli di tempo regolari. L'assicurazione di qualità secondo la norma DIN ISO 9000, esige una documentazione professionale e massima precisione. I registratori di temperature per forni della BYK-Gardner permettono tali prestazioni.



temp-gard

temp-gard ha segnato un miglioramento notevole nella registrazione dei processi funzionali dei forni.

Il sistema memorizza in forma digitale i segnali analogici delle sonde termiche. Un modulo di misurazione accompagna il pezzo all'interno del forno senza bisogno di un cavo. Il modulo di misurazione è protetto da una barriera termica, in acciaio inossidabile, dotata di isolamento resistente al calore.

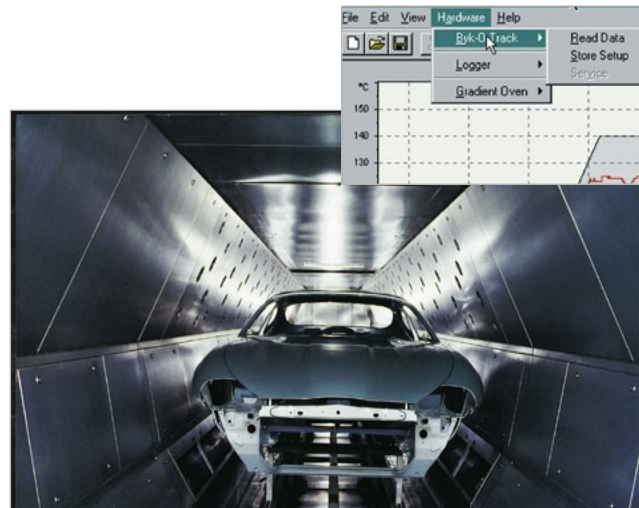
I dati digitali vengono trasmessi ad un computer ed elaborati. Ogni misurazione viene salvata sotto forma di file.



Il sistema temp-gard registra il processo di indurimento e ricava immediatamente i risultati. In pochi minuti tutte le informazioni fondamentali sono disponibili a display e possono essere stampate:

- I punti di misurazione sull'oggetto
- Data ed ora della misurazione
- Nome dell'operatore che esegue il controllo e denominazione del forno
- Temperature espresse in gradi Celsius o Fahrenheit
- Rappresentazione grafica a colori delle curve di misurazione complete, con indicazione di temperatura e tempo

Quando la sonda registra il superamento di un valore limite predefinito, appare un messaggio di avviso e la temperatura massima raggiunta viene visualizzata. In tal modo è possibile controllare e documentare velocemente e regolarmente la qualità della produzione giornaliera. Inoltre, questo sistema di misurazione consente di controllare il rendimento del forno per evitare perdite di qualità.



Il temp-gard raccoglie i dati di temperatura nel forno di produzione.



Registratore temp-gard 12p con barriera termica

temp-gard

Registratore della temperatura dei forni

Il registratore di temperatura temp-gard misura e memorizza le temperature dell'oggetto e dell'aria durante il processo di cottura. La documentazione e l'analisi dei profili delle temperature viene eseguita con l'aiuto del software temp-chart incluso: una soluzione completa per il controllo e l'ottimizzazione del processo di cottura. Il temp-gard può venire in due configurazioni, 12 connessioni di sonde o 6 connessioni di sonde. Il registratore ha un nuovo design innovativo con un grande display a colori e connessione USB stick per il trasferimento dei dati facilitato.

Sistema temp-gard

- Interfaccia USB per il facile trasferimento dei dati in produzione o nell'impianto
- Batterie di lunga durata usando 2 batterie alcaline AA standard
- Grande schermo a colori per il display dei dati numerico o grafico
- Robusta barriera termica in acciaio con isolamento termico per le alte temperature
- Grande precisione per garantire risultati affidabili nel tempo
- Barriera termica leggera e facile da trasportare



Informazioni per l'ordine

N° di cat.	Descrizione
3319	temp-gard 12p
3317	temp-gard 6p
3309	temp-gard 12p C
3307	temp-gard 6p C
3308	temp-gard 12p, senza sonde*
3306	temp-gard 6p, senza sonde*

Dotazione standard:

registratore temp-gard
software temp-chart
1 barriera termica
1 kit di protezioni termiche
1 cavo di interfaccia al PC
2 batterie alcaline AA
manuale di istruzioni
certificato
valigetta

Sonde:

- per temp-gard 6p: 5 sonde oggetto magnetiche (3125),
1 sonda aria magnetica (3131)
- per temp-gard 12p: 11 sonde oggetto magnetiche (3125),
1 sonda aria magnetica (3131)
- per temp-gard 6p C: 5 sonde oggetto pinza (3122),
1 sonda aria pinza (3128)
- per temp-gard 12p C: 11 sonde oggetto pinza (3122),
1 sonda aria pinza (3128)

