



DuPont™ ISCEON® 9 Series
REFRIGERANTS

Informazioni tecniche
ART-46

**Direttive sulla conversione per
i refrigeranti serie DuPont™ ISCEON® 9**

DuPont™ ISCEON® MO29 (R-422D)



The miracles of science™

**Direttive sulla conversione
per i refrigeranti serie DuPont™ ISCEON® 9**

Sommario

	Pagina
Introduzione	1
Opzioni di conversione	1
Guida pratica alla conversione	1
Informazioni sulla sicurezza importanti	2
Infiammabilità	2
Informazioni sui lubrificanti e sul filtro essiccatore	2
Informazioni generali sulla conversione	3
Modifiche impianto	3
Surriscaldamento impianto	3
Gestione olio impianto	3
Informazioni sul recupero dei refrigeranti	3
Prestazioni previste dopo la conversione	3
Conversione degli impianti R-22 all'ISCEON® MO29	4
Tavole pressione/temperatura	5
Come leggere le tavole pressione/temperatura	5
Come determinare la pressione di aspirazione, il surriscaldamento e il sottoraffreddamento	6
Elenco di verifica conversione per l'R-22 (ISCEON® MO29)	7
Scheda impianto	8
Proprietà fisiche di DuPont™ ISCEON® MO29	9
Composizione di DuPont™ ISCEON® MO29	9
Appendice	10
Tavole pressione/temperatura	10

Introduzione

I refrigeranti serie DuPont™ ISCEON® 9 si sono rivelati refrigeranti da conversione facili da usare, affidabili, economici e non dannosi per l'ozono. In molti casi, gli impianti convertiti a questi refrigeranti funzionano con lo stesso lubrificante, olio minerale o alchilbenzene, utilizzato nel refrigerante CFC o HCFC precedente, fornendo prestazioni simili (come durante il funzionamento con il refrigerante precedente). Grazie alle presenti direttive sulla conversione, i refrigeratori ad acqua a espansione diretta (DX), i sistemi di condizionamento dell'aria commerciali e residenziali (AC) e i sistemi di refrigerazione a temperatura media, contenenti R-22, possono essere convertiti all'ISCEON® MO29, in modo facile ed economico. Così facendo, gli impianti esistenti potranno continuare a funzionare in modo sicuro ed efficiente, ed essere ancora utili.

La scelta della conversione per l'R-22 nei refrigeratori ad acqua a espansione diretta, negli impianti di condizionamento dell'aria commerciali e residenziali (AC) e negli impianti di refrigerazione a temperatura media

ISCEON® MO29 è un refrigerante HFC facile da usare, non dannoso per l'ozono, realizzato originariamente per sostituire il R-22 nei refrigeratori ad acqua ad espansione diretta (DX) esistenti. Può inoltre essere impiegato nel condizionamento dell'aria commerciale e residenziale e negli impianti di refrigerazione a temperatura media. **ISCEON® MO29 è compatibile con lubrificanti nuovi e tradizionali; il più delle volte, durante la conversione non si rivela necessario cambiare il tipo di lubrificante.**

Il ritorno dell'olio è determinato dalle diverse condizioni di esercizio e di progettazione; in alcuni impianti, con configurazioni di tubature complesse, potrebbe essere necessaria l'aggiunta di oli POE. In alcune applicazioni, potrebbero essere necessarie modifiche minori sulle attrezzature (ad esempio la sostituzione delle guarnizioni) o regolazioni del dispositivo d'espansione.

Sperimentazioni sul campo hanno dimostrato che, negli impianti convertiti in modo ottimale, ISCEON® MO29 offre prestazioni che soddisfano le esigenze del cliente. ISCEON® MO29 offre capacità di raffreddamento ed efficienza energetica simili a quelle del R-22, ma con un funzionamento caratterizzato da una temperatura di mandata del compressore largamente inferiore. Le prestazioni reali dipendono dalla progettazione dell'impianto e dalle condizioni d'esercizio.

ISCEON® MO29 può essere rabboccato durante la manutenzione senza dover rimuovere l'intero carico di refrigerante ISCEON®.

Nota: la manutenzione di impianti caricati in modo consistente, dovrebbe essere rimosso l'intero carico di refrigerante. Si consiglia la stessa procedura per l'HCFC-22.

Guida pratica alla conversione

La seguente guida fornisce una sintesi delle fasi di base della conversione relativa all'ISCEON® MO29.

1. Stabilire le prestazioni di riferimento con il refrigerante esistente.
2. Rimuovere l'intero refrigerante dall'impianto e metterlo in un cilindro di recupero. Pesare la quantità rimossa.
3. Sostituire il filtro/essiccatore.

Nota: Per alcuni impianti potrebbe essere necessario regolare la valvola di espansione. Le sperimentazioni dimostrano che, negli impianti di refrigerazione più vecchi, la conversione molto spesso implica la sostituzione delle guarnizioni al fine di minimizzare il rischio di perdite.

