Techniczny katalog urządzeń laboratoryjnych



LIEBHERR

Spis treści

Urządzenia laboratoryjne LKPv i LGPv wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Profi

Funkcje alarmu, pamięci i bezpieczeństwa 03

Alarm przy wahaniach temperatury, pozostawieniu otwartych drzwiczek, awarii zasilania 03
Zintegrowane systemy alarmowe 03
Funkcje zintegrowanej pamięci 04
Specjalne funkcje bezpieczeństwa 04

Dokumentacja temperatury i alarmów 05

Złącza zewnętrznego systemu monitorowania temperatur i zdarzeń alarmowych 05
Złącze czujnika zewnętrznego alarmów 07
Czujnik systemu monitorowania temperatury produktu 08

Tabela funkcji bezpieczeństwa 09

Stabilność i jednolitość temperatury zgodnie z EN 60068-3 10

Opis testów zgodnie z EN 60068-3 10
Wyniki zgodnie z EN 60068-3 dla urządzeń laboratoryjnych LKPv i LGPv 13

Urządzenia laboratoryjne LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT wyposażone w elektroniczny panel kontrolny

Funkcje alarmu, pamięci i bezpieczeństwa 17

Alarm przy wahaniach temperatury, pozostawieniu otwartych drzwiczek, awarii zasilania 17
Zintegrowany system alarmowy 17
Funkcje zintegrowanej pamięci 18
Specjalne funkcje bezpieczeństwa 18

Dokumentacja temperatury i alarmów 19

Złącza zewnętrznego systemu monitorowania temperatur i zdarzeń alarmowych 19
Złącze czujnika zewnętrznego alarmów 20
Czujnik systemu monitorowania temperatury produktu 21

Tabela funkcji bezpieczeństwa 22

Stabilność i jednolitość temperatury zgodnie z EN 60068-3 23

Opis testów zgodnie z EN 60068-3 23
Wyniki zgodnie z EN 60068-3 dla urządzeń laboratoryjnych LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT 26

Rozkład półek: zamrażarki skrzyniowe niskotemperaturowe, z kriostatywami 34

Chłodziarki farmaceutyczne zgodne z DIN 58345

Tabela funkcji bezpieczeństwa 35

Wyniki zgodnie z EN 60068-3 dla chłodziarek farmaceutycznych zgodnych z DIN 58345 36

Urządzenia laboratoryjne LKexv wyposażone w analogowy panel kontrolny i wnętrze antyiskrowe

Tabela funkcji bezpieczeństwa 38

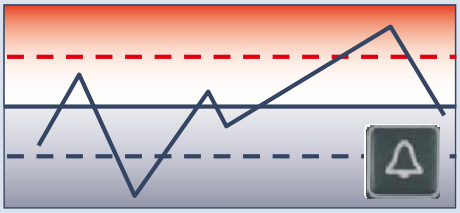
Wyniki zgodnie z EN 60068-3 dla urządzeń laboratoryjnych LKexv 39

Funkcje alarmu, pamięci i bezpieczeństwa

Chłodziarki i zamrażarki Liebherr MediLine wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Profi chronią przechowywane produkty. Posiadają też różnorodne funkcje alarmu, pamięci i bezpieczeństwa, zaprojektowane tak aby w jak największym stopniu zmniejszyć ryzyko utraty przechowywanych produktów.

Alarm przy wahaniach temperatury, pozostawieniu otwartych drzwiczek i awarii zasilania

Alarmy przy odchyleniach temperatury



Wszystkie modele LKPv i LGPv są wyposażone w zintegrowany system alarmowy emitujący sygnały dźwiękowe i optyczne przy odchyleniach temperatury we wnętrzu. Ustawienia fabryczne systemu alarmowego są w zakresie +3/ -2 K w odniesieniu do ustawionej temperatury. Jeżeli zmieni się ustawioną temperaturę by sprostać szczególnym wymogom temperatury przechowywania, ustawienia alarmu zmieniają się odpowiednio i nie trzeba ich osobno ustawiać. Aby uniknąć niepotrzebnego włączenia się alarmu (na przykład przy intencjonalnym otwieraniu drzwiczek), urządzenia posiadają opóźnienie alarmu przy odchyleniach temperatury, które można dowolnie ustawiać w miarę potrzeb.

Alarm przy otwarciu drzwiczek



Wszystkie modele LKPv i LGPv rejestrują, gdy drzwiczki pozostają otwarte lub uchylone, oraz posiadają zintegrowany system alarmu dźwiękowego i optycznego otwierania drzwiczek. System alarmowy ma 1 minutowe opóźnienie, które można zmienić w ustawieniach.

Alarm przy awarii zasilania



Wszystkie modele LKPv i LGPv posiadają zapasowe zasilanie z akumulatora, które uruchamia alarm dźwiękowy i optyczny bezpośrednio po awarii zasilania. Zarówno zintegrowany rejestrator danych temperatur jak i opcjonalny zewnętrzny monitoring temperatur za pośrednictwem interfejsu szeregowego RS 485, kontynuują działanie podczas awarii zasilania do 72 godzin.

Zintegrowane systemy alarmowe

Następujące systemy alarmowe są związane z wewnętrznymi pomiarami kontrolnymi systemu chłodzenia i elektronicznego panelu kontrolnego. Choć mogą one nie mieć bezpośredniego związku z codzienną eksploatacją, zapewniają dodatkowe bezpieczeństwo, ostrzegając jeszcze zanim czujnik temperatury powietrza zarejestruje warunki alarmowe. Dzięki systemom alarmowym, inżynier serwisujący urządzenie otrzyma cenne informacje pozwalające na szybszą naprawę.

Alarm przy zbyt wysokiej temperaturze skraplacza



Zintegrowany system alarmu dźwiękowego i optycznego ostrzega przed zbyt wysoką temperaturą, którą mogły wywołać np. wysoka temperatura otoczenia lub zablokowany przepływ powietrza w systemie chłodzenia.

Alarm przy zbyt niskiej temperaturze parownika



Zintegrowany system alarmu dźwiękowego i optycznego ostrzega przed zbyt niską temperaturą parownika, którą mogły wywołać np. uszkodzona wentylacja powietrza we wnętrzu lub zablokowany wewnętrzny przepływ powietrza. Alarm ten uruchomi się szybciej niż alarm przy odchyleniach temperatury.

Alarm przy awarii czujnika



W ramach automatycznych kontroli, rejestrowana jest informacja o uszkodzonych czujnikach a panel kontrolny uruchamia alarm dźwiękowy i optyczny. W przypadku błędu czujnika powietrza, panel kontrolny posiada ustawienia trybu pracy, które pozwalają utrzymać temperaturę we wnętrzu na poziomie +5°C dla chłodziarek i -20°C dla zamrażarek.

Funkcje zintegrowanej pamięci

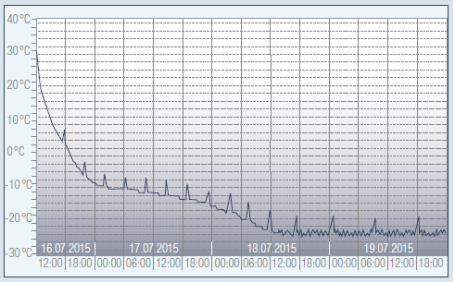


Alarm zintegrowanej pamięci

Funkcja ta zapisuje w pamięci szczegóły dotyczące ostatnich 30 alarmów: czas i datę rozpoczęcia oraz zakończenia alarmu, rodzaj alarmu oraz maksymalne i minimalne temperatury powietrza we wnętrzu zmierzone podczas trwania alarmu.

Zintegrowana pamięć temperatur

Dzięki tej funkcji w pamięci zapisuje się pomiar temperatury we wnętrzu, mierzony co 4 minuty. W pamięci zapisuje się 2800 wpisów pomiarów temperatury, co w przybliżeniu odpowiada okresowi 7 dni rejestrowania danych.



Funkcje specjalne bezpieczeństwa

Przekaźnik statyczny dla maksymalnej niezawodności

Modele LKPv i LGPv posiadają przekaźniki statyczne gwarantujące do > 1 miliarda cyklów uruchomienia sprężarki. Pozwalają również na dokładne mierzenie temperatury, a funkcja ta właściwie wyklucza ryzyko spalonych styków w sprężarce poprzez ekstremalnie wysoką temperaturę we wnętrzu.



Chłodzenie przy pomocy podwójnej wentylacji

Wszystkie modele LKPv i LGPv posiadają podwójną wentylację, więc w przypadku uszkodzenia jednego wentylatora, system chłodzenia będzie kontynuował pracę przy zmniejszonej produktywności. Wysoce niezawodna wentylacja używana przez Liebherr gwarantuje do 80 000 godzin czasu działania.



Złącze styków służące do podłączenia do zewnętrznego systemu ostrzegania

Styk beznapięciowy
Wszystkie modele LKPv i LGPv posiadają zintegrowany styk beznapięciowy. Złącze przekaźnika można podłączyć pod system ostrzegania w budynku, informujący np. ochronę lub dozorcę poza godzinami pracy. Możliwy jest system ostrzegawczy uruchamiający alarm dźwiękowy lub optyczny.

Następujący przykład obrazuje obwód z alarmem optycznym. Wyświetla się sygnał potwierdzający zwykłe działanie, warunki alarmowe, lub oba te stany. Możliwy jest obwód AC i DC, maks. AC 230 V/ 5 A.

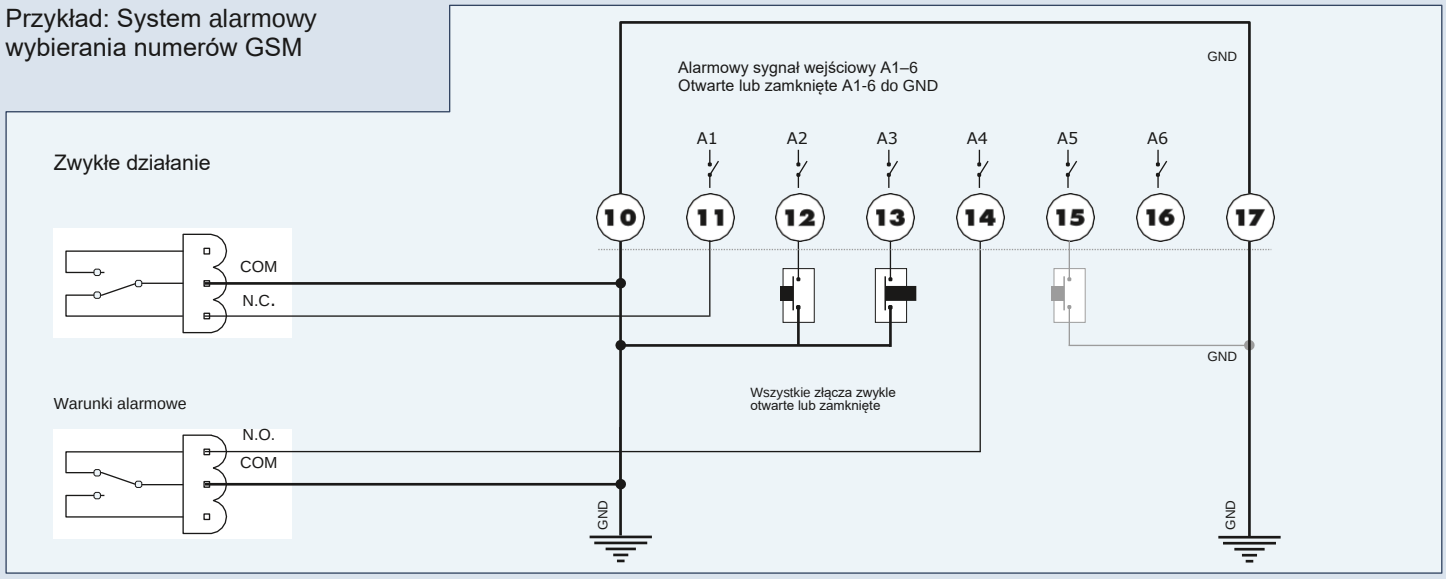
Przykład: system alarmu optycznego z beznapięciowym stykiem alarmowym



Opcjonalnie, jeżeli nie ma innego zintegrowanego systemu alarmowego a dodatkowe połączenie w budynku jest problematyczne, można zastosować styk beznapięciowy w połączeniu z systemem alarmowym wybierania numerów GSM. Na rynku istnieją różne wersje programów wybierających numery GSM, które uzyskują połączenie telefoniczne lub/i wysyłają sms w przypadku alarmu. W zależności od specyfikacji programów systemu alarmowego wybierania numerów, potencjalnie wiele innych urządzeń można podłączyć do jednego programu. W przypadku urządzeń GSM wymagana jest tylko karta sim i zasilanie.

Następujący przykład obrazuje obwód z programem wybierającym numery GSM: Zmiana w ustawieniu przekaźnika uruchamia funkcję alarmu i program wybierający numery, tym samym inicjując połączenie telefoniczne albo wysłanie SMS na wcześniej zdefiniowane numery przekazując wcześniej nagraną wiadomość. W tym przykładzie, program wybierający numery posiada 6 zdefiniowanych wejść alarmowych. Można więc podłączyć 6 osobnych urządzeń lub 6 pomieszczeń z kilkoma urządzeniami.

Przykład: System alarmowy wybierania numerów GSM



Pomimo wysiłku by wyprodukować urządzenia o nieporównywalnym poziomie niezawodności, Liebherr zaleca by styki beznapięciowe były podłączone do zewnętrznego systemu ostrzegania. Prosimy by rozważyć cenę zawartości chłodziarek i zamrażarek znajdujących się pod Państwa nadzorem. Koszt takiego systemu ostrzegania jest często znikomy w porównaniu z poniesionym kosztem na skutek straty tej zawartości.

Urządzenia laboratoryjne LKPv i LGPv wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Profi

Złącze monitorowania temperatury produktu

Interfejs dla opcjonalnego czujnika temperatury produktów NTC
Wszystkie modele LKPv i LGPv posiadają zintegrowany interfejs do podłączenia opcjonalnego czujnika temperatury produktów NTC do elektronicznego panelu kontrolnego Profi. Kontroler można ustawić tak aby wyświetlał temperaturę powietrza we wnętrzu jaką rejestruje czujnik powietrza lub temperaturę zarejestrowaną przez czujnik w urządzeniu, albo jedną i drugą temperaturę. Aby sprostać indywidualnym potrzebom użytkownika, czujniki temperatury produktu mają ustawienia wartości granicznych temperatury alarmowej i opóźnienie alarmu. Dodatkowo, można monitorować temperaturę produktu w zewnętrznym systemie zapisywania przez interfejs RS 485.



Podczas gdy czujnik powietrza jest na stałe przymocowany w jednym miejscu, to czujnik produktu można umieścić samemu np. we fiolce albo w zestawie pomiarowym w celu symulowania temperatury produktu.
Czujnik temperatury produktu jest wodoodporny i odporny na korozję (IP 68 i AISI 316). Jest zgodny ze wszystkimi odpowiednimi standardami NSF.



W wyniku możliwych zakresów tolerancji pomiaru temperatury produktu, wyświetlana temperatura może się różnić od temperatury produktu rejestrowanej przez czujnik. Dzięki funkcji kalibracji, wyświetloną temperaturę można wyrównać z temperaturą produktu rejestrowaną przez czujnik, z dokładnością nawet do 3 stopni temperatury. Wartość korekcji do kompensacji różnic może zostać ustawiona co 0,1°C.

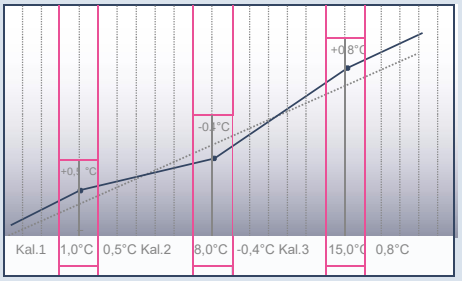


Tabela funkcji bezpieczeństwa

Urządzenia laboratoryjne wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Profi	LKPv 6520	LKPv 6523	LKPv 8420	LKPv 1420	LKPv 1423	LGPv 6520	LGPv 8420	LGPv 1420
Wnętrze antyiskrowe	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Alarm przy odchyleniach temperatur, dźwiękowy i optyczny	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarm przy otwarciu drzwiczek, dźwiękowy i optyczny	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarm przy awarii zasilania przy zapasowym zasilaniu z akumulatora przez 72 godziny, dźwiękowy i optyczny	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Styk beznapięciowy do podłączenia alarmu do zewnętrznego systemu ostrzegania	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Interfejs szeregowy RS 485 do transmisji danych	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Interfejs transmisji danych w zakresie podczerwieni	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Klucz do transmisji danych w zakresie podczerwieni wraz z oprogramowaniem do monitorowania danych	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu
RS 485 / RS 232 złącze szeregowe wraz z oprogramowaniem do monitorowania danych	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu
Czujnik temperatury produktów NTC	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu
Alarm zintegrowanej pamięci	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Pamięć temperatury min./ maks.	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Port wejścia dla np. czujnika PT100	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarm przy awarii czujnika	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarmy przy temperaturach skraplacza i parownika	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak

Stabilność i jednolitość temperatury zgodnie z EN 60068-3

Szafy laboratoryjne Liebherr są testowane wewnątrzzakładowo stosując procedurę testową EN 60068-3. Wyniki pomiarów dla ustawień urządzenia znajdują się w sekcji wyników. Należy zwrócić uwagę, że pomiary dotyczą tylko niektórych testowanych urządzeń i służą jedynie jako punkt odniesienia. Dział rozwoju Liebherr posiada certyfikat ISO 17025 (ogólne wymogi w zakresie kompetencji laboratoriów testowania i kalibracji).

