

Fluid-Control-Lösungen für Direct to Chip Liquid Cooling

Durchflussregelventile für anspruchsvolle Flüssigkeitskühlung

Moderne Hochleistungsrechenzentren für die Berechnung generativer KI-Anwendungen setzen auf extrem energiehungrige Chips, die enorme Abwärme produzieren. Herkömmliche Luftkühlungssysteme stoßen hier an ihre Grenzen. Hocheffiziente Flüssigkeitskühlungen, die auf robuste Miniatur-Fluid-Control-Systeme setzen, können den stetig steigenden Anforderungen gerecht werden. Lee hat ein Ventil entwickelt, das für Direct-to-Chip-Cooling optimiert wurde.

Generative KI-Anwendungen fordern deutlich höhere Chipdichten und Rechenleistungen als bisher. Das hat massiven Einfluss auf den Stromverbrauch und die entstehenden Temperaturen in diesen Anwendungen. Laut einer McKinsey Studie könnten KI-Rechenzentren bis 2030 10 Prozent des weltweiten Strombedarf ausmachen, bedingt durch die erhöhte Nachfrage, aber auch immer leistungsstärkere Chips, die einen um ein Vielfaches höheren Stromverbrauch erzeugen. Eine Stellschraube, um diesen Kosten- und Nachhaltigkeitsfaktor im Rahmen zu halten, sind effizientere Chipkühlungslösungen. Denn die Kühlungslösungen verbrauchen rund 30 Prozent der notwendigen Energie für den Betrieb der Rechenzentren. In Ländern mit hohen Strompreisen wie etwa Deutschland können somit sehr hohe Gesamtbetriebskosten entstehen.

Luftkühlung vs. Flüssigkeitskühlung

Luftkühlungssysteme sind bei Hochleistungsrechenzentren keine adäquate Lösung mehr. Sie verursachen enorme Betriebskosten und schaffen es nicht, die Server und Chips im Temperaturfenster zu halten, in dem eine optimale Leistung möglich ist. Überhitzen die Chips, kommt es zunächst zu Leistungseinbußen und bei kritischen Temperaturen zur Abschaltung.

Angesichts von Hochleistungschips mit einer Leistungsaufnahme von 1000 Watt und mehr, sind innovative Flüssigkeits- oder Hybridkühlungen notwendig. Eine Option sind Immersionskühlssysteme, bei denen der Rechner gänzlich in eine Kühlflüssigkeit getaucht wird. Diese Systeme liefern eine hervorragende Kühlleistung - sind allerdings entsprechend teuer, sowohl in der Anschaffung, aber vor allem auch in der komplexen Wartung. Das treibt die Gesamtbetriebskosten in die Höhe. Eine wirtschaftlichere und kaum weniger leistungsstarke Alternative stellen Direct-to-Chip-Liquid-Cooling-Systeme dar. Ein willkommener Nebeneffekt beider Lösungen: Flüssigkeitskühlungen arbeiten (nahezu) geräuschlos.

Beim Direct-to-Chip-Liquid-Cooling wird Kühlflüssigkeit direkt durch Kühlplatten geleitet, die an den Chips angebracht sind. Die Wärme wird somit direkt an der Quelle abgeleitet. Durch Verwendung dieser Direktkühlung können im Vergleich zu luftgekühlten Lösungen deutlich bauraumfreundlichere Systeme mit höherer Packdichte geschaffen werden. Gleichzeitig werden potenzielle Hotspots durch ungleichmäßige Luftkühlung vermieden.

Erfolgskritische Fluid-Control-Komponenten

Zuverlässige und intelligente Fluid-Control-Lösungen sind bei flüssigkeitsführenden Systemen nötig, damit diese effizient und sicher arbeiten können. In einem einphasigen einfachen Flüssigkeitskühlsystem besteht sonst die Gefahr, dass nachgelagerte Chips nur noch unzureichend gekühlt werden. Die Überlastung der Kühltumpenlösung als Kompensation für diese mangelhafte Kühlung muss ebenfalls vermieden werden. Gleichmäßiger Druck, Schutz vor Kontamination oder Kompensation von Systemstörungen, wie z.B. extremer Überdruck durch eine Pumpenfehlfunktion, gehören somit zu den zentralen Aufgaben effizienter Fluid-Control-Komponenten.

Damit der Druck von der ersten bis zur letzten Platte konstant bleibt, sind druckkompensierte Durchflussregelventile nötig, die einen weiten Niederdruckbereich abdecken und sich intelligent den Anforderungen anpassen. The Lee Company hat hierfür eine robuste und hochgenaue Lösung entwickelt. Die QRV Durchflussregelventile sind in Größen von 5,5 bis 18 mm verfügbar und decken eine Durchflussrate von 0,2 bis 20 l/min ab. Der Druckbereich liegt hierbei, je nach Ausführung, entweder zwischen 0,1 und 2,75 bar (1,5 – 40 psi) oder zwischen 0,17 und 2 bar (2,5 – 30 psi). Die Edelstahlventile sind für den Ausgleich von bis zu 15 Prozent Durchfluss-Delta ausgelegt und können somit den eingangs genannten Problemen wie Chip-Überhitzung oder Pumpenüberlast vorbeugen.

Maximale Zuverlässigkeit für erfolgskritische Systeme

The Lee Company fertigt seit mehr als 75 Jahren Pumpen, Ventile, Siebe, Drosseln und Verschlusselemente in Miniaturbauweise für die anspruchsvollsten Anwendungen. Die Miniaturkomponenten von Lee waren bei der ersten Mondlandung im Einsatz, sorgen in Flugzeugen für Effizienz und sichere Landungen oder helfen in der Medizin- und Labortechnik dabei, Menschen erfolgreich zu heilen.

Lee verfügt über einen umfassenden Spezialmaschinenpark für die Fertigung extrem kleiner und leichter Komponenten sowie die Bearbeitung der anspruchsvollsten Werkstoffe. Hauseigene Test- und Prüflabors gewährleisten die Konformität zu anspruchsvollen Branchenanforderungen und reduzieren die Time to Market. Das erfahrene Lee-Vertriebsingenieursteam hilft Kunden rund um den Globus, erfolgreich die anspruchsvollsten Konstruktionsherausforderungen zu meistern. Sämtliche Lee-Produkte werden einer 100 Prozent-Funktionsprüfung vor Auslieferung unterzogen.

Jürgen Prochno, Geschäftsführer der deutschen Tochtergesellschaft Lee Hydraulische Miniaturkomponenten, erklärt: „Die Entwicklungen im Rechenzentrumsmarkt zeigen eindeutig in Richtung höherer Performance und größerer Investments. Ausfälle eines Rechenzentrums oder auch nur einzelner Server durch Leckagen oder unzureichende Kühllösungen kosten Betreiber enorm viel Geld.

Unsere Produkte haben sich in Anwendungen bewährt, in denen nichts schief gehen darf. Fällt zum Beispiel das Kraftstoffsystem einer Trägerrakete eines Satelliten aus, verursacht das enorme Kosten. Fallen Bremssysteme in Autos oder Landungssysteme in Flugzeugen aus, kann es lebensgefährlich werden. Unsere Miniaturkomponenten sorgen dafür, dass diese Fälle nicht eintreten. Hersteller von Flüssigkeitskühlsystemen für

Rechenzentren finden mit uns einen neuen Partner an ihrer Seite, der für maximale Zuverlässigkeit, Sicherheit und Performance steht.“

