

Immersion Cooling

By Next Generation Green Technologies



פתרון קירור חדשני לחסכון הוצאות התפעול (כ-50% מהוצאות החשמל) וכן ייעול מערך חדרי המחשוב

1. מבוא

2. שיטת הקירור החדשנית מבוססת על עקרון ה-Immersion Cooling המכונה גם קירור ב-"טבילה" בנוזל דיאלקטרי. נוזל זה איננו מוליך חשמל (מבודד לחלוטין), איננו רעיל, איננו גורם לקורוזיה ו/או איכול. שיטה זו מתבססת על טבילת כל רכיבי מחשב (ו/או שרתים מלאים) בנוזל שהינו מוליך תרמי בלבד. יש לציין כי טבילה בנוזל הינה שיטה שגרתית לקירור רכיבי חלוקת חשמל גדולים (שנאים כדוגמא). שיטה זו הופכת כעת פופולרית בקרב מרכזי נתונים חדשניים ברחבי העולם, שכן מאפשרת חסכון מדהים של כ-50% מתצרוכת החשמל הכללית של חדרי המחשוב. בנוסף, חומרת IT או שרתים המקוררים בשיטה זו אינם דורשים מאווררים, ברם, מרחיקים נקודת כשל נוספת, שכן מאווררי שרתים הינה נקודת כשל נפוצה.

3. יש לציין כי שיטה זו מאפשרת התקנה באזורים בעלי אופן מורכב מבחינת תשתית, שכן שיטה זו איננה דורשת "ריצפה צפה", איננה דורשת מערכות מיזוג כלל וכלל, וכן איננה דורשת כלל מערכות chillers יקרות ומורכבות, קרי חסכון של מיליוני שקלים ב-Opex וכן ב-Capex.

4. ארונות - המערכת מבוססת על ארונות סטנדרטיים, (בקיבולת של 42u, 45u או 52u) אך אילו לא יועמדו בצורה "ורטיקלית" אלא בשכיבה (horizontal), הינם ארונות אטומים לצורך מילוי בנוזל (אמבט בעל נוזל דיאלקטרי שאיננו מוליך). הארונות הינם בעלי מידות סטנדרטיים, תקניים מבוססי 19" או 21", לצורך הכנסה/הוצאה של שרתים כפי שנעשה בכל חדר מחשב סטנדרטי.

חומרה - יש לציין כי יצרני המחשוב (כדוגמת HP, dell ועוד) תומכים ב-Certification שכן תהליך ה-Immersion Cooling מאריך את חיי המדף של השרתים ומגן עליהם ממגוון רחב של מפגעים (אבק, לחות, חום וחלקים נעים) שאינם קיימים בסביבת טבילה המבוססת על נוזל דיאלקטרי.

5. **זמני תגובה בעת משבר** - יש לציין כי בסביבת קירור סטנדרטית, כשל במערכות מיזוג אוויר (אשר אינן דרושות בקירור נוזל דיאלקטרי), יאלצו את גופי התמיכה להגיב במספר דקות לפינוי החום המצטבר, שימוש ב-Immersion Cooling וטבילה מבוססת נוזל דיאלקטרי תאפשר את הגדלת זמני התגובה מדקות לכדי שעות.

6. **מלאים** - שימוש בטבילה בנוזל דיאלקטרי, תאפשר כאמור חיסכון של כ-50% מצריכת החשמל, ברם, תאפשר הורדה דרמטית של מלאי הדלקים (כמחצית), הורדת נפח ה-ups, המצברים, הקטנת כל מערך התמיכה (תשתיות), וכן הקטנה של 99% בצריכת מים הדרושים לקירור בשיטות אחרות.

7. **שטח** - שימוש בשיטת הטבילה מאפשר פינוי חום שהינו יעיל פי 10 מאשר ארון / מסד תקשורת רגיל, קרי, מאפשר הורדה דרמטית של שטח חדרי המחשב (כעשירית בצפיפות מקסימלית).

8. **רעש** - יש לציין כי השימוש בקירור נוזל דיאלקטרי הינו שקט לחלוטין, קרי, רעש חדרי המחשב יורד מכ-95db לכדי 20db (רעש המייצג ספרייה)

9. **פינוי והחלפת חום** - החום בין מעגל המים הקרים לנוזל הקירור מתרחש בדרך כלל דרך מחליף חום (כלומר ליבת דוד או רדיאטור). כאמור, חוסך את עלות ה-chiller וכן את עלות מערכות המיזוג היקרות.

10. **פריסה (עמידות ויתירות)** - כאמור ניתן לפרוס את המערכת בתנאים קיצוניים, ואף במרתף. ניתן להשתמש לפריסה מהירה במכולות מיוחדות שבנויות לתת פתרונות של עד 1MW ויחידות MicroPOD לשימוש יחידות מחשוב קצה (edge compute).

11. **הקטנת פליטת הפחמן דו-חמצני** - "carbon emission footprint" - צמצום צריכת החשמל בכ-50% יביא להפחתה מאסיבית של פליטת מזהמים, כמוכן חיסכון בצריכת מים מאפשר למדינה לצרוך פחות מים ליצר ולהוביל את המים לקירור חדי מחשב.