Opis procedury testowej EN 60068-3

Ogólne warunki testowe są następujące:

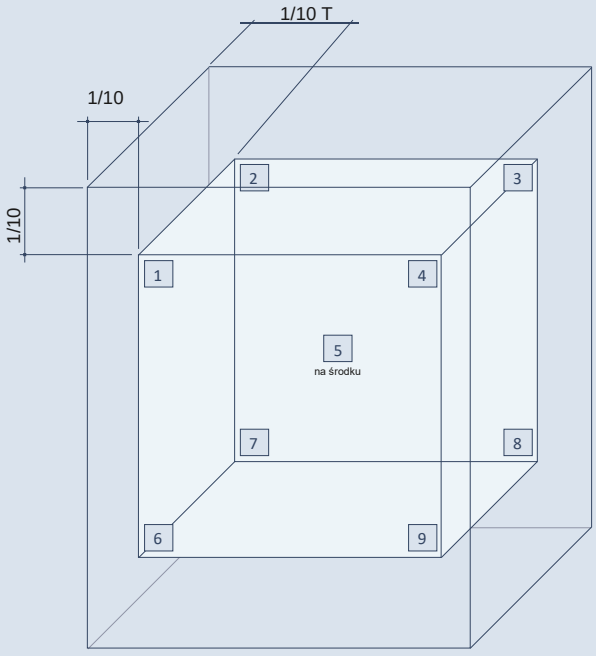
- Temperatura otoczenia +25°C
- 60% względnej wilgotności powietrza
- Ustawiona temperatura chłodziarki +5°C
- Ustawiona temperatura zamrażarki -20°C
- Maksymalne odchylenie od średniej temperatury (uwzględniając niepewność pomiarów) dla chłodziarek laboratoryjnych z elektronicznym panelem kontrolnym Profi:
  +/- 3 K od ustawionej temperatury powietrza we wnętrzu
- Maksymalne odchylenie od średniej temperatury (uwzględniając niepewność pomiarów) dla zamrażarek laboratoryjnych z elektronicznym panelem kontrolnym Profi:
  +/- 5 K od ustawionej temperatury powietrza we wnętrzu

Do wykonania pomiarów stosowanych jest 9 czujników temperatury powietrza PT100 rozmieszczonych zgodnie z EN 60068-3.

„Chyba że uzgodniono inaczej, czujniki powietrza są rozmieszczone w równych odległościach od ścianek wynoszących 1/10 każdego wymiaru objętości zewnętrznej (szerokość x wysokość x głębokość). Rozmieszczenie czujników wykorzystywanych przy badaniu stanowi reprezentatywną próbkę przestrzeni środowiska pracy.”

Definiowanie wykonuje się przy użyciu dziewięciu czujników; po jednym w każdym rogu, jeden na środku przestrzeni roboczej.

Rozmieszczenie czujników wykorzystywanych przy definiowaniu



Szafy chłodnicze testuje się gdy są puste przez okres 24 godzin, uwzględniając cykle odmrażania.

Kryteria testów w celu zdefiniowania stabilności i jednolitości temperatury

1) **Gradient** lub **jednorodność**: „Gradient HΘ stanowi maksymalną różnicę uzyskaną w zbudowanym środowisku, między średnimi wartościami pomiarów $\Theta_{mj,}$ do których dodaje się rozszerzoną niepewność pomiarów U_{mj} w środowisku pracy podczas czasu realizowania pomiarów.”

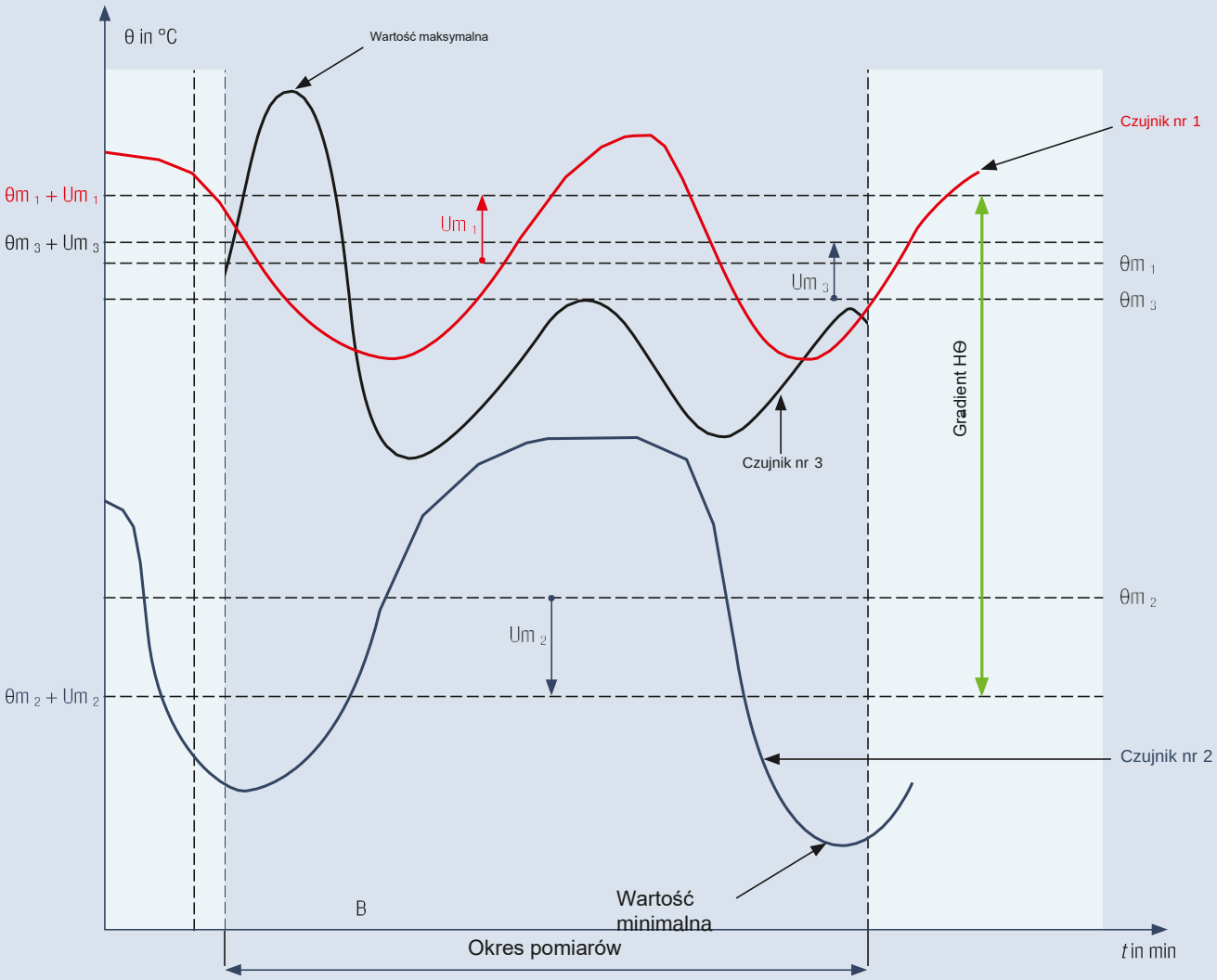
Gradient: „Jednolitość temperatur w komorze”

$H\Theta = \mathbf{max\ (\Theta_{mj}+U_{mj})\ -\ min\ (\Theta_{mj}-U_{mj})}$

max = (średnia wartość najcieplejszego pomiaru + rozszerzona niepewność pomiarów)

min = (średnia wartość najzimniejszego pomiaru - rozszerzona niepewność pomiarów)

Przykład: Gradient/Jednorodność



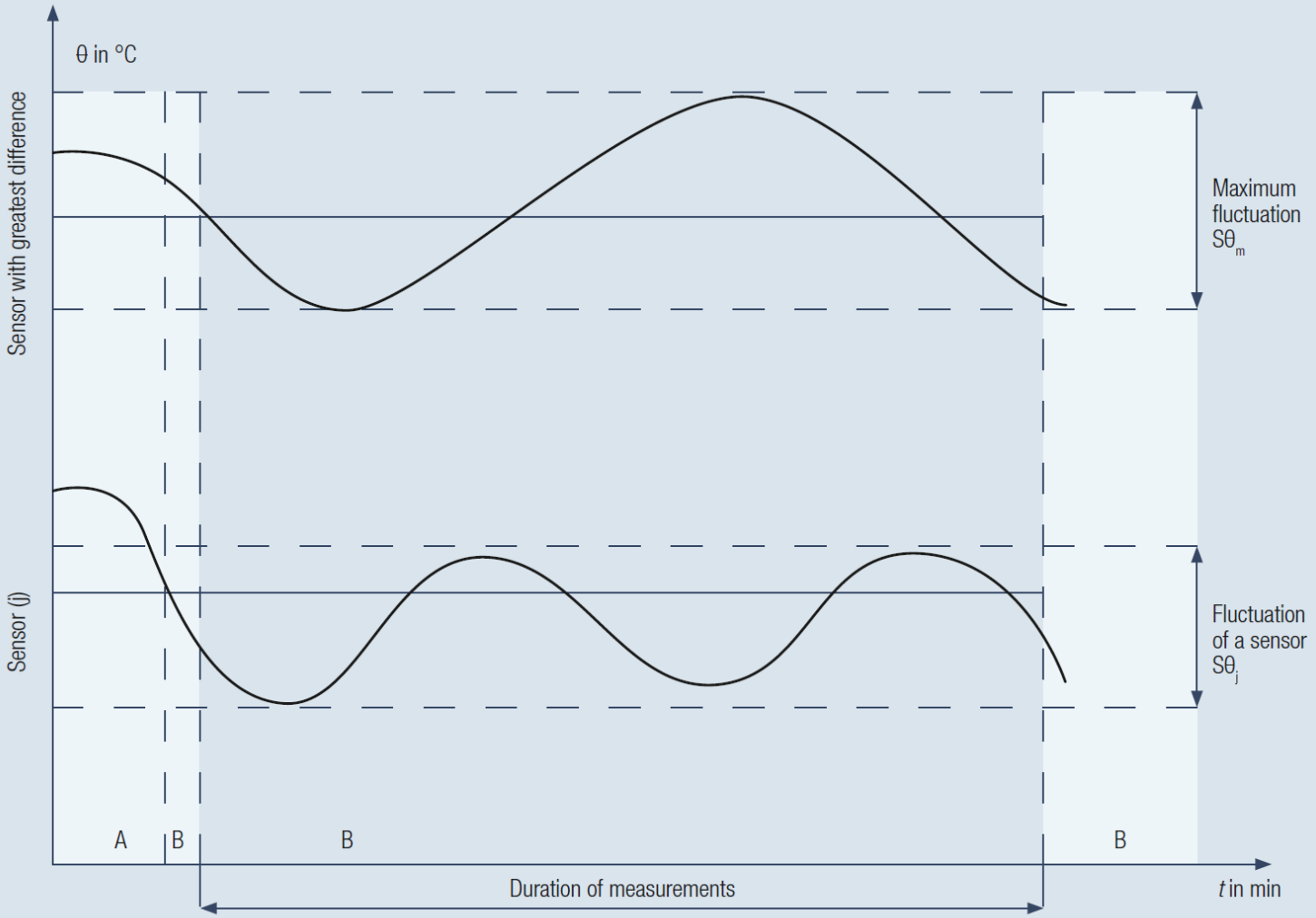
Gradient wskazuje rozkład temperatury w szafach chłodniczych. Szczególnie w sektorze laboratoryjnym, jednolitość optymalnej temperatury jest kluczowa, aby zagwarantować bezpieczne przechowywanie próbek lub innych produktów w jakimkolwiek

miejscu w przestrzeni pomiarów. Im niższy gradient, tym lepsza jest jednolitość temperatury w przestrzeni pomiarów.

2) **Wahania**: „Definiowanie wahań temperatury w środowisku pracy pozwala na określenie różnych temperatur maksymalnych w miejscu pomiaru w środowisku pracy podczas czasu realizowania pomiarów.”

- Wahanie w punkcie $S\Theta_j$: Różnica między maksymalnymi i minimalnymi wartościami mierzona w punkcie j podczas trwania pomiarów
- Maksymalne wahanie $S\Theta_M$: Maksymalna wartość wszystkich wartości wahań $S\Theta_j$ podczas trwania pomiarów

Przykład: Wahanie

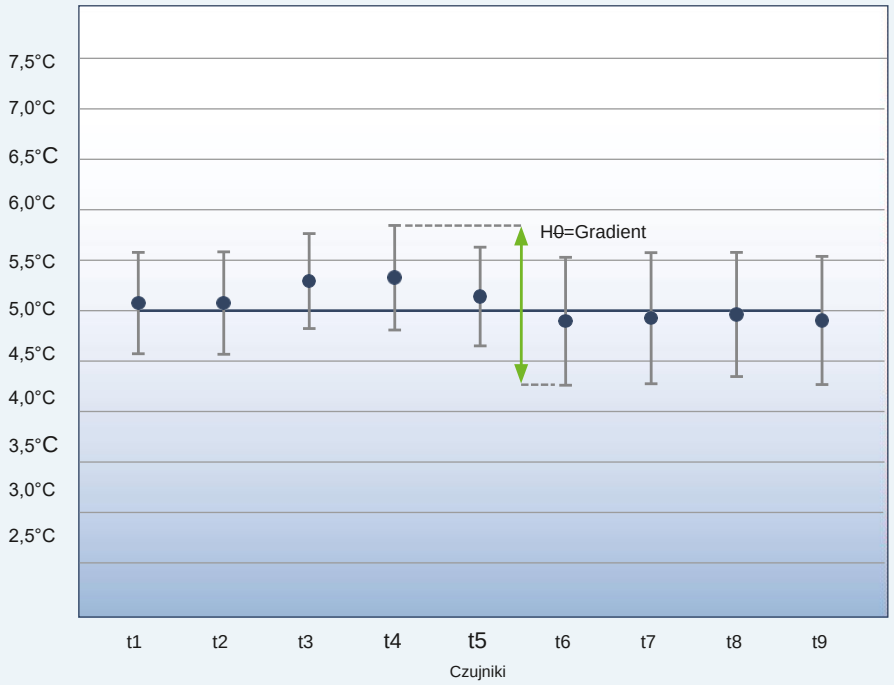


Sensor (j)	Czujnik (j)
Sensor with greatest difference	Czujnik wskazujący największą różnicę
Duration of measurement	Okres pomiarów
Maximum fluctuation $S\Theta_M$	Maksymalne wahanie $S\Theta_M$
Maximum fluctuation $S\Theta_j$	Maksymalne wahanie $S\Theta_j$
t in min	t w min

Wyniki zgodnie z EN 60068-3 dla urządzeń laboratoryjnych LKPv i LGPv

Wyniki oceny temperatur powietrza w modelach LKPv i LGPv zgodnie z EN 60068-3 przy użyciu 9 czujników powietrza PT100, są następujące:

