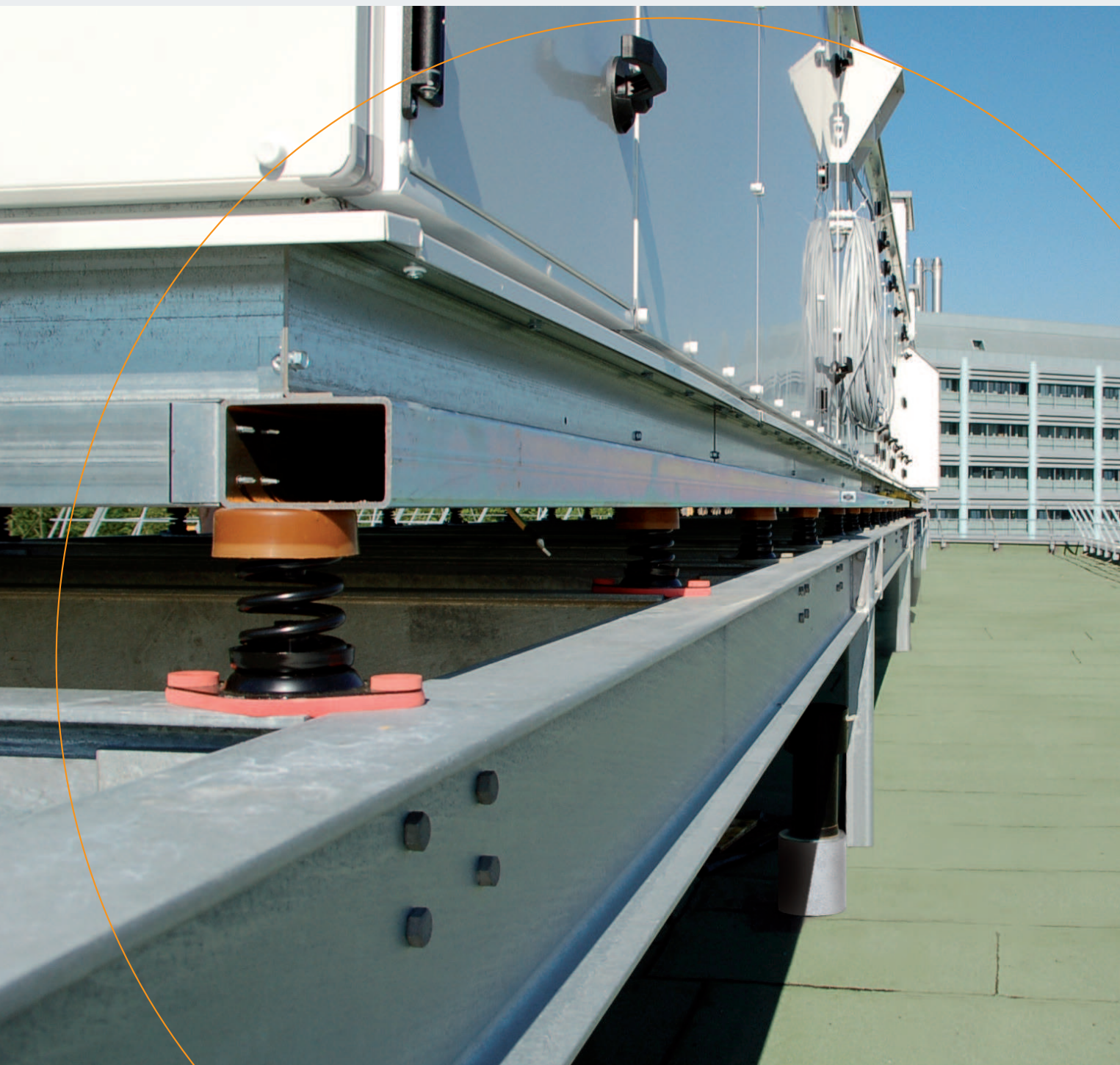


Snižování vibrací a strukturálního hluku pro technická **zařízení budov**



1 | zařízení budov





Společnost Reinicke vytváří ticho.

Vibrace mohou mít negativní dopad na zdraví lidí a pohodu...

Snižováním vibrací a strukturálního hluku se společnost Reinicke zabývá téměř 40 let, a nabízí řešení pro zařízení budov, jakož i pro stavebnictví a průmysl.