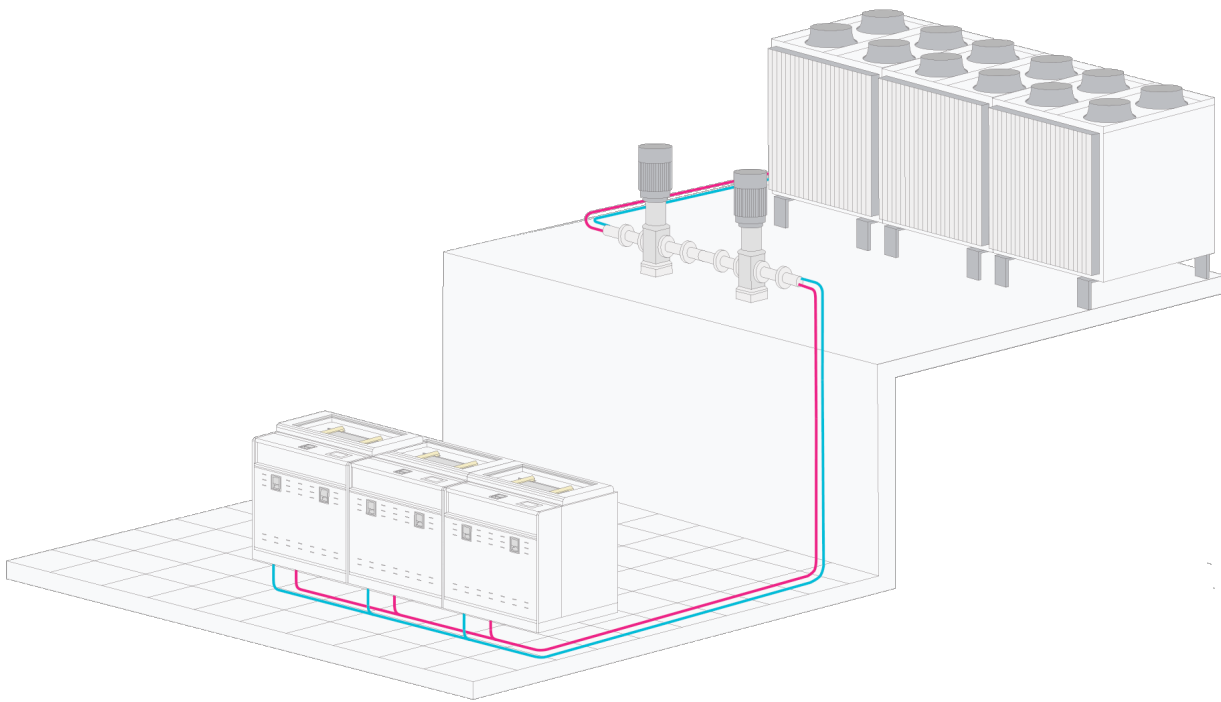
12. האם קירור "בטבילה" זהה לפתרון "קירור מים"?

התשובה הינה שלילית – קירור בטבילה מבוסס על כך שהחום מועבר ישירות ממקור החום לנוזל העבודה. "קירור מים" מתבסס על כך שנוזל העבודה עשוי להזיק לאלקטרוניקה ובכך זורם דרך לולאה אטומה ומבודדת ממקור החום ולא במגע ישיר ויעיל עם האלקטרוניקה (כך שיוכל לספוח את אנרגיית החום ביעילות). מים מיוניזים



13. תיאור דיאגרמה / סכמתי

נוזל קירור חד פאזי איננו משנה מצב צבירה (קרי מעולם לא יהפוך לגז ו/או יתאדה), הוא אף פעם לא מתבשל או קופא ותמיד נשאר בצורה נוזלית. נוזל הקירור נשאב למחליף חום ושם מועבר חום למעגל מים קריר יותר. טכניקה זו משתמשת "במגדל קירור פשוט ללא צורך במערכות מיזוג ו/או chillers.



טבלה 1 – תמצית תרומת השימוש בטבילה בנוזל דיאלקטרי

.13.1

נקודות עיקריות	תבחין
<input type="checkbox"/> התמודדות של עד-200kw למסד / ארון בודד, בניגוד ל 8 עד 10kw <input type="checkbox"/> דחיסת שרתים בעלי הספק גבוהה.	חסכון בחשמל של כ 50 אחוז הקטנת צריכת מים הורדה ברכישת מערכות מיזוג ו chillers
<input type="checkbox"/> תוצר של צמצום צריכת החשמל	הורדת מלאי הדלקים
<input type="checkbox"/> תוצר של צמצום צריכת החשמל	הקטנת מערך ה ups
<input type="checkbox"/> תוצר של צמצום צריכת החשמל ודחיסת כמות השרתים ללא חשש מפינוי חום / אנרגיה	הקטנת עליות הבינוי (רצפה צפה וכו')