LKPv 6520

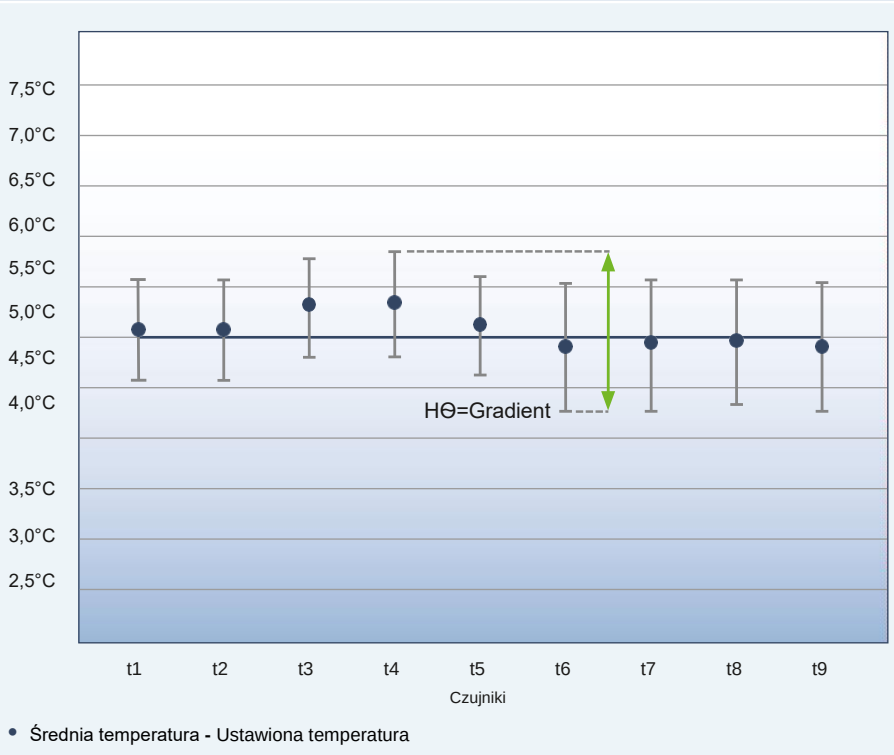




Gradient HΘ: 1,8 K

Maksymalne wahania: 1,0 K

LKPv 6523

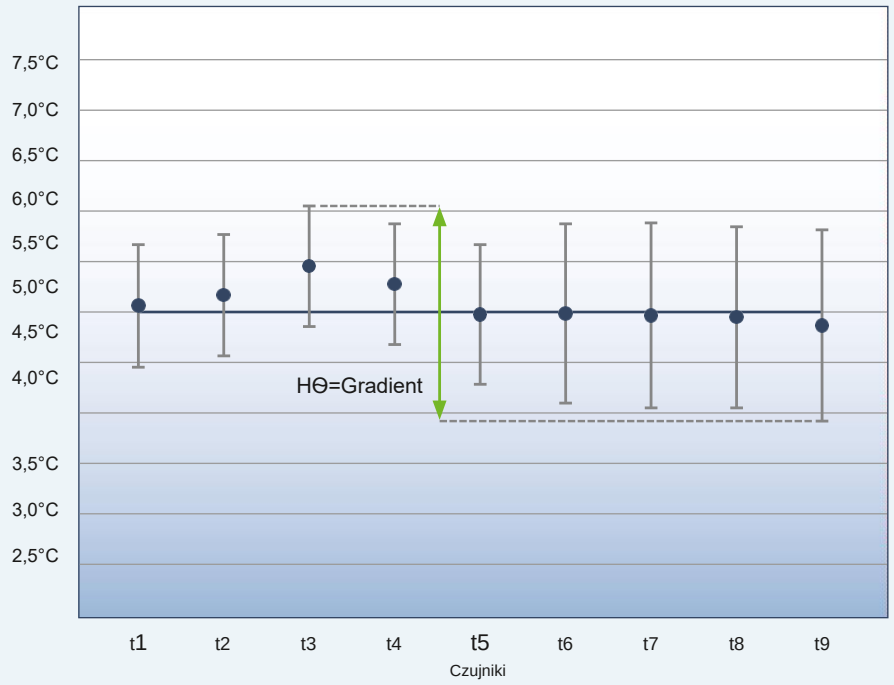




Gradient HΘ: 1,8 K

Maksymalne wahania: 1,0 K

LKPv 8420

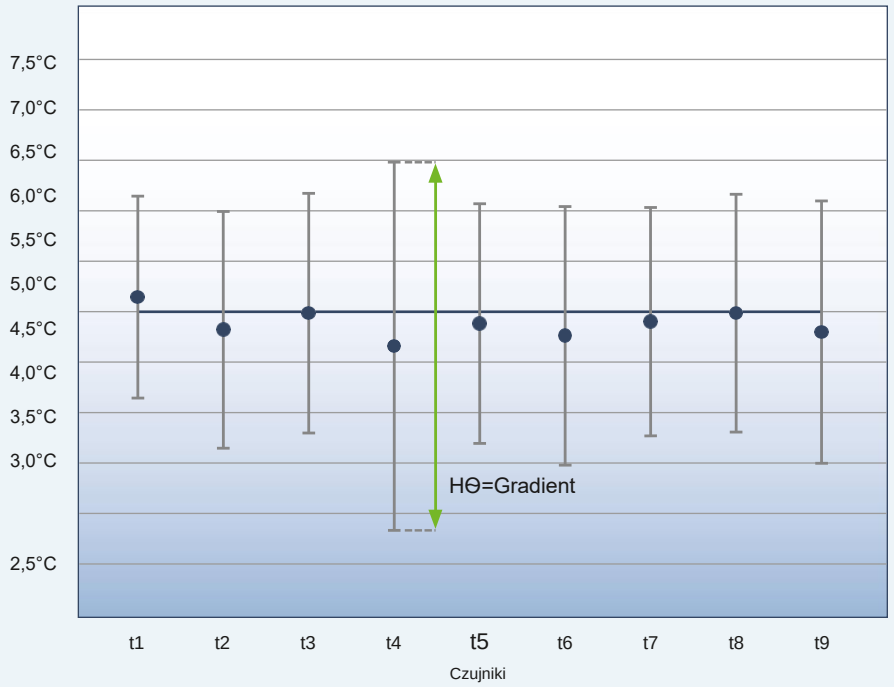




Gradient HΘ: 2,9K

Maksymalne wahania: 1,8 K

LKPv 1420

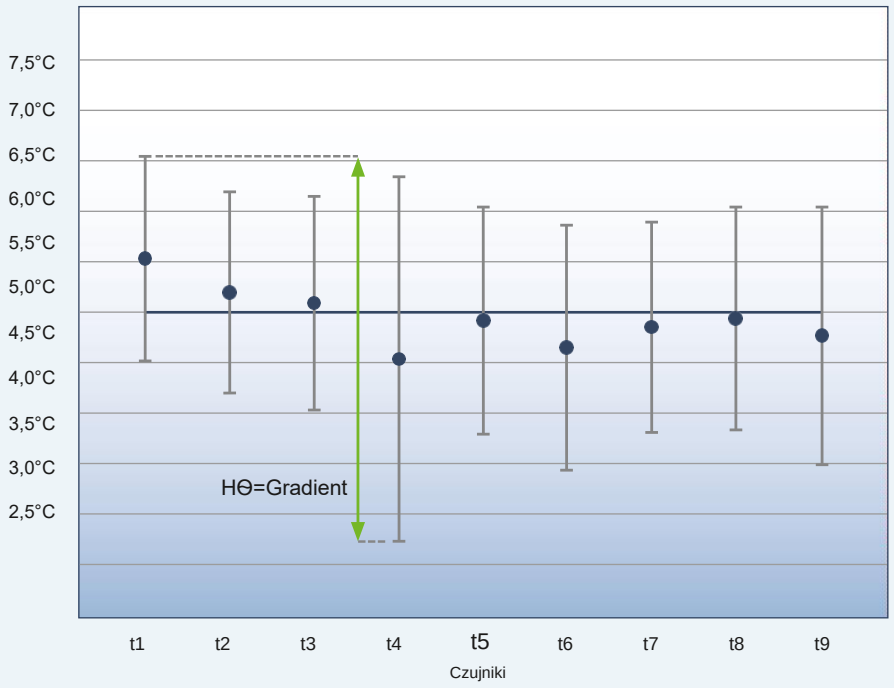




Gradient HΘ: 3,3K

Maksymalne wahania: 2,9K

LKPv 1423

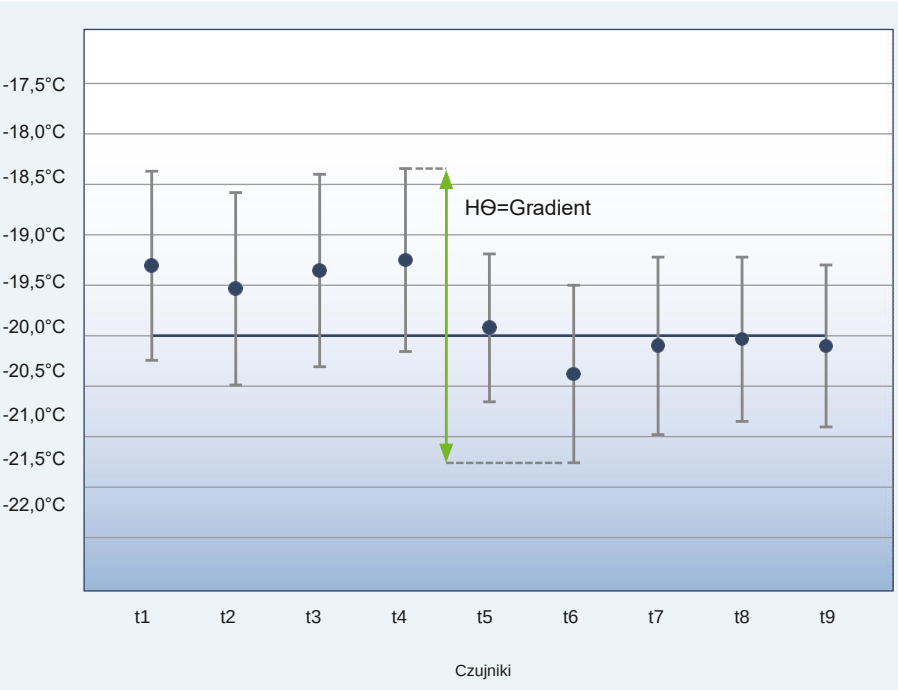




Gradient HΘ: 4,7K

Maksymalne wahania: 3,9K

LGPv 6520

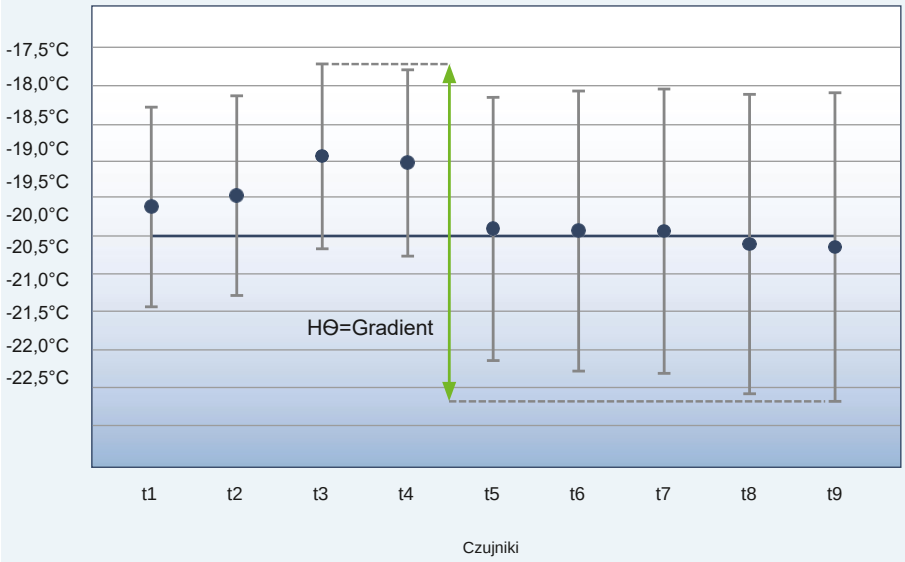




Gradient HΘ: 5,2K

Maksymalne wahania: 3,6K

LGPv 8420

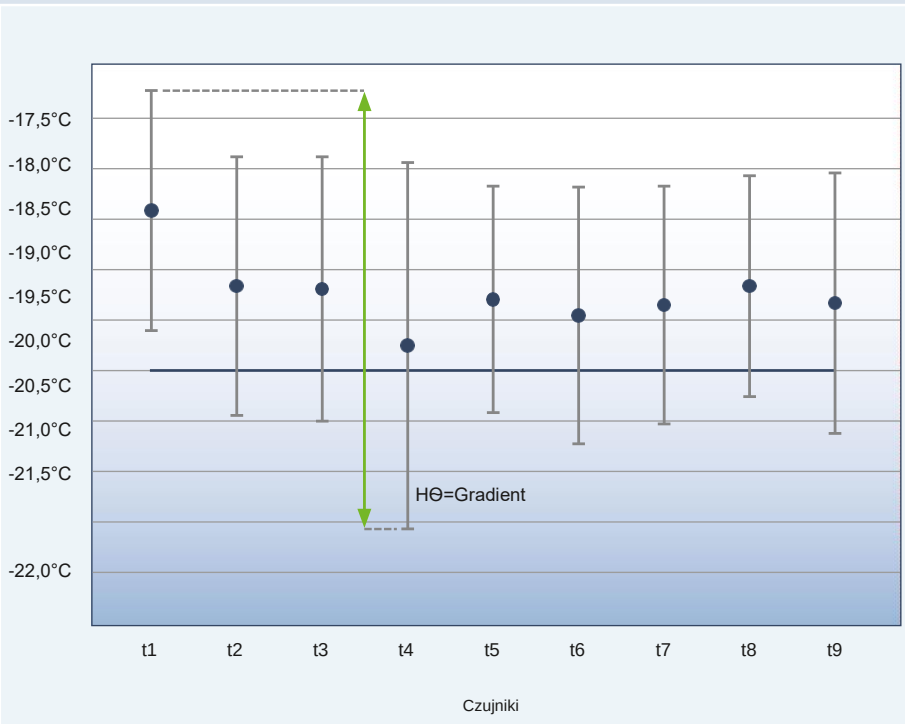




Gradient HΘ: 7,1K

Maksymalne wahania: 5,7K

LGPv 1420





Gradient HΘ: 7,5K

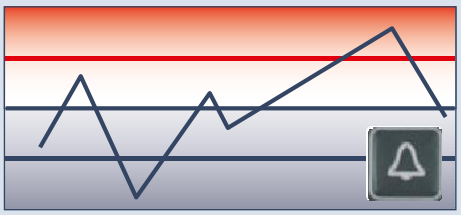
Maksymalne wahania: 6,7K

Funkcje alarmu, pamięci i bezpieczeństwa

Chłodziarki i zamrażarki Liebherr MediLine wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Comfort chronią przechowywane produkty. Posiadają też różnorodne funkcje alarmu, pamięci i bezpieczeństwa, zaprojektowane by w jak największym stopniu zmniejszyć ryzyko utraty przechowywanych produktów.

Alarm przy wahaniach temperatury, pozostawieniu otwartych drzwiczek, awarii zasilania

Alarmy przy odchyleniach temperatury



Wszystkie modele LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT są wyposażone w zintegrowany system alarmowy emitujący sygnały dźwiękowe i optyczne przy odchyleniach temperatury we wnętrzu. Ustawienia fabryczne systemu alarmowego są w zakresie +3/ -3 K w odniesieniu do ustawionej temperatury: Jeżeli zmieni się ustawioną temperaturę by sprostać szczególnym wymogom temperatury przechowywania, ustawienia alarmu zmieniają się odpowiednio i nie trzeba ich osobno ustawiać. Aby uniknąć niechcianego alarmu z powodu np. otwarcia drzwiczek, system ten posiada 15 minutowe opóźnienie. Parametry alarmu można odpowiednio ustawiać zgodnie z preferencjami danego użytkownika.

Alarm przy otwarciu drzwiczek



Wszystkie modele LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT rejestrują, gdy drzwiczki pozostają otwarte lub uchylone. Urządzenia te posiadają także zintegrowany system alarmu dźwiękowego i optycznego otwierania drzwiczek. Ten system alarmu posiada 1 minutowe opóźnienie, które można wydłużyć do 5 minut, w razie potrzeby.

Alarm przy awarii zasilania



W przypadku awarii zasilania trwającej dłużej niż 1 minutę, oraz gdy przekroczono ustawione alarmowe wartości graniczne temperatur, wszystkie modele LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT uruchamiają optyczny alarm przy awarii zasilania w momencie przywrócenia zasilania sieciowego. Alarm przy awarii zasilania pozostaje włączony do momentu wyłączenia go ręcznie.

Zintegrowany system alarmowy

Następujący alarm związany z wewnętrznymi kontrolami czujników elektronicznego panelu kontrolera. Choć mogą one nie mieć bezpośredniego związku z codzienną eksploatacją, zapewniają dodatkowe bezpieczeństwo, ostrzegając jeszcze zanim czujnik temperatury powietrza zarejestruje warunki alarmowe.

