

AMÉLIORER L'EFFICACITÉ DES DATACENTERS ET DES EFFETS CONNEXES

LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE RESTE UN DÉFI POUR LE SECTEUR DES DATACENTERS

L'énergie nécessaire au fonctionnement du datacenter reste un défi majeur. Les grands datacenters, en particulier, ont investi massivement pour optimiser leur consommation électrique, en plus d'avoir recours à des sources d'énergie alternatives et renouvelables. Toutefois, il existe encore diverses installations de datacenter de taille moyenne qui peuvent réduire leur consommation électrique en mettant en œuvre de simples améliorations.

SURTENSION ET PUISSANCE SOUTENUE

Pour maintenir des plages de températures suffisamment froides, les concepteurs de datacenters devraient planifier leurs systèmes de refroidissement en fonction de la densité de puissance utilisée et de la chaleur dissipée. Cette notion, en fluctuation considérable au cours d'une journée normale, est déterminée par le volume d'activité et de traitement du réseau effectué par les équipements. La puissance soutenue est la quantité de puissance nécessaire pour réaliser des activités minimales et constantes. Lors des pics d'activité du réseau, l'augmentation de la consommation électrique est en corrélation significative avec la hausse de température.

Lorsque ces pointes ou surtension électriques ne durent que quelques minutes par heure, la charge thermique peut être gérée efficacement. Cependant, plus cette activité dure longtemps, plus il faut de puissance et plus la chaleur s'accumule. De même, de nombreux datacenters équilibrent leurs besoins en matière d'alimentation et de refroidissement en répartissant les diverses opérations du réseau et les cycles de traitement afin de réduire les durées de surtensions. Au lieu de concevoir de multiples fonctions à exécuter simultanément, certaines fonctions de maintenance sont planifiées pour des périodes de faible consommation électrique.



Améliorer L'efficacité Des Datacenters Et Des Effets Connexes

Bien qu'une chaleur excessive puisse nuire aux équipements électriques, les systèmes d'alimentation et de refroidissement basés sur les besoins en charge maximale fourniront plus de puissance que nécessaire et engendreront un coût (capital) beaucoup plus élevé. Au lieu de cela, puisque les périodes de surtension dépassent la consommation électrique soutenue, les datacenters devraient être conçus pour un volume moyen de consommation électrique.

PLAQUE SIGNALÉTIQUE ET CONSOMMATION ÉLECTRIQUE RÉELLE

Tout comme une planification des équipements d'alimentation électrique et de refroidissement dans un datacenter selon la consommation électrique en cas de surtension, la planification d'un système en fonction des exigences de la plaque signalétique se traduit par des capacités et des coûts excessifs. L'équipement dispose d'une plaque signalétique indiquant la puissance électrique nominale (watts) qu'il consomme en dessous de 100 % d'utilisation.

Toutefois, cette indication correspond à l'alimentation maximale possible qui pourrait être utilisée, et non à la puissance de fonctionnement typique.



Étant donné que la valeur indiquée sur la plaque signalétique est supérieure à la consommation d'énergie réelle de l'équipement, l'addition des valeurs de tout l'équipement contenu dans un rack pour déterminer les besoins d'alimentation et de refroidissement de ce rack donne une somme inexacte et extrêmement élevée.

Certains fabricants d'équipement fournissent toutefois des conseils sur les besoins typiques en matière d'alimentation électrique et de refroidissement, et l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)

fournit également une liste des exigences de fonctionnement types. La consommation électrique réelle peut également être déterminée avec une unité PDU dotée d'un ampèremètre, qui fournit une consommation d'énergie instantanée lorsqu'elle est multipliée par la tension d'entrée. Enregistrée au fil du temps, elle offre une consommation d'énergie globale précise et est inestimable pour comprendre la consommation électrique totale dans un datacenter. Enfin, une pratique courante dans l'industrie consiste à réduire les indications de la plaque signalétique de 40 % pour obtenir une puissance de fonctionnement réelle approximative de l'équipement.