Moderní budovy jsou z hlediska konstrukce a zařízení stále složitější. Dokonce i lehké stavby - především betonové a ocelové konstrukce s rozsáhlými skleněnými fasádami - jsou více náchylné na vibrace. Zesilují a vysílají strukturální hluk šířený ze zařízení instalovaných uvnitř. Pokud jsou tato zařízení v provozu, vyzařují vibrace, které jsou přenášeny jako strukturální hluk do ostatních částí budovy přes pevné objekty, jako jsou podlahy a stěny. Lidé toto vnímají jako vibrace nebo hluk. Vibrace mají nepříznivý dopad na kvalitu práce a života v místech, kde je mnoho lidí pohromadě.

Konzultace s odborníky na vibroizolace během projektování stavby se v konečné fázi vyplatí: následné změny budovy, kterým se můžeme vyhnout hned od počátku, se totiž pravděpodobně ukáží jako velmi nákladné. Výsledek: ticho, vylepšená funkčnost budov a zlepšení kvality života obyvatel.

Reinicke nabízí

- Řešení nabízející nejlepší možné poměry nákladů a přínosů; v neposlední řadě díky stovce tisíc úspěšně uložených klimatizačních jednotek a ventilačních systémů.
- Rychlá realizace díky výpočtům odborníků a výrobě v Německu.
- Efektivní, etablované a schválené produkty splňující nejrůznější požadavky.
- Komplexní přístup ke konkrétním vstupním podmínkám – počínaje ve fázi projektování.
- Méně finančních a technických nákladů díky odbornému poradenství.

2 | Technické výzvy

Reinicke snižuje vibrace přímo na zdroji

Při projektování, výstavbě a vybavování budov se musí architekti a další stavební odborníci vypořádat s tím, aby se v budovách nešířil strukturální hluk.

Buďte chytří už od začátku

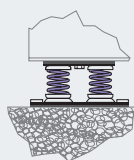
V souladu s právními předpisy ve stavebnictví a s novým nařízením o úspoře energií (ESO) je nezbytné správně navrhnout technické zařízení budov ve všech částech budovy. Jde o jediný způsob, jak snížit strukturální hluk a hluk šířený vzduchem, co nejúčinněji je to možné. Společnost Reinicke díky svým širokým odborným znalostem v oblasti vibroizolací přináší cenné zkušenosti při realizaci vibroizolací - již během fáze plánování. Individuální řešení, nabízející nejlepší možný poměr mezi náklady a přínosy za účelem zabránění šíření nežádoucích vibrací, jsou vyvíjena v úzké spolupráci s projektanty.

Vhodná antivibrační opatření

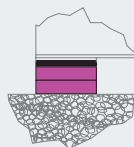
Způsoby snížení vibrací:

- Izolace na zdroji: izolace stroje, který generuje vibrace.
- Izolace na přijímači: izolace v místě účinku: citlivé laboratorní zařízení, nouzové provozní místnosti, atd.

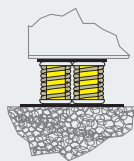
Izolace zdroje je účinnější, a proto i vhodnější.