Alarm przy awarii czujnika



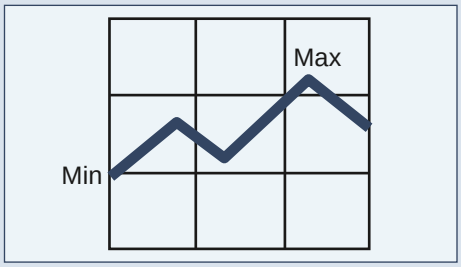
W ramach automatycznych kontroli, rejestrowana jest informacja o uszkodzonych czujnikach a panel kontrolny uruchamia alarm dźwiękowy i optyczny. W przypadku błędu czujnika powietrza, panel kontrolny posiada ustawienia trybu pracy pozwalające utrzymać temperaturę we wnętrzu na poziomie +5°C dla chłodziarek i -20°C dla zamrażarek.

Funkcje zintegrowanej pamięci



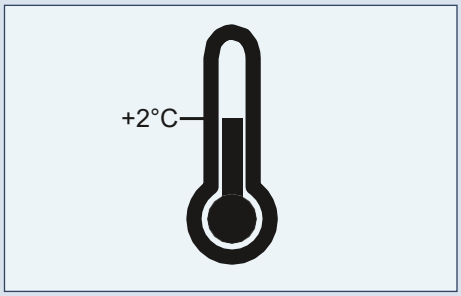
Alarm zintegrowanej pamięci
Funkcja pamięci pozwala na zapisanie szczegółów ostatnich trzech alarmów związanych z temperaturą i przy awarii zasilania. Zapisywane są czas i data rozpoczęcia się alarmu oraz okres trwania warunków alarmowych.

Pamięć temperatury min./ maks.
Po osiągnięciu ustawionej temperatury po raz pierwszy, elektroniczny panel kontrolny Comfort rozpoczyna nieprzerwane zapisywanie w pamięci najwyższych I najniższych temperatur we wnętrzu. Zapisane dane na temat minimalnych i maksymalnych temperatur można znaleźć w pamięci. Po ich odczytaniu, wartości te można skasować lub pozostawić w pamięci. Standardowo użytkownik zapisuje te wartości i resetuje pamięć by zdefiniować następny okres zapisu danych. Kontroler zapisuje też czas, który upłynął od ostatniego resetu pamięci do maksymalnie ~ 40 dni.



Funkcje specjalne bezpieczeństwa

Elektromechaniczny termostat bezpieczeństwa +2°C dla chłodziarek laboratoryjnych wyposażonych w elektroniczny panel kontrolny Comfort
Aby zapewnić maksymalną niezawodność, elektroniczny panel kontrolny Comfort posiada wzmocniony przekaźnik sprężarki zmniejszający ryzyko przepalenia się złączy tego przekaźnika. Jeżeli jednak pojawi się usterka, dodatkowy termostat bezpieczeństwa wspiera pracę panelu kontrolnego by zapobiec spadkowi temperatury produktu poniżej +2°C.



Złącze styków służące do podłączenia do zewnętrznego systemu ostrzegania

Styk beznapięciowy

Wszystkie modele LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT posiadają zintegrowane styki beznapięciowe. Styk przekaźnika można podłączyć pod system ostrzegania w budynku, informujący np. ochronę lub dozorcę poza godzinami pracy. Możliwy jest system ostrzegawczy uruchamiający alarm dźwiękowy lub optyczny.

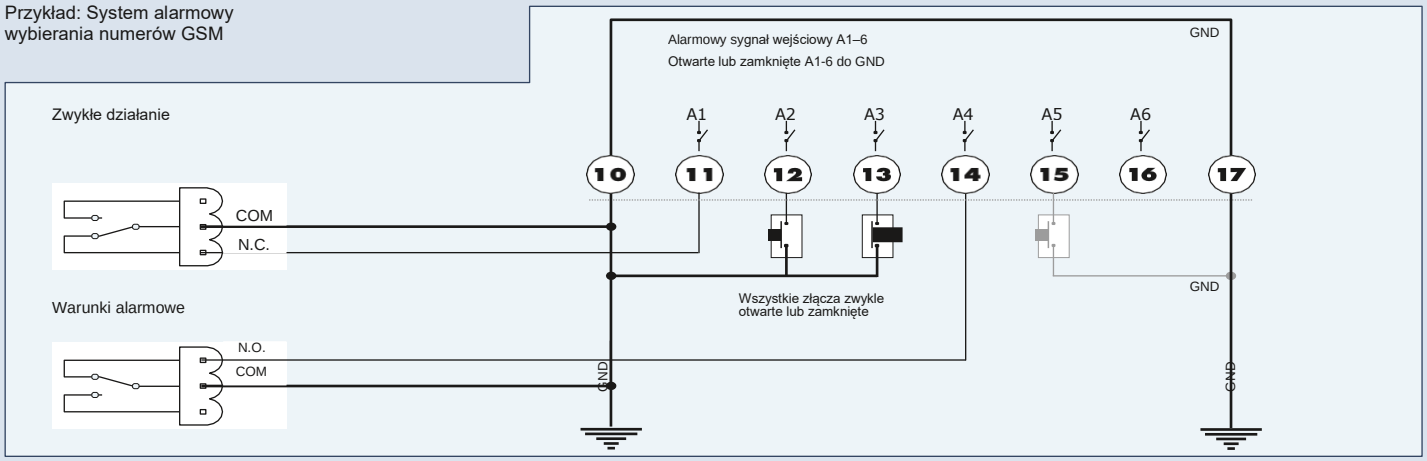
Następujący przykład obrazuje obwód z alarmem optycznym. Wyświetla się sygnał potwierdzający zwykłe działanie lub warunki alarmowe lub oba te stany. Możliwy jest obwód AC jak i DC. Złącze jest przeznaczone do maksimum 42 V / 8 A SELV (Zabezpieczone obwody niskonapięciowe) zasilania DC (min. prąd o mocy 150 mA).

Przykład: system alarmu optycznego z beznapięciowym złączem alarmowym



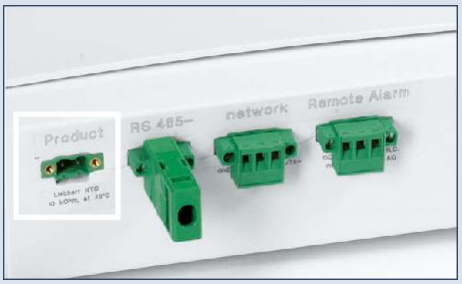
Opcjonalnie, jeżeli nie ma innego zintegrowanego systemu alarmowego a dodatkowe połączenie w budynku jest problematyczne, można zastosować styki beznapięciowe w połączeniu z systemem alarmowym wybierania numerów GSM. Istnieją różne wersje programu wybierania numerów GSM na rynku, które uzyskują połączenie telefoniczne albo/i wysyłają sms w przypadku alarmu. W zależności od specyfikacji programów systemu alarmowego wybierania numerów, potencjalnie wiele innych urządzeń można podłączyć do jednego programu. W przypadku urządzeń GSM wymagana jest tylko karta sim i zasilanie.

Następujący przykład obrazuje obwód z urządzeniem wybierania numerów GSM: Zmiana w ustawieniu przekaźnika uruchamia funkcję alarmu i program wybierający numery, tym samym inicjując połączenie telefoniczne albo wysłanie sms na wcześniej zdefiniowane numery przekazując wcześniej nagraną wiadomość. W tym przykładzie, program wybierający numery posiada 6 zdefiniowanych wejść alarmowych. Można więc podłączyć 6 osobnych urządzeń lub 6 pomieszczeń z kilkoma urządzeniami.



Pomimo wysiłku by wyprodukować urządzenia o nieporównywalnym poziomie niezawodności, Liebherr zaleca by złącze beznapięciowe zostały podłączone do zewnętrznego systemu ostrzegania. Prosimy by rozważyć cenę zawartości chłodziarek i zamrażarek znajdujących się pod Państwa nadzorem. Koszt takiego systemu ostrzegania, jest często znikomy w porównaniu z poniesionym kosztem na skutek straty tej zawartości.

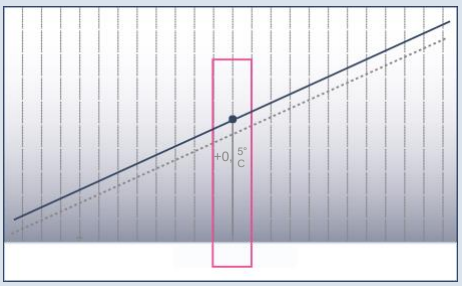
Złącze monitorowania temperatury produktu



Interfejs dla opcjonalnego czujnika temperatury produktów NTC
Wszystkie modele LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT posiadają zintegrowany interfejs do podłączenia opcjonalnego czujnika temperatury produktów NTC do elektronicznego panelu kontrolnego Comfort. Kontroler można ustawić tak aby wyświetlał temperaturę powietrza we wnętrzu jaką rejestruje czujnik powietrza lub temperaturę produktu zarejestrowaną przez czujnik. Zależnie od wybranej opcji, wartości graniczne alarmu temperatury związane są albo z temperaturą powietrza we wnętrzu albo temperaturą produktu. Dodatkowo, można monitorować temperaturę produktu w zewnętrznym systemie zapisywania przez interfejs RS 485.



Podczas gdy czujnik powietrza jest na stałe przymocowany w jednym miejscu, to czujnik produktu można umieścić samemu np. we fiolce albo w zestawie pomiarowym w celu symulowania temperatury produktu.
Czujnik temperatury produktu jest wodoodporny i odporny na korozję (IP 68 i AISI 316). Jest zgodny ze wszystkimi odpowiednimi standardami NSF.



W wyniku możliwych zakresów tolerancji pomiaru temperatury produktu, wyświetlana temperatura może się różnić od temperatury produktu rejestrowanej przez czujnik. Dzięki funkcji kalibracji, wyświetloną temperaturę można wyrównać z temperaturą produktu rejestrowaną przez czujnik. Wartość korekcji do kompensacji różnic może zostać ustawiona co 0,1°C.

Tabela funkcji bezpieczeństwa

Urządzenia laboratoryjne wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Comfort	LKUv 1610	LKUv 1613	LKUexv1610	LGUex 1500	LKv 3910	LKv 3913	LKexv 3910	LGex 3410	LCv 4010	LCexv 4010
Wnętrze antyiskrowe	Nie	Nie	Tak	Tak	Nie	Nie	Tak	Tak	Nie	Tak
Alarm przy odchyleniach temperatur, dźwiękowy i optyczny	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarm przy otwarciu drzwiczek, dźwiękowy i optyczny	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Sygnał ostrzegawczy o awarii zasilania po przywróceniu zasilania, optyczny	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Styk beznapięciowy do podłączenia alarmu do zewnętrznego systemu ostrzegania	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Interfejs szeregowy RS 485 do transmisji danych	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
RS 485 / RS 232 złącze szeregowe wraz z oprogramowaniem do monitorowania danych	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu
Czujnik temperatury produktów NTC	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu
Alarm zintegrowanej pamięci	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Pamięć temperatury min./ maks.	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
+2°C termostat bezpieczeństwa	Tak	Tak	Tak	Nie	Tak	Tak	Tak	Nie	Dla komory lodówki	Dla komory lodówki
Port wejścia dla np. czujnika PT100	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarm przy awarii czujnika	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak

Zamrażarki niskotemperaturowe do -45°C	LGT 2325	LGT 3725	LGT 4725
Wnętrze antyiskrowe	Nie	Nie	Nie
Alarm przy odchyleniach temperatur, dźwiękowy i optyczny	Tak	Tak	Tak
Alarm przy otwarciu drzwiczek i pokrywy, dźwiękowy i optyczny	Tak	Tak	Tak
Sygnał ostrzegawczy o awarii zasilania po przywróceniu zasilania, optyczny	Tak	Tak	Tak
Styk beznapięciowy do podłączenia alarmu do zewnętrznego systemu ostrzegania	Tak	Tak	Tak
Interfejs szeregowy RS 485 do transmisji danych	Tak	Tak	Tak
RS 485 / RS 232 złącze szeregowe wraz z oprogramowaniem do	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu

monitorowania danych			
Czujnik temperatury produktów NTC	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu
Alarm zintegrowanej pamięci	Tak	Tak	Tak
Pamięć temperatury min./ maks.	Tak	Tak	Tak
Port wejścia dla np. czujnika PT100	Tak	Tak	Tak
Alarm przy awarii czujnika	Tak	Tak	Tak

Stabilność i jednolitość temperatury zgodnie z EN 60068-3

Szafy laboratoryjne Liebherr są testowane we własnym zakresie stosując procedurę testową EN 60068-3. Wyniki pomiarów dla ustawień urządzenia znajdują się w sekcji wyników. Należy zwrócić uwagę, że pomiary dotyczą tylko niektórych testowanych urządzeń i służą jedynie jako punkt odniesienia. Dział rozwoju Liebherr posiada certyfikat ISO17025 (ogólne wymogi w zakresie kompetencji laboratoriów testowania i kalibracji).

Opis procedury testowej EN 60068-3

Ogólne warunki testowe są następujące:

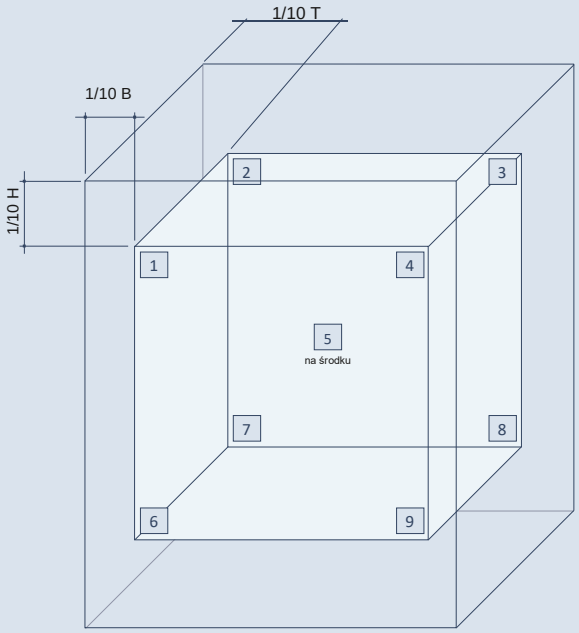
- Temperatura otoczenia +25°C
- 60% względnej wilgotności powietrza
- Ustawiona temperatura chłodziarki +5°C
- Ustawiona temperatura zamrażarki -20°C
- Zamrażarki niskotemperaturowe o ustawionej temperaturze - 45°C
- Maksymalne odchylenie od średniej temperatury (uwzględniając niepewność pomiarów) dla chłodziarek laboratoryjnych z elektronicznym panelem kontrolnym Comfort:
  +/- 3K od ustawionej temperatury powietrza we wnętrzu
- Maksymalne odchylenie od średniej temperatury (uwzględniając niepewność pomiarów) dla zamrażarek laboratoryjnych z elektronicznym panelem kontrolnym Comfort:
  +/- 5K od ustawionej temperatury powietrza we wnętrzu
- Maksymalne odchylenie od średniej temperatury (uwzględniając niepewność pomiarów) dla chłodziarek laboratoryjnych z analogowym panelem kontrolnym:
  +/- 5K od ustawionej temperatury powietrza we wnętrzu

Do wykonania pomiarów używa się 9 czujników temperatury powietrza PT100 rozmieszczonych zgodnie z EN 60068-3.

„Chyba że uzgodniono inaczej, czujniki powietrza są rozmieszczone w równych odległościach od ścianek wynoszących 1/10 każdego wymiaru objętości zewnętrznej (szerokość x wysokość x głębokość). Rozmieszczenie czujników wykorzystywanych przy badaniu stanowi reprezentatywną próbkę przestrzeni środowiska pracy.”

Definiowanie próbki wykonuje się przy użyciu dziewięciu czujników; jedna z nich na środku przestrzeni środowiska pracy.

Rozmieszczenie czujników wykorzystywanych przy określaniu



Szafy chłodnicze testuje się gdy są puste przez okres 24 godzin, uwzględniając cykle odmrażania.

Kryteria testów w celu zdefiniowania stabilności i jednolitości temperatury

1) **Gradient** lub **jednorodność**: „Gradient HΘ stanowi maksymalną różnicę uzyskaną w zbudowanym środowisku, między średnimi wartościami pomiarów $\Theta_{mj,}$ do których dodaje się ich rozszerzoną niepewność pomiaru U_{mj}, w środowisku pracy podczas okresu realizowania pomiarów.”