Placer Le Dispositif De Refroidissement Au Plus Près De La Source De Chaleur Améliorera Votre Efficacité De Refroidissement

La consommation d'énergie est directement liée au refroidissement nécessaire, car presque toute l'énergie consommée par les processeurs est convertie en chaleur. Une justesse dans la planification de la puissance de fonctionnement requise, en tenant compte des besoins d'expansion futurs, vous permettra de mieux concevoir votre système de refroidissement. En outre, plus le refroidissement se rapproche de la source de chaleur, plus il réagit rapidement aux fluctuations des charges thermiques et vous évitez ainsi le risque de sous-refroidir votre datacenter.

DATACENTERS À PLANCHER SURÉLEVÉ ET DATACENTERS SANS PLANCHER SURÉLEVÉ

Dans les datacenters à planchers surélevés, des dalles perforées sont utilisées pour distribuer l'air froid ; lui permettant de pénétrer dans une allée froide et d'être utilisé pour l'entrée des équipements.

Généralement, chaque dalle mesure 600 x 600 mm et offre un débit de 300 à 850 m³/h (200 à 500 pcm), selon le pourcentage de passage libre et la pression d'air au sol.

Le passage libre en pourcentage est calculé selon la quantité de découpes permettant à l'air de circuler à travers la dalle.

Les dalles plus anciennes fournissent habituellement un passage libre de 25 à 35 %, tandis que certains modèles plus récents offrent des passages libres avoisinant 60 % ou plus de la superficie totale des dalles.

La quantité exacte de refroidissement (watts) par dalle est déterminée par la circulation d'air et la température réelles.

Les dalles types fournissent 1 500 à 4 000 watts de refroidissement.

Les dalles à haute performance composées d'acier trempé permettent de couvrir au minimum un espace ouvert de 56%. Bien que les dalles disposent de plus de passage libre, un système entier installé avec ces dernières peut être difficile à prendre en charge ; les climatiseurs de salle informatique ou les unités de manutention n'ont souvent pas assez de pression d'air sous le plancher pour distribuer le pcm requis dans l'ensemble du datacenter. Certains fabricants ont mis au point des dalles refroidies par liquide ou des dalles à mailles.

Améliorer L'efficacité Des Datacenters Et Des Effets Connexes

De telles solutions peuvent aider à prendre en charge l'air froid ou un débit d'air plus élevé dans une zone dédiée du datacenter et doivent donc être prises en compte lors de l'optimisation d'une installation existante. Le recyclage de l'air se fait au moyen de climatiseurs de salle informatique (CRAC) ou d'unités de traitement d'air de salle informatique (CRAH). Ces climatiseurs éliminent la chaleur de l'air chaud évacué en utilisant la réfrigération ou de l'eau réfrigérée.

La chaleur est dirigée à l'extérieur du bâtiment, et l'air froid reconditionné est pompé dans le plénum surélevé puis remonté à travers les dalles perforées et dans l'allée froide.

Comme le plancher surélevé est le plénum pour la distribution d'air froid vers le datacenter, la disposition des dalles perforées est cruciale. Ces dalles sont le point d'entrée de tout l'air froid dans le datacenter et leur emplacement déterminera la capacité de refroidissement et l'efficacité globale de l'installation. Elles doivent être stratégiquement situées pour assurer une bonne distribution de l'air froid.

L'emplacement exact des dalles est souvent défini une fois que le bâti et l'équipement sont en place, par un processus de mesure ainsi que des essais. Une méthode alternative plus sophistiquée utilise des modèles de mécanique des fluides numérique (MFN) pour déterminer le placement optimal des dalles. Dans cette approche, un modèle du datacenter est créé avec des informations aussi précises que possible.

Un plan de sol est élaboré et, grâce à la simulation par modélisation, on obtient l'emplacement des dalles qui permettra une circulation d'air et un refroidissement optimaux.

Il peut y avoir des complications si les dalles perforées sont positionnées trop loin ou trop près des unités CRAC/CRAH. Les dalles placées trop loin des unités CRAC/CRAH produisent peu ou pas de circulation d'air.

Inversement, en raison de la vitesse élevée de l'air quittant le fond d'une unité, les dalles perforées situées à proximité immédiate des points où le fond d'un bâti rencontre le plénum surélevé peuvent être exposées à l'effet Venturi.

Ce dernier se produit lorsqu'une poussée d'air sous la dalle perforée provoque une aspiration dans le flux. Au lieu d'avoir un flux ascendant d'air froid, il peut se produire une attraction vers le bas de l'air au-dessus du sol, ce qui est contraire à l'effet recherché.

Au cours des dernières années, divers organismes ont fourni un travail considérable en matière d'efficacité énergétique dans les datacenters. Néanmoins, dans de nombreuses installations, les paramètres suivants sont représentatifs des datacenters surélevés typiques :

- Température d'air du plénum = 13 à 19 °C
- La température de l'air augmente à environ 25,5 °C à mesure qu'il remonte le long des équipements.
- type ΔT = environ 20 K
- Températures d'allée chaude = environ 38 °C

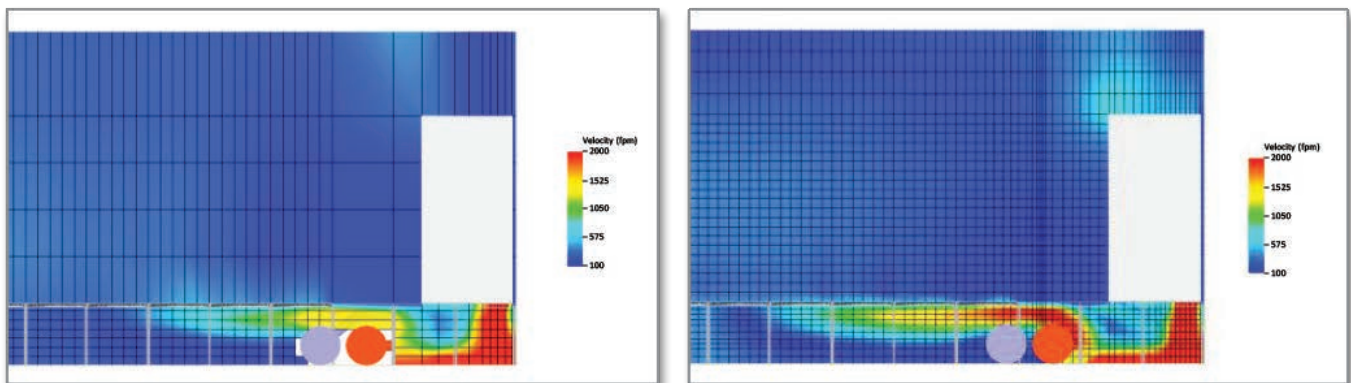


Image: Analyse MFN d'une même configuration avec différentes grilles de calcul

Améliorer L'efficacité Des Datacenters Et Des Effets Connexes

DÉFIS ASSOCIÉS AUX DATACENTERS À PLANCHER SURÉLEVÉ

- Difficultés d'évaluation sismique. Dans les régions sujettes aux tremblements de terre, il est pratiquement impossible d'anticiper (99,999 % du temps) la disponibilité du réseau à l'aide d'un plancher surélevé.
- Les plancher surélevés ont été conçus à l'origine avant la nécessité de mobilité d'ajouts ou de mises à niveau fréquents, habituellement associés à la courte durée de vie des équipements informatiques. C'est pour cette raison qu'il est très difficile d'accéder au câblage sous le plancher pour s'adapter aux changements.
- Les emplacements plus anciens pourraient ne pas avoir suffisamment de hauteur libre pour les planchers surélevés.
- La zone sous un plancher surélevé est considérée comme un plénum d'air qui doit répondre aux codes spéciaux de prévention des incendies et inclure les exigences relatives aux conduits ou aux polymères spéciaux et aux câbles de plénum.

DATACENTERS À PLANCHER NON SURÉLEVÉ

Les éléments principaux d'un plancher surélevé sont conçus pour fournir un système de distribution d'air froid, des conduits pour le câblage électrique et le câblage de données, et une grille en cuivre pour la mise à la terre. Toutefois, plusieurs de ces objectifs peuvent être atteints grâce aux nouvelles technologies. En fait, de nombreux grands datacenters utilisent désormais des planchers non surélevés. En plus de la suppression de planchers surélevés, les faux plafonds sont également retirés. Aujourd'hui, les datacenters non surélevés peuvent non seulement fournir une circulation d'air et des structures de support suffisantes, mais ils peuvent également éliminer certains problèmes associés à la conception des planchers surélevés.

AVANTAGES DES DATACENTERS À PLANCHER NON SURÉLEVÉ

- Le câblage est situé en hauteur et facile d'accès.
- Le nettoyage des sols du datacenter est beaucoup plus facile, car il n'y a pas d'endroit où la poussière peut se cacher.
- Les problèmes de capacité de charge sont éliminés avec les datacenters non surélevés. Les bâtis avec de nombreux équipements pèsent jusqu'à 1 500 kg, ce qui peut être un problème majeur avec les conceptions surélevées.
- Les coûts sont plus faibles car il n'y a pas de plancher surélevé auquel faire face. Des études externes suggèrent que les planchers surélevés coûtent environ 200 €/m², plus les coûts supplémentaires associés au câblage électrique et câblage de données.
- Les blocs, barrières et obstacles aux circulations d'air froid sont éliminés. Dans de nombreux cas, les dalles perforées produisent une circulation d'air nettement inférieure aux prévisions en raison de blocs et d'obstacles sous le plancher surélevé.

Une Stratégie De Refroidissement Qui Fournit De L'air Froid À L'équipement Doit Être Soigneusement Conçue

COÛTS ET ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DU DATACENTER

Après avoir déterminé la position des dalles perforées, des mesures supplémentaires peuvent être prises pour assurer une circulation d'air adéquate dans le datacenter.

Une fois que l'air froid entre au-dessus du plancher surélevé, vous devez assurer une séparation appropriée de l'air. L'air froid doit être fourni là où il est requis à l'entrée des équipements du réseau. L'air évacué ne doit pas se mélanger à l'air froid ni retourner à l'unité de refroidissement. L'utilisation de joints balais, joints pour l'étanchéité et d'obturateurs permet d'éliminer les zones potentielles de court-circuit d'air (mélange d'air froid et d'air chaud).

En utilisant un système de confinement d'allées froides, vous pouvez séparer les zones d'air froid et chaud pour améliorer l'efficacité du refroidissement du plancher surélevé à l'avant du plan 19". De plus, les couches thermiques nécessitant un sous-refroidissement sont minimisées, ce qui permet de réaliser des économies d'énergie.

Déjà introduite en 2006, l'indicateur d'efficacité énergétique (PUE - Power Usage Effectiveness) est utilisé pour qualifier l'efficacité énergétique d'un datacenter. C'est un des éléments de l'informatique éco-responsable (green IT). Il indique quel est le ratio entre l'énergie totale consommée par l'ensemble du datacenter et la partie qui est effectivement consommée par les systèmes informatiques que ce centre exploite (serveurs, stockage, réseau).

L'avantage principal de la mesure est de donner à l'opérateur un indicateur sur la façon dont différentes activités influencent l'efficacité.

Elle peut également fournir une sorte de comparaison pour différents datacenters.

Cependant, cet élément doit être examiné attentivement, car la localisation géographique, l'utilisation du serveur et enfin les détails sur la façon dont l'énergie est mesurée ne sont certainement pas toujours les mêmes.

PUE (indicateur d'efficacité énergétique) =
Energie totale consommée par l'installation / Energie consommée par les équipements informatiques

$$PUE = \frac{\text{Energie totale consommée par l'installation}}{\text{Energie consommée par les équipements informatiques}}$$

Un datacenter type avec une configuration de baies en allée chaude/froide a un PUE d'environ 2,4. Un datacenter efficace réduit ce chiffre à 2 ou même moins. Certains datacenters spécialement conçus revendiquent des PUE de 1,3 voire moins.

Le DCiE est une autre mesure de l'efficacité des datacenters. Elle est similaire au PUE, mais est inversée et affichée en pourcentage.

Un PUE de 2,4 équivaut à 41,6 %.

DCiE - Data center infrastructure efficiency (Indice de rentabilité énergétique du datacenter = Consommation électrique des équipements informatiques / Consommation électrique totale engendrée par le datacenter)

$$DCiE = \frac{\text{Consommation électrique des équipements informatiques}}{\text{Consommation électrique totale de l'installation}}$$

Améliorer L'efficacité Des Datacenters Et Des Effets Connexes

TABLEAU DES ÉCONOMIES

Ce tableau représente les économies types et constitue une ligne directrice. Chaque datacenter présentera de nombreux défis, et les activités illustrées varieront considérablement en termes d'efficacité et d'économies. Les économies potentielles d'espace au sol et les coûts de construction ne sont pas inclus dans les calculs.

Lors de la phase de planification d'un nouveau datacenter, différentes configurations peuvent être évaluées en fonction de l'équipement informatique et de l'utilisation nécessaires pour optimiser l'efficacité énergétique. Néanmoins, même les datacenters existants peuvent réaliser des économies significatives en mettant en œuvre différentes activités liées aux petits investissements.

DATACENTER HYPOTHÉTIQUE

- 100 baies avec une charge informatique de 5 kW par bâti (en moyenne)
- Zone surélevée de 280 m² (5 rangées de 20 bâtis avec 4 allées)
- Charge informatique totale = 500 kWh (4 380 000 kWh/an)
- Énergie totale utilisée par an = 10 512 000 kWh
- Coût énergétique = 0,10 €/kWh
- Coûts énergétiques totaux annuels = 1 051 200,00 €
- PUE = 2,4 (datacenter moyen type) DCiE = 41,6 %
- Coût annuel par bâti = 10 512 €
- Coût annuel par kW de charge informatique = 2 102 €

ACTIVITÉ PUE COÛT ÉNERGÉTIQUE ANNUEL ÉCONOMIES ANNUELLES

Activité	PUE	Coût énergétique annuel en €	Économies annuelles cumulées en €
Datacenter typique (allée chaude/froide)	2,40	1 051 200	-
Bandeaux obturateurs (dans tous les emplacements de RU ouverts)	2,38	1 042 440	8 760
Passe-câbles balais de sol (découpe de dalles)	2,35	1 029 300	21 900
Placement de dalles perforées	2,30	1 007 400	43 800
Unité CRAC/CRAH - Travaux de canalisations / gaines	2,27	994 260	56 940
Travaux de conduites de retour de faux plafond	2,23	976 740	74 460
Configuration de baie optimisée	2,20	963 600	87 600
Plancher de baies optimisé	2,15	941 700	109 500
Confinement - allée froide	2,10	919 800	131 400
Confinement avec refroidissement liquide in-row	1,85	831 200	219 000
Refroidissement liquide* (système en baie fermée)	1,75	766 500	284 700

*Remarque: le refroidissement liquide est une solution autonome non cumulable avec d'autres activités.

À PROPOS DE L'AUTEUR

Markus Gerber est diplômé de l'Université des sciences appliquées de Pforzheim, spécialité Étude de marché et recherche en communications. Il a travaillé en tant que chef de projet pour la création et lancement d'un concept de service complet, et depuis janvier 2009, il a occupé différents postes dans la gestion de produits pour baies. De plus, il a contribué au succès de nombreux projets Datacom dans la région EMEA.

À PROPOS DE NVENT

Chez nVent, nous pensons que des systèmes plus sûrs garantissent un monde plus sécurisé. Nous connectons et protégeons nos clients grâce à des solutions électriques innovantes. nVent est une entreprise qui réalise 2 milliards de dollars de chiffre d'affaires et emploie près de 9 000 personnes dans le monde entier.

À PROPOS D' ENCLOSURES

Les systèmes électriques varient en forme et en taille, allant d'énormes commandes industrielles à des composants individuels. nVent propose une gamme complète de coffrets pour héberger ces éléments essentiels. Commercialisés sous nVent HOFFMAN et nVent SCHROFF, nos coffrets offrent une double protection : ils protègent les équipements électriques de leur environnement de fonctionnement et les personnes des dangers électriques. La gamme de la marque nVent SCHROFF comprend des armoires serveurs, des solutions de refroidissement de centre de données, des alimentations électriques, des bacs à cartes et des coffrets rackables.

Contact:

nVent SCHROFF
+49.7082.794.0



nVent.com

Notre éventail complet de marques:

CADDY ERICO HOFFMAN RAYCHEM SCHROFF TRACER