4. Spurgare l'impianto e verificare che non ci siano perdite.
5. Caricare ISCEON® MO29.
 - Rimuovere il liquido unicamente dal cilindro di carica.
 - La quantità di carico iniziale deve costituire l'85% circa del carico standard per l'R-22. La quantità di carico finale sarà circa del 95%.
6. Avviare l'impianto, regolare la VET e/o il valore del carico per raggiungere un surriscaldamento ottimale.
7. Monitorare i livelli dell'olio del compressore. Se necessario, rabboccare l'olio per mantenere i livelli adeguati.
8. Etichettare l'impianto a seconda del refrigerante e lubrificante impiegati.

Conversione terminata.

Informazioni sulla sicurezza importanti

Esattamente come i CFC e HCFC, i refrigeranti serie ISCEON® 9 sono sicuri da usare se maneggiati in modo corretto. Tuttavia, qualsiasi refrigerante può causare ferite e persino la morte, se impiegato indebitamente. Si prega di rivedere le seguenti direttive prima di utilizzare qualunque refrigerante.

- **Non procedere all'utilizzo in caso di alte concentrazioni di vapori refrigeranti.** Mantenere l'area di lavoro sempre adeguatamente ventilata. Non respirare i vapori. Non respirare nebbie lubrificanti degli impianti in perdita. Ventilare adeguatamente l'area in caso di fughe, prima di procedere alla riparazione dell'impianto.
- **Non utilizzare rilevatori di fughe portatili per verificare la presenza di aria respirabile all'interno degli spazi operativi.** Questo tipo di rilevatori non è progettato per determinare se l'aria è respirabile. Utilizzare gli apparecchi per il monitoraggio dell'ossigeno al fine di garantire che ci sia un'adeguata presenza di ossigeno per rimanere in vita.
- **Non utilizzare fiamme o rivelatori di fughe alla fiamma per cercare fughe.** In presenza di qualunque refrigerante, le fiamme libere (ad es. rivelatori di fughe alla fiamma o torce di brasatura) sono in grado di rilasciare quantità enormi di composti acidi che possono essere pericolosi. Per i refrigeranti HFC, i rivelatori di fughe alla fiamma non sono rilevatori di fughe efficaci; rilevano la presenza di cloro che non è presente nel prodotto ISCEON® MO29 e, di conseguenza, non rileveranno la presenza di questo refrigerante. Utilizzare un rilevatore di fughe elettronico progettato per individuare i refrigeranti in uso.

Nota: Se utilizzato indebitamente, qualunque refrigerante può essere pericoloso. I rischi includono liquidi o vapori sotto pressione e congelamento dovuto al liquido in fuga.

La sovraesposizione a concentrazioni elevate di vapore refrigerante può causare asfissia e arresto cardiaco. Si prega di leggere tutte le informazioni sulla sicurezza prima di maneggiare qualunque refrigerante.

Per ulteriori dettagli circa la sicurezza di ciascun refrigerante, consultare l'apposita scheda di sicurezza materiale (MSDS). Il bollettino sulla sicurezza DuPont AS-1 fornisce, inoltre, informazioni aggiuntive sulla manipolazione senza rischi dei refrigeranti.

Infiammabilità

ISCEON® MO29 non si infiamma a contatto con l'aria in condizioni normali. Tuttavia, in presenza di una sorgente di ignizione, una miscela di questo prodotto contenente elevate concentrazioni di aria o ossigeno può diventare combustibile a pressioni e/o temperature elevate. Per il controllo di fughe, non miscelare questo prodotto con aria.

Informazioni sui lubrificanti e sul filtro essiccatore

Lubrificanti

La selezione dei lubrificanti si basa su una serie di fattori, compresa la capacità di resistenza all'usura del compressore, la compatibilità del materiale e la solubilità del refrigerante/ lubrificante (che può influenzare il ritorno dell'olio al compressore). ISCEON® MO29 è compatibile con lubrificanti nuovi e tradizionali; il più delle volte, durante la conversione non si rivela necessario cambiare il tipo di olio.

La sperimentazione sul campo ha dimostrato che, nella maggior parte degli impianti, ISCEON® MO29 opererà in modo ottimale con l'olio minerale esistente. Negli impianti dove il ritorno dell'olio è potenzialmente determinante come ad esempio gli evaporatori allagati o negli impianti dove l'accumulatore del condotto d'aspirazione funge da separatore di liquido, si consiglia fortemente la sostituzione totale o parziale (~25%) del carico di olio del compressore con un polioleostere approvato OEM.

Filtro essiccatore

Durante la conversione cambiare il filtro essiccatore. Si tratta di normali procedure di manutenzione dell'impianto. Esistono due tipi di filtri essiccatori comunemente utilizzati: liberi e solidi. Sostituire il filtro essiccatore con lo stesso tipo in uso nell'impianto. L'etichetta dell'essiccatore indicherà i refrigeranti compatibili. Selezionare un essiccatore apposito da impiegare con i refrigeranti HFC. (Molti essiccatori attualmente sul mercato sono «universali»: pertanto potranno essere impiegati per la maggior parte dei refrigeranti con fluorocarburi). Consultare il distributore DuPont di fiducia per conoscere l'essiccatore adatto all'impianto in uso.

Informazioni generali sulla conversione

Modifiche impianto

Le composizioni dei refrigeranti serie ISCEON® 9 sono state selezionate in modo tale da fornire prestazioni paragonabili a quelle dei refrigeranti in sostituzione, a livello sia di capacità sia di efficienza energetica. Di conseguenza, le modifiche dell'impianto minime vengono anticipate mediante la conversione. Il refrigerante serie ISCEON® 9 menzionato nel presente bollettino è una miscela quasi azeotropica, pertanto la composizione del vapore nel cilindro refrigerante è diversa dalla composizione del liquido. Per questa ragione, i refrigeranti serie ISCEON® 9 dovrebbero essere trasferiti dal contenitore durante il carico dell'impianto in fase liquida (o durante il trasferimento da un contenitore all'altro).

In generale, si consiglia di non utilizzare il refrigerante ISCEON® MO29 in impianti a compressore centrifugo o per i refrigeratori con evaporatori allagati o separatori di liquido.

La conversione di impianti R-22 con refrigeranti alternativi non dannosi per l'ozono, quale l'R-407C, necessiteranno di molteplici cambi dell'olio e probabilmente di modifiche più estese dell'impianto esistente. Per alcuni impianti, il costo della conversione potrebbe rivelarsi consistente. ISCEON® MO29 rappresenta un modo economico per convertire un impianto esistente sia per l'installatore sia per il proprietario dell'impianto.

Nota: ISCEON® MO29 non dovrebbe essere miscelato a refrigeranti o additivi diversi da quelli specificati chiaramente da DuPont o dal produttore dell'impianto. Miscelare questo refrigerante con refrigeranti CFC o HCFC, così come miscelare due diversi refrigeranti alternativi, può compromettere le prestazioni dell'impianto. Si sconsiglia caldamente il «rabbocco» di un refrigerante CFC o HCFC mediante qualunque refrigerante Suva® o serie ISCEON® 9.

Surriscaldamento impianto

Per ottenere le prestazioni desiderate dell'impianto in seguito a una conversione a DuPont™ ISCEON® MO29 sarà necessario impostare correttamente il surriscaldamento dell'impianto. Consultare le procedure dettagliate di conversione descritte qui di seguito.

Gestione olio impianto

In molti casi, gli impianti convertiti con ISCEON® MO29 funzionavano di norma con olio minerale o alchilbenzene utilizzati con il refrigerante CFC o HCFC originale. Negli impianti più complessi, raramente l'olio non ritorna in modo uniforme alla centrale del compressore.

È importante che i livelli dell'olio del compressore siano monitorati in fase di funzionamento iniziale con il prodotto ISCEON® MO29. Se il livello dell'olio scende al di sotto del minimo consentito, rabboccare l'olio sino al raggiungimento del livello minimo con il tipo di olio esistente. Non rabboccare al massimo in quanto

il livello potrebbe ancora aumentare. Se il livello dell'olio dovesse diminuire costantemente, o subire oscillazioni importanti durante il ciclo operativo, è stata dimostrata l'efficacia del lubrificante POE per il ripristino dei tassi di ritorno dell'olio adeguati.

Il lubrificante POE dovrebbe essere aggiunto all'impianto in modo progressivo. Inizialmente, aggiungerne il 10% (dell'intero carico d'olio). Quindi procedere con aggiunte del 5% sino a quando il livello dell'olio non si normalizza.

È importante assicurarsi che, all'aggiunta dell'olio POE nell'impianto, il livello dell'olio (subito dopo l'aggiunta) rimanga al di sotto del livello dell'olio al valore centrale del sistema (es. a metà dell'indicatore di livello).

Inoltre, si consiglia di conservare un archivio preciso delle quantità di olio aggiunte in modo da evitare un rabbocco eccessivo.

Informazioni sul recupero dei refrigeranti

Per il prodotto ISCEON® MO29 è possibile usufruire della maggior parte degli impianti di riciclaggio o recupero dell'R-22. Utilizzare le procedure standard al fine di evitare contaminazioni incrociate durante il passaggio da un refrigerante all'altro. La maggior parte delle macchine di riciclo o di recupero possono utilizzare lo stesso olio compressore impiegato per il refrigerante HCFC. Tuttavia, potrebbero risultare necessarie alcune modifiche come prevedere per esempio un tipo diverso di essiccatore o un indicatore di umidità differente. Rivolgersi al produttore dell'impianto per raccomandazioni specifiche.

Negli Stati Uniti, DuPont ritirerà (per rigenerazione) il refrigerante serie ISCEON® 9 menzionato nel presente bollettino. In altre regioni, contattare il distributore dei refrigeranti DuPont di fiducia per informazioni circa il programma di rigenerazione dei refrigeranti.

Prestazioni previste dopo la conversione

Le **Tavole da 1 a 3** indicano le modifiche approssimative relative alle prestazioni dell'impianto in seguito a una conversione e rappresentano direttive generali del comportamento dell'impianto. Questi valori si basano sulla sperimentazione sul campo, test del calorimetro e dati sulle proprietà termodinamiche e indicano un'efficienza del compressore uguale.

La capacità di raffreddamento e l'efficienza energetica dipenderanno in larga misura dalla progettazione dell'impianto, dalle condizioni d'esercizio e dallo stato reale dell'impianto. Nella maggior parte degli impianti, ISCEON® MO29 offre capacità di raffreddamento ed efficienza energetica simili a quelle del R-22, ma con un funzionamento caratterizzato da una temperatura di mandata del compressore largamente inferiore. Le prestazioni reali dipendono dalla progettazione dell'impianto e dalle condizioni d'esercizio.

Tavola 1: ISCEON® MO29 vs. R-22

Temperatura di mandata: °C	
R-22	96
ISCEON® MO29	71

Tavola 2: ISCEON® MO29 vs. R-22

Pressione di mandata: kPa	
R-22	1,8
ISCEON® MO29	1,8

Condizioni impianto:

Temperatura di condensazione = 43°C

Temperatura dell'evaporatore = 4°C

Tavola 3: ISCEON® MO29 vs. R-22

Capacità di raffreddamento	
ISCEON® MO29	inferiore di circa il 5%*

* Le sperimentazioni dimostrano che generalmente molti impianti hanno una capacità maggiore rispetto a quanto richiesto.

La conversione dell'R-22 nei refrigeratori ad acqua a espansione diretta, negli impianti di condizionamento dell'aria commerciali e residenziali e negli impianti di refrigerazione a temperatura media

(Consultare l'elenco di verifica conversione sul retro del bollettino)

1. **Stabilire le prestazioni di riferimento del refrigerante in uso.** Raccogliere i dati delle prestazioni dell'impianto mentre il vecchio refrigerante si trova nell'impianto. Verificare che il carico del refrigeratore e le condizioni d'esercizio siano corretti. I dati di riferimento relativi a temperature e pressioni in vari punti dell'impianto (aspirazione e mandata evaporatore, condensatore e compressore, surriscaldamento e sottoraffreddamento e così via) in condizioni d'esercizio normali saranno utili in fase di ottimizzazione del funzionamento dell'impianto con ISCEON® MO29. Sul retro del bollettino sarà disponibile una scheda dell'impianto per la raccolta dei dati di riferimento.
2. **Rimuovere il refrigerante dall'impianto e metterlo in un cilindro di recupero.** Il carico esistente deve essere rimosso dall'impianto e raccolto in un cilindro di recupero mediante un dispositivo di recupero in grado di applicare un vuoto pari a 10 mbar. Se non si conosce il valore del carico adeguato per l'impianto, pesare la quantità di refrigerante rimosso. La quantità iniziale da caricare nell'impianto di ISCEON® MO29 è ricavabile da questa quantità. (vedere il punto 5) Assicurarsi che venga rimosso tutto il refrigerante residuo dissolto nell'olio compressore continuando ad applicare all'impianto un vuoto. Rompere il vuoto con azoto secco.

3. **Sostituire il filtro/essiccatore.** È normale prassi sostituire il filtro/essiccatore durante la manutenzione dell'impianto. I filtri essiccatori di sostituzione devono essere compatibili con il prodotto ISCEON® MO29. Consultare pag. 2 del presente manuale per informazioni aggiuntive sugli essiccatori. (Sostituire l'«O» ring sugli indicatori di livello e così via, se necessario. È probabile che nei vecchi impianti la sostituzione sia necessaria).
4. **Spurgare l'impianto e verificare che non ci siano perdite.** Seguire le normali procedure di manutenzione. Per eliminare aria o altri gas non condensabili e qualsiasi altro residuo di nebbia dall'impianto, spurgare l'impianto applicando un vuoto quasi totale (vuoto inferiore a 10 mbar), isolare la pompa a vuoto dall'impianto e procedere alla lettura del vuoto. Se l'impianto non mantiene il vuoto, significa che potrebbe esserci una fuga. Pressurizzare nuovamente l'impianto con l'azoto avendo cura di non superare la pressione massima prevista per l'impianto in uso e verificare e rimediare alle perdite. Non utilizzare miscele di aria e refrigerante sotto pressione per verificare che non ci siano perdite, in quanto possono essere combustibili.
5. **Caricare ISCEON® MO29.** Rimuovere il liquido unicamente dal cilindro di carica. La posizione adeguata del cilindro per la rimozione del liquido è indicata dalle frecce presenti sul cilindro e sulla sede del cilindro. Una volta rimosso il liquido dal cilindro, l'impianto può ricevere il refrigerante, sotto forma di liquido o vapore. Utilizzare i manometri o una valvola di laminazione per passare dal liquido al vapore, se necessario.

ATTENZIONE

Non caricare refrigerante liquido nel compressore. Causerà danni gravi e irreversibili.

In generale, l'impianto di refrigerazione necessiterà di un peso inferiore dell'ISCEON® MO29 rispetto al carico R-22 originale, ciononostante alcuni necessiteranno una quantità leggermente superiore. Il carico ottimale varierà a seconda della progettazione dell'impianto e delle condizioni d'esercizio. La quantità di carico iniziale deve costituire l'85% circa del carico standard per l'R-22. La quantità di carico finale sarà circa del 95%.

Nota: Questi valori saranno validi a condizione che durante la conversione non vengano effettuate modifiche di nessun tipo ai componenti meccanici dell'impianto (le quali potrebbero seriamente condizionare la capacità volumetrica dell'interno dell'impianto).

6. Avviare l'impianto, quindi regolare il valore del carico.

Avviare l'impianto e consentire che le condizioni si stabilizzino. Se l'impianto manca di carica (come indicato dal livello del surriscaldamento all'uscita dell'evaporatore, o dalla quantità di sottoraffreddamento all'uscita del condensatore), aggiungere ancora piccole quantità di ISCEON® MO29 (sempre trasferendolo in fase liquida dal cilindro di carica) sino a quando le condizioni dell'impianto non raggiungeranno i livelli desiderati. Consultare le tabelle pressione/temperatura del presente bollettino per confrontare le pressioni e le temperature per il calcolo del surriscaldamento o sottoraffreddamento relativo al refrigerante in uso. In molti casi, gli indicatori di livello presenti sul condotto del liquido possono essere utilizzati come guida al carico dell'impianto; tuttavia, il corretto carico dell'impianto deve essere determinato mediante la misurazione delle condizioni d'esercizio dell'impianto (pressioni di mandata e di aspirazione, temperatura del condotto di aspirazione, amperaggio motore compressore, surriscaldamento, e così via).

Cercare di caricare sino a quando l'indicatore di livello è «trasparente» potrebbe provocare un caricamento eccessivo di refrigerante. Si prega di leggere «Come determinare la pressione di aspirazione, il surriscaldamento e il sottoraffreddamento».

Ai fini di un funzionamento affidabile dell'impianto mediante ISCEON® MO29, è fondamentale impostare correttamente il surriscaldamento dell'aspirazione del compressore. Le sperimentazioni hanno dimostrato che il surriscaldamento per ISCEON® MO29 (all'ingresso del compressore) dovrebbe essere lo stesso del refrigerante sostituito.

7. Monitorare i livelli dell'olio.

Durante il funzionamento iniziale dell'impianto, è fondamentale monitorare il livello dell'olio del compressore (o dell'impianto di gestione dell'olio compressore) per verificare che l'olio stia tornando al compressore correttamente.

- Se il livello di olio scende al di sotto del minimo consentito, rabboccare l'olio sino al raggiungimento del livello minimo con il tipo di olio esistente. Non rabboccare al massimo in quanto il livello potrebbe ancora aumentare.
- Nel caso in cui l'olio di ritorno dovesse apparire instabile come indicato da consistenti oscillazioni del livello dell'olio durante il ciclo dell'impianto di refrigerazione, si consiglia di rimuovere una parte dell'olio dall'impianto e di sostituirlo con olio POE. Sostituire sino al 25% dell'olio con olio POE consentirà di stabilizzare il ritorno dell'olio. La quantità di olio da cambiare dipenderà dall'impianto stesso (temperature di evaporazione, geometria fisica e così via).

- Il lubrificante POE dovrebbe essere aggiunto all'impianto in modo progressivo. Inizialmente, aggiungerne il 10% (dell'intero carico d'olio). Quindi procedere con aggiunte del 5% sino a quando il livello dell'olio non si normalizza.
- È importante assicurarsi che, all'aggiunta dell'olio POE nell'impianto, il livello dell'olio (subito dopo l'aggiunta) rimanga al di sotto del livello dell'olio al valore centrale del sistema (es. a metà dell'indicatore di livello).

8. Etichettare l'impianto per indicare in modo chiaro e permanente il refrigeratore e gli eventuali oli presenti nell'impianto.

Tavole pressione/temperatura

Come leggere le tavole pressione/temperatura

Le pagine seguenti illustreranno le tavole pressione/temperatura relative ai refrigeranti menzionati nel presente bollettino. Verranno indicate tre temperature ad una data pressione:

- **Temperatura liquido saturo (Punto di bolla);** in riferimento al condensatore, si tratta della temperatura alla quale si è condensata l'ultima goccia di vapore. Al di sotto di questa temperatura, il refrigerante sarà liquido sottoraffreddato. Questa temperatura dovrebbe essere utilizzata per la determinazione del valore della pressione e della temperatura del prodotto in un cilindro refrigerante.
- **Temperatura vapore saturo (Punto di rugiada);** in riferimento all'evaporatore, si tratta della temperatura alla quale è andata in ebollizione l'ultima goccia di liquido. Al di sopra di questa temperatura, il refrigerante sarà vapore surriscaldato.
- **Temperatura media serpentino (per ISCEON® MO29);** l'evaporatore e il condensatore funzioneranno come se operassero a questa temperatura costante. È la media delle temperature del punto di bolla e di rugiada determinate o dalla pressione di aspirazione o dalla pressione del condensatore. Utilizzare questa temperatura media per confrontare le temperature del serpentino con il refrigerante che si sta sostituendo.
Nota: si tratta di una temperatura media approssimata per i refrigeranti con un glide basso.

***Come determinare la pressione di aspirazione,
il surriscaldamento e il sottoraffreddamento***

Pressione di aspirazione

Determinare la temperatura dell'evaporatore prevista mediante l'R-22 (a partire dai dati di riferimento raccolti prima della conversione). Individuare la stessa temperatura dell'evaporatore prevista nella colonna Temperatura media serpentino per ISCEON® MO29. Annotare la pressione corrispondente per questa temperatura. Si tratta della pressione di aspirazione al quale l'impianto dovrebbe funzionare.

Surriscaldamento

Utilizzando le tabelle della pressione del vapore saturo per ISCEON® MO29, determinare la temperatura del vapore saturo (punto di rugiada) per la pressione di aspirazione misurata. Misurare la temperatura di aspirazione e sottrarre la temperatura del punto di rugiada precedentemente determinata per ISCEON® MO29 per ottenere la quantità di surriscaldamento del vapore.

Sottoraffreddamento

Utilizzando le tabelle della pressione del liquido saturo per ISCEON® MO29, determinare la temperatura del liquido saturo (punto di bolla) per la temperatura di mandata misurata. Misurare la temperatura del condotto del liquido del refrigerante e sottrarla dalla temperatura del punto di bolla precedentemente determinata per ISCEON® MO29 per ottenere la quantità di sottoraffreddamento del liquido.

**Elenco di verifica conversione
per la conversione degli impianti CFC o HCFC
in DuPont™ ISCEON® MO29**

- _____ 1. **Stabilire le prestazioni di riferimento con il refrigerante esistente.**
- Utilizzare la scheda dell'impianto fornita qui di seguito.
 - Annotare il tipo di olio in uso e i dati di esercizio dell'impianto (se l'impianto sta funzionando in modo corretto).
 - Verificare che non ci siano fughe. Se del caso, rimediare.
- _____ 2. **Rimuovere il carico di refrigerante esistente dall'impianto.
(è necessario applicare un vuoto pari a 10 mbar per rimuovere il carico).**
- Utilizzare un cilindro di recupero (NON sfiatare nell'atmosfera).
 - Pesare la quantità rimossa (se possibile): _____
 - Rompere il vuoto con azoto secco.
- _____ 3. **Sostituire il filtro/essiccatore.**
- Verificare le guarnizioni elastomeriche (O-ring, indicatori di livello e così via).
 - Verificare che l'olio sia in buono stato; se del caso, sostituirlo.
- _____ 4. **Spurgare l'impianto e verificare che non ci siano perdite.**
- L'impianto sostiene un vuoto?
 - Rompere il vuoto con azoto secco, quindi procedere alla pressurizzazione al di sotto della pressione prevista per l'impianto.
 - L'impianto sostiene la pressione?
 - Verificare che non ci siano fughe.
- _____ 5. **Caricare l'impianto con il refrigerante ISCEON® MO29.**
- Rimuovere *il liquido unicamente* dal cilindro.
 - La quantità di carico iniziale deve costituire l'85% circa del carico standard per l'R-22.
 - La quantità di carico finale sarà circa del 95%.
- _____ 6. **Regolare la VET e/o il carico di refrigerante per raggiungere lo stesso surriscaldamento come nell'impianto originale. Se la regolazione non è corretta, sostituire la bocca della VET.**
- _____ 7. **Monitorare i livelli dell'olio del compressore. Se necessario, aggiungere olio originale per raggiungere il normale livello di esercizio (metà dell'indicatore di livello).**
- Nel caso di un aumento repentino del livello dell'olio (ad es. durante/subito dopo lo sbrinamento), rimuovere una piccola quantità (circa il 10%) dell'olio minerale e sostituirlo con olio POE. Ripetere l'operazione se necessario.
 - Se il livello di olio scende al di sotto del minimo, rabboccare l'olio sino al raggiungimento del livello minimo con il tipo di olio esistente.
 - Se il livello dell'olio continua a diminuire o se si presentano consistenti oscillazioni durante il funzionamento, aggiungere una quantità sufficiente di un olio POE equivalente sino a quando il ritorno dell'olio non si normalizza.
- _____ 8. **Etichettare l'impianto in modo chiaro. Assicurarsi che la scheda impianto venga compilata e archiviata in modo sicuro.**

La conversione è stata completata!

Scheda impianto

Tipo di impianto/Posizione:

Prod. impianto:

N° modello:

N° di serie:

Valore di carico originale:

Valore di carica lubrificante:

Prod. essiccatore:

N° modello:

Prod. compressore:

N° modello:

N° di serie:

Tipo di lubrificante:

Tipo di essiccatore (verificarne uno):

Libero:

Solido:

Mezzo di raffreddamento condensatore (aria/acqua):

Dispositivo di espansione (verificarne uno): Tubo capillare:

Valvola di espansione:

Se valvola di espansione:

Produttore:

N° modello:

Controllo/Punto di riferimento:

Posizione del sensore:

Ulteriori controlli dell'impianto (es.: controllo pressa a testa), descrivere:

(unità circolari utilizzate dove applicabili)

Data/ora				
Refrigerante				
Valore di carico (kg)				
Temperatura ambiente (°C)				
Umidità relativa				
Compressore:				
Temperatura di aspirazione (°C)				
Pressione di aspirazione (kPa/bar)				
Temperatura di mandata (°C)				
Pressione di mandata (kPa/bar)				
Evaporatore:				
Temperatura ingresso refrigerante (°C)				
Temperatura uscita refrigerante (°C)				
Temperatura ingresso aria/H ₂ O serpentino (°C)				
Temperatura uscita aria/H ₂ O serpentino (°C)				
Temperatura refrigerante al punto di controllo surriscaldamento (°C)				
Condensatore:				
Temperatura ingresso refrigerante (°C)				
Temperatura uscita refrigerante (°C)				
Temperatura ingresso aria/H ₂ O serpentino (°C)				
Temperatura uscita aria/H ₂ O serpentino (°C)				
Temperatura di ingresso dispositivo di espansione (°C)				
Amperaggio motore				
Tempo ciclo/funzionamento				
Commenti:				

Tavola 4: Proprietà fisiche di DuPont™ ISCEON® MO29

Proprietà fisiche	Unità	ISCEON® MO29	R-22
Punto di ebollizione (1 atm.)	°C	- 43	- 41
Pressione vapore a 25°C	kPa abs	1130	1041
Densità liquido a 25°C	kg/m ³	1144	1193
Densità, vapore saturo a 25°C	kg/m ³	59,3	44,9
Potenziale di impoverimento dell'ozono	CFC-11 = 1,0	0	0,05
Potenziale di riscaldamento globale (SAR)	CO ₂ = 1	2230	1700

Tavola 5: Composizione di DuPont™ ISCEON® MO29 (peso %)

	HFC-125	HFC-134a	Isobutano
ISCEON® MO29	65,1	31,5	3,4

Appendice

Tavola 6: Pressione e temperatura: R-22 e ISCEON® MO29

R-22 Pressione bar	ISCEON®		ISCEON®		ISCEON®	
	MO29		MO29		MO29	
	R-22	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.
	Temp.	liq.	vap.	med.	med.	serp.
sat.	sat.	sat.	serp.	serp.	serp.	
°C	°C	°C	°C	°C	°C	
-0,7	-64	-66	-60	-63	-63	
-0,6	-59	-61	-56	-58	-58	
-0,5	-55	-57	-52	-54	-54	
-0,4	-51	-54	-49	-51	-51	
-0,3	-48	-51	-46	-48	-48	
-0,2	-46	-48	-43	-46	-46	
-0,1	-43	-46	-41	-43	-43	
0	-41	-43	-39	-41	-41	
0,1	-39	-41	-37	-39	-39	
0,2	-37	-40	-35	-37	-37	
0,3	-35	-38	-33	-35	-35	
0,4	-34	-36	-31	-34	-34	
0,5	-32	-35	-30	-32	-32	
0,6	-31	-33	-28	-31	-31	
0,7	-29	-32	-27	-29	-29	
0,8	-28	-30	-26	-28	-28	
0,9	-26	-29	-25	-27	-27	
1	-25	-28	-23	-25	-25	
1,1	-24	-26	-22	-24	-24	
1,2	-23	-25	-21	-23	-23	
1,3	-22	-24	-20	-22	-22	
1,4	-21	-23	-19	-21	-21	
1,5	-20	-22	-18	-20	-20	
1,6	-18	-21	-17	-19	-19	
1,7	-17	-20	-16	-18	-18	
1,8	-17	-19	-15	-17	-17	
1,9	-16	-18	-14	-16	-16	
2	-15	-17	-13	-15	-15	
2,1	-14	-16	-12	-14	-14	
2,2	-13	-15	-11	-13	-13	
2,3	-12	-15	-11	-13	-13	
2,4	-11	-14	-10	-12	-12	
2,5	-10	-13	-9	-11	-11	
2,6	-10	-12	-8	-10	-10	
2,7	-9	-11	-8	-9	-9	
2,8	-8	-11	-7	-9	-9	
2,9	-7	-10	-6	-8	-8	
3	-7	-9	-5	-7	-7	
3,1	-6	-8	-5	-7	-7	
3,2	-5	-8	-4	-6	-6	
3,3	-4	-7	-3	-5	-5	
3,4	-4	-6	-3	-5	-5	
3,5	-3	-6	-2	-4	-4	
3,6	-2	-5	-1	-3	-3	
3,7	-2	-4	-1	-3	-3	
3,8	-1	-4	0	-2	-2	
3,9	0	-3	0	-1	-1	
4	0	-3	1	-1	-1	

R-22 Pressione bar	ISCEON®		ISCEON®		ISCEON®	
	MO29		MO29		MO29	
	R-22	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.
	Temp.	liq.	vap.	med.	med.	serp.
sat.	sat.	sat.	serp.	serp.	serp.	
°C	°C	°C	°C	°C	°C	
4,2	1	-1	2	0	0	
4,4	3	0	3	2	2	
4,6	4	1	4	3	3	
4,8	5	2	6	4	4	
5	6	3	7	5	5	
5,2	7	4	8	6	6	
5,4	8	5	9	7	7	
5,6	9	6	10	8	8	
5,8	10	7	11	9	9	
6	11	8	11	10	10	
6,2	12	9	12	11	11	
6,4	13	10	13	12	12	
6,6	14	11	14	13	13	
6,8	15	12	15	13	13	
7	15	13	16	14	14	
7,2	16	14	17	15	15	
7,4	17	14	18	16	16	
7,6	18	15	18	17	17	
7,8	19	16	19	18	18	
8	20	17	20	18	18	
8,2	20	18	21	19	19	
8,4	21	18	21	20	20	
8,6	22	19	22	21	21	
8,8	23	20	23	21	21	
9	23	21	24	22	22	
9,5	25	22	25	24	24	
10	27	24	27	25	25	
10,5	29	26	29	27	27	
11	30	27	30	29	29	
11,5	32	29	32	30	30	
12	33	30	33	32	32	
12,5	35	32	35	33	33	
13	36	33	36	35	35	
13,5	38	35	37	36	36	
14	39	36	39	37	37	
14,5	40	37	40	39	39	
15	42	39	41	40	40	
15,5	43	40	42	41	41	
16	44	41	44	42	42	
16,5	46	42	45	44	44	
17	47	44	46	45	45	
17,5	48	45	47	46	46	
18	49	46	48	47	47	
18,5	50	47	49	48	48	
19	51	48	50	49	49	
19,5	52	49	51	50	50	
20	53	50	52	51	51	
20,5	54	51	53	52	52	

Tavola 6: Pressione e temperatura: R-22 e ISCEON® MO29

R-22	ISCEON®		ISCEON®	
	R-22	MO29	MO29	MO29
Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.
Pressione	liq.	vap.	med.	serp.
sat.	sat.	sat.	serp.	serp.
bar	°C	°C	°C	°C
21	56	52	54	53
21,5	57	53	55	54
22	58	54	56	55
22,5	59	55	57	56
23	59	56	58	57
23,5	60	57	59	58
24	61	58	60	59
24,5	62	59	61	60
25	63	60	62	61
25,5	64	61	62	62
26	65	62	63	62
26,5	66	62	64	63
27	67	63	65	64
27,5	68	64	66	65
28	68	65	66	66
28,5	69	66	67	66
29	70	67	68	67
29,5	71	67	69	68
30	72	68	69	69
30,5	72	69	70	70
31	73	70	71	70
31,5	74	70	72	71
32	75	71	72	72
32,5	75	72	73	72
33	76	73	74	73
33,5	77	73	74	74
34	78	74	75	74
34,5	78	75	76	75
35	79			

Nota: Temperatura liquido saturo = Punto di bolla
 Temperatura vapore saturo = Punto di rugiada



Per ulteriori informazioni contattare: www.refrigerants.dupont.com

Uffici di zona Europa, Medioriente, Africa

Du Pont de Nemours International S.A.
2, chemin du Pavillon
P.O. Box 50
CH-1218 Le Grand-Saconnex
Genève, Suisse
Tel.: (+41) 22 717 5111
Fax: (+41) 22 717 6169

Germania

Du Pont de Nemours (Deutschland) GmbH
Du Pont-Str. 1
61352 Bad Homburg v.d.H.
Tel. : (+49) 6172 87 1312
Fax: (+49) 6172 87 1318

Spagna

Du Pont Iberica S.L.
Av. Diagonal 561
08029 Barcelone
Tel.: (+34) 93 227 6073
Fax: (+34) 93 227 6215

Ungheria

Du Pont Hungary Ltd.
Neumann Janos street nr.I.II. floor
H-2040 Budaors
Tel.: (+36) 23 509 400
Fax: (+36) 23 509 432

Polonia

Du Pont Poland Sp z.o.o.
Ul Powzakowska 44c
PL-01-797 Varsovie
Tél.: (+48) 22 320 0900
Fax: (+48) 22 320 0901

Russia

Du Pont Russia LLC
Ul. Krylatskaya, 17/3
121614 Moscou
Tel.: +7 (495) 797 22 00/06
Fax: +7 (495) 797 22 01

Regno Unito

Du Pont (UK) Limited
Wedgwood Way
Stevenage
Hertfordshire. SG1 4QN
Tel.: (+44) 438 734000
Fax: (+44) 1438 734065

Turchia

Du Pont Products SA
Buyukdere Caddesi, Ozsezen Is Merkezi
No: 122, Kat: 1-3
Esentepe 80280
Istanbul
Tel.: (+90) 212 340 0 400
Fax: (+90) 212 340 0 430

Ucraina

Du Pont de Nemours International S.A.
Representative office – Ukraine
Business center «Podil Plaza»
30/A, Spaska St. – Kyiv, 04070
Tel.: (+38) 044 495 26 70
Fax: (+38) 044 495 26 71

(06/06)
N° K-109488(I)

Le presenti informazioni si basano sulle nostre conoscenze attuali dell'argomento. Vengono presentate con l'unico obiettivo di fornire suggerimenti per le vostre sperimentazioni. Tuttavia, non vengono fornite con l'intento di sostituire test che potrebbero essere necessari per determinare se i nostri prodotti rispondono alle vostre particolari esigenze. Le presenti informazioni potrebbero essere soggette a revisioni, man mano che vengono acquisite nuove conoscenze e condotte nuove sperimentazioni. Non potendo prevedere tutte le varianti relative alle condizioni del reale impiego finale, DuPont non offre garanzie, né si assume responsabilità legate all'utilizzo delle presenti informazioni. Nessuna parte della presente pubblicazione dovrà essere considerata una licenza sotto la quale operare o un mezzo per violare qualsivoglia diritto di brevetto.

DuPont Oval, DuPont™, The miracles of Science™ e ISCEON® sono marchi registrati o marchi commerciali di DuPont o delle sue affiliate.

© 2006



The miracles of science™