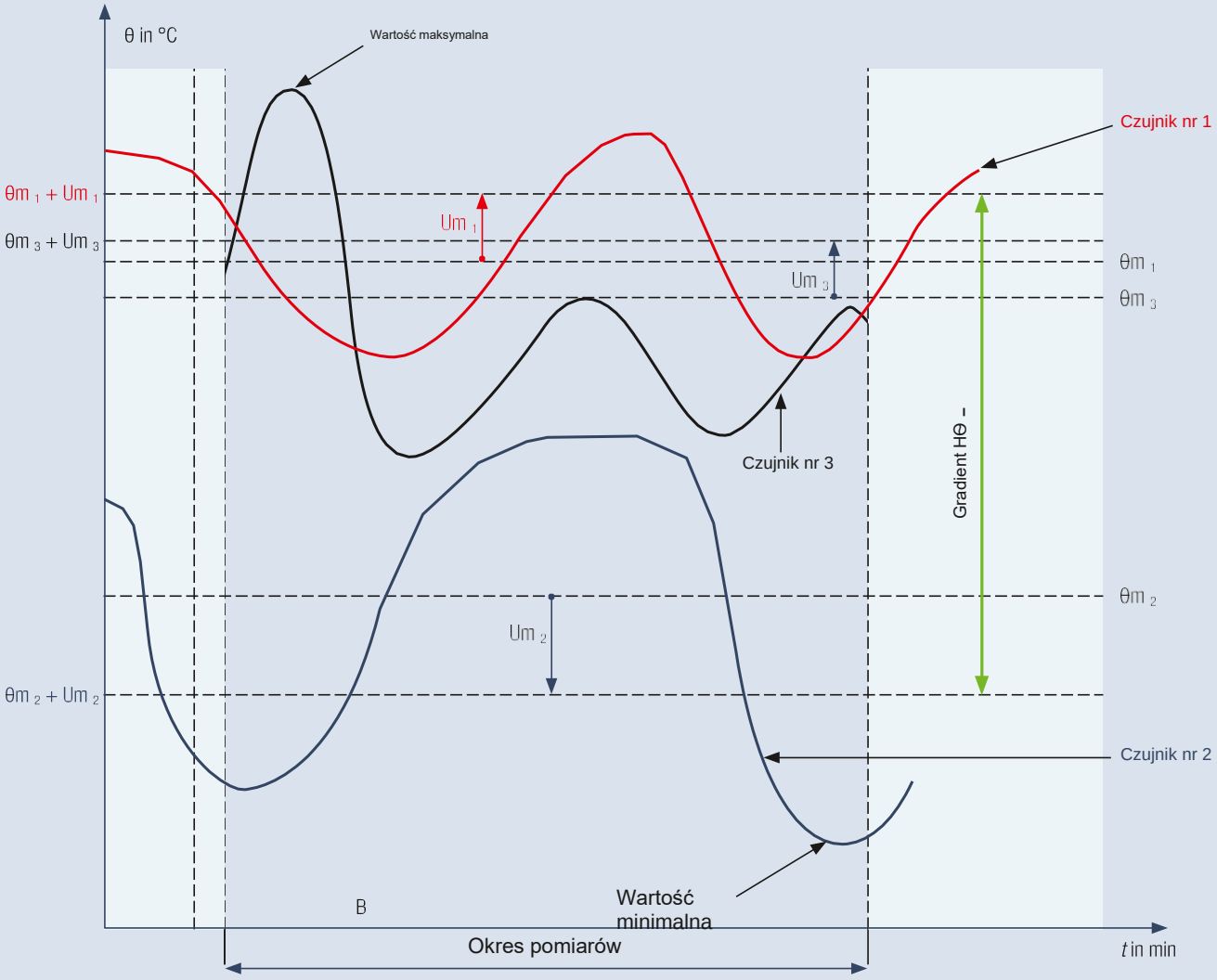
Gradient: „Jednolitość temperatur w komorze”

$$H\Theta = \mathbf{max\ (\Theta_{mj}+U_{mj})\ -\ min\ (\Theta_{mj}-U_{mj})}$$

max = (średnia wartość najcieplejszego pomiaru + rozszerzona niepewność pomiaru)

min = (średnia wartość najzimniejszego pomiaru - rozszerzona niepewność pomiaru)

Przykład: Gradient/Jednorodność

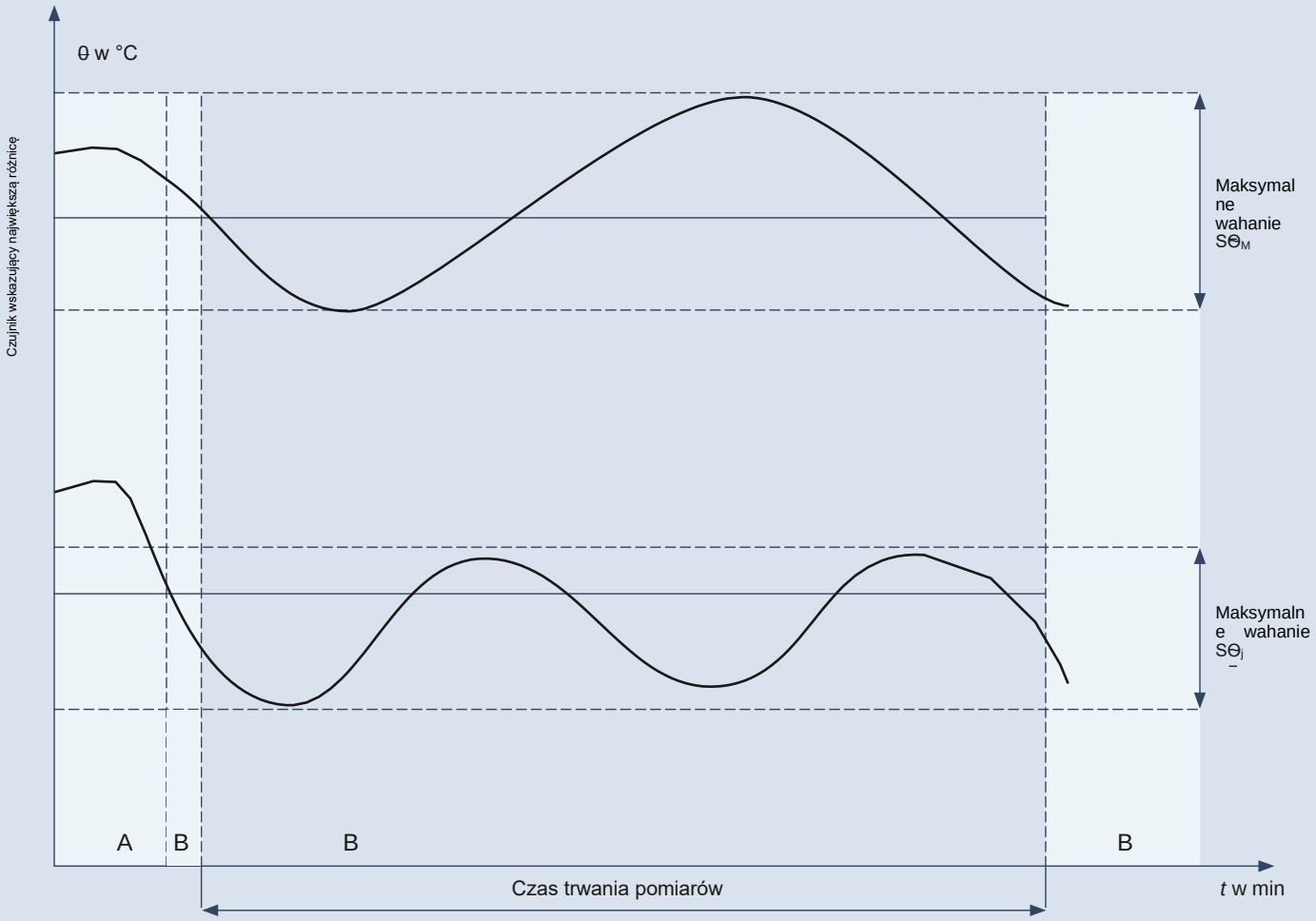


Gradient wskazuje rozkład temperatury w szafach chłodniczych. Szczególnie w sektorze laboratoryjnym, jednolitość optymalnej temperatury jest kluczowa, aby zagwarantować bezpieczne przechowywanie próbek lub innych produktów w jakimkolwiek miejscu w przestrzeni pomiarów. Im niższy gradient, tym lepsza jest jednolitość temperatury w przestrzeni pomiarów.

2) **Wahania**: „Definiowanie wahań temperatury w środowisku pracy pozwala na określenie różnych temperatur maksymalnych w miejscu pomiaru w środowisku pracy podczas czasu realizowania pomiarów.”

- Wahanie w punkcie $S\Theta_j$: Różnica między maksymalnymi i minimalnymi wartościami mierzona w punkcie j podczas trwania pomiarów
- Maksymalne wahanie $S\Theta_M$: Maksymalna wartość wszystkich wartości wahań $S\Theta_j$ podczas trwania pomiarów

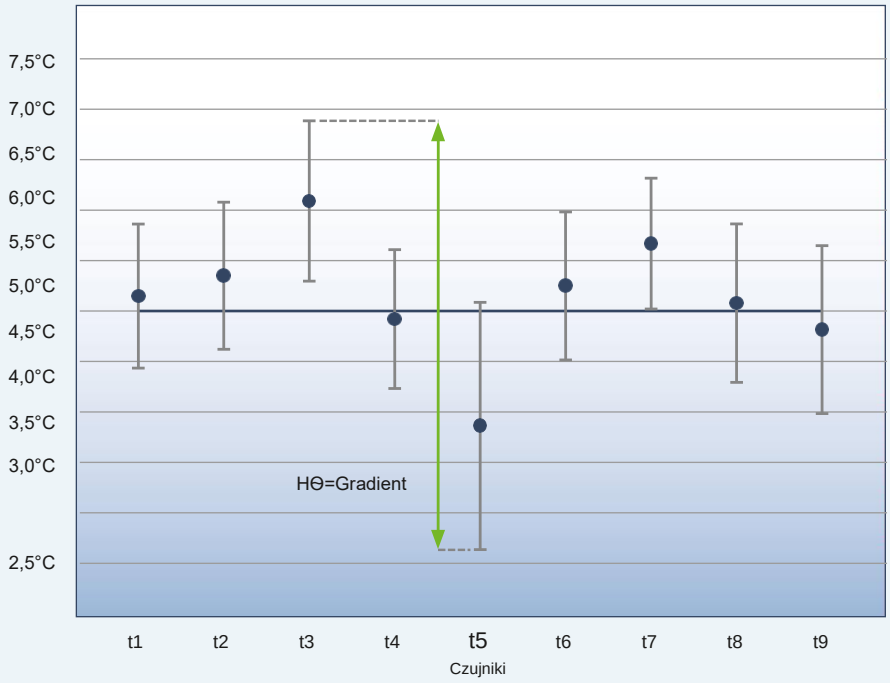
Przykład: Wahanie



Wyniki zgodnie z EN 60068-3 dla urządzeń laboratoryjnych LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT

Wyniki oceny temperatur powietrza w modelach LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGPv zgodnie z EN 60068-3 przy użyciu 9 czujników powietrza PT100, są następujące:

LKUv 1610

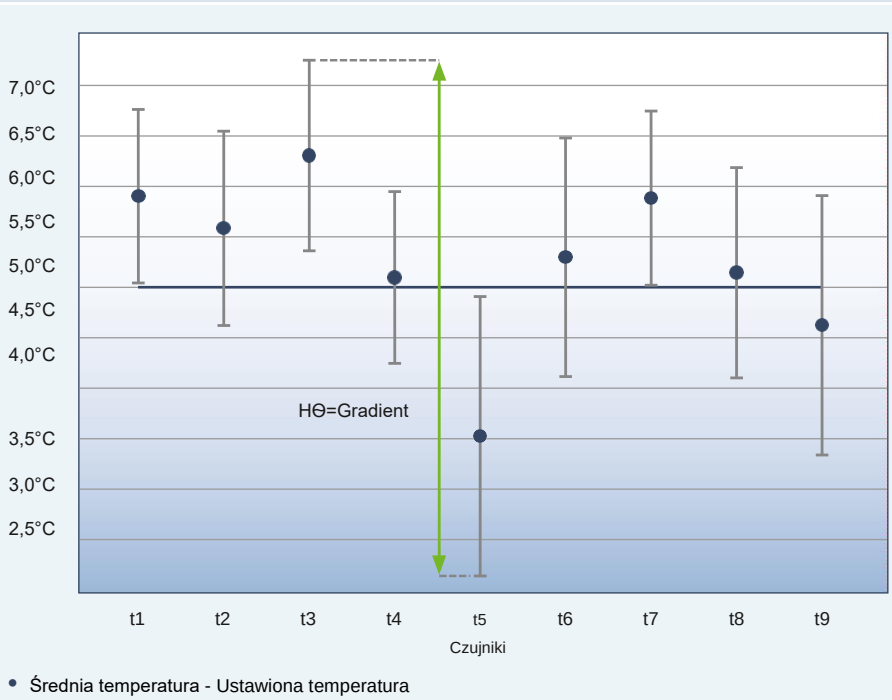




Gradient HΘ: 6,2K

Maksymalne wahania: 4,6K

LKUv 1613



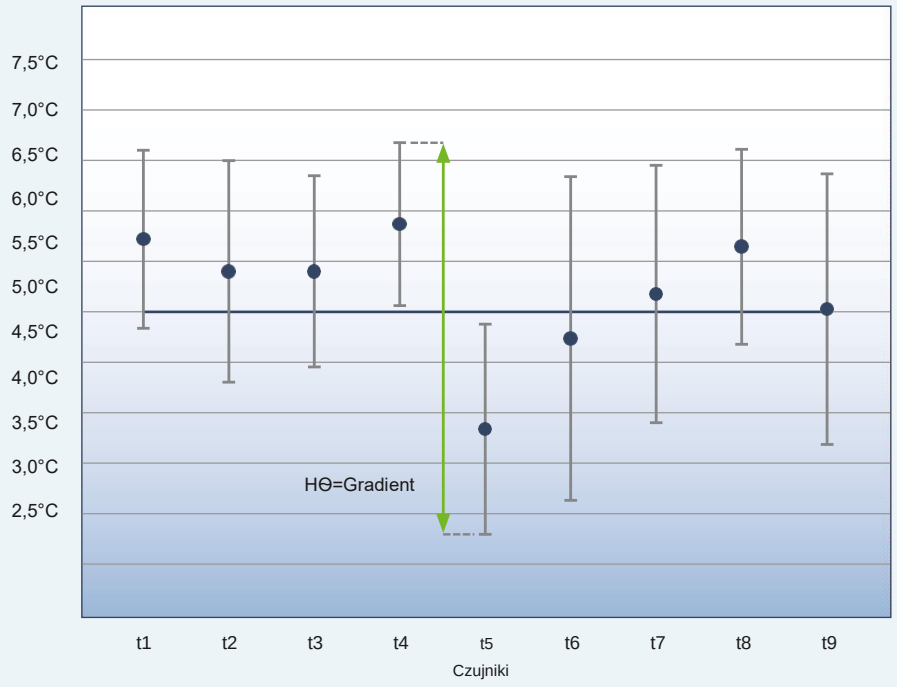


Gradient HΘ: 6,9K

Maksymalne wahania: 4,9K

Urządzenia laboratoryjne LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Comfort