Nota: Le sonde per i temp-gard 3306 e 3308 sono da ordinarsi separatamente

Garanzia estesa: Vedi pagine sul Servizio Tecnico

1 servizio di manutenzione preventiva gratis durante il periodo di garanzia

Specifiche tecniche

Accuratezza	± 0.5 °C
Risoluzione	0.1 °C da 0 a 400 °C
N° di canali di misura	6 o 12
Memoria	20000 misure per canale
Intervallo di misura	da 0.1 s fino a 24 ore
Range di temperatura	0 - 400 °C
Capacità della batteria	intervallo da 0.5 s = 50 ore
Display	a colori, 79 x 60 mm
Interfaccia	USB 2.0
Dimensioni barriera termica	255 x 215 x 135 mm
Peso	3.56 kg
Resistenza massima	a 100 °C, 8.5 ore a 200 °C, 3.0 ore a 250 °C, 2.5 ore

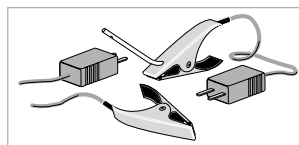
Requisiti hardware:

Sistema operativo: Windows® 2000 o successivo
Versione di Excel®: 2002 o VBA superiore
Memoria: min. 256 MB RAM (raccomandati 512 MB)
Capacità hard disk: min. 100 MB
Risoluzione monitor: XGA (1024 x 768) o superiore
Disk drive: CD-ROM o DVD
Interfaccia: porta USB

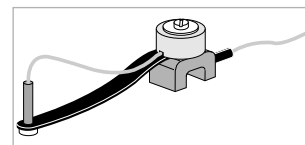
Accessori temp-gard

Sonde di temperatura per ogni applicazione

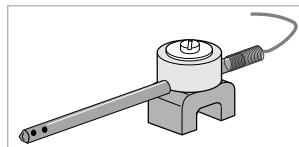
- Termocoppia di tipo "K" ad alta qualità con limiti speciali di errore 1,1 °C o 0,4% (ANSI MC 96,1)
- Magneti o pinze non influenzano i risultati di misura
- Cavo di connessione con lunghezza disponibile di 1,5 m, 3 m e 8 m
- Tempo di risposta per il 100% del range di misura da 5 secondi a 2,5 minuti a seconda del tipo di sonda
- Possono essere usate come sonde di ricambio per le altre marche di registratori di temperatura



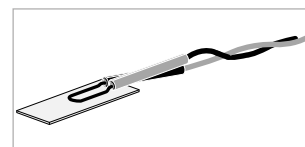
Modello C Modello A



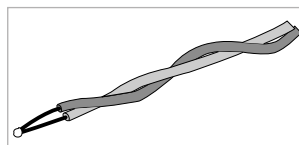
Modello B



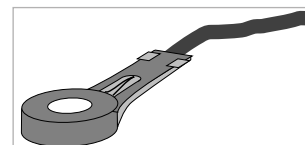
Modello D



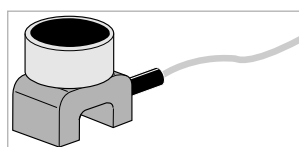
Modello E



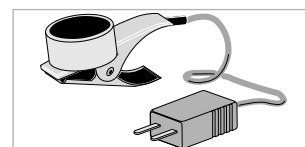
Modello F



Modello G



Modello H



Modello I



Informazioni per l'ordine

N° di cat.	Descrizione
3121	Sonda oggetto A, 1.5 m
3122	Sonda oggetto A, 3 m
3123	Sonda oggetto A, 8 m
3124	Sonda oggetto B, 1.5 m
3125	Sonda oggetto B, 3 m
3126	Sonda oggetto B, 8 m
3127	Sonda aria C, 1.5 m
3128	Sonda aria C, 3 m
3129	Sonda aria C, 8 m
3130	Sonda aria D, 1.5 m
3131	Sonda aria D, 3 m
3132	Sonda aria D, 8 m
3133	Sonda a pellicola
3134	Sonda aperta F, 1.5 m
3135	Sonda aperta F, 3 m
3136	Sonda aperta F, 8 m
3147	Sonda aperta speciale (0.3 mm)
3137	Prolunga 3 m
3138	Prolunga 5 m
3146	Sonda oggetto G
3143	Sonda IR H, 3 m
3144	Sonda IR I, 3 m
3038	Nastro adesivo per sonda a pellicola
3325	Barriera termica
3326	Protezione termica
3320	Registratore temp-gard 12p
3318	Registratore temp-gard 6p

Accessori

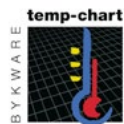
Modello	Sensore	Lunghezza	Fissaggio	Temperatura max.
A	per oggetto	1,5 m	pinza	265 °C (509 °F)
A	per oggetto	3 m	pinza	265 °C (509 °F)
A	per oggetto	8 m	pinza	265 °C (509 °F)
B	per oggetto	1,5 m	magnete	265 °C (509 °F)
B	per oggetto	3 m	magnete	265 °C (509 °F)
B	per oggetto	8 m	magnete	265 °C (509 °F)
C	per aria	1,5 m	pinza	265 °C (509 °F)
C	per aria	3 m	pinza	265 °C (509 °F)
C	per aria	8 m	pinza	265 °C (509 °F)
D	per aria	1,5 m	magnete	265 °C (509 °F)
D	per aria	3 m	magnete	265 °C (509 °F)
D	per aria	8 m	magnete	265 °C (509 °F)
E	pellicola	1,5 m		265 °C (509 °F)
F	giunzione aperta	1,5 m		265 °C (509 °F)
F	giunzione aperta	3 m		265 °C (509 °F)
F	giunzione aperta	8 m		265 °C (509 °F)
F	giunzione aperta	3 m		265 °C (509 °F)
	prolunga	3 m		265 °C (509 °F)
	prolunga	5 m		265 °C (509 °F)
G	per oggetto	1,5 m	occhiello 4.5 mm ø	500°C (932 °F)
H	IR	3 m	magnete	265 °C (509 °F)
I	IR	3 m	pinza	265 °C (509 °F)

nastro adesivo ad elevata resistenza della temperatura per il fissaggio di sonde a pellicola

comprese due protezioni termiche, durata massima a 250 °C, 3 ore
1 pezzo

registratori con connessione per 12 sonde

registratori con connessione per 6 sonde

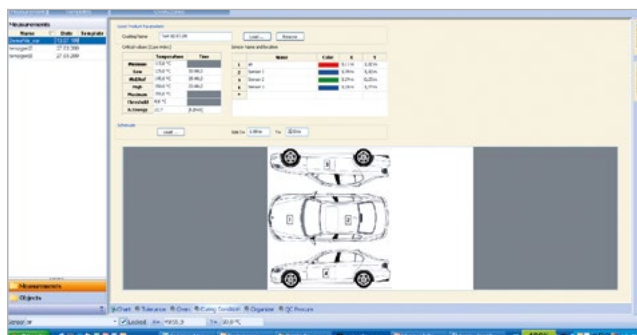


temp-chart

Software

temp-chart è un software di facile utilizzo per la documentazione e l'analisi del profilo delle temperature. temp-chart è stato sviluppato in collaborazione con case costruttrici leader nel settore automobilistico. Per analizzare i dati di cottura misurati con il temp-gard, il temp-chart unirà i dati di temperatura con i parametri del forno e i criteri di analisi per generare un profilo di temperatura. I dati verranno salvati in un database per la documentazione professionale e di facile accesso. Il processo del forno può essere ottimizzato per mezzo dell'indice di cottura BYK-Gardner (Valore Porsche).

- Grafico del profilo della temperatura con limiti superiore/inferiore, curve di riferimento e range di tolleranza
- Tabella di analisi della temperatura secondo i parametri di processo
- Immagini dei prodotti importabili con localizzazione delle sonde di temperatura
- Inserimento su software e trasferimento al temp-gard dei parametri acquisiti come numero e nome delle sonde, frequenza di misura, tempo di misurazione e modalità di inizio prova
- Criteri di analisi e specifiche del forno – velocità, numero(i) delle zone, lunghezza e temperatura – memorizzabili in file separati
- Software sviluppato in stretta cooperazione con le case costruttrici di automobili leader



Informazioni per l'ordine

N° di cat.	Descrizione
3311	temp-chart 2
4401	Adattatore USB; per connessione con interfaccia USB, incluso driver per software

Dotazione standard:
1 CD-ROM

Requisiti hardware:
Sistema operativo: Windows® 2000 o successivo
Versione di Excel®: 2002 o VBA superiore
Memoria: min. 256 MB RAM (raccomandati 512 MB)
Capacità hard disk: min. 100 MB
Risoluzione monitor: XGA (1024 x 768) o superiore
Disk drive: CD-ROM o DVD
Interfaccia: porta USB

Specifiche tecniche

Analisi	Grafici, tolleranze, range, curve di riferimento, pendenze, indice di cottura
Importazione dati	sistemi temp-gard
Esportazione dati	qualsiasi database, Excel®
Lingue	inglese, tedesco, francese, italiano, spagnolo, giapponese