

Охолодження стелею Unitop 02–40



ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

Зміст

Сторінка

1.	Загальна інформація / комфорт	4
1.1.	Затінення	8
1.2.	Літня теплоізоляція	9
2.	Unitop - продукт	10
2.1.	Технічний принцип	10
2.2.	Сфери застосування	10
2.3.	Площі для встановлення	11
2.4.	Вентиляція	12
2.5.	Системна безпека	13
2.5.1.	Сумісність матеріалів	13
2.5.2.	Гідравлічні випробування	13
2.5.3.	Гнучкість	13
2.5.4.	Відкладення	13
2.5.5.	Якість води	13
2.5.6.	Вологість повітря	14
2.5.7.	Розподіл поверхонь охолодження	14
2.6.	Переваги	15
2.6.1.	Конструктив	15
2.6.2.	Витрати	15
2.6.3.	Комфорт	15
2.7.	Обмеження	16
2.7.1.	Холодопродуктивність	16
2.7.2.	Теплопродуктивність	16
2.7.3.	Доступ до трубопроводів	16
2.7.4.	Температура поверхні стелі	16
3.	Регістри охолодж. та опал. Universa Unitop	17
3.1.	Головний принцип	17
3.1.1.	Конструктивна будова	17
3.1.2.	Найпростіше застосування	18
3.1.3.	Система plug and cool.	18
3.1.4.	Труба	18
3.1.5.	Елемент для прокладки труб	18
3.1.6.	Монтаж	19
3.1.7.	Розділення системи	19
3.1.8.	Гідравлічне підключення	20
3.1.9.	Розрахунок	22
3.1.10.	Регулювання	23

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

Зміст

Сторінка

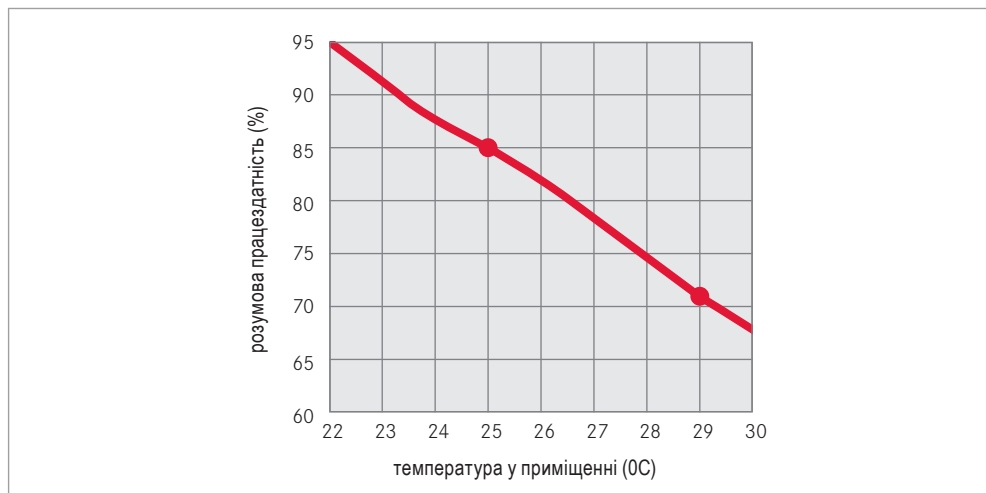
3.2.	Гідравлічні компоненти системи	24
3.2.1.	Мат для реєстрів	24
3.2.1.1.	Шар металевих касет	24
3.2.1.2.	Шар гіпсокартону	25
3.2.1.3.	Шар штукатурки	25
3.2.1.4.	Гіпсокартонна плита з прокладеною трубою	26
3.2.1.5.	Втрати тиску	27
3.2.2.	Підключення системи Unitop	28
3.2.2.1.	Підключення реєстрів та гіпсокартонних плит	28
3.2.2.2.	Розподільчий трубопровід	29
3.2.2.3.	Втрата тиску в розподільчому трубопроводі	29
3.2.3.	Розподілювач	31
3.2.4.	Встановлення розподілювача	32
3.3.	Електричні компоненти системи	33
3.3.1.	Кімнатний термостат	33
3.3.2.	Датчик точки роси	34
3.3.3.	Перетворювач точки роси	35
3.3.4.	Термомотор	35
3.3.5.	Прості схеми регулювання	36
4.	Гідравлічні схеми	37
4.1.	Схема відкритої системи	37
4.2.	Схема закритої системи	38
4.3.	Схема системи опалення та охолодження	39

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

1. Загальна інформація/комфорт

Ідеальний клімат для проживання та роботи в офісі відповідає приблизно кліматичним умовам, що мають місце в помірний літній день на свіжому повітрі у спокійному напівзатіненому місці. .

Завдяки можливостям, що дозволяють впливати на клімат у приміщенні, а також завдяки великій різноманітності техніки, яка встановлюється сьогодні у приміщеннях, забезпечення комфорту на сьогоднішній день не має меж. Продуктивність роботи людей, що знаходяться у приміщенні, дуже залежить від кліматичного комфорту цього приміщення. Тому з одного боку дуже важливо ощадно споживати енергоносії, а з іншого боку створити такий клімат у приміщенні, який здатний забезпечити ефективну роботу працівників.



малюнок 1

Хоча людина може підлаштуватись до зовнішніх кліматичних умов (акліматизуватись), проте є так звана зона комфорту, в межах якої людина почувається найкраще. Щоправда чітких меж ця зона не має, так як крім повітря існує багато інших факторів, що впливають на комфортне почуття людини, н.п. температура оточуючих стін, одяг, стать, конституція, здоров'я, харчування і т.д. Також повинні враховуватись психологічні чинники. Проте є зона, в якій з точки зору терміки людина почувається найкомфортніше. Це відчуття досягається з допомогою рецепторів холоду по всій шкірі і рецепторів тепла людського мозку.

Кожна людина виділяє тепло.

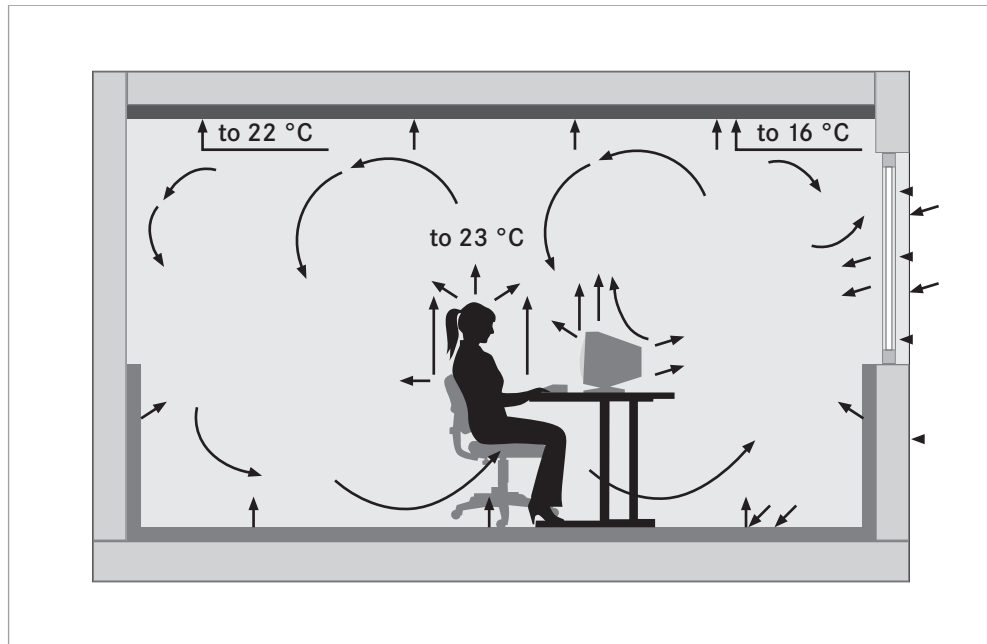
Існує три форми виділення тепла:

- конвекція
- випаровування
- випромінювання

Найпоширенішою формою віддачі тепла є конвекція, при якій тепло переходить від теплішої поверхні (людина) до холоднішого носія (повітря), таким чином тіло досягає комфортної температури, що дозволяє людині ефективно здійснювати свою діяльність.

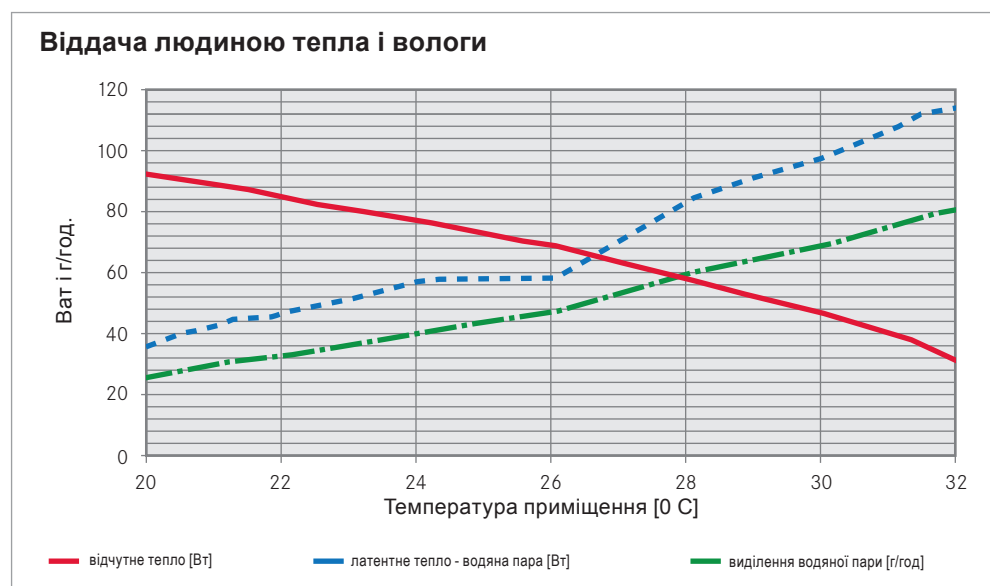
ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

Проте не можна забувати, що повітря теж підлягає певному руху, і що воно у вигляді повітряних коливань чи турбулентності впливає на конвекцію. При цьому важливо, щоб люди, які знаходяться у приміщенні, не потрапляли у перетяги, бо це негативно впливає на їхню працездатність.



малюнок 2

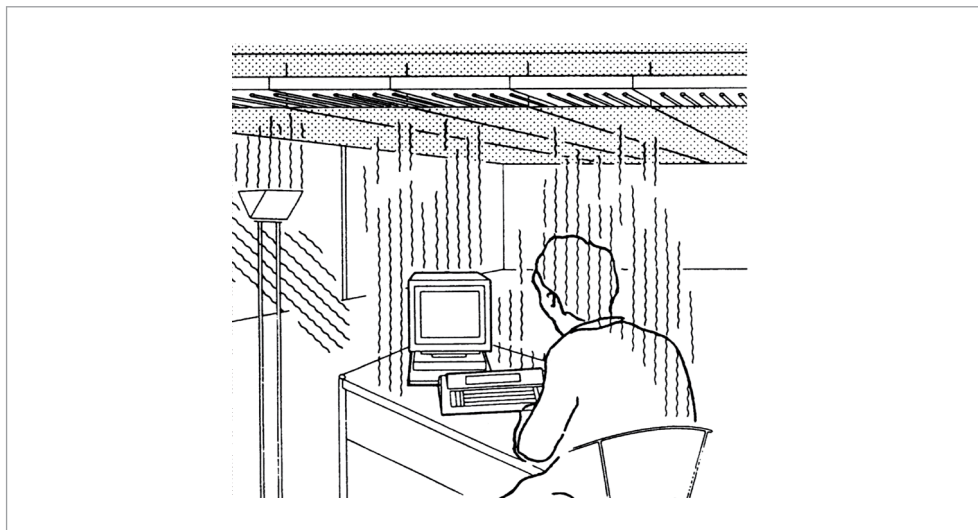
Із випаровуванням маємо справу лише тоді, коли людське тіло більше не може лише шляхом конвекції віддавати тепло і охолоджується шляхом транспірації. За нормальних умов (20°C кімнатна температура, робота у сидячому положенні) віддача тепла шляхом випаровування становить приблизно 20%.



малюнок 3

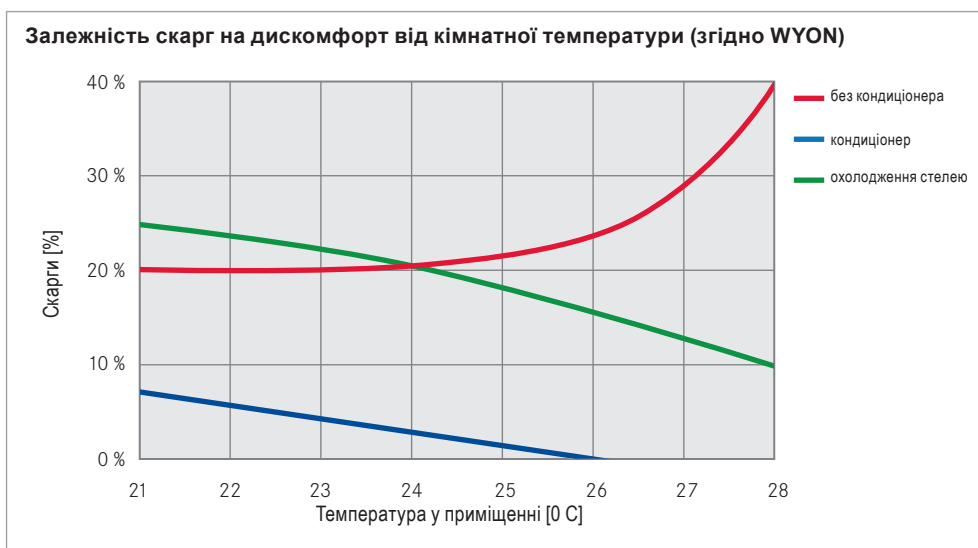
ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

Третій спосіб віддачі тепла полягає у можливості променевого теплообміну, що відбувається шляхом безпосередньої передачі теплової енергії від одного тіла до іншого за допомогою невидимих хвиль, які називають також інфрачервоними або тепловими хвилями.



малюнок 4

В офісному приміщенні джерелами теплової енергії часто помилково вважають лише людей. Проте набагато важливішим є офісне обладнання, таке як монітори, компютери, принтери чи копіювальні апарати, також не варто випускати з уваги освітлення офісних приміщень. Сьогодні, з метою зниження навантажень, практикується навіть охолоджувати електричні прилади великої потужності.



малюнок 5

Суб'єктивне сприйняття комфорту також впливає на вище перелічені пункти і

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

може виражатись трьома параметрами:

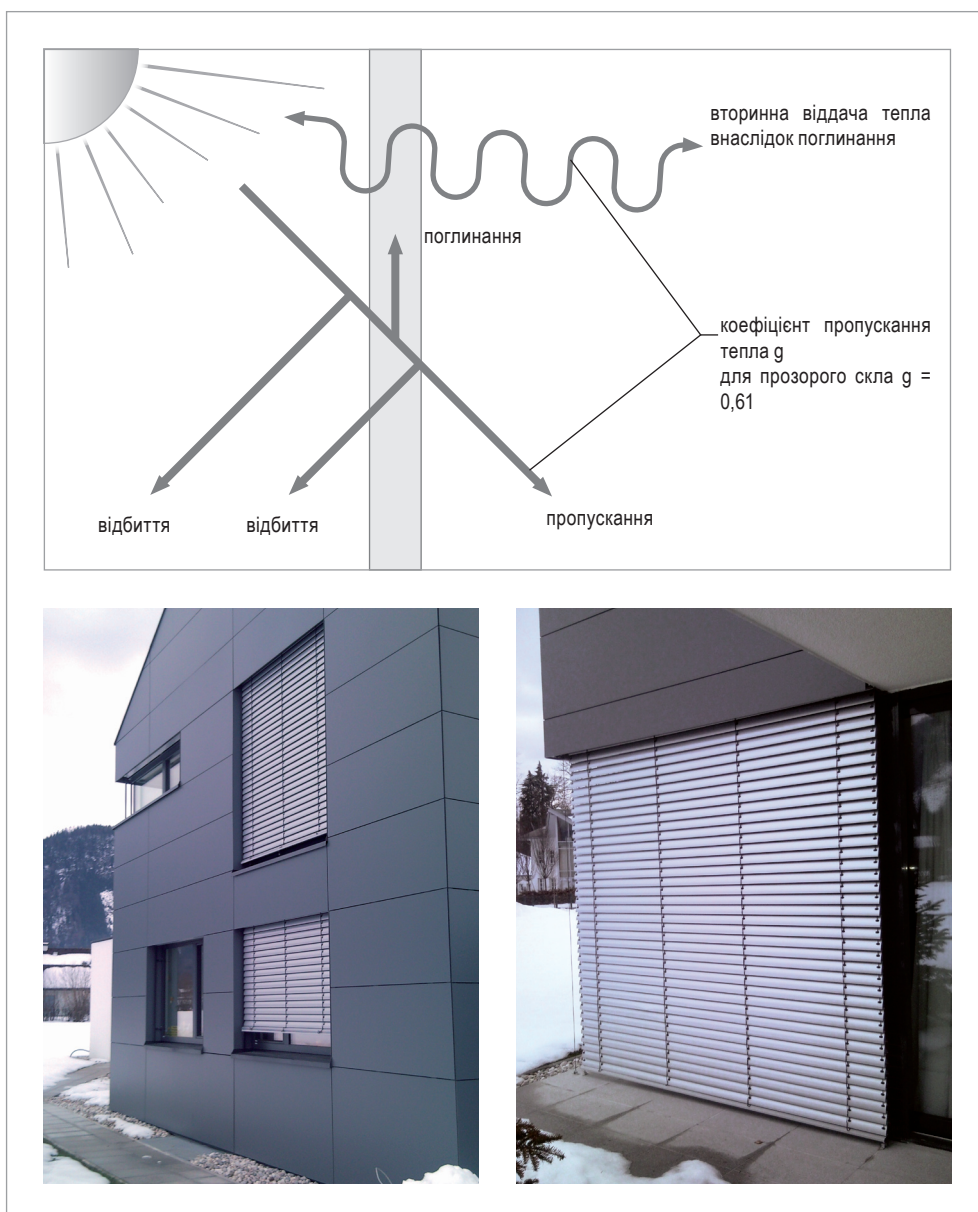
- індивідуальний параметр, що включає фізичну діяльність, одяг, фізичну та психічну конституцію;
- будівельно-фізичний параметр, під яким розуміють теплове випромінювання, звук, освітлення, колір і т.д.
- кімнатно-температурні параметри охоплюють такі фактори як температура, вологість і склад повітря; наприклад, окремі робочі місця слід поділяти на певні зони і планувати освітлення таким чином, щоб використовувати для цього якомога менше ламп.

Ці можливості у поєднанні з системою охолодження стелею фірми UNIVERSA відповідають сьгоднішнім стандартам техніки і дозволяють направити, так зване, офісне життя в позитивне та успішне русло.

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

1.1. Затінення

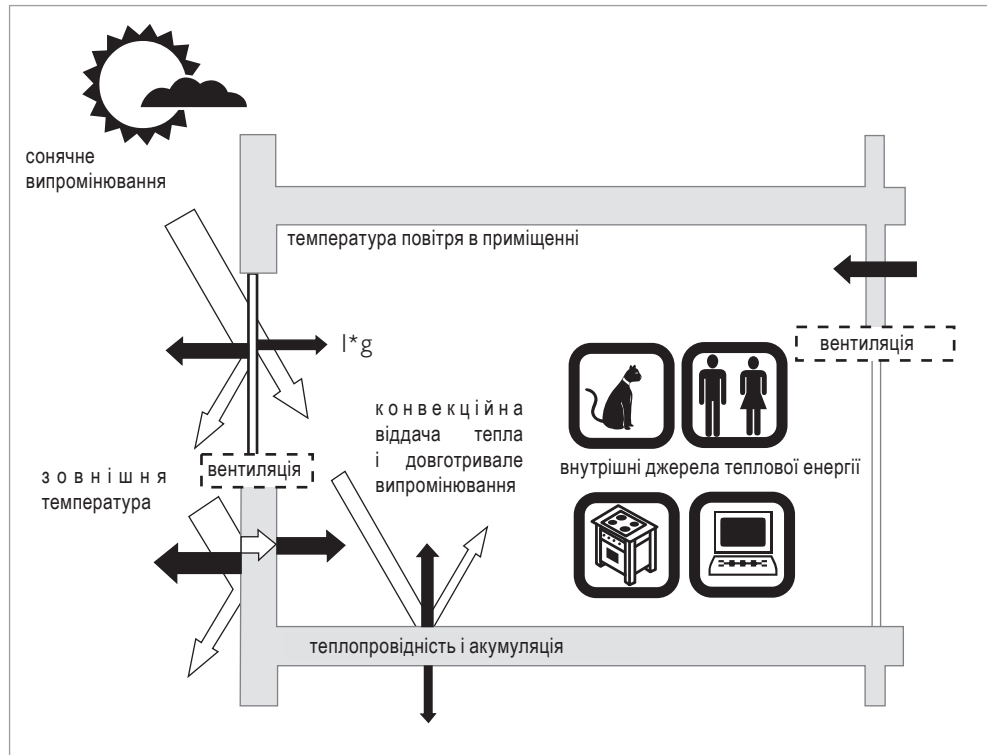
Поруч із внутрішніми навантаженнями, як наприклад, люди та електроприлади, додається ще сонячне проміння, що додатково нагріває приміщення через вікна. Затінення можуть створювати різні форми, наприклад фасадні виступи, дерева, жалюзі і т.д., таким чином затінення сприяє комфортному мікроклімату у приміщенні.



малюнок 6

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

1.2. Літня теплоізоляція



малюнок 7

Мета:

- зменшення внутрішніх навантажень
- зменшення зовнішніх навантажень
- підвищення здатності внутрішніх елементів будівлі акумулювати тепло
- цільове застосування вентиляції
- зменшення випромінювання за допомогою затінення та нижчий коефіцієнт скляних поверхонь

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

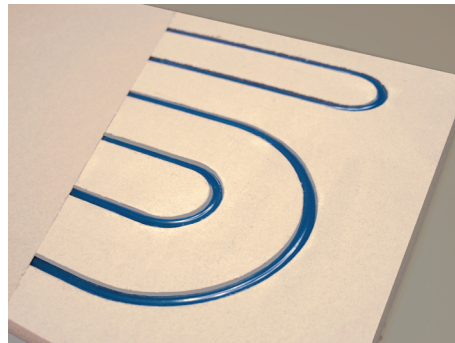
2. Unitop - продукт

2.1. Технічний принцип

Потужність охолоджувальної стелі визначається як різниця між оперативною температурою приміщення і середньою температурою поверхні стелі. Це означає, чим більша різниця, тим більша холодопродуктивність. Охолоджувальна стеля системи UNIVERSA Unitop завдяки своїй малій розмірності (діаметр 8 мм) може без проблем прокладатись на зовнішній поверхні стелі приміщення.

Температура води в цій системі, що працює на охолодження, близька до бажаної кімнатної температури. Альтернативних джерел енергії або також природньої вентиляції вистачає проводити всього декілька разів на рік для підтримання комфортного мікроклімату. Це заощаджує кошти на електроенергію та економить ресурси. Одночасно забезпечується більший комфорт порівняно з іншими системами, так як система Universa дуже швидко реагує на зміни навантаження. Швидкодія через акумулювання тепла, відома н.п. у підлоговому опаленні, є в даному випадку через відсутність маси конструктивних елементів на поверхні охолоджувальної стелі дуже короткою.

2.2. Сфери застосування



Unitop у гіпсокартонній плиті



Unitop охолоджувальне вітрило

малюнок 8

Застосування систем охолодження стелею було ще декілька років тому проблематичним, проте завдяки розвитку науково-технічного прогресу сьогодні стало можливим застосування цих систем у будь-якому офісному приміщенні. Завдяки тому, що труби прокладаються у гіпсокартонній плиті, з технічної точки зору систему охолодження легко встановити на стелі з допомогою підвісних конструкцій і підключити до подаючого трубопроводу.

Крім того, існує можливість планування так званого охолоджувального вітрила, як зображено на малюнку праворуч, для того, щоб забезпечити охолодження окремих зон приміщення.

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP



малюнок 9

Системи охолодження стелею популярні в офісних приміщеннях, де комфорту приділяється велика увага і, як правило, існують підвищені теплові навантаження (людина, ПК ...). Як головну сферу застосування тут слід вказати адміністративні будівлі, тепло-технічні навантаження яких на сьогоднішній день постійно зростають. Тут зняття теплового навантаження шляхом звичайного перевітрювання або з допомогою лише системи кондиціонування важко уявити без погіршення якості повітря і комфортності мікроклімату. Крім того, зменшення рівня шуму у приміщенні з охолоджувальними стелями можна досягти з порівняно меншими фінансовими затратами.

Іншими сферами застосування є робочі приміщення, лікарняні заклади, виробничі приміщення, де здебільшого сидяча робота і високі вимоги до кліматичних умов, торгові центри та зали обслуговування пасажирів в аеропортах. Тобто всі сфери, де присутні високі чутливі навантаження і/або високі вимоги щодо комфорту.

2.3. Площі для встановлення

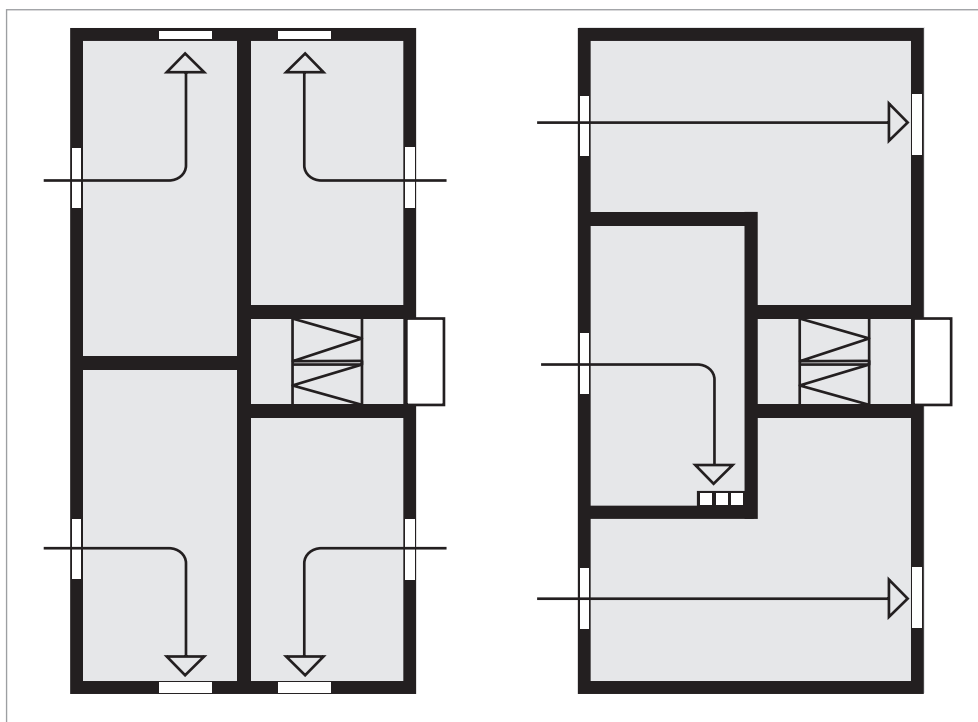
Система охолодження стелею охолоджує спочатку крайові поверхні приміщення (стіни, підлогу), а також людей і предмети, на які спрямовані промені. Тому променеве охолодження діє постійно прямо, тобто без транспортуючого холодоносія (н.п. повітря). Він охолоджується пізніше шляхом рефлексії предметів та людей. Щодо місць встановлення практично немає жодних обмежень.

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

2.4. Вентиляція

Кліматизація приміщення охолоджувальною стелею UNIVERSA Unitop відбувається не за допомогою повітря, у даній системі тепло виводиться з приміщення за допомогою води. Тому поряд з охолоджувальною стелею слід передбачити також ще й традиційне перевітрювання - або віконне, або, щоб не погіршувати комфортність через можливі перетяги, механічне перевітрювання, яке забезпечить постійний доступ свіжого повітря. Завданням механічного перевітрювання є виведення з приміщення «поганого повітря», тобто бактерій, CO₂ і т.д., а не додатково ще й транспортування тепла. Вентиляція виконує те, що вона найкраще вміє: перевітрювати. Транспортування тепла відбувається набагато ефективніше з допомогою води. Під час перевітрювання приміщення слід звертати увагу на те, щоб швидкість повітря у ньому не перевищувала 0,2 м/с. В іншому випадку неможливо досягнути бажаного клімату в приміщенні. Не слід забувати, що перевітрювана будівля додатково вентильовується також опосередковано через стики або двері.

Різні види варіантів вентиляції



малюнок 10

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

2.5. Системна безпека

Надійність стельової системи стоїть для фірми UNIVERSA на першому місці. Матеріали, що застосовуються в цій системі, розроблялись протягом десятиліть практичного досвіду і пройшли численні випробовування. Використання особливого пластика у поєднанні зі сталлю, а також антикорозійними елементами забезпечує високу надійність цієї системи.

2.5.1. Сумісність матеріалів

Результати випробувань та відгуки користувачів показують, що усі компоненти системи вторинного контуру повинні бути стійкими до корозії. У жодному випадку не можна встановлювати так звані «чорні» труби чи арматуру, в іншому випадку надійна робота системи гарантуватись не може.

2.5.2. Гідравлічні випробування

Охолоджувальна стеля UNIVERSA Unitop проходить згідно акту прийому-передачі гідравлічні випробування тиском 6 бар. Значення випробного тиску є кратним робочому тиску. Слід враховувати принцип дії введення в експлуатацію системи (див. протокол випробувань).

2.5.3. Гнучкість

Чим більша гнучкість, тим легше встановлення системи, як при розмотуванні труб, так і при їх прокладанні. Це забезпечує економію часу та коштів.

2.5.4. Відкладення

На основі матеріалу, що використовується при виробництві труб, в них не утворюється шламових відкладень, як у традиційних системах водопостачання. Багаторазові наповнення окремих трубопроводів свіжою водою не призводять в даному випадку до утворення відкладень.

2.5.5. Якість води

Вода, якою наповнюється система, повинна відповідати вимогам ÖNORM H5195-3, а саме:

- вода повинна бути прозорою, без кольору і запаху, без завислих речовин > 25µm
- твердість до 1000 л макс. 170 dH, до 5000 л макс. 60 dH, понад 5000 л макс. 0,50 dH
- частота перевірки рівня наповненості системи: до 5000 л - кожні 2 роки, понад 5000 л - щорічно

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

2.5.6. Вологість повітря

Щоб уникнути утворення конденсату, температура прямого контуру в охолоджувальній стелі повинна бути вищою за точку роси. Якщо вибрати значення температури на подачі вище 16°C, імовірність утворення конденсату буде відносно малою. Крім того, вологість повітря у приміщенні (приблиз. 12г/кг) у поєднанні з температурою точки роси сприяє появі дискомфортного почуття (духота) у людини. Встановлені датчики точки роси UNIVERSA захищають від падіння температури нижче точки роси.

Фактори, що збільшують ризик:

- температура прямої лінії нижча 16°C
- вологість у приміщенні (людина)
- вологість зовнішнього повітря при відкритті вікон
- недостатнє видалення вологи із свіжого повітря

Вологість повітря - це змінний у часі і просторі вміст водяної пари у повітрі. Вологість повітря залежить від регіональних кліматичних умов, якщо тільки не зазнає додаткового впливу внаслідок індивідуальної експлуатації приміщення. Вологість повітря слід враховувати як з точки зору забезпечення комфортності, так і з точки зору надійного функціонування системи.

2.5.7. Розподіл поверхонь охолодження

Правильний розподіл поверхонь з відповідно меншою потужністю це краще, ніж одна невелика поверхня з великою потужністю. Комфортність зростає. З цим пов'язаний певний резерв потужності. Так як вимоги щодо будівлі можуть постійно змінюватись, то можливість контролювати наявні умови є безумовно перевагою, що дозволяє уникнути неприємних несподіванок (н.п. падіння температури нижче точки роси).

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

2.6. Переваги

2.6.1. Конструктив

Можливість поєднання з усіма існуючими системами вентиляції.
Архітектурна свобода через відсутність приладів на підлозі.
У розпорядженні архітектора перебуває весь простір приміщення.
Завдяки компактності займає небагато міжстелевого простору.
2-компонентна система

Регістри охолодження та опалення UNIVERSA Unitop
гнучкі і можуть встановлюватись у будь-якій частині архітектурної форми

Регістри охолодження та опалення UNIVERSA Unitop
просто вкладаються в металеві касети
немає необхідності в складних допоміжних конструкціях

Регістри охолодження та опалення UNIVERSA Unitop
просто встановлюються в стіну

Гіпсокартонні та гіпсокартонно-акустичні плити UNIVERSA
просто монтуються в опорну конструкцію.

- на герметичність перевірені
- висока якість: система рівнозначна, з високою надійністю роботи
- добре працює в режимі реагування/регулювання: швидка реакція, так як встановлено щільно до стелі, і застосовується швидкодіючий регулятор кімнатної температури.

2.6.2. Витрати

- відведення теплових навантажень відбувається лише при їх наявності
- скорочення витрат на будівництво
- можливість опалення та охолодження вимагає менших витрат на додатковий монтаж
- економія виробничих затрат
- центральна диспетчерська та ревізійна шахта займають небагато місця
- незначні кошти на утримання системи
- екологічність системи

2.6.3. Комфорт

- комфортний мікроклімат у приміщенні
- відсутність перетягів через мінімальні швидкості руху повітря
- температурний комфорт
- рівномірні вертикальні температурні профілі
- саморегулюючий ефект
- жодних акустичних проблем завдяки відсутності вентиляторів, клапанів, приводів і т.д.
- сприяє підвищенню продуктивності праці та мотивації співробітників

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

2.7. Обмеження

2.7.1. Холодопродуктивність

З метою уникнення пониження температури до точки роси, максимально можлива холодопродуктивність є обмеженою.

2.7.2. Теплопродуктивність

Максимальна температура прямого контуру становить 45°C, у цьому відношенні теплопродуктивність є обмеженою.

2.7.3. Доступ до трубопроводів

Розподілюючу гребінку слід встановити в такому місці, щоб до неї був безперешкодний доступ у випадку необхідності проведення сервісних робіт (н.п. у коридорі) = ревізійні шахти

2.7.4. Температура поверхні стелі

З метою недопущення падіння нижче точки роси значення цієї температури обмежене до макс. на 6 K нижче кімнатної температури. У випадку опалення температура поверхні обмежена на основі максимальної температури прямого контуру.

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3. Регістри охолодження та опалення Universa Unitop

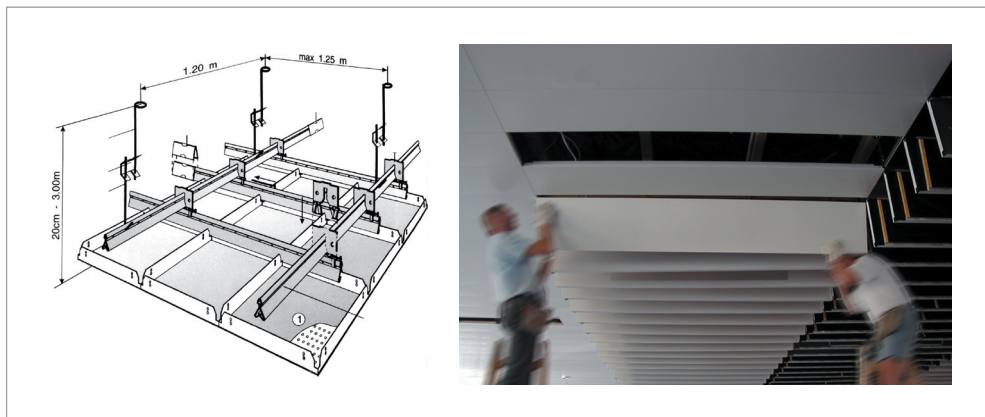
3.1. Головний принцип

Завдяки розподіленню холодоносія по великій поверхні виникає рівномірний температурний режим. Це забезпечує високу ефективність та приємне рівномірне охолодження.

3.1.1. Конструктивна будова

Регістри охолодження та опалення UNIVERSA Unitop є гнучкими і без обмежень у застосуванні. Таким чином, їх можна встановити у будь-якій стелі. Нижче приводимо лише декілька варіантів можливого встановлення регістрів охолодження та опалення UNIVERSA Unitop:

Регістри охолодження та опалення Unitop на звисаючій металевій конструкції. З допомогою звисаючої металевої конструкції встановлюються металеві касети, в які прокладаються вже зібрані регістри охолодження та опалення. Можливість налаштування висоти дозволяє суттєво економити простір висоти поверху і відповідно кошти.



малюнок 11

Регістри охолодження та опалення Unitop на звисаючій дерев'яній конструкції. У старіших будівлях з дерев'яною конструкцією стелі нашу систему можна встановити за допомогою шурупів, прикрутивши її до існуючої стелі.

Регістри охолодження та опалення Unitop на сучасній стелі. Сучасна архітектура передбачає також стелі на різних рівнях, проте це не є перешкодою для встановлення регістрів охолодження та опалення UNIVERSA Unitop. Ці регістри можна встановити на стелі і додатково передбачити ще прошарок ізоляції, щоб скоротити випромінювання тепла нагору.

Регістри охолодження та опалення Unitop у стандартних стелях. Фірма UNIVERSA адаптує свою продукцію до стель різних форм, розмірів і різних виробників та виготовляє регістри охолодження та опалення на замовлення під конкретні розміри.

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

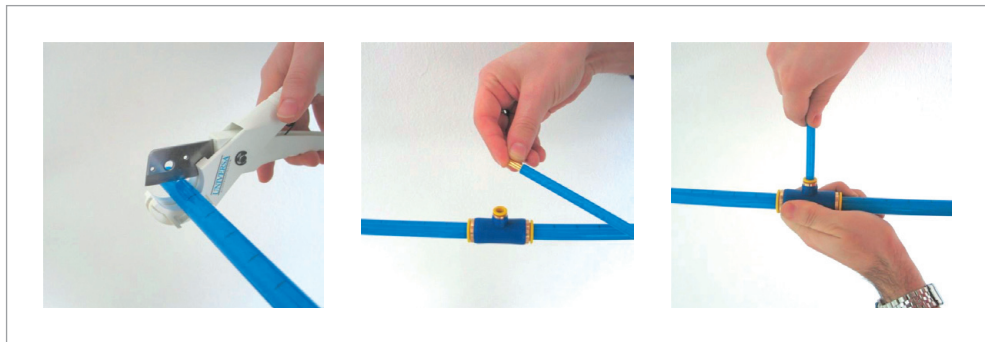
3.1.2. Найпростіше застосування

Встановлення реєстрів охолодження та опалення UNIVERSA Unitop є дуже простим. Завдяки застосуванню штек-з'єднань суттєво скорочується час виконання робіт на місці, і для цього не вимагаються жодні додаткові спеціальні пристрої. І байдуже, чи на стелі, чи у стелі, чи у формі попередньо зібраної стелі, реєстри охолодження та опалення UNIVERSA Unitop відповідають усім архітектурним вимогам, і це без значних затрат праці та коштів.

Зміни, що можуть виникати в будівлі через можливі перебудови, теж не становлять проблем для нашої системи. Немає жодних обмежень, а можливість додаткового встановлення існує завжди. В першу чергу це стосується реєстрів, що прокладються в металеві касети. Якщо необхідно, за ними завжди можна додатково провести кабель чи інше - для цього достатньо просто демонтувати необхідний сегмент стелі, прокласти кабель і металеву касету встановити назад на місце. .

3.1.3. Система plug and cool

Найпростіші штек-з'єднання між реєстрами і з'єднувальними трубопроводами забезпечують швидкий і надійний монтаж. Затрати часу незначні, а використання реєстрів Unitop відображається у задоволеності користувачів приміщень.



малюнок 12

3.1.4. Труба

Труби розподільючого трубопроводу і реєстра охолодження та опалення проходять системну перевірку згідно EN ISO 22391. Обидві труби мають EVON-ізоляційний слой і перевірені на кисневу герметичність згідно стандарту DIN 4726.

3.1.5. Елемент для прокладки труб

Труба закріплюється в попередньо підготовленому елементі для прокладки труб і завдяки цьому фіксується у певній формі. Елемент для прокладки труб конструйований таким чином, що він легко встановлюється у будь-якому сегменті металеві касети, незалежно від її розміру.

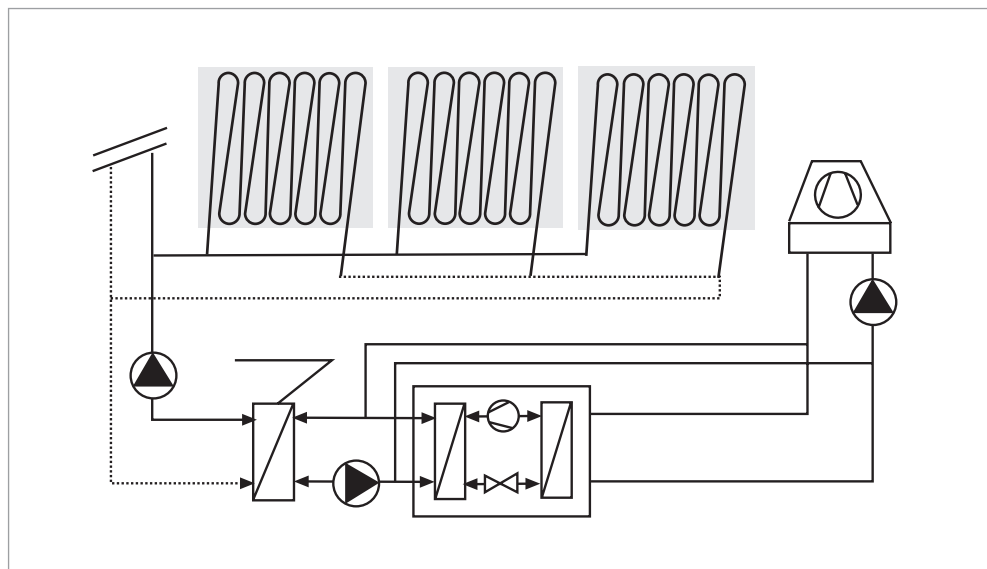
ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.1.6. Монтаж

Розміри регістрів охолодження та опалення UNIVERSA Unitop можуть бути різними, тому їх застосування є практично необмеженим. Завдяки різноманітності можливих розмірів можна без проблем встановлювати також великі елементи стелі. Встановлення ламп і вентиляційних каналів узгоджується із замовником і враховується при виготовленні регістрів охолодження і опалення Unitop. .

3.1.7. Розділення системи

Розділені системні контури дозволяють застосовувати спеціально призначені для кожного матеріали, незалежно від їхньої сумісності між собою. Контур охолодження UNIVERSA Unitop слід відділити від контуру холодовиробництва. Вторинний контур системи охолодження повинен бути виготовлений з матеріалів і частин, стійких до корозії.

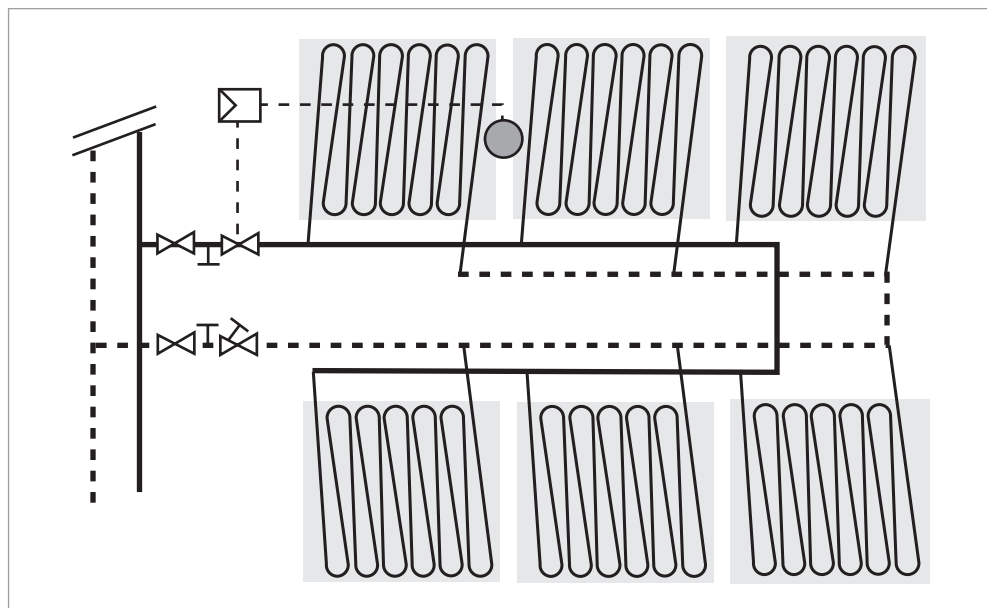


малюнок 13

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.1.8. Гідравлічне підключення

На основі проведених численних тестувань регістрів охолодження та опалення UNIVERSA Unitop було зроблено висновок, що система Тіхельмана є найкращим рішенням і їй надається перевага у порівнянні з іншими трубними системами. Розподіл на зони відбувається згідно специфіки системи або по приміщеннях, або по ділянках регулювання. Для кожної зони передбачено балансувальний клапан і регулятор температури. Регулятором температури керує датчик точки роси і регулятор кімнатної температури. Для того, щоб досягнути рівномірної витрати в окремих регістрах, їх довжина в межах одної зони повинна бути однаковою.

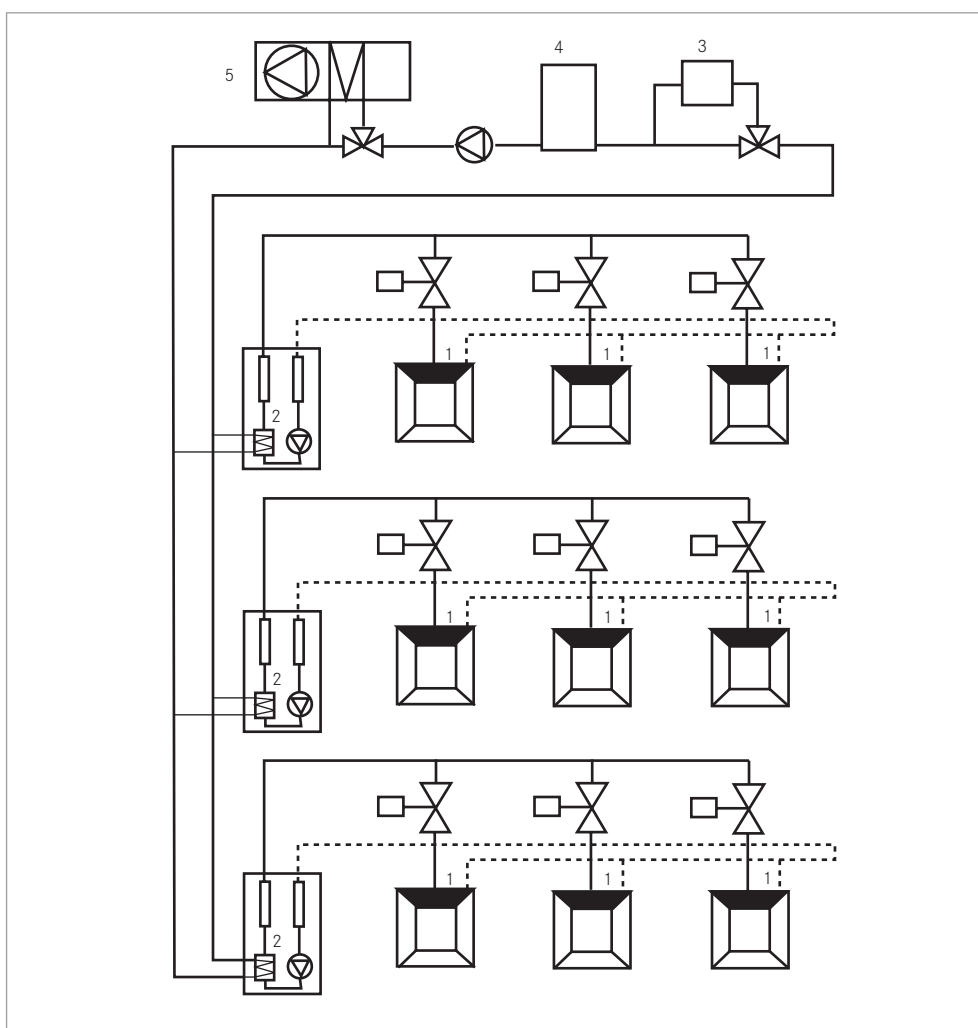


малюнок 14

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

Децентралізований модуль холодопостачання:

Замість централізованого холодопостачання у деяких системах може бути доцільним використання декількох модулів у різних сегментах чи поверхах будівлі.



малюнок 15

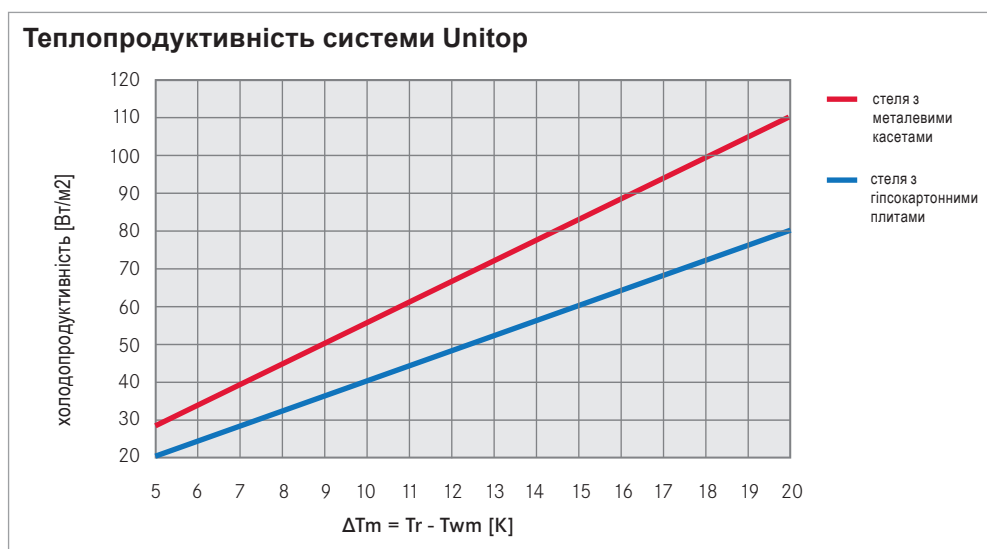
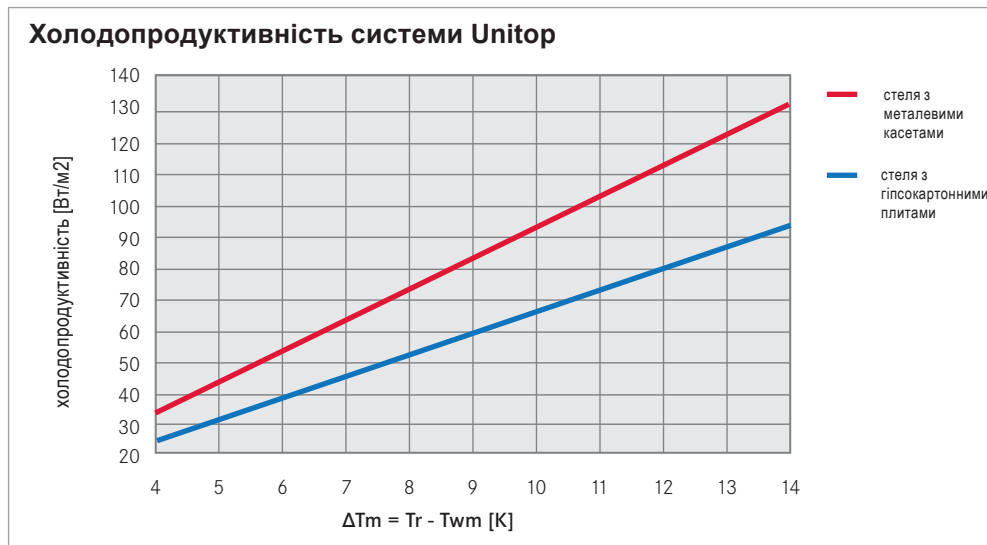
Переваги:

- надійність функціонування системи
- незалежність різних користувачів системи
- обмеження тиску в системі невеликою кількістю вузлів (конструктивних елементів)

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.1.9. Розрахунок

Потужність та інші параметри системи UNIVERSA Unitop залежать від багатьох факторів. Через об'ємність дане питання не розглядатиметься в цьому документі. При виникненні запитань щодо розрахунків і планування ми охоче відповімо на них. Розрахунок параметрів проводиться за наступними графіками:



ΔT_m = перевищена температура теплоносія або понижена температура холодоносія

T_r = кімнатна температура

T_{wm} = середня температура тепло- або холодоносія = (пряма л.+зворот.л.)/2

Потужності перевірено згідно EN DIN 14240.

3.1.10. Регулювання

Регулювання - це найважливіший момент у всій системі охолодження стелею. З одного боку воно проводиться з допомогою датчиків (температурного і точки роси), а з другого боку з допомогою комутації, яка у системах охолодження стелею Universa забезпечується системою Тіхельмана.

Постійне значення температури прямої лінії:

У системі охолодження стелею на подачі існує постійна температура (приблизно 16°C). Температура повітря в кожній зоні налаштовується регулятором кімнатної температури, який управляє температурним клапаном, при потребі відкриваючи або закриваючи його. За утворенням конденсату сліdkують датчики точки роси і не допускають його утворення. При занадто високій вологості датчик відправляє сигнал до клапана, який закривається і запобігає таким чином утворенню конденсату. Датчик точки роси слід встановлювати в найхолоднішому місці (пряма лінія системи UNIVERSA Unitop) системи охолодження відповідного приміщення.

Змінне значення температури прямої лінії:

Температура прямої лінії налаштовується в залежності від температури точки роси зовнішнього повітря і повинна на 1-2 K перевищувати це значення, щоб не допустити утворення конденсату. Через різні вологі навантаження, що існують всередині будівлі, необхідно застосовувати датчики для кожної зони. Налаштування потужності відбувається з допомогою кімнатних регуляторів, як описувалось вище.

Контроль точки роси

Точка роси не становить жодних проблем для системи реєстрів охолодження та опалення UNIVERSA Unitop. У кожному приміщенні встановлюється датчик, що виключає небезпеку падіння температури нижче точки роси. Додатково робота датчика підтримується системою управління, яка поряд з охолодженням може застосовуватись і для опалення, що сприяє суттєвому заощадженню коштів.

Контроль кімнатної температури

Температура у приміщенні контролюється термостатом, який або безпосередньо контактує з регулятором точки роси, або через центральне управління комунікує з іншими елементами системи і утримує таким чином кімнатну температуру на оптимальному рівні.

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.2. Гідравлічні компоненти системи

3.2.1. Регістровий мат

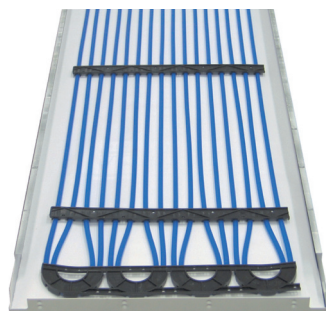
Регістри охолодження та опалення UNIVERSA поставляються у вигляді готових трубних регістрів необхідних розмірів. Труба, що застосовується в цих регістрах, є високонадійною багатошаровою трубою з кисненепроникним EVOH-шаром. Труба за допомогою направляючих елементів прокладається в регістри, довжина з'єднувального трубопроводу складає приблизно 1,2 пм. Якщо необхідно, регістри можуть виконуватись із з'єднувальними трубопроводами більшої довжини. Ці виготовлені під конкретні розміри регістри можуть прокладатись у металеві касети, на гіпсокартонні плити або безпосередньо у стіну. Під'єднання регістрів відбувається через магістральний трубопровід діаметру 16 мм, прокладений за системою Тіхельмана. Система Unitop передбачає виключно штек-з'єднання. Для контролю штек-з'єднань на трубі кожні 15 мм нанесено розмітку (глибина стику).

3.2.1.1. Стеля з металевих касет

Регістри охолодження та опалення виготовляються для прокладання у відповідних металевих касетних панелях. Касети повинні бути закріплені на стандартизованій металевій основі. Регістри можуть поставлятись також разом з ізолюючим матеріалом, закріпленим на зворотній стороні. Завдяки теплоізоляції на зворотньому боці регістрів додатково підвищується час реакції стелі.

Прокладання регістрів охолодження та опалення Unitop

При прокладанні регістрів UNIVERSA Unitop у передбачені для цього металеві касети слід дотримуватись відповідних офіційних рекомендацій. Важливо при цьому, щоб регістр повністю лежав на касеті і щоб з'єднувальна труба при з'єднанні касет (після перевірки тиском) не була пошкоджена гострими кантами і т.д.



Технічні параметри:

довжина:	на замовлення
ширина:	на замовлення
холодопродуктивність:	біля 70 Вт/м2
теплопродуктивність:	згідно техн. узгодження
об'єм води:	1,4 л/м2
вага без заповнення:	біля 1,63 кг/м2 (залежно від формату)
у заповненому вигляді:	біля 3,0 кг/м2 (залежно від формату)
робочий тиск:	1,5-2,5 бар
з'єднання:	кожні 1,2 пм підвідний трубопровід

малюнок 16

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.2.1.2 Стеля з гіпсокартону - прокладена

Регістри охолодження та опалення можуть виготовлятися і для прокладання на гіпсокартонні плити. Регістри попередньо вивішуються між монтажними конструкціями гіпсокартонних плит і узгоджуються після цього з ними по формату. Для досягнення максимальної потужності гіпсокартонна плита повинна бути виконана як так звана термоплита, що має підвищену теплопровідність. Прокладаючи на стандартну гіпсокартонну плиту, знижуємо продуктивність реєстру.



Технічні параметри:

довжина:	на замовлення
ширина:	на замовлення
холодопродуктивність:	біля 80 Вт/м ²
теплопродуктивність:	згідно техн. узгодження
об'єм води:	1,4 л/м ²
вага без заповнення:	біля 1,63 кг/м ² (залежно від формату)
у заповненому вигляді:	біля 3,0 кг/м ² (залежно від формату)
робочий тиск:	1,5-2,5 бар
з'єднання:	кожні 1,2 пм підвідний трубопровід (труба 8мм) з відміткою для контролю глибини стику.

малюнок 17

3.2.1.3. Оштукатурена стеля

Регістри охолодження та опалення можуть виготовлятися виробником і для прокладання на бетонній поверхні.

Технічні параметри:

довжина:	на замовлення
ширина:	на замовлення
холодопродуктивність:	біля 80 Вт/м ²
об'єм води:	згідно техн. узгодження
вага без заповнення:	1,4 л/м ²
у заповненому вигляді:	біля 1,63 кг/м ² (залежно від формату)
робочий тиск:	біля 3,0 кг/м ² (залежно від формату)
з'єднання:	1,5-2,5 бар
	кожні 1,2 пм підвідний трубопровід (труба 8мм) з відміткою для контролю глибини стику

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.2.1.4. Гіпсокартонна плита із прокладеними трубами

У випадку з ГК-плитою для опалення та охолодження UNIVERSA Unitop мова йде про 8-міліметрову високонадійну трубу, прокладену в гіпсокартонну плиту товщиною 12,5 мм. Попередньо виготовлені заводом виробником плити монтуються на стандартну конструкцію-піддон. Щоб запобігти просверлювання прокладених труб, на поверхні плити позначено місця для кріплення.

Під'єднання гіпсокартонних плит Unitop відбувається через магістральний трубопровід діаметру 16 мм, прокладений за системою Тіхельмана. Система Unitop передбачає виключно штекерні з'єднання. Для контролю штекерних з'єднань на трубі кожні 15 мм нанесено розмітку (глибина стику). У стандартному виконанні плити поставляються із 8-міліметровою з'єднувальною трубою довжиною приблизно 1,5 м (більша довжина можлива на замовлення).

Примітка: макс. тривала робоча температура для ГК-плит Unitop складає 350 С. Встановлення плит відбувається згідно рекомендацій по роботі з ГК-плитами і чинними нормами.



Технічні параметри:

формати:	I 2000 x 1250 мм
	II 2000 x 625 мм
	III 1000 x 1000 мм
	IV 1000 x 625 мм
холодопродуктивність:	біля 65 Вт/м
теплопродуктивність:	згідно техн. узгодження
об'єм води:	0,56 л/м2
вага без заповнення:	біля 10,5 кг/м2
у заповненому вигляді:	біля 11 кг/м2
втрати тиску:	біля 70 мбар/плита
	(при 65 Вт/м2 і різниці температур 3К)
робочий тиск:	1,5-2,5 бар
з'єднання:	кожні 1,5 м інтегрованого підвідного
	трубопроводу (труба 8мм) з відміткою для контролю глибини стику.

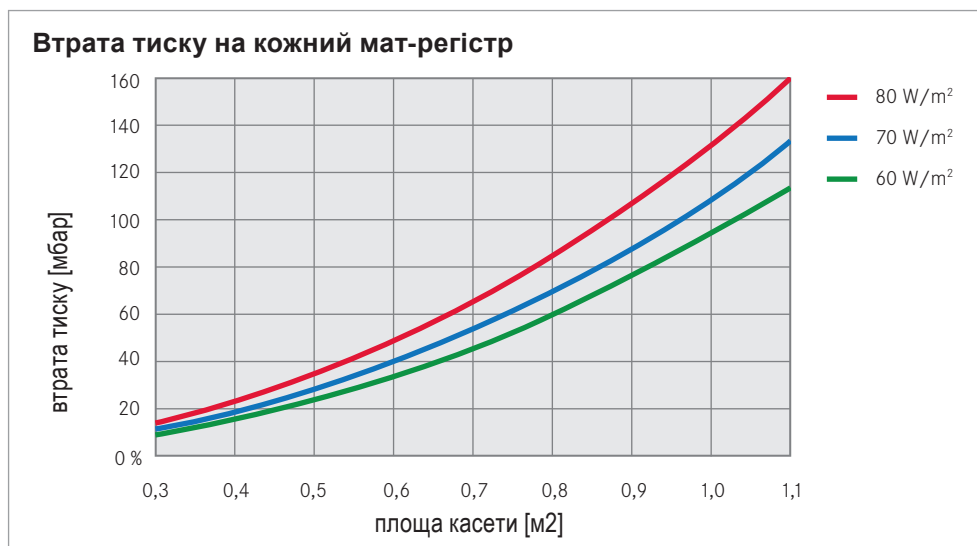
малюнок 18

Встановлення гіпсокартонних плит на основу-каркас

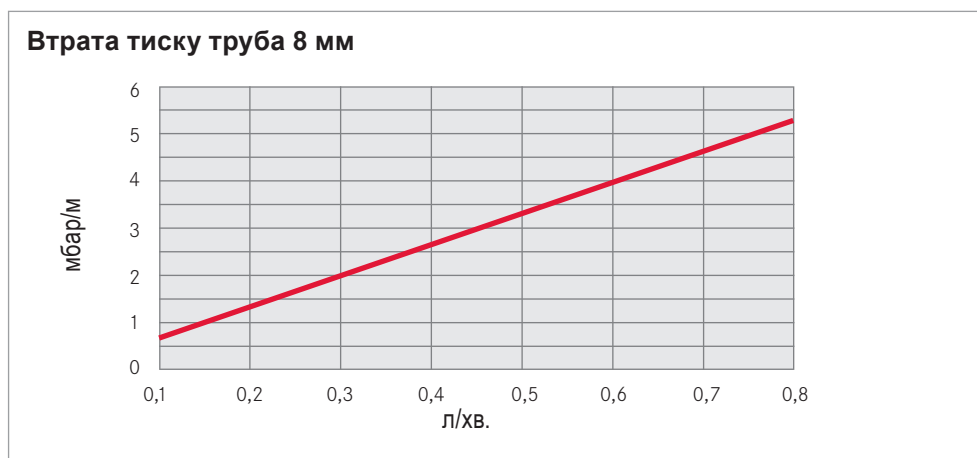
ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.2.1.5. Втрата тиску

На даному графіку зображено втрати тиску для матів-регістрів різного розміру при різних потужностях та різниці температур ЗК.



малюнок 19



малюнок 20

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

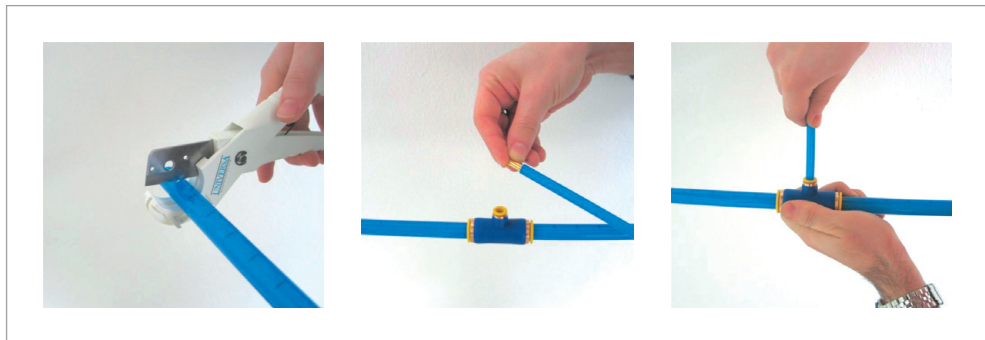
3.2.2. Підключення системи Unitop

3.2.2.1. Підключення ригістрів та гіпсокартонних плит

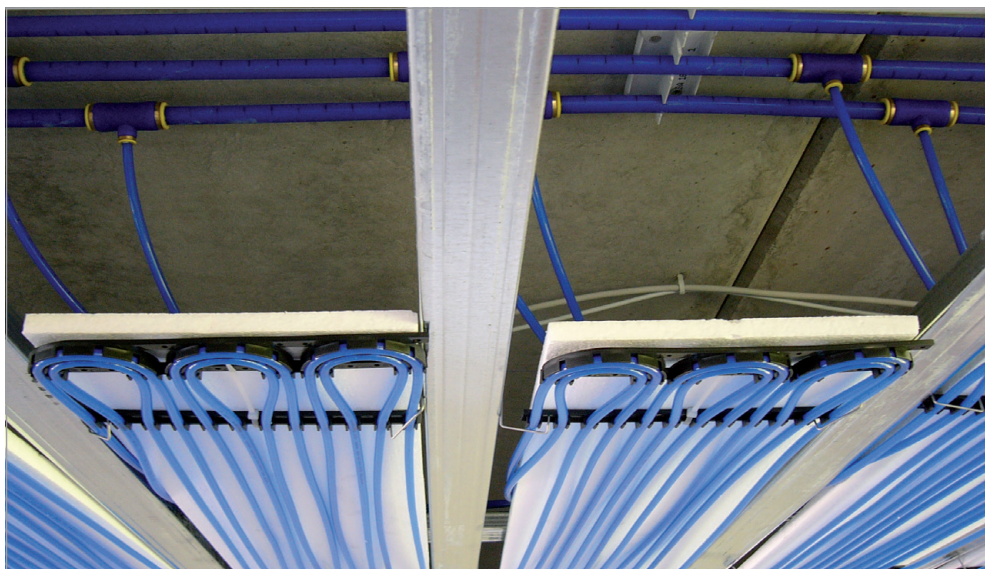
Головний принцип системи Unitop базується на тому, що усі ригістри чи ГК-плити, підключені до прокладеного за системою Тіхельмана розподільчого трубопроводу, мають однакову довжину труб, а отже і однакову втрату тиску. Різні формати матів-ригестрів чи ГК-плит збалансовуються довжиною з'єднувальних трубопроводів або шляхом з'єднання ригестрів між собою. Вкорочення або подовження з'єднувальних трубопроводів повинно відбуватись лише після узгодження з проектувальником стелі.

Підключення ригестрів UNIVERSA Unitop до розподільчого трубопроводу відбувається за допомогою простого або подвійного трійника. При підключенні зверніть увагу на те, що в трубу для укріплення встановлюється захисна гільза. Дотримуйтесь рекомендацій щодо встановлення і підключення ригестрів UNIVERSA Unitop.

Для підключення до розподільчого трубопроводу трубу з'єднувального трубопроводу слід прокладати в чистих відводах. При цьому не слід допускати великих напружень на з'єднувальні елементи. Трійники у розподільчому трубопроводі можна привести в оптимальне положення, додатково повертаючи їх.



малюнок 21



малюнок 22

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.2.2.2 Розподільчий трубопровід

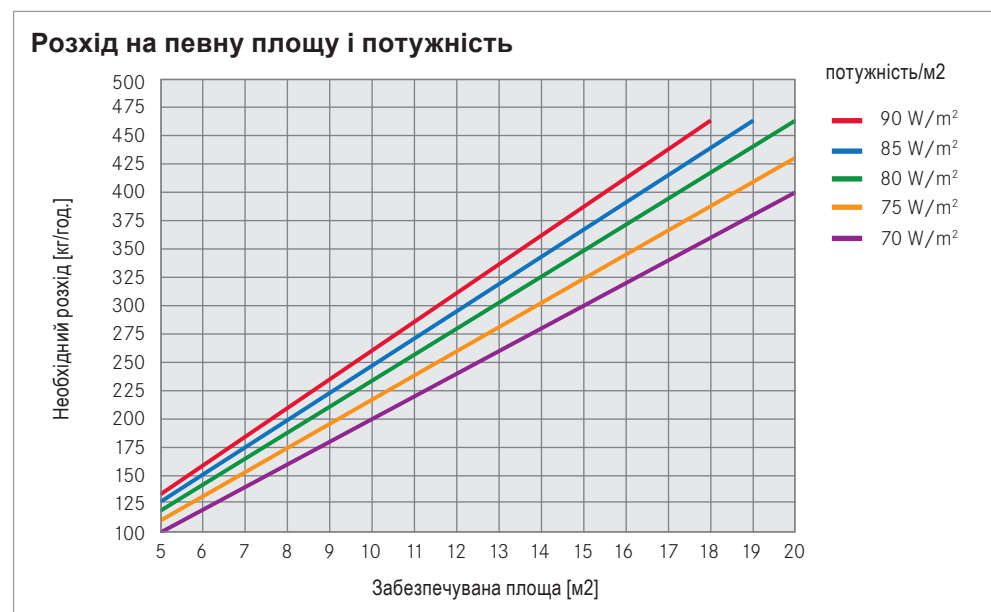
Підключення регістрів охолодження та опалення відбувається через розподільчі трубопроводи, які виготовлені з труби UNIVERSA Unitop PE-RT 16x1,8 мм. У розподільчому трубопроводі з допомогою трійників передбачені штек-з'єднання для 8мм труби регістрів. Прокладання розподільчого трубопроводу відбувається у проміжному перекритті стелі за допомогою фасонних деталей і штек-з'єднань. Ця техніка з'єднання забезпечує чисте, надійне і швидке виконання робіт. Роботи виконуються згідно рекомендацій по роботі з трубами UNIVERSA Unitop.



малюнок 23

3.2.2.3. Втрата тиску в розподільчому трубопроводі

За допомогою наступної діаграми можна при відомих показниках потужності і площі визначити необхідний розхід.

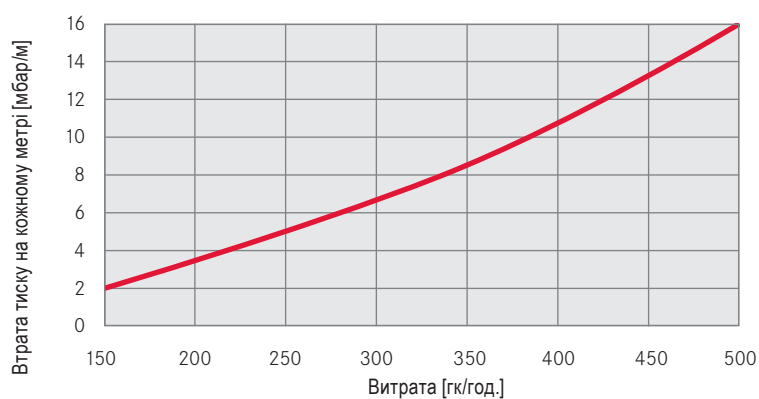


малюнок 24

ОХОЛОЖДЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

При відомому значенні витрати можна визначити втрати тиску з'єднувального трубопроводу, використовуючи наступний графік.

Втрата тиску в трубі 16 x 1,8 мм



малюнок 25

Втрата тиску на кожному метрі труби розміром 16 x 1,8 мм в залежності від витрати

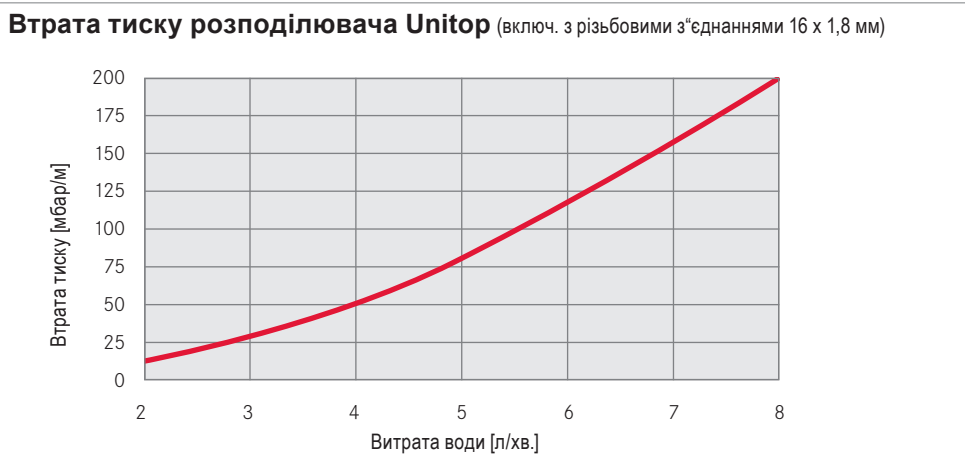
ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.2.3. Розподілювач

Розподілювач служить для того, щоб підживлювати окремі зони. Він складається з окремих балок прямої і зворотної лінії, виготовлених з теплоізолюючого пластику, з'єднаних двома кріпленнями, і призначається як для настінного, так і монтажу на стелі. Кожна балка розподілювача обладнана розповітряючим клапаном і клапанами для наповнення і зливу. Балка прямої лінії містить запірні клапани, на ній можна додатково встановити термомотор UNIVERSA, що дасть можливість через модуль управління відключати окремі контури опалення чи охолодження. Балка зворотної лінії обладнана витратомірами і балансувальними клапанами з пропускною здатністю до 8 л/хв., що дає змогу збалансувати окремі контури між собою.

Розподілювач існує у варіантах виконання від 2 до 8 відгалужень.

За допомогою наступного графіку можна вирахувати втрату тиску розподілювача (включаючи різьбові з'єднання 16 x 1,8 мм) окремих контурів. Важливою передумовою для правильності даного графіку є монтаж згідно рекомендацій, щоб розподілювач був підключений в системі Тіхельмана. Щоправда дані втрати тиску чинні лише при повністю відкритому клапані прямої лінії.



малюнок 26

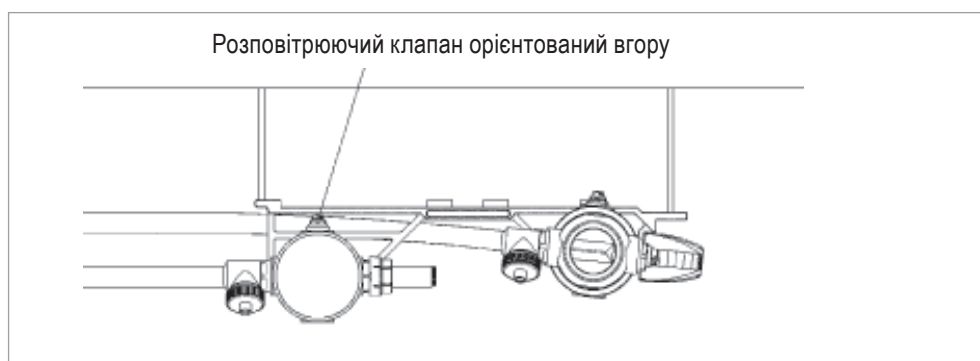
ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.2.4. Встановлення розподільвача

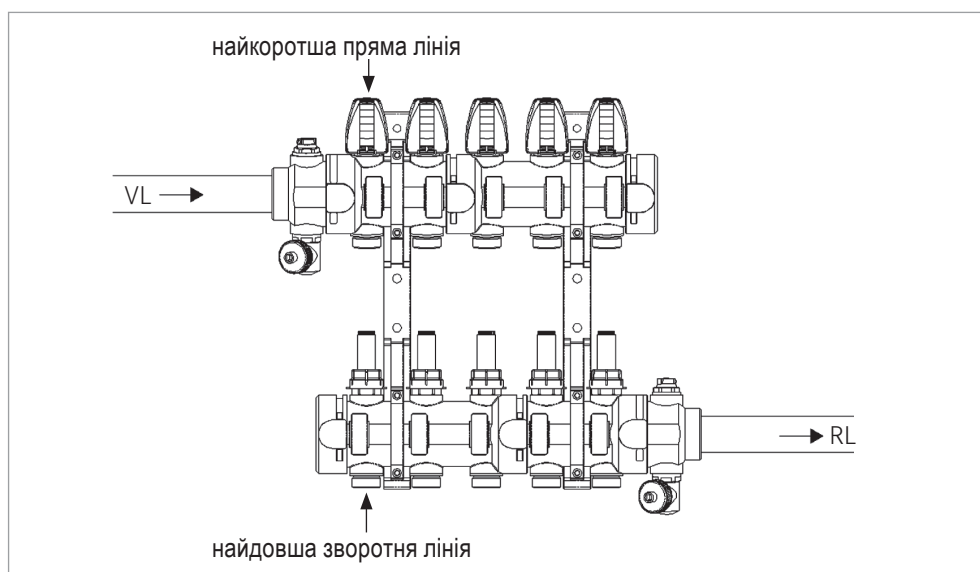
Розподільвач можна встановити на стелі або на стіні приміщення. При цьому розповітряючі клапани повинні завжди бути в найвищій точці і повернуті вгору. Встановлення і підключення розповітрявача повинно відбуватись за принципом Тіхельмана.

(найкоротша пряма лінія - найдовша зворотня лінія)

Встановлення розподільвача на стелі:



малюнок 27



малюнок 28

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.3. Встановлення розподільвача на стелі

Вимірювальна та регулююча техніка UNIVERSA охоплює всі необхідні для клімат-стелі компоненти.

3.3.1. Кімнатний термостат

Встановлений у кімнатному регуляторі NTC-напівпровідник вимірює кімнатну температуру. У режимі охолодження процес охолодження переривається, як тільки датчик(и) точки роси сигналізує/-ють про небезпеку утворення конденсату. Додатково про це сповіщає лампочка на регуляторі. До одного кімнатного термостату можна підключити максимально 3 датчики точки роси.

Режими роботи (світлодіоди):

червоний - режим опалення

зелений - режим охолодження

жовтий - режим охолодження вимкнено (через небезпеку конденсату)

Трипровідна система

(відокремлений вихід для опалення і охолодження)

Передня сторона регулятора

Клема	Назва
1	Робоча напруга, нульовий потенціал датчик точки роси і виносний регулятор (-)
2	Робоча напруга 24 В-
3	24 В- для приводів клапанів
4	вихід клапаня опалення
5	вихід клапана охолодження
6	вхід виносного регулятора (+)
7	вхід датчика точки роси

Перемичка „J1“ (ліворуч біля потенціометра на платі регулятора) є в заводському виконанні відкритою, це відповідає типу трипровідної системи.

Двопровідна система

(спільний вихід для опалення і охолодження)

Передня сторона регулятора

Клема	Назва
1	Робоча напруга, нульовий потенціал датчик точки роси і виносний регулятор (-) і перемикач літо/зима
2	Робоча напруга 24 В-
3	24 В- для приводів клапанів
4	вихід клапаня опалення/ охолодження
5	перемикач літо/зима
6	вхід виносного регулятора (+)
7	вхід датчика точки роси

Будь-ласка, закрийте перемикач „J1“ (ліворуч біля потенціометра на платі регулятора), це відповідає типу двопровідної системи.

малюнок 29

Увага: у варіанті двопровідної системи для режиму «Опалення і охолодження» буде необхідний додатковий зовнішній перемикач (літо/зима) для клем 1 і 5. Він встановлюється, як правило, централізовано для всіх кімнатних термостатів окремих зон чи сегментів (кабелювання слід передбачити).

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

З'єднання між клемми 1 і 5 сполучене - режим охолодження

З'єднання між клемми 1 і 5 роз'єднане - режим опалення

Кімнатний термостат з таймером

Техн. властивості і схема підключення ідентичні зі звичайним кімнатним термостатом, що правда тут можна запрограмувати ще й різні часові проміжки.

3.3.2. Датчик точки роси

Датчик точки роси складається з гнучкої фольги, на якій розташована струмопровідна смужка. При утворенні роси на цій смужці змінюється опір датчика точки роси, на що реагує кімнатний термостат або перетворювач точки роси.

Встановлення датчика точки роси

Датчик встановлюється на подачі холодної води (у проміжному перекритті) струмопровідною смужкою назовні на нижню частину розподільвача (труба 16 x 1,8 мм). Положення струмопровідної смужки видно з нанесених на фольгу цифр і комбінацій літер. Якщо їх можна прочитати, значить ми дивимось на бік із встановленою струмопровідною смужкою. Щоб не пошкодити зв'язок із датчиком, при встановленні слід враховувати те, що підвідний кабель фіксується кабельним кріпленням (див. мал. 30). Датчик точки роси має кабель завдовжки 10м (Ø 2 x 0,4 мм²), який з'єднаний з датчиком фольги і може бути подовжений на макс. 20м. При застосуванні екранованого кабеля (н.п. IY(ST)Y 2 x 0,6 мм²) макс. загальна довжина кабеля може становити 50м.

малюнок 30



Гіпсокартонні плити

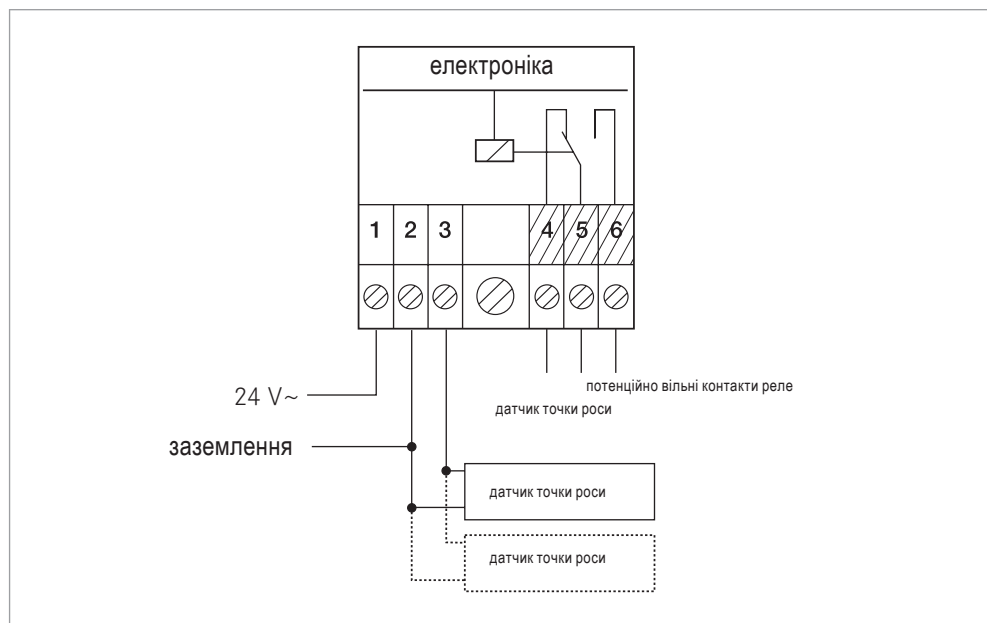
У випадку з гіпсокартонними плитами слід звернути увагу на те, що датчик точки роси застосовується разом із чутливою трубкою. Вона необхідна для того, щоб забезпечити зв'язок між повітрям у приміщенні і датчиком точки роси.

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.3.3. Перетворювач точки роси

Перетворювач точки роси ідентифікує небезпеку утворення конденсату (н.п. на панелях системи охолодження) на одному чи декількох з підключених датчиків точки роси. Через потенційно вільний контакт реле агрегат охолодження може вмикатись чи вимикатись або змішувач/клапан може закриватись. За допомогою цього температура холодоносія регулюється таким чином, що конденсат не утворюється. Сигнал перемикання спрацьовує при перевищенні приблизно 80-85% відносної вологості. Особливо перетворювач підходить в якості сигналізатора для DDC- чи GLT-систем.

До перетворювача точки роси UNIVERSA може бути паралельно підключено до 5 датчиків вологи. Для індикації «небезпеки вологи» відбувається перемикання світлодіоду (ліва лампочка світиться жовтим, а права вимикається).



малюнок 31

3.3.4. Термомотор

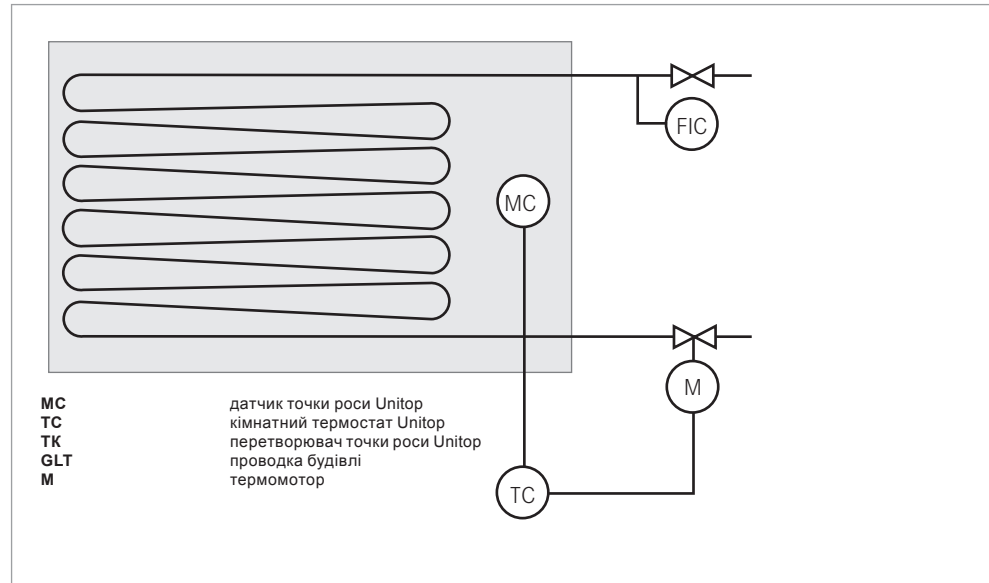
Встановлення термомотору
Встановлення термомотору можливе у будь-якому положенні.

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

3.3.5. Прості схеми регулювання

1) Автономне регулювання:

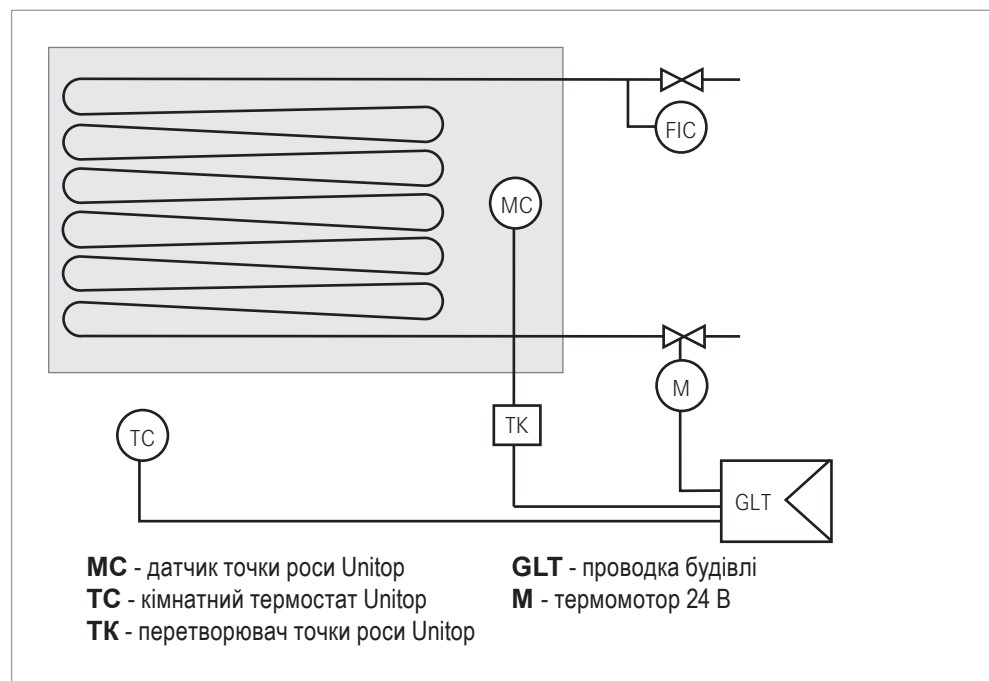
кімнатний термостат сприймає сигнал датчика точки роси і кімнатної температури і відповідно через сервопривід на регульовальному клапані відправляє сигнал про те, що розхід слід зменшити або збільшити.



малюнок 32

2) Регулювання через систему проводки:

Інша можливість полягає в регулюванні системи охолодження і опалення Unitop за допомогою системи проводки будівлі. Окремі сигнали датчиків поступають до центрального пункту і обробляються там. Для ідентифікації датчика точки роси системою використовується перетворювач точки роси.



малюнок 33

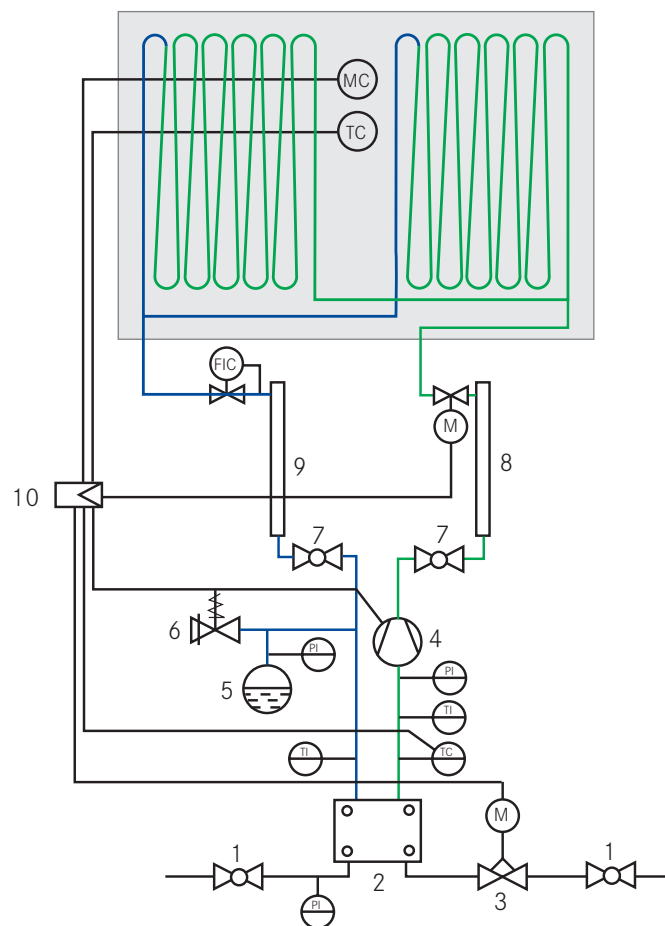
ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

4. Гідравлічні схеми

4.1. Схема відкритої системи

У відкритій системі охолодження відбувається не через спеціальний розроблений для цього агрегат, а за допомогою артезіанської води, яка після використання відводиться або в ґрунтові води, або в каналізаційну мережу.

Відкрита система



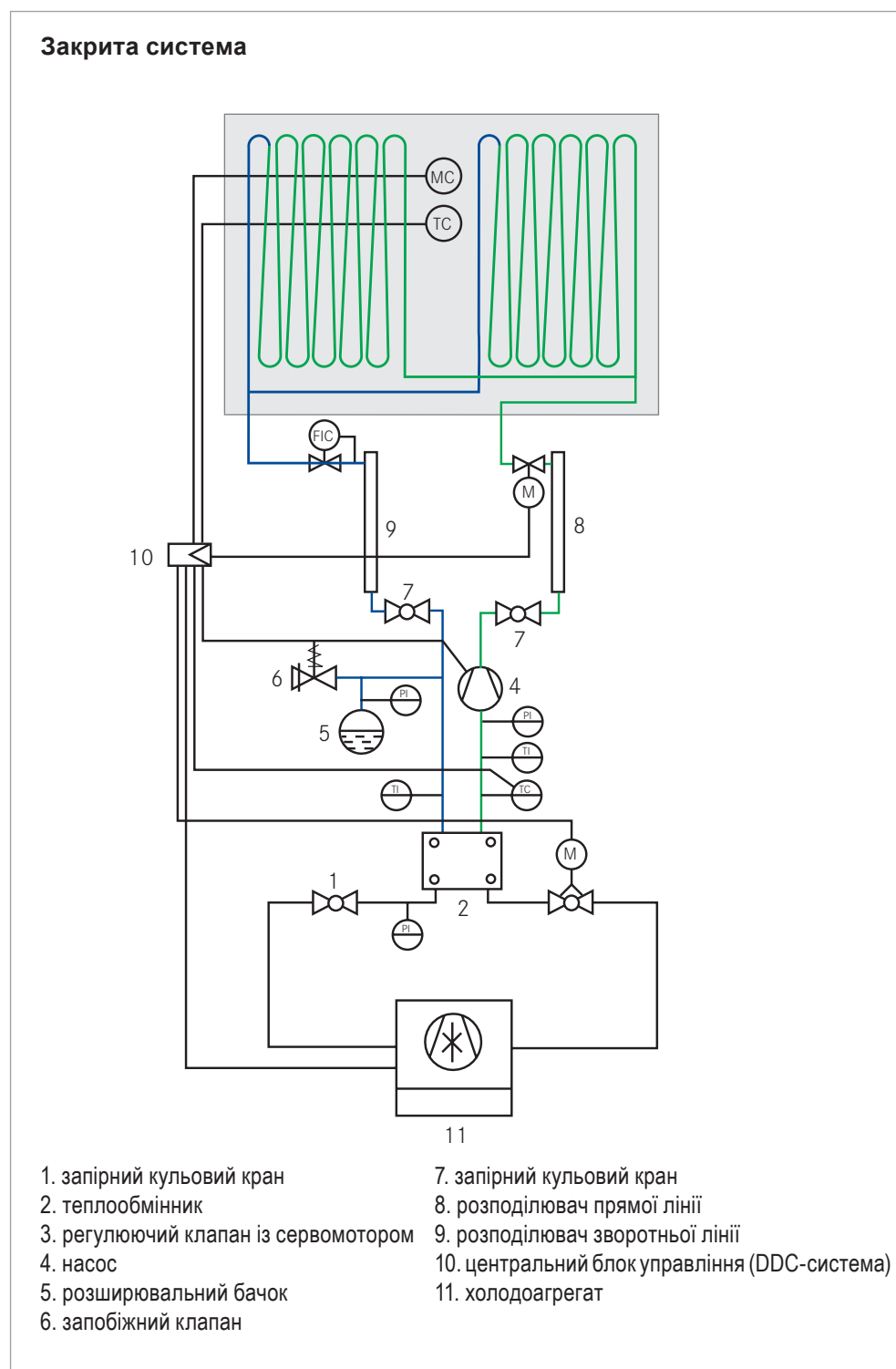
- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. запірний кульовий кран | 6. запобіжний клапан |
| 2. теплообмінник | 7. запірний кульовий кран |
| 3. регулюючий клапан із сервомотором | 8. розподільювач прямої лінії |
| 4. насос | 9. розподільювач зворотньої лінії |
| 5. розширювальний бачок | 10. центральний блок управління (DDC-система) |

малюнок 34

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

4.2. Схема закритої системи

У закритій системі виробництво холоду забезпечується холодоагрегатом.

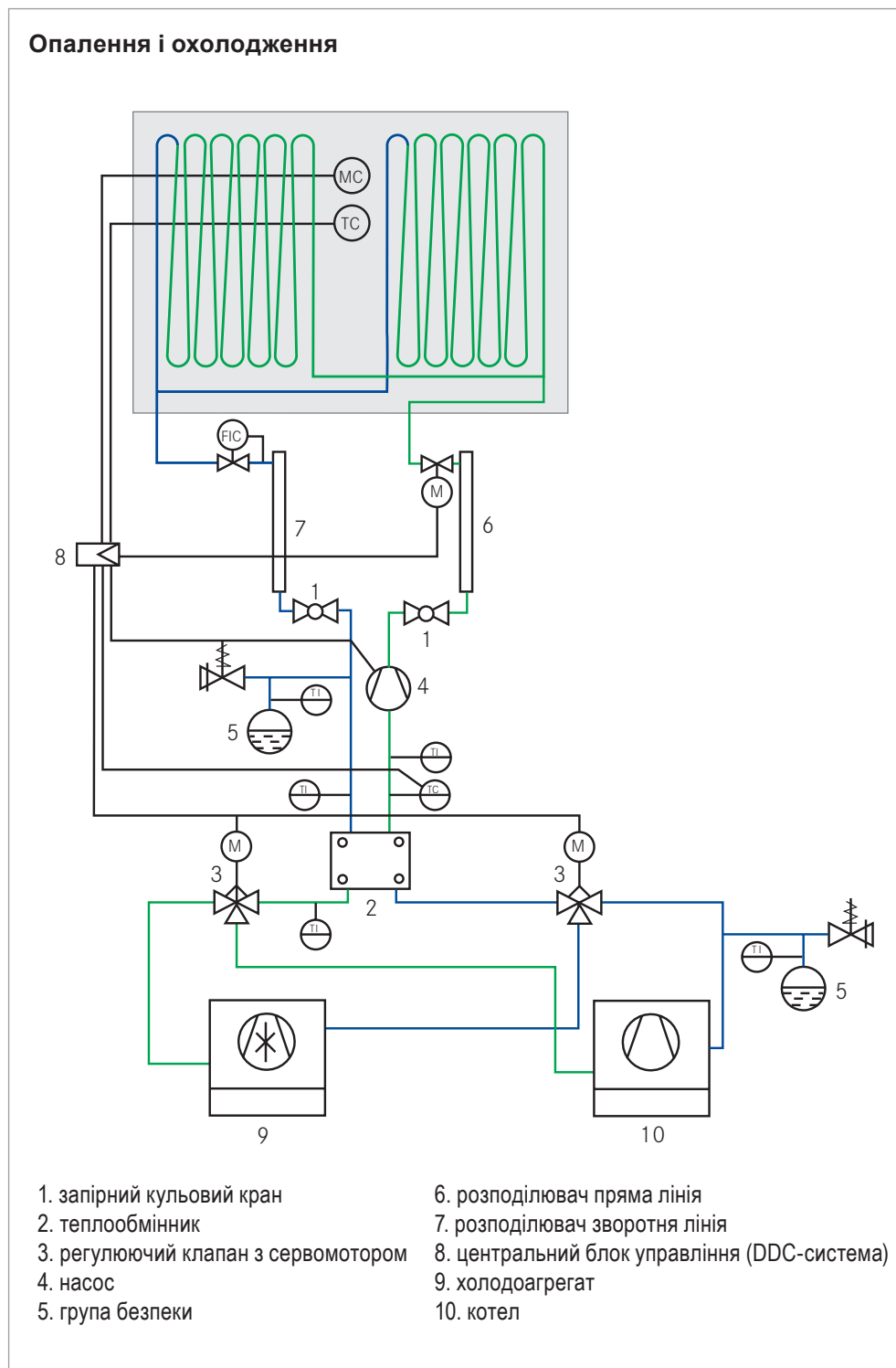


малюнок 35

ОХОЛОДЖЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP

4.3. Схема системи опалення і охолодження

Система реєстрів опалення та охолодження UNIVERSA Unitop може застосовуватись як для виробництва холоду так і тепла. Гідравлічне сполучення обох систем не складає труднощів. Проте було б доцільно застосувати реверсивний насос, який працює економніше і виконує без проблем обидва завдання.



малюнок 36

ОХОЛОЖДЕННЯ СТЕЛЕЮ UNITOP