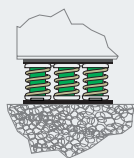
Isotop® BL 2



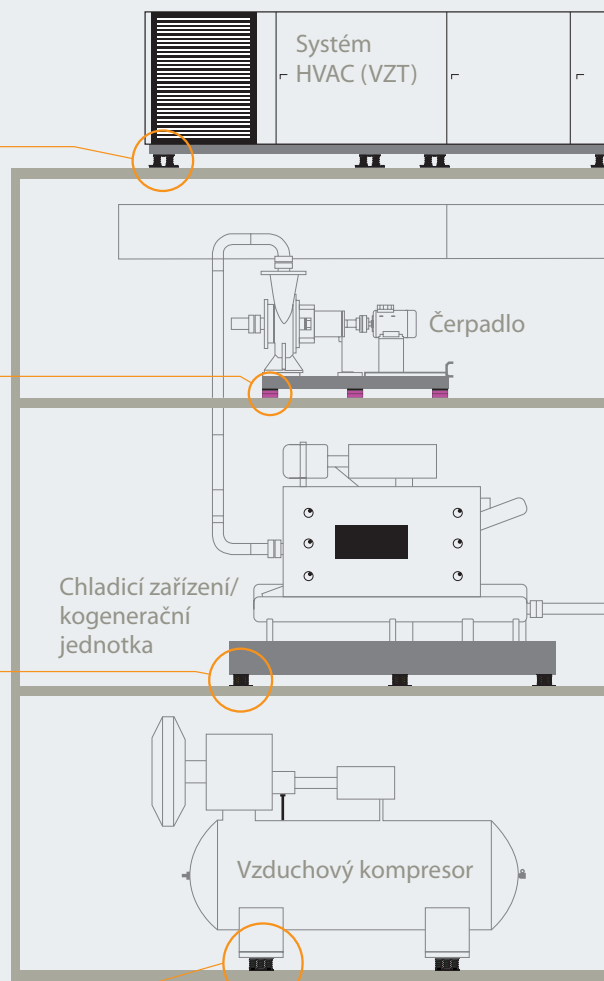
Isotop® SE



Isotop® DSD-BL 4

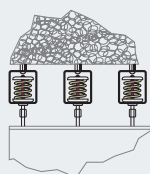
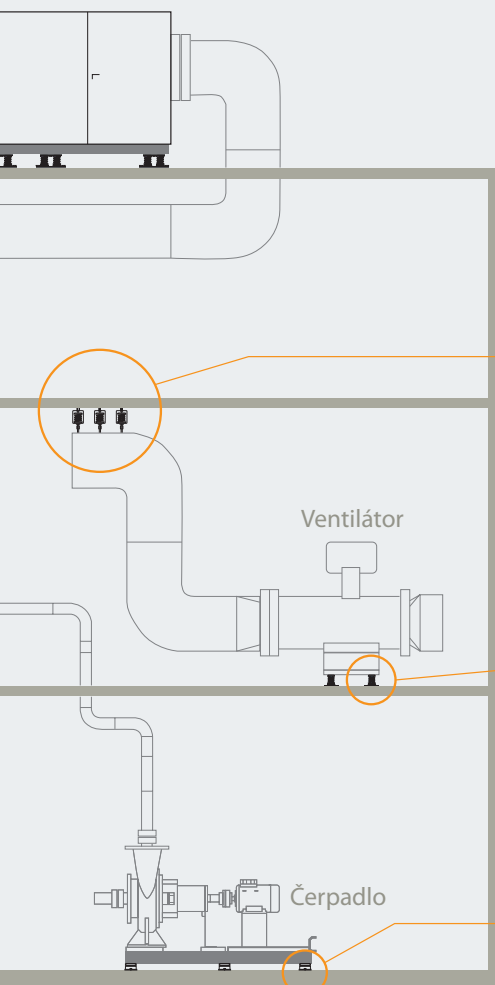


Isotop® DSD-BL 6

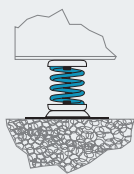




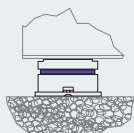
Materiály Sylomer®, Sylodyn® nebo ISOTOP® lze použít v závislosti na individuálních požadavcích



Isotop® SD/Z



Isotop® SD



Isotop® DZE

Požadavky na ochranu před hlukem a vibracemi

V České republice jsou limity hluku a vibrací stanoveny v Nařízení vlády 272/2011 Sb.

Zdroje vibrací v technických zařízeních:

Vzduchotechnické jednotky

Hlavní příčinou vzniku strukturálního hluku je obvykle ventilátor.

Kogenerační jednotky a diesलगрегаты

Vibroizolace je provedena jak na místě tak i řešením integrovaným přímo v zařízení.

Klimatizační jednotky

Kompresory v chladicích jednotkách generují strukturální hluk, který se může šířit do budovy.

Chladicí věže

Z provozu chladicích věží umístěných na střeše budovy se šíří strukturální hluk.

Ventilátory

Ventilátor dopravuje a komprimuje plyn pomocí integrovaného rotujícího lopatkového kola.

Čerpadla

Přeprava kapalin pomocí čerpadel rovněž způsobuje strukturální hluk.

Společnost Reinicke navrhuje řešení pro snižování vibrací tak, že vibrace již nejsou zřetelné, což má pozitivní vliv na kvalitu práce a života lidí.

3 | Výrobky s vynikající účinností



Vibroizolační výrobky (shrnutí)

- Isotop® ocelové pružinové izolátory MSN / SD / SD-KTL ¹
- Isotop® izolátory s tlumícím jádrem DSD ²
- Isotop® soubor blokových prvků MSN-/SD-BL ³
- Isotop® blokové prvky s tlumícím jádrem DSD-BL ⁴
- Isotop® tažné prvky MSN / Z, SD / Z ⁵
- Isotop® tlak / tah prvky DZE ⁶
- Isotop® tlak / tah prvky DZE / DZE-BL -mobilní aplikace ⁷
- Sendvičové prvky, výrobky na zakázku, atd. ⁸
- Sylomer® - uložení
- Sylomer® HD - uložení
- Sylomer® FR - uložení (samozhášecí) ⁸
- Sylodyn® - uložení
- Sylodyn® HRB - uložení ⁶

Výběr produktu

Ocelové pružinové izolátory Isotop- jsou především používány pro zdroje vykazující nízkofrekvenční hluk: pro kogenerační jednotky a dieselaagregáty, klimatizační jednotky, kompresory, ventilátory, čerpadla, atd.. Vlastní frekvence (rezonanční kmitočet) dosahuje až 3,0 Hz, a to v závislosti na vypočteném zatížení na prvek.