LKUexv 1610

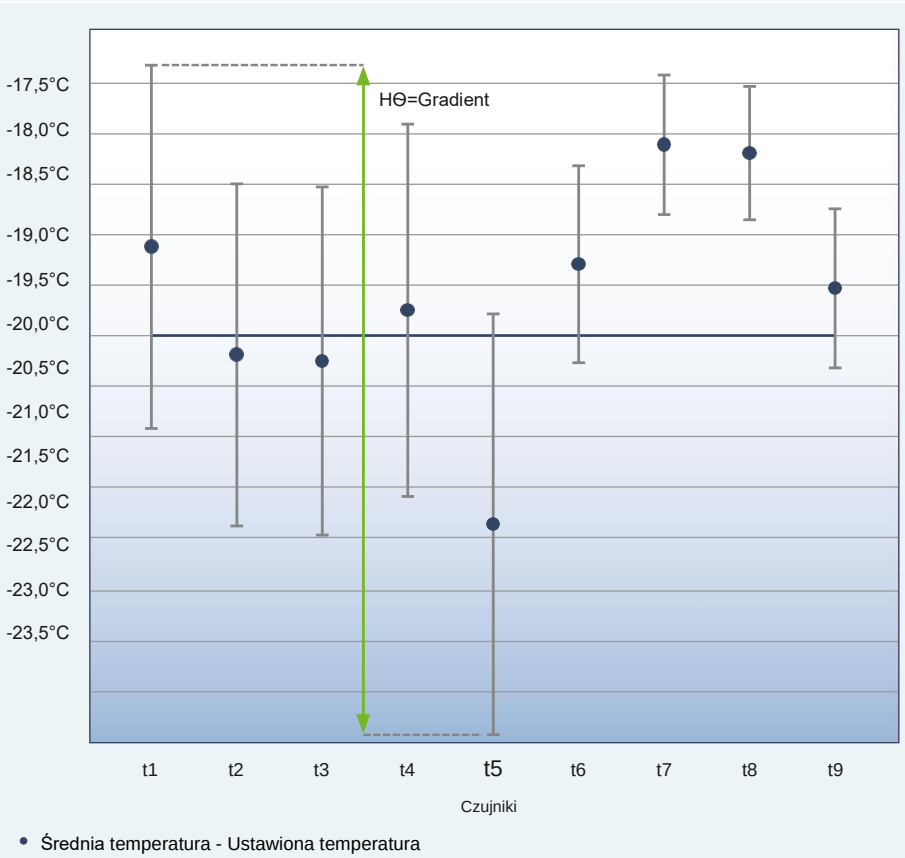




Gradient HΘ: 5,3K

Maksymalne wahania: 4,8K

LGUex 1500



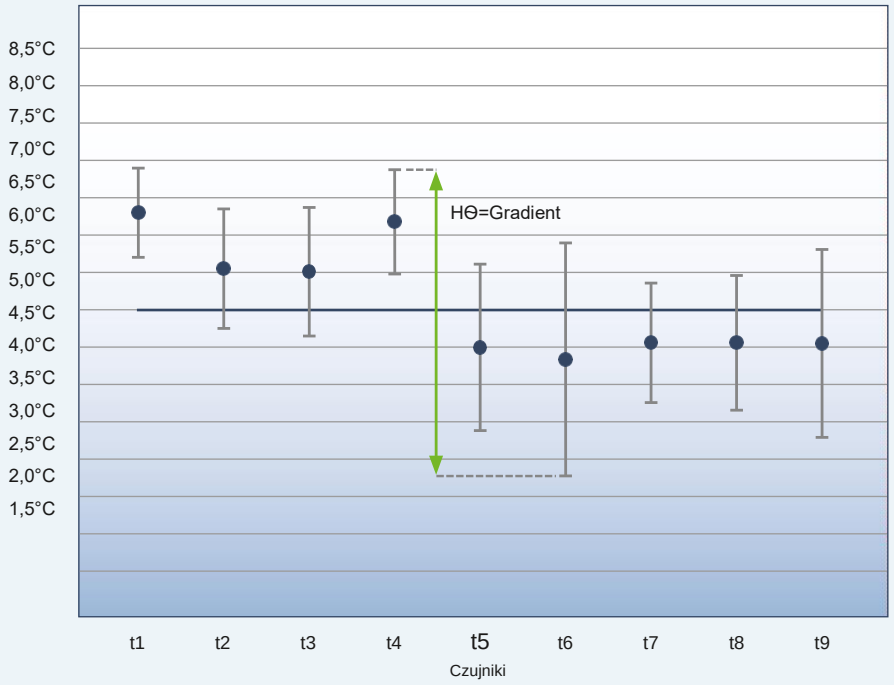


Gradient HΘ: 6,4K

Maksymalne wahania: 3,3K

Urządzenia laboratoryjne LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Comfort

LKv 3910

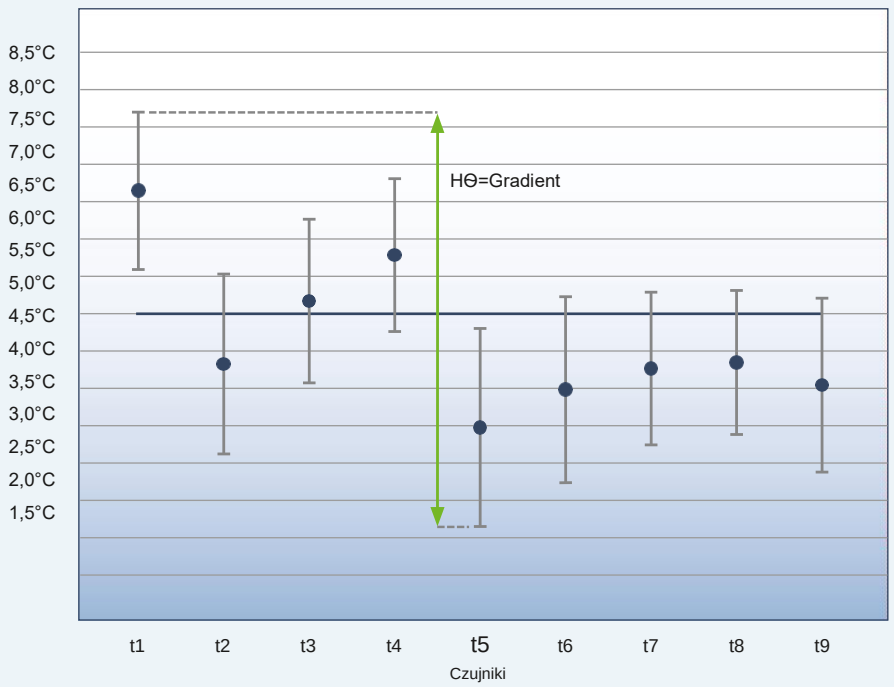




Gradient HΘ: 4,8K

Maksymalne wahania: 3,6K

LKv 3913



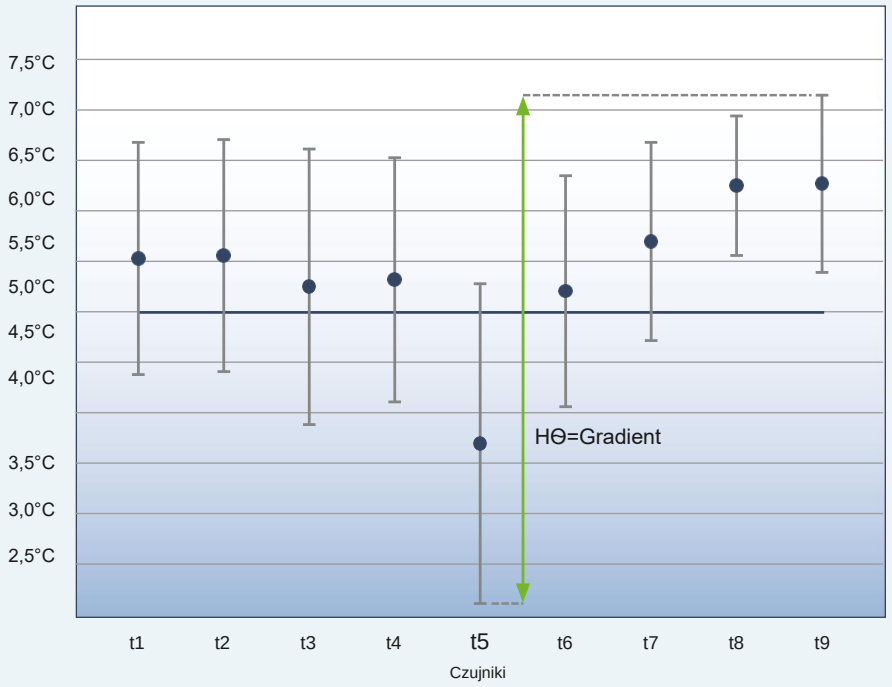


Gradient HΘ: 7,7K

Maksymalne wahania: 4,7K

Urządzenia laboratoryjne LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Comfort

LKexv 3910

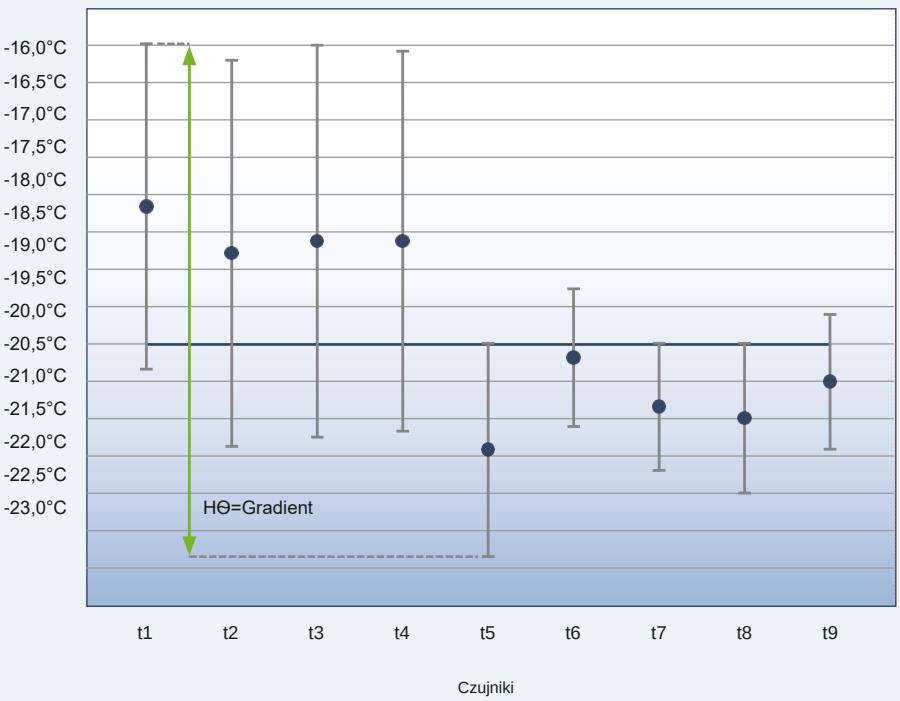




Gradient HΘ: 6,7K

Maksymalne wahania: 5,1K

LGex 3410

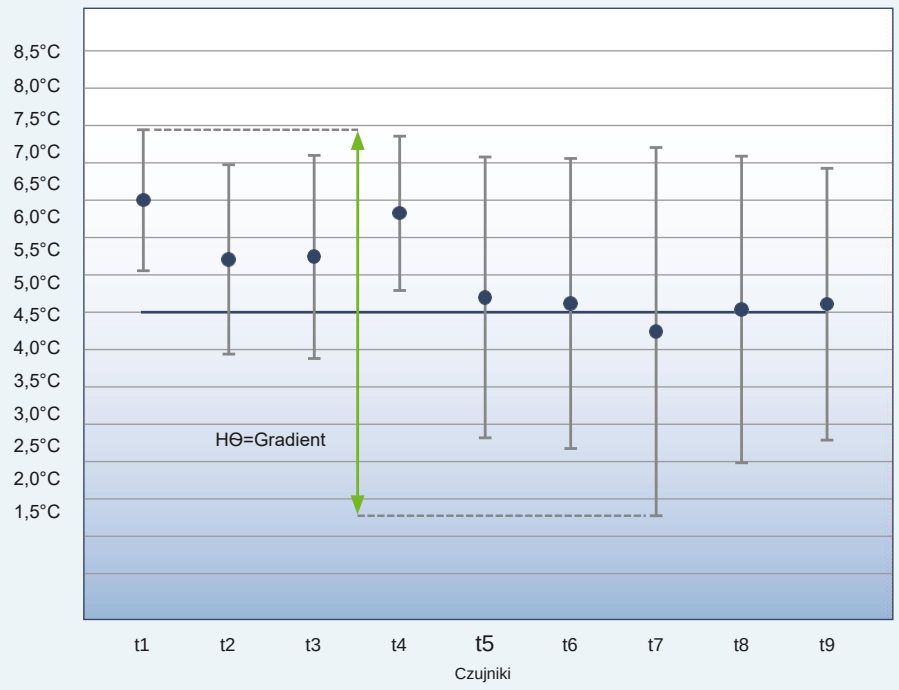




Gradient HΘ: 6,5K

Maksymalne wahania: 4,2K

LCv 4010 – Ocena komory dla chłodziarek

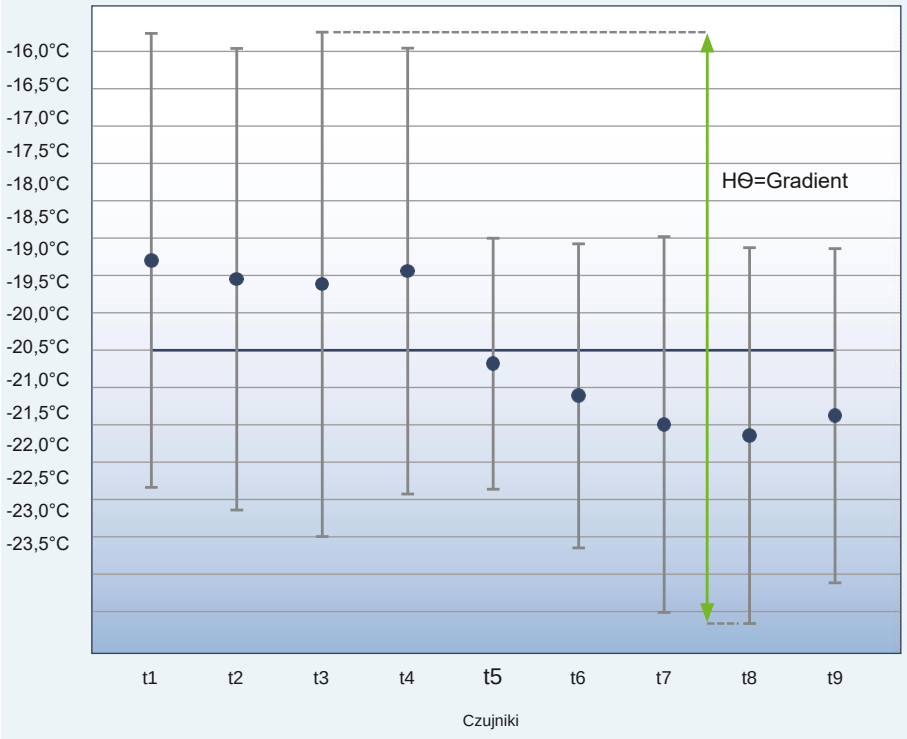




Gradient HΘ: 6,5K

Maksymalne wahania: 5,7K

LCv 4010 – Ocena komory dla zamrażarek

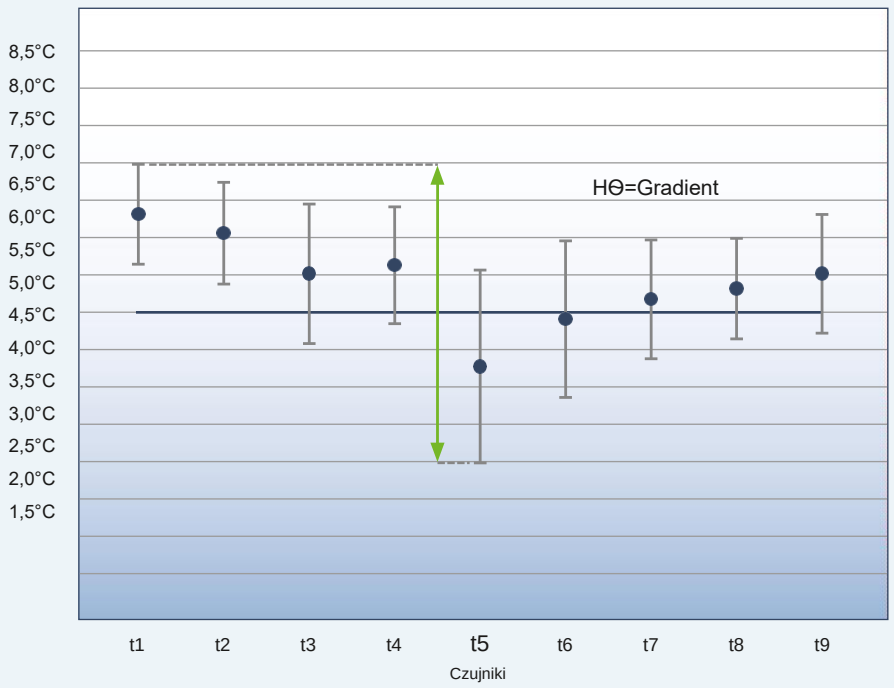




Gradient HΘ: 7,3K

Maksymalne wahania: 5,5K

LCexv 4010 – Ocena komory dla chłodziarek

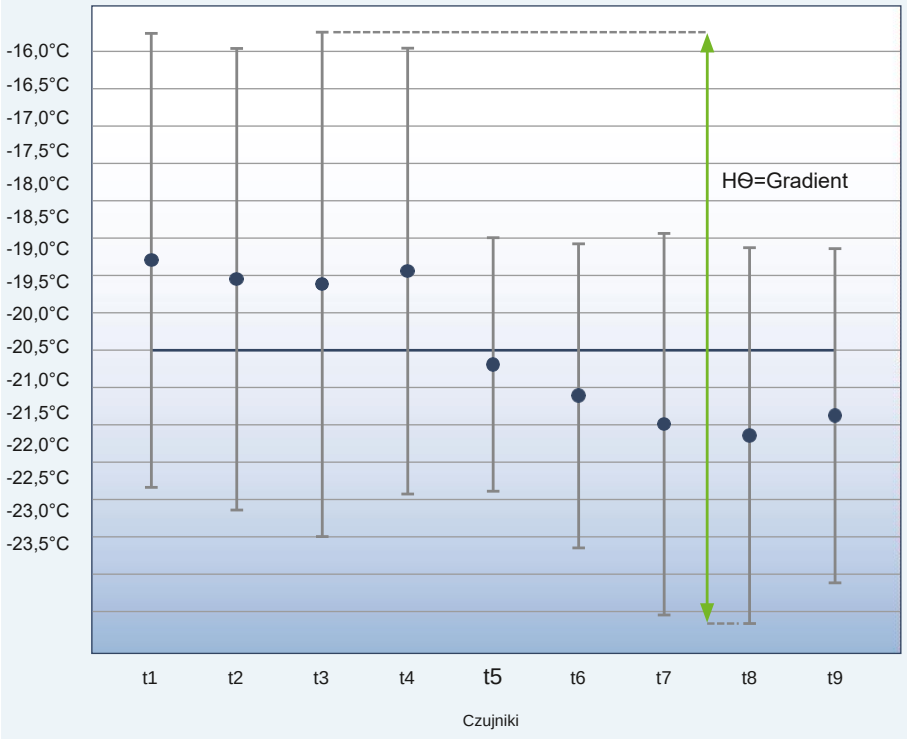




Gradient HΘ: 5,3K

Maksymalne wahania: 3,9K

LCexv 4010 – Ocena komory dla zamrażarek



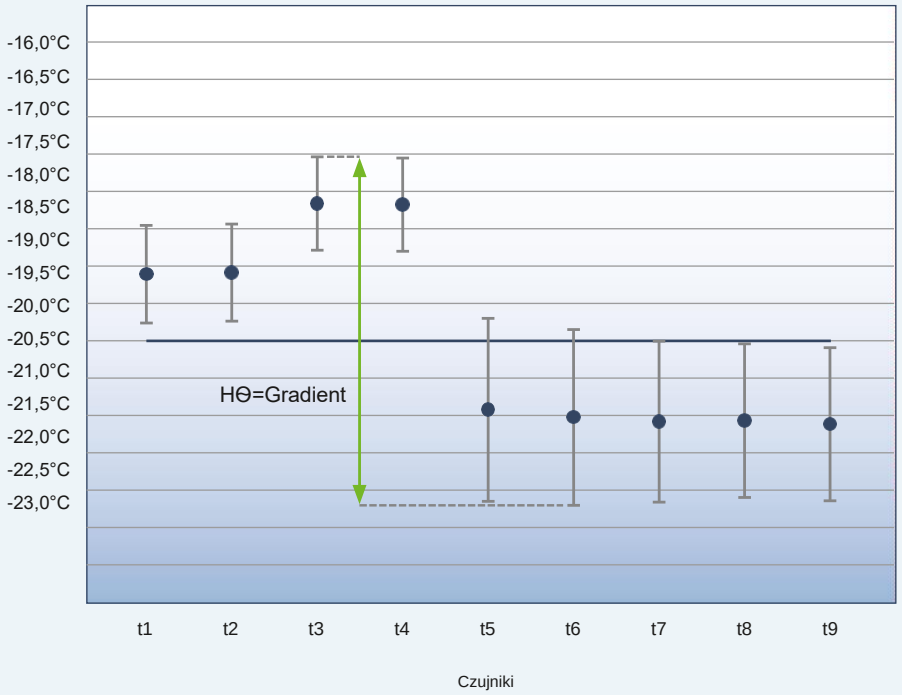


Gradient HΘ: 7,3K

Maksymalne wahania: 5,5K

Urządzenia laboratoryjne LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Comfort

LGT 2325 *



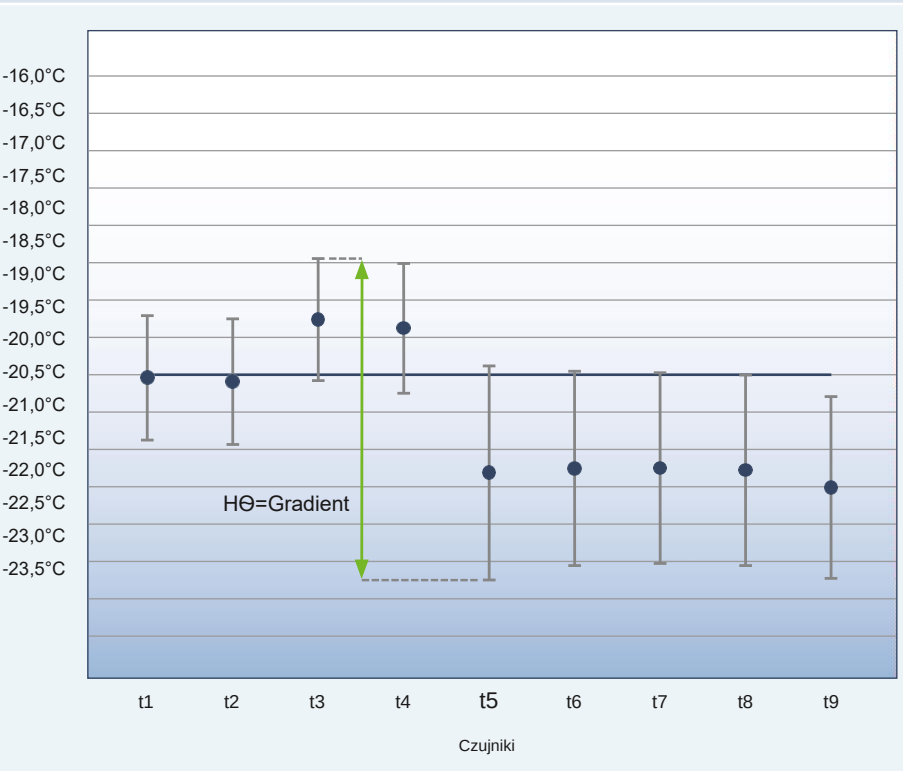


Gradient H0-: 4,6K

Maksymalne wahania: 1,9K

*Jeżeli szafa ma ustawioną temperaturę -20°C zalecane jest zredukowanie ustawienia 2,7 K do 1,0 K (zobacz instrukcję użytkowania).

LGT 3725 *





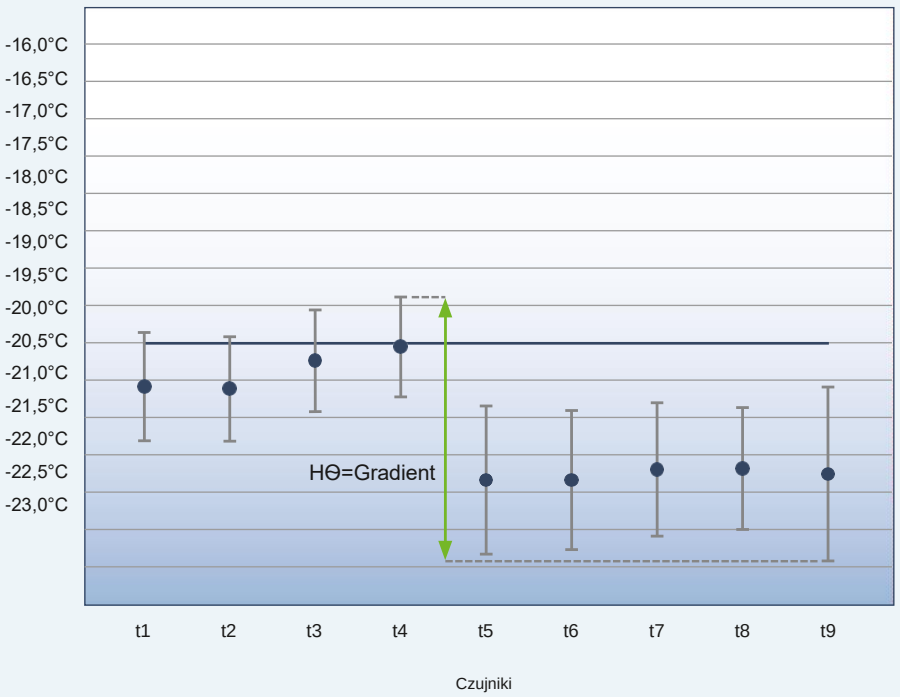
Gradient HΘ: 4,1K

Maksymalne wahania: 2,2K

*Jeżeli szafa ma ustawioną temperaturę -20°C zalecane jest zredukowanie ustawienia 2,7 K do 1,0 K (zobacz instrukcję użytkowania).

Urządzenia laboratoryjne LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex i LGT wyposażone w elektroniczny panel kontrolny Comfort

LGT 4725 *





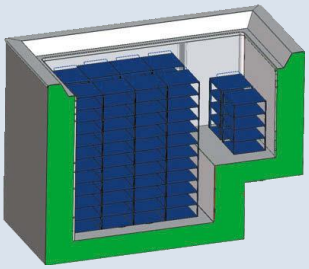
Gradient H0-: 3,4K

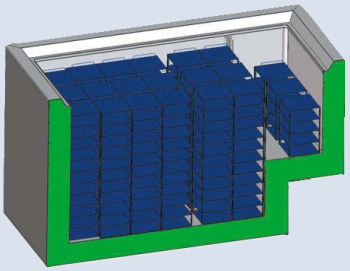
Maksymalne wahania: 1,8K

*Jeżeli szafa ma ustawioną temperaturę -20°C zalecane jest zredukowanie ustawienia 2,7 K do 1,0 K (zobacz instrukcję użytkowania).

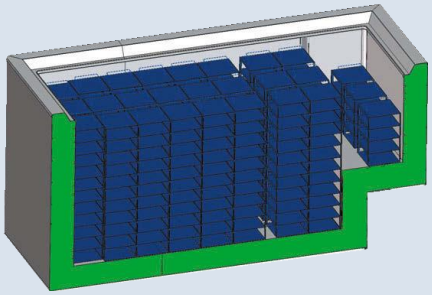
Rozkład półek: zamrażarki skrzyniowe niskotemperaturowe, z kriostatywami

(wysokość kriopojemników to 50 mm)





	LGT 2325	LGT 3725
Wymiary wnętrza (S/G/W) w mm	889/410/630	1170/500/650
Liczba statywów:140/140/604 mm	8	18
Liczba statywów:140/140/222 mm	2	3
Liczba pojemników: 130/130/50 mm	96	210
Maksymalna wysokość statywów:	630 mm	650 mm
Maksymalna wysokość półek nad sprężarką:	375 mm	380 mm



	LGT 4725
Wymiary wnętrza (S/G/W) w mm	1445/500/650
Liczba statywów: 140/140/604 mm	24
Liczba statywów: 140/140/222 mm	3
Liczba pojemników: 130/130/50 mm	276
Maksymalna wysokość statywów:	650 mm
Maksymalna wysokość statywów nad sprężarką:	380 mm

Chłodziarki farmaceutyczne zgodne z DIN 58345

Aby zachować zgodność ze standardem DIN 58345, modele MKv i MKUv posiadają następującą specyfikację. Poza tym, model MKv i MKUv mają porównywalne funkcje jak odpowiednio LKv i LKUv:

- Aby uniknąć niechcianych zmian w temperaturze, jest ona ustawiona na stałe na +5°C by zagwarantować maksymalne bezpieczeństwo
- Tak samo, nie da się zmieniać ustawionych wartości czujników
- Również nie da się zmienić wartości granicznych systemów alarmowych z ustawień domyślnych +2°C/+8°C
- Dodatkowy czujnik został ustawiony w najcieplejszym punkcie w przestrzeni pomiarów a temperatura wyświetla się na panelu kontrolnym
- Aby nie stracić i nie uszkodzić produktu w wyniku nieprawidłowego przechowywania, pokrywa zintegrowanego parownika oddziela produkty od zimnych powierzchni parownika
- W przypadku nie zauważenia awarii zasilania, uruchamia się zintegrowany czujnik awarii zasilania i zapisuje elektroniczny rejestr temperatury tak aby kontynuować dokumentowanie

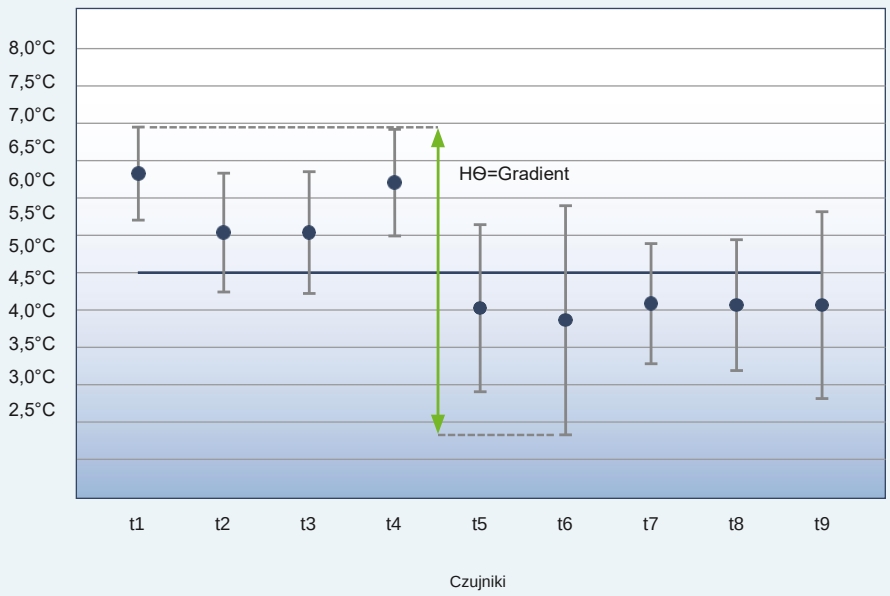
Tabela funkcji bezpieczeństwa

Chłodziarki farmaceutyczne zgodne z DIN 58345	MKv 3910	MKv 3913	MKUv 1610	MKUv 1613
Wnętrze antyiskrowe	Nie	Nie	Nie	Nie
Alarm przy odchyleniach temperatur, dźwiękowy i optyczny	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarm przy otwarciu drzwiczek, dźwiękowy i optyczny	Tak	Tak	Tak	Tak
Sygnał ostrzegawczy o awarii zasilania od razu po awarii zasilania	Tak	Tak	Tak	Tak
Styk beznapięciowy do podłączenia do zewnętrznego systemu ostrzegania	Tak	Tak	Tak	Tak
Interfejs szeregowy RS 485 do transmisji danych	Tak	Tak	Tak	Tak
RS 485 / RS 232 złącze szeregowe wraz z oprogramowaniem do monitorowania danych	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu	W wyposażeniu
Czujnik temperatury produktów NTC	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarm zintegrowanej pamięci	Tak	Tak	Tak	Tak
Pamięć temperatury min./ maks.	Tak	Tak	Tak	Tak
+2°C termostat bezpieczeństwa	Tak	Tak	Tak	Tak
Port wejścia dla np. czujnika PT100	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarm przy awarii czujnika	Tak	Tak	Tak	Tak

Wyniki zgodnie z EN 60068-3 dla chłodziarek farmaceutycznych zgodnych z DIN 58345

Wyniki ocena temperatur powietrza w modelach MK(U)v zgodnie z EN 60068-3 przy użyciu czujników powietrza 9 PT100, są następujące. Poniższe wartości służą wyłącznie jako punkt odniesienia:

MKv 3910

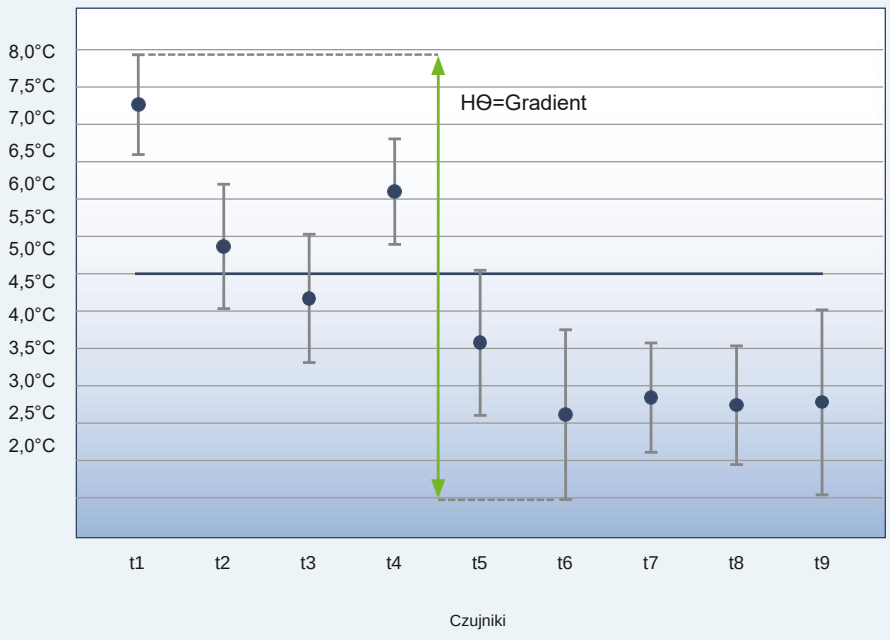




Gradient HΘ: 4,8K

Maksymalne wahania: 3,6K

MKv 3913

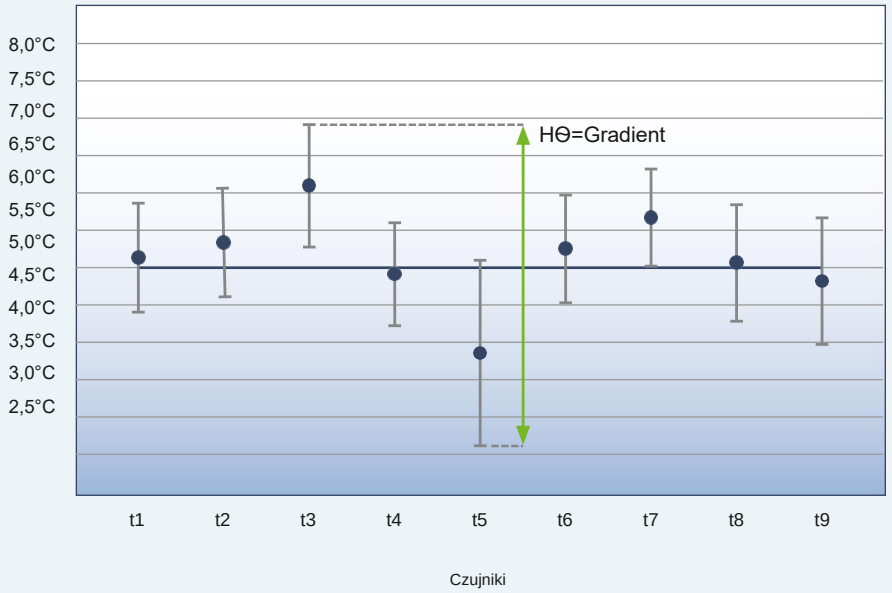




Gradient HΘ: 7,1K

Maksymalne wahania: 3,9K

MKUv 1610



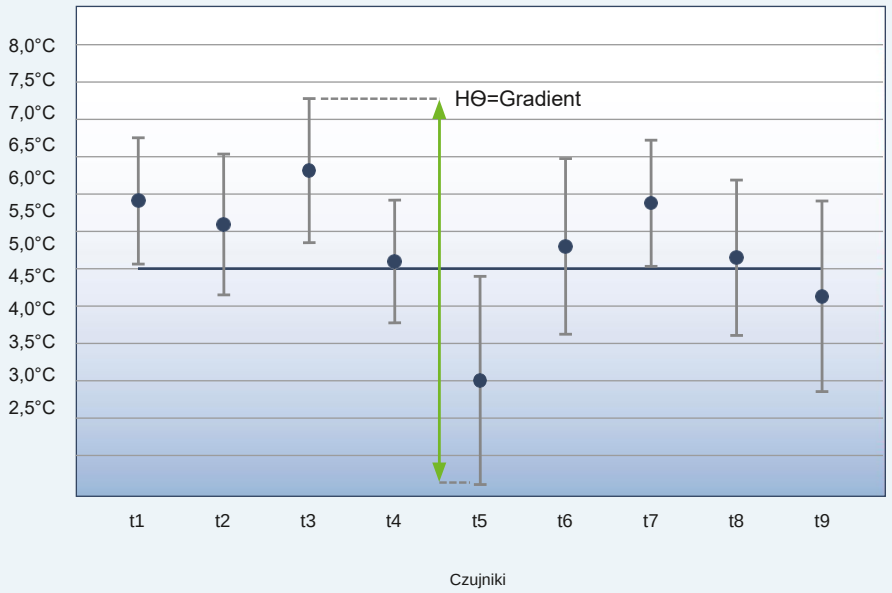
- Średnia temperatura - Ustawiona temperatura



Gradient HΘ: 6,2K

Maksymalne wahania: 4,6K

MKUv 1613



- Średnia temperatura - Ustawiona temperatura



Gradient HΘ: 6,9K

Maksymalne wahania: 4,9K

Urządzenia laboratoryjne LKexv wyposażone w analogowy panel kontrolny i wnętrze antyiskrowe

Urządzenia laboratoryjne LKexv 5400, LKexv 3600, LKexv 2600 i LKexv 1800, z analogowym panelem kontrolnym i z wnętrzami antyiskrowymi, są odpowiednie do przechowywania materiałów wybuchowych lub łatwo palnych materiałów w hermetycznie zamkniętych pojemnikach. Urządzenia te zostały zaprojektowane tak aby zachować zgodność z dyrektywą ATEX 2014/34/EU (poprzednio 94/9/EG), w zakresie stosowania II 3G Ex nA II T6. Wnętrze urządzeń do chłodzenia w tej kategorii są odpowiednio zaprojektowane do zastosowań, w których w wyniku zmieszania powietrza z gazami lub oparami może tymczasowo lub wyjątkowo wystąpić atmosfera wybuchowa. Maksymalna temperatura powierzchni dla temperatury klasy T6 to +85°C. Oznacza to, że można przechowywać substancje o temperaturze zapłonu wyższej niż +85°C. To jest najlepiej oceniana klasa temperatury dostępna w dyrektywie.

Specyfikacja urządzenia

- Analogowy panel kontrolny o zakresie temperatury od +1°C do +15°C
- Cyfrowy wyświetlacz temperatury
- Zamek
- ATEX, w tym informacje dotyczące czyszczenia

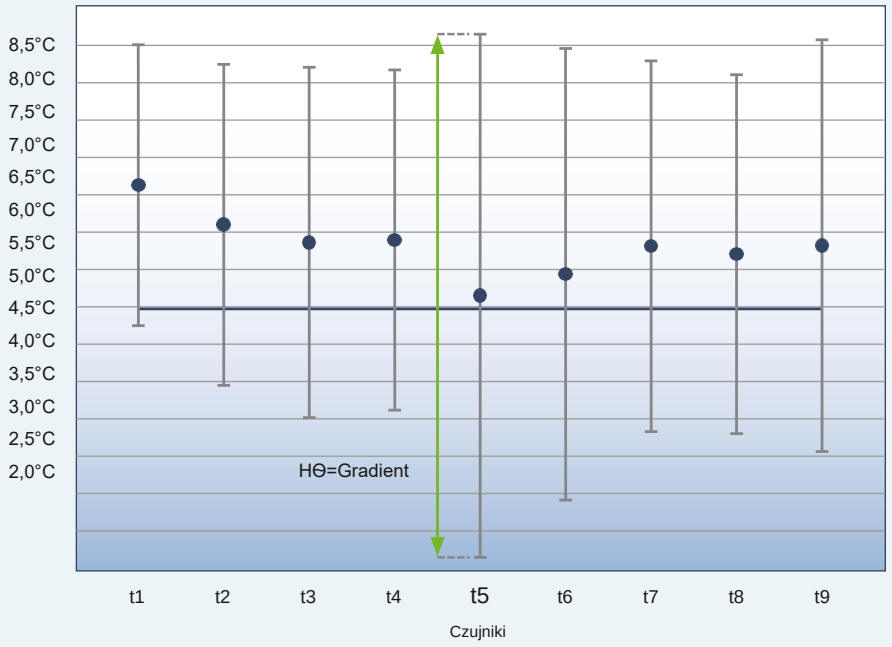
Tabela funkcji bezpieczeństwa

Urządzenia laboratoryjne wyposażone w analogowy panel kontrolny i wnętrze antyiskrowe	LKexv 5400	LKexv 3600	LKexv 2600	LKexv 1800
Wnętrze antyiskrowe	Tak	Tak	Tak	Tak
Alarm przy odchyleniach temperatur, dźwiękowy i optyczny	Nie	Nie	Nie	Nie
Alarm przy otwarciu drzwiczek, dźwiękowy i optyczny	Nie	Nie	Nie	Nie
Sygnał ostrzegawczy o awarii zasilania od razu po awarii zasilania	Nie	Nie	Nie	Nie
Styk beznapięciowy do podłączenia alarmu do zewnętrznego systemu ostrzegania	Nie	Nie	Nie	Nie
Interfejs szeregowy RS 485 do transmisji danych	Nie	Nie	Nie	Nie
RS 485 / RS 232 złącze szeregowe wraz z oprogramowaniem do monitorowania danych	Nie	Nie	Nie	Nie
Czujnik temperatury produktów NTC	Nie	Nie	Nie	Nie
Alarm zintegrowanej pamięci	Nie	Nie	Nie	Nie
Pamięć temperatury min./ maks.	Nie	Nie	Nie	Nie
+2°C termostat bezpieczeństwa	Nie	Nie	Nie	Nie
Port wejścia dla np. czujnika PT100	Nie	Nie	Nie	Nie
Alarm przy awarii czujnika	Nie	Nie	Nie	Nie

Wyniki zgodnie z EN 60068-3 dla urządzeń laboratoryjnych LKexv

Wyniki ocena temperatury we wnętrzu zgodnie z procedurą testową badań środowiskowych EN 60068-3, mierzona za pomocą PT100 czujników temperatury, są następujące. Poniższe wartości służą wyłącznie jako punkt odniesienia:

LKexv 5400



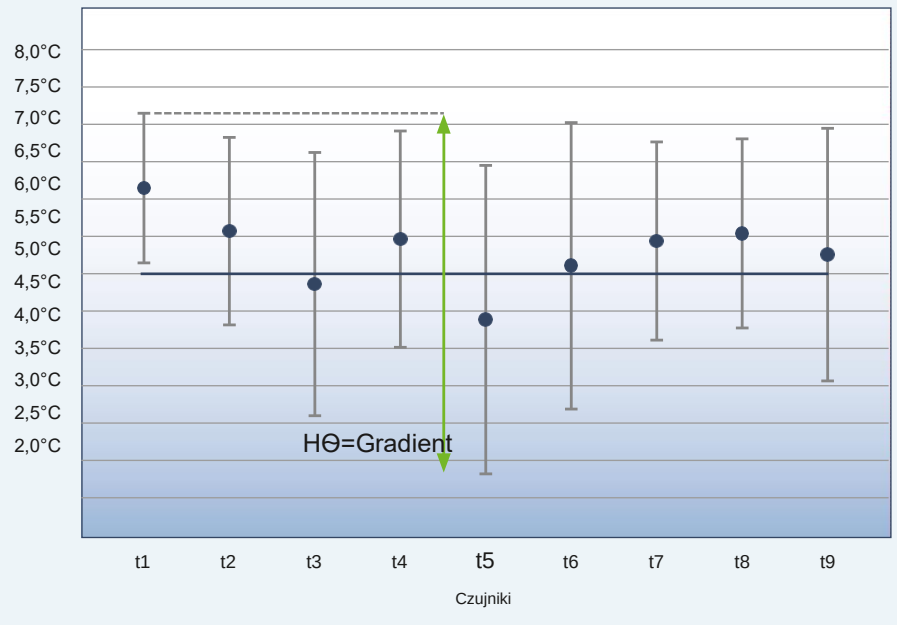
- Średnia temperatura - Ustawiona temperatura



Gradient HΘ: 6,5K

Maksymalne wahania: 5,8K

LKexv 3600



- Średnia temperatura - Ustawiona temperatura

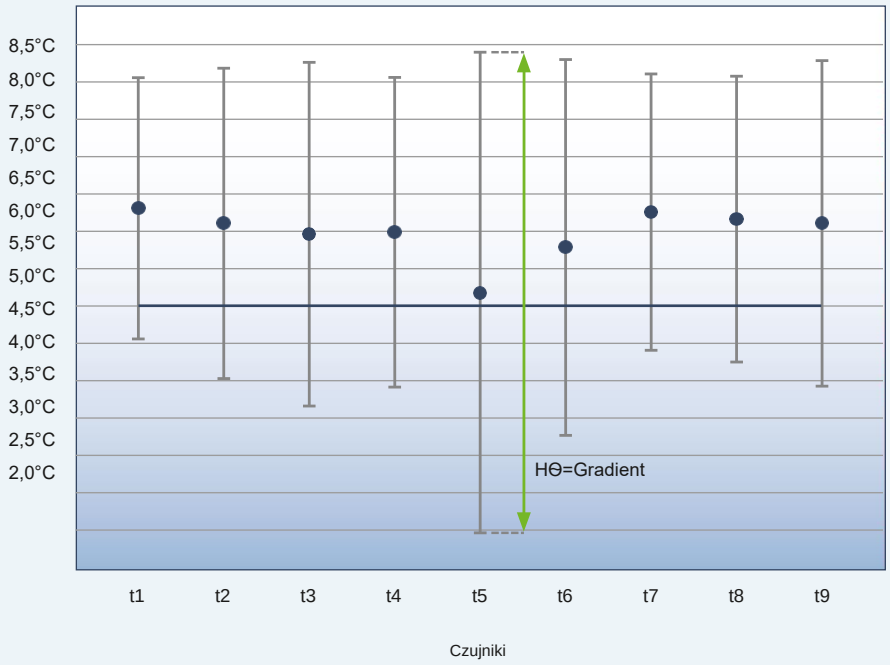


Gradient HΘ: 4,4K

Maksymalne wahania: 3,0K

Urządzenia laboratoryjne LKexv wyposażone w analogowy panel kontrolny i wnętrze antyiskrowe

LKexv 2600



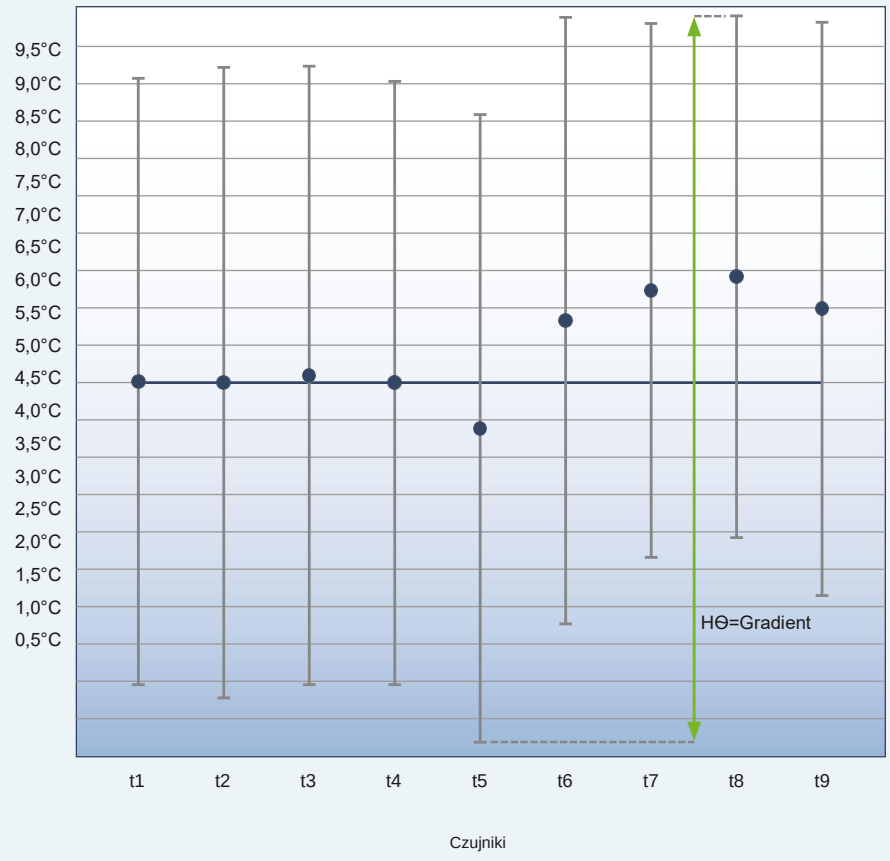
- Średnia temperatura - Ustawiona temperatura



Gradient HΘ: 6,1K

Maksymalne wahania: 5,5K

LKexv 1800



- Średnia temperatura - Ustawiona temperatura



Gradient HΘ: 9,4K

Maksymalne wahania: 7,4K

Chłodziarki i zamrażarki laboratoryjne Liebherr nie spełniają normy DIN 5837 Niemieckiego Instytutu Standaryzacji dotyczącej wymogów przechowywania zakonserwowanej krwi i DIN 58375 dotyczącej wymogów przechowywania osocza krwi. Model MKv i MKUv są zgodne z normą DIN 58345 Niemieckiego Instytutu Standaryzacji, która odnosi się do specyfikacji chłodziarek farmaceutycznych. Wszystkie pozostałe chłodziarki i zamrażarki Liebherr w niniejszym katalogu są zgodne z tym standardem.