

TIEF- UND NORMALKÜHLUNG MIT SOLSTICE® L40X (R-455A)

Langfristige Kältemittellösung für Verflüssigungssätze,
Waterloop- und steckerfertige Integralsysteme



Honeywell



ANWENDUNGEN

Solstice® L40X (R-455A) ist eine optimale, langfristige und F-Gas-konforme Kältemittellösung für Anwendungen wie:

- Verflüssigungssätze
- Waterloo-Systeme für Discounter-Märkte und kleine Supermärkte
- Steckerfertige Geräte (Tief- und Normalkühlung)
- Monoblock-Kühlsysteme
- Lebensmittelservice, Catering und Gemeinschaftsküchen
- Tiefkühlseite von Kaskadensystemen

Mit einem GWP von nur 146, einem minimalen Brennbarkeitsrisiko (vgl. „Sicherheit und Entflammbarkeit“), hoher Effizienz, einer hohen kritischen Temperatur und niedrigem kritischem Druck ist Solstice L40X auch eine potenzielle Lösung für andere Anwendungen wie Chillers, Wärmepumpen oder die Transportkühlung. Solstice L40X wird bereits von namhaften Geräteherstellern und Kältefachbauern verwendet, und täglich kommen neue Referenzen hinzu.

Mit Solstice L40X erzielen Einzelhändler, Gerätehersteller und Kältefachbauer folgende Vorteile:

- Höhere Effizienz als R-404A und vergleichbare Kapazität
- Minimales Brennbarkeitsrisiko (vgl. „Sicherheit und Entflammbarkeit“) und dadurch die Möglichkeit zur Verwendung in größeren Mengen als z.B. Kohlenwasserstoffe sowie für höhere Kapazitätsbereiche mit nur einem Kreislauf
- Möglichkeit zur Verwendung für alle Wärmeübertragungs-Anwendungen in Lebensmittelmärkten oder an Produktionsstandorten (Tief- und Normalkühlung, Wärmerückgewinnung, Klimaanlage, Heizung und Warmwasser), und damit zur Umsetzung von öko-effizienten Systemarchitekturen

WICHTIGE MERKMALE VON SOLSTICE L40X

Solstice L40X (R-455A) ist eine schwach entflammbare (A2L), zeotro-pische Kältemittelmischung, die als Alternative für Anwendungen mit niedrigen, mittleren und hohen Temperaturen in neuen Systemen entwickelt wurde. Der GWP des Produkts liegt bei nur 146 (IPCC AR5) und macht es zu einer langfristigen und F-Gas-konformen Lösung. Dazu kommen eine Kapazität ähnlich wie bei R-404A,

äquivalente Betriebsbedingungen im Vergleich zu Propan (R-290) und eine sehr hohe Energieeffizienz.

- GWP 146 (IPCC AR5) / 148 (IPCC AR4)
- A2L-Kältemittel mit minimalem Brennbarkeitsrisiko
- Hohe Effizienz, hohe kritische Temperatur und niedriger kritischer Druck
- Niedrige Heißgastemperatur, ähnlich wie bei R-404A/R-507
- Ein um 30 % niedrigerer Massenstrom als bei R-404A/R-507 ermöglicht den Bau kompakterer Systeme



SICHERHEIT UND ENTFLAMMBARKEIT

Nach ASHRAE 34 / ISO 817 ist Solstice L40X (R-455A) in Sicherheitsgruppe A2L (schwach entflammbar) klassifiziert. Dieses Kältemittel ist aufgrund seines einzigartigen Brennbarkeitsprofils besonders sicher in der Anwendung:

- Es hat einen relativ hohen LFL-Wert (untere Entflammbarkeitsgrenze) von 11,8 % (431 gr/m³). Dies ist die Mindestkonzentration des Produkts, die in der Luft erreicht werden muss, um ein Gasgemisch zu bilden, das entflammbar sein könnte (und dies gilt nur, falls weitere relevante Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind). Dieser Wert ist über zehnmal höher als der LFL-Wert von Propan (R-290).
- Die obere Entflammbarkeitsgrenze (UFL-Wert) liegt bei 12,9 % (462 gr/m³). Dies bedeutet, dass der potenziell entflammbare Konzentrationsbereich (die Differenz zwischen LFL- und UFL-Wert) nur 1,1 % beträgt. Wenn ein Gasgemisch aus Solstice L40X (R-455A) und Luft zu brennen beginnen würde, ändert sich die Zusammensetzung des Gemischs sofort, und sie verlässt den Entflammbarkeitsbereich. Dies ist eine Art intrinsisches Sicherheitsmerkmal, das auf den Eigenschaften von Solstice L40X (R-455A) selbst basiert.

- Die Entzündungsenergie (MIE), die erforderlich ist, um ein potenziell entflammbares Gemisch mit Solstice L40X (R-455A) dazu zu bringen, eine Flamme zu entwickeln, ist hoch (317 mJ) und liegt mehr als tausendmal höher als bei Propan (R-290).
- Wenn bei einem Gemisch mit Solstice L40X (R-455A) eine Flamme entsteht, sind deren Geschwindigkeit mit weniger als 1,5 cm/Sek. und deren Verbrennungswärme mit 10,2 MJ/kg sehr niedrig.

Alle oben aufgeführten, spezifischen Eigenschaften zeigen, dass Solstice L40X (R-455A) in Kühlungssystemen besonders sicher eingesetzt werden kann.

TEMPERATURGLEIT

Bei der Entwicklung von Kältemittelmischungen mit niedriger Entflammbarkeit, hoher Leistung und niedrigem GWP ist der Temperaturgleit des Kältemittels ein unvermeidlicher Kompromiss, der für das Systemdesign berücksichtigt werden muss. Zeotropische Mischungen werden bereits seit vielen Jahren verwendet. Wärmetauscher können so konstruiert werden, dass sie den Gleit durch eine optimierte Durchflusskonfiguration vorteilhaft nutzen.

Eine aktuelle wissenschaftliche Studie ergab, dass die Zusammensetzung

ENTFLAMMBARKEITSEIGENSCHAFTEN VON SOLSTICE L40X (R-455A)

Obere Entflammbarkeitsgrenze (UFL-Wert)	12,9 % / 0,462 kg/m ³
Untere Entflammbarkeitsgrenze (LFL-Wert, basierend auf WCF)	11,8 % / 0,431 kg/m ³
Mindest-Entzündungsenergie	317-331 mJ
Selbstentzündungstemperatur	473-477 °C
Verbrennungswärme	10,2 MJ/kg
Brandgeschwindigkeit	<1,5 cm/Sek.



von Solstice L40X (R-455A) in einem System sehr stabil bleibt, auch im Falle von Leckagen.

BEISPIEL

- Durchschnittl. Verdampfungstemp.: - 10 °C
- Durchschnittl. Kondensierungstemp.: + 45 °C
- Unterkühlung: 0 K
- Gleit am Verdampfer: 6,3 K



KÄLTEMITTELFÜLLMENGEN UND RISIKOBEWERTUNG

Es ist sehr wichtig, die Anweisungen des jeweiligen Geräteherstellers, die europa- und landesweit geltenden Sicherheitsstandards und -regulierungen, sowie die einschlägigen Gebäudevorschriften einzuhalten. Darüber hinaus ist es in der Europäischen Union ausdrücklich gestattet, eine Risiko-bewertung zu verwenden, um die geeigneten Kältemittelfüllmengen zu bestimmen.

Allgemeiner Standard für die „Sicherheit in der Anwendung“: ISO 5149 / EN 378 („Kühlsysteme, Klimaanlageanlagen und Wärmepumpen“)

Die Entflammbarkeitsklassifizierung 2L ist in verschiedenen internationalen Standards integriert, darunter auch in der europäischen Norm EN 378, die die Maßnahmen erläutert, die für die sichere Verwendung von 2L-Kältemitteln erforderlich sind. Dieser Standard sieht höhere Füllmengen-begrenzungen in Systemen für 2L-Kältemittel aufgrund des günstigeren Entflammbarkeitsprofils im Vergleich zu Kältemitteln der Klassen 2 und 3 vor.

Gerätesicherheitsstandard: IEC/EN 60335-2-89

Dies ist ein Produktstandard für kommerzielle Kühlgeräte. Er enthält Empfehlungen für elektrische Komponenten und Chargenbegrenzungen für Kältemittel, und beschreibt die Bedingungen für die Verwendung höherer Füllmengen sowie insbesondere die anwendbaren Risikobewertungsprozesse.

Vergleich von Alternativen und Füllmengenbegrenzungen

In den Standards ISO 5149 und EN 378 wird die maximale Kältemittelfüllmenge als Funktion von der Aufstellart, vom Aufstellbereich und der Sicherheitsklassifizierung des Kältemittels ermittelt. Tabelle 1 zeigt die maximalen Kältemittelchargen, die ohne Einschränkungen der Raumgröße verwendet werden können. Die maximale Füllmenge von Solstice L40X (R-455A) ist beispielsweise 17 Mal höher als die von Propan (R-290). Bei der Verwendung von Solstice L40X (R-455A) in einem öffentlichen Raum und bei Berücksichtigung der Raumgröße können höhere

Kältemittelfüllmengen verwendet werden, vgl. Abb. 1. Mit zusätzlichen Risikominderungsmaßnahmen können auch deutlich höhere Füllmengen von Solstice L40X (R-455A) verwendet werden.

ANLEITUNG ZUR VERWENDUNG IN NEUEN SYSTEMEN

Honeywell kann ausführliche Empfehlungen für die Verwendung von Solstice L40X (R-455A) in verschiedenen Arten von Systemen bereitstellen, darunter zur Befüllung des Kältemittels und zur Systemoptimierung. Da die Verbesserung des COP bei jedem System ein allgemeiner Trend in der Branche ist, empfehlen wir die Optimierung der Systeme durch eine korrekte Füllmenge, die Mini-mierung laufender Überhitzung und die Reduzierung von Leckagen. Die jeweiligen Komponenten-hersteller können hierzu weitere Empfehlungen geben.

Abbildung 1

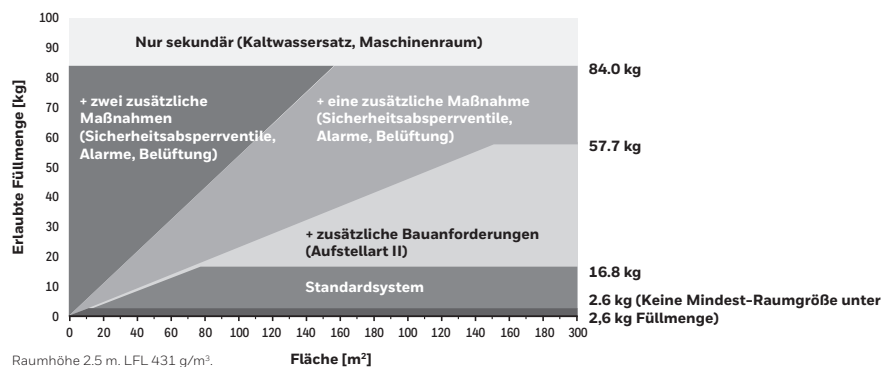


Tabelle 1

MAX. KÄLTEMITTELFÜLLMENGE OHNE ANFORDERUNGEN AN DIE RAUMGRÖSSE	
Solstice L40X (R-455A)	2.60 kg
Propan (R-290)	0.15 kg



Solstice® ist eine eingetragene Marke von Honeywell International Inc.

Obwohl Honeywell International Inc. der Auffassung ist, dass die hierin enthaltenen Informationen korrekt und zuverlässig sind, werden sie ohne Garantie oder Haftung jeglicher Art dargelegt und stellen keine Zusicherung oder Gewährleistung durch Honeywell International Inc. dar, weder ausdrücklich noch implizit. Eine Reihe von Faktoren kann die Leistung der Produkte beeinflussen, die in Verbindung mit den Materialien des Benutzers verwendet werden, wie beispielsweise andere Rohmaterialien, Anwendung, Zusammensetzung, Umweltfaktoren und Produktionsbedingungen u. a. Diese müssen alle berücksichtigt werden, wenn der Benutzer die Produkte herstellt oder verwendet. Der Benutzer sollte nicht voraussetzen, dass alle für eine angemessene Bewertung dieser Produkte notwendigen Daten hierin enthalten sind. Die hierin bereitgestellten Informationen entbinden den Benutzer nicht von der Verantwortung, eigene Tests und Experimente durchzuführen, und der Benutzer übernimmt alle Risiken und die Haftung (einschließlich, ohne hierauf beschränkt zu sein, Risiken in Bezug auf Ergebnisse, Patentverletzungen, die Einhaltung gesetzlicher Auflagen und Gesundheit, Sicherheit und Umwelt) in Zusammenhang mit der Verwendung der hierin enthaltenen Produkte und/oder Informationen.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.honeywell-refrigerants.com

Honeywell Refrigerants

115 Tabor Road
Morris Plains, NJ 07950
800-631-8138

BRO-23-13-DE | 01/23
© 2023 Honeywell International Inc.

THE
FUTURE
IS
WHAT
WE
MAKE IT

Honeywell