Materiály Sylomer® a Sylodyn® se používají především pro aplikace s frekvencí vyšší než cca. 10 Hz. HRB ložiska se využívají pro vysoké zatížení s minimálními nároky na prostor.

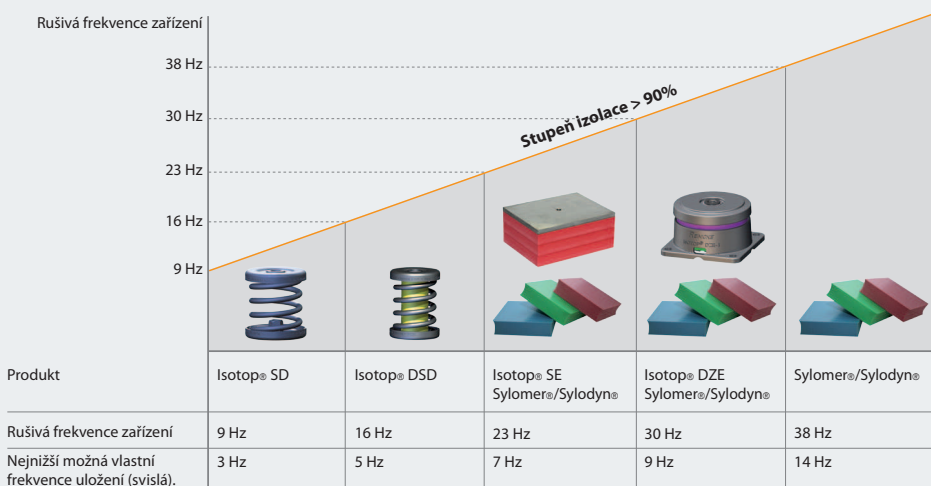




Výběr produktu závisí na rušivé frekvenci zdroje, vlastním kmitočtu a na stupni izolace.

Pro požadovaný stupeň izolace alespoň 90 procent

Otáčky za minutu = rušivá frekvence zdroje [Hz] x 60



Přednosti výrobků

- Díky široké škále výrobků nabízíme perfektní řešení pro nejrůznější požadavky zákazníků
- Naše produkty jsou vzhledem k jejich konzistentním výškám v celém sortimentu snadno zaměnitelné
- Odolná kompaktní konstrukce produktů
- Zvýšená životnost
- Snadná údržba
- Maximalizace přesnosti a kvality v technických zařízeních budov

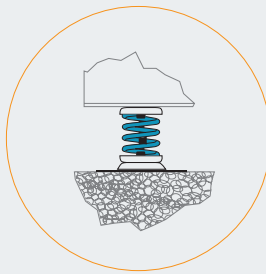
4 | Řešení



Antivibrační úprava pro ventilátory



Pružně izolovaný AHU systém



Individuálně přizpůsobené produkty a podrobné montážní plány vedou k efektivnímu řešení snižování hluku a vibrací

Rámcové požadavky pro profesionální řešení

- Definice všech budících sil
- Posouzení dopadů izolace na zdroje a chráněný objekt
- Univerzální postup
- Soulad s požadavky právních předpisů v rámci ochrany proti strukturálnímu hluku

Požadavky na ochranu před hlukem a vibracemi

V České republice jsou limity hluku stanoveny v Nařízení vlády 272/2011 Sb.

Pro obytné budovy, školy, školky, zdravotnická zařízení 2 m před fasádou z hluku z provozoven a stacionárních zdrojů platí

6 – 22 hodin... $L_{AeqT} = 50$ dB
22 – 6 hodin... $L_{AeqT} = 40$ dB

Jestliže hluk obsahuje výraznou tónovou složku, je limit o 5 dB nižší.

Ventilátor Isotop® typ SD

Úkol:

Elastische Lagerung eines Tunnelventilators
Tiefe Abstimmung < 4 Hz
Geringste Aufbauhöhe

Řešení:

Reinicke Isotop® SD s podložkou

Výsledek:

Je dosažen vlastní kmitočet 3,5 Hz
Stupeň izolace při 1000 otáčkách za minutu (16,7 Hz) = 95%

Klimatizace Systém Isotop® typ SE

Úkol:

Oddělení klimatizace od strukturálního hluku vznikajícího v historickém prostoru na dřevěných stropěch.
Vlastní kmitočet < 12 Hz
Minimální instalační výška

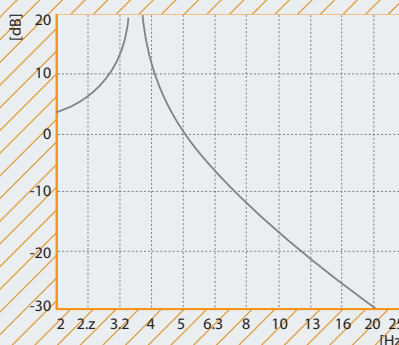
Řešení:

Reinicke Isotop® SE sendvičové prvky s roznášecí deskou a vícevrstvý Sylomer®, umístěné bodově pod rámem zařízení

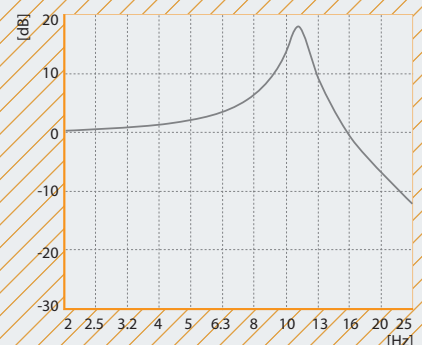
Výsledek:

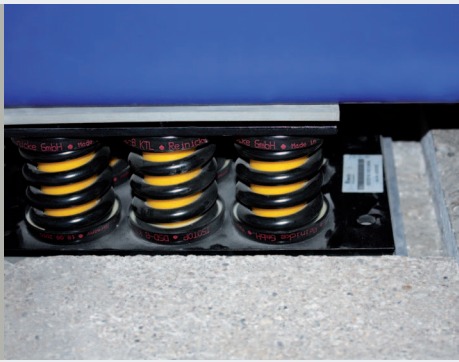
Je dosažen vlastní kmitočet 11,4 Hz
Stupeň izolace při 1500 otáčkách za minutu, (25 Hz) = 73%

Křivka útlumu, vlastní kmitočet



Křivka útlumu, vlastní kmitočet





Izolace pro kogenerační jednotku



Efektivní izolace tepelného čerpadla



Pružně izolovaná chladicí věž



Kogenerační jednotka (CHP) Isotop® BL 6 DSD

Úkol:

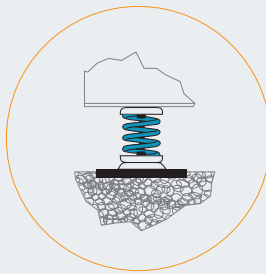
vlastní kmitočet <6Hz
Izolační prvek s tlumením
Vysoké amplitudy Isotop® SD
vysoké amplitudy

Řešení:

Reinicke Isotop® BL 6 DSD s
vločkou

Výsledek:

Dosaženo přirozené frekvence
5 Hz.
Stupeň izolace při 1500 otáčkách
za minutu, (25 Hz) = 95%



Tepelná čerpadla Isotop® SD

Úkol:

Potlačení vibrací z kompresoru
jednotky vlastní kmitočet <5Hz,
Kompaktní design

Řešení:

Oddělení od strukturálního hluku
pomocí Reinicke Isotop® SD s
podložkou typ FP/K

Výsledek:

Dosaženo vlastního kmitočtu
4,8 Hz
Stupeň izolace při 1500 otáčkách
za minutu, (25 Hz) = 94%



Chladicí věže Isotop® sendvič typ SE

Úkol:

Střešní instalace
vlastní kmitočet <10 Hz
Bodově podepřeno

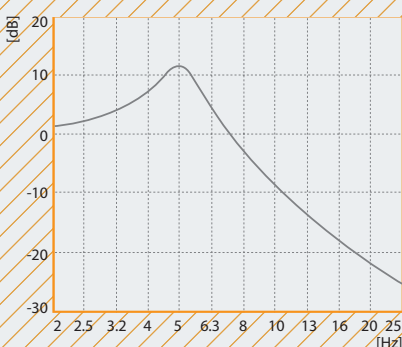
Řešení:

Reinicke Isotop® sendvič
typ prvku SE

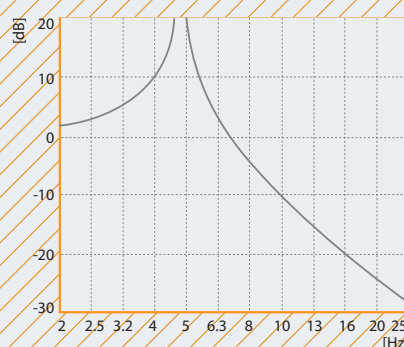
Výsledek:

Dosaženo vlastního kmitočtu 9 Hz
Stupeň izolace při 1500 otáčkách
za minutu, (25 Hz) > 90%

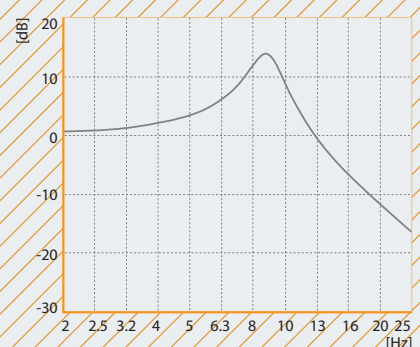
**Křivka útlumu,
vlastní kmitočet 5.0 Hz**



**Křivka útlumu,
vlastní kmitočet 4.8 Hz**



**Křivka útlumu,
vlastní kmitočet**



Reinicke vytváří ticho

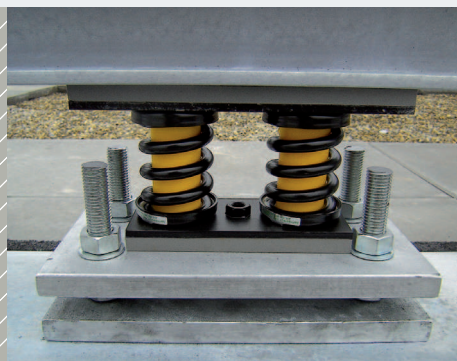




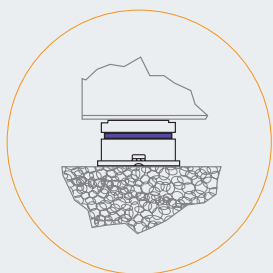
Nezničitelná podložka pod čerpadlo



Speciální pružné uložení klimatizační jednotky



Uložení klimatizační jednotky zabráňující šíření strukturálního hluku



Čerpadla Isotop® typ DZE

Úkol:
Nejnižší vlastní kmitočet <8 Hz
Jednoduchá instalace

Řešení:
Reinicke Isotop® DZE

Výsledek:
Dosaženo vlastního kmitočtu 7,5Hz
Stupeň izolace při 1500 otáčkách za minutu (25 Hz) = 90%



Klimatizační jednotka Isotop® typ BL 2

Úkol:
Oddělení střešního chladiče od strukturálního hluku šířeného přes ocelovou konstrukci vlastní kmitočet <5 Hz

Řešení:
Oddělení od konstrukce prostřednictvím Reinicke Isotop® BL 2 ocelové pružiny s podložkou a přitlačnou deskou

Výsledek:
Dosažený vlastní kmitočet 3,5 Hz
Stupeň izolace při 1500 otáčkách za minutu (25 Hz) = 90%



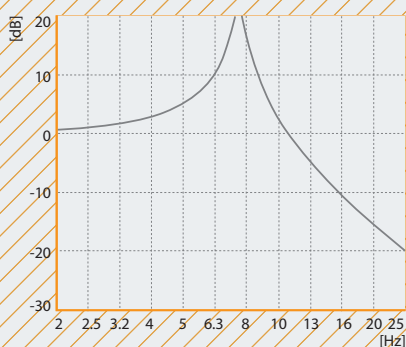
Kimatizační jednotka Isotop® typ DSD-BL 2

Úkol:
Oddělení střešní klimatizace od zdroje strukturálního hluku z důvodu ochrany přednáškové haly a chráněných vnitřních místností. Požadovaný vlastní kmitočet <7 Hz

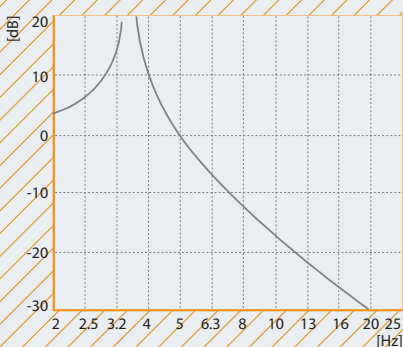
Řešení:
Reinicke Isotop® DSD-BL 2 ocelová pružina s tlumícím jádrem a oddělenou podložkou a přitlačnou deskou. Speciální funkce: výškově nastavitelné provedení pro vyrovnání sklonu střechy

Výsledek:
Dosaženo vlastního kmitočtu 4,8 Hz
Stupeň izolace při 3000 otáčkách (50 Hz) = 99%

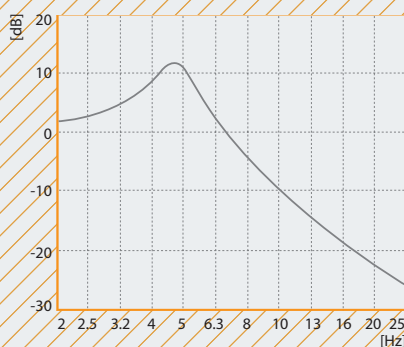
Křivka útlumu, vlastní kmitočet



Křivka útlumu, vlastní kmitočet 3.5 Hz



Křivka útlumu, vlastní kmitočet 4.8 Hz





Společnost Reinicke se orientuje především na přání zákazníka, kterému nabízí své zkušenosti a služby.

Rozdíl

Společnost Reinicke vyvíjí řešení na míru pro splnění přísných požadavků všech průmyslových odvětví. Společnost Reinicke klade velký důraz na zákazníky – má mnoho zkušeností – nabízí velké množství služeb

Celostní řešení

Společnost Reinicke se podílí na projektech po jejich celou dobu, od plánování až po realizaci. Vlastní výroba umožňuje společnosti Reinicke zajistit, že projekty budou prováděny včas. Tým odborníků je flexibilní a schopný rychle reagovat na změnu požadavků.

Inteligentní řešení od samého začátku

Každé izolační zařízení je navrženo individuálně dle přání zákazníka, jeho požadavků a konstrukčních podmínek.

Snadné nastavení

Společnost Reinicke zajišťuje odpovídající opatření pro odizolování strukturálního hluku - podle polohy a stavu. To, co zákazníci od společnosti Reinicke obdrží, je přesný výpočet, prokázaná míra potřebné izolace, tlumicí účinnost a vlastní frekvence pro izolaci jejich systému.

Podrobný plán instalace vytvořený v systému CAD zjednodušuje instalaci výrobků a téměř eliminuje jejich nesprávnou montáž.

Výsledek: účinná vibroizolace

„Švábské klady“

Základní ctností lidí ze Švábska jsou skvělé výsledky, pokud jde o úspěchy v podnikání. Společnost Reinicke se zaměřuje na pracovitost, rychlou reakci, přesnost a pečlivost, které jsou ideální pro splnění vysokých standardů kvality, které společnost od své vlastní práce a výrobků požaduje. Univerzální systém řízení jakosti zaručuje vysoce kvalitní výrobky.

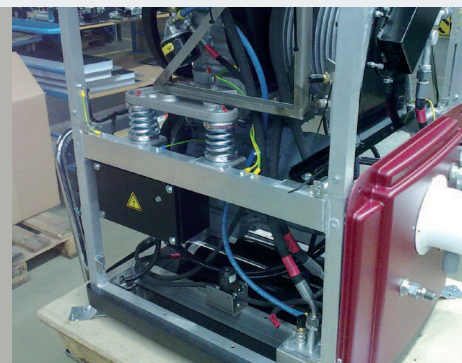
Následující údaje jsou nezbytné pro splnění požadavků zákazníků

- Návrh stroje nebo zařízení (popis aplikace)
- Rozměry a hmotnost stroje nebo zařízení
- Pozice opěrných bodů a těžiště
- Požadovaný úložný typ (základové, bodové nebo pásové)
- Minimální budicí frekvence [1 / s]
- Statické a dynamické zatížení stroje

Vše pod jednou střechou

- Poradenství
- Plánování
- Optimalizace
- Výpočet
- Měření vibrací
- Vibroizolační prognóza
- Instalační plány v systému CAD
- Výroba prototypů
- Pilotní sériová výroba
- Sériová výroba

6 | Reference



Integrace prvků Isotop v konstrukci kogenerační jednotky.

Důvěra a odborné znalosti

Renomovaní výrobci z odvětví průmyslu, strojírenství a projekčních kanceláří a společnosti zabývající se technickým zařízením po celém světě důvěřují zkušenostem a kvalitě společnosti Reinicke. Jako uznávaný partner se společnost Reinicke zapojuje již do procesu vývoje, návrhu a projektování.

Stručný seznam referencí

- CHP podstavec pod zařízení s užitím Isotop®; uloženo pod 18 tunami, 2 MW CHP podstavec s užitím Isotop- BL 9
- ECE, Rhein-Galerie, Ludwigs-hafen, AHU izolace pro nákupní centrum na ploše 30000 m²
- Mezinárodní letiště Berlín Brandenburg: Uložení výtahu v novém Berlínském letišti
- Rolls Royce Mechanical Test Operations Centre (MTOC): Uložení zkušebních lavic v základech
- Oslo Opera House: AHU systém uložení
- FFM-Tower 185: Základová izolace pro HVAC zařízení CHP podstavec pod zařízení s užitím Isotopů; uloženo pod 18 tunami, 2 MW



Akustický tlak [Pa]

Změny ve statickém tlaku vzduchu na základě oscilace molekul vzduchu ve zvukovém poli.

Amplituda

Charakteristická vlastnost vibrací; jde o velikost odchylky fyzikální veličiny od její neutrální pozice do pozitivních nebo negativních hodnot; amplituda vyjadřuje velikost fyzikální veličiny (např. síla, dráha). Amplitudy lze rovněž vyjádřit okamžitou hodnotou nebo, častěji, jako maximální hodnotou.

Budicí frekvence [Hz]

Frekvence, kterou se oscilační systém rozkmitá; např. cyklické síly stroje.

Čerpadla

Čerpadla jsou pracovní stroje, které se používají k přemístění kapalin (nestlačitelných kapalin). Toto rovněž zahrnuje směsi kapalin a pevných látek, past a kapalin s malým obsahem plynu. Za tímto účelem je hnací síla přeměňována na kinetickou energii média.

Chladicí věže

Chladicí věže jsou často umístěny na střechách budov a zde produkují strukturální hluk v rámci svého provozu; strukturální hluk se pak dále šíří konstrukcí budovy.

Činitel propustnosti [dB]

Charakterizuje izolační účinek jako logaritmus podílu mezi vstupními a výstupními silami nebo vstupními a výstupními amplitudami.

Decibel [dB]

Decibel je poměrová jednotka dekadického logaritmu o základu 10 z poměru fyzikálních veličin, $10 \log(v1/v2)$. Logaritmické poměry jsou označeny jako hladiny nebo veličiny, např. hladina vibrací, celkový útlum, atd. Pokud, například, je poměr rozměrů zvukového pole, jejichž druhá mocnina je úměrná výkonu, potom druhá mocnina pod logaritmem se dá vyjádřit jako $20 \log(\dots)$

Frekvence [Hz]

Počet změn za sekundu v periodickém intervalu.

Frekvence zdroje

Viz budicí frekvence

Hluk

Mechanické vibrace a chvění v pružném prostředí v pásmu slyšitelnosti; od cca 16 Hz do 20 000 Hz, např. hluk přenášený vzduchem, strukturální hluk, hluk šířený v kapalinách. Na nízkých frekvencích jej nazýváme infra-zvuk a na vysokých jej nazýváme ultrazvuk.

Hlukové emise

Pojem hlukové emise je chápán jako strukturální hluk nebo hluk šířený vzduchem vyzařovaný ze zdroje hluku.

Hlukové imise

Pojem hlukové imise je chápán jako strukturální hluk nebo hluk šířený vzduchem výrazný pro příjemce, bez ohledu na místo, kde vznikají hlukové emise (zdroj strukturálního hluku nebo hluku šířeného vzduchem). Umístění příjemce je pouze místem umístění imise a úroveň změřeného zvuku, na tomto místě je známa jako stupeň imise.

Hookův zákon

Hookův zákon (pojmenovaný po Robertu Hookovi) popisuje pružnost pevného tělesa, jehož elastická deformace je přímo úměrná zatížení, které na něj působí.

Izolace

Viz vibroizolace

Izolace otřesů

Odolné podložky pro pasivní vibroizolaci strojů a zařízení, které poskytují ochranu před otřesy.

Izolace otřesů [%]

Snížení přenosu síly náhlého, opakujícího se otřesu, za užití pružných podložek.

Izolace příjemce

Izolace, které chrání systém (příjemce) od rušivých vibrací z okolí.

Izolace vibrací

Snížení přenosu mechanických vibrací instalací elastických prvků jako mezičlánku; je zde rozdíl mezi snížením přenosu vibrací od budiče vibrací do okolí (snížení emise, izolace budiče) a stíněním objektu od účinku vibrací z okolí (snížení imise, izolace objektu). Viz též příjemce a izolace zdroje.

Izolace zdroje

Pružná podložka, která je pevně podložena v oscilačním systému tak, že žádné rušivé vibrace se nešíří do okolního prostředí.

Klimatizace

Klimatizace upravují vzduch (filtrací, ohříváním, chlazením, zvlhčováním), ale rovněž produkují vibrace. Jádrem klimatizace – motorová ventilační jednotka – je obecně nejvýznamnější příčinou vzniku strukturálního hluku. Většinou jsou klimatizace „modulárními systémy“, což přispívá ke vzniku strukturálního.

Klimatizační jednotky

Pro to, aby bylo dosaženo požadované úrovně chlazení, musí být v chladicích zařízeních kompresory. Tyto však vytváří strukturální hluk, který se šíří do stavby, kde se může dále šířit.

Kogenerační jednotky a dieselařegagáty

Centralizovaná nebo decentralizovaná možnost volby dodávky tepla nebo elektřiny čini kogenerační jednotky

a dieselařegagáty stále důležitějšími. Nicméně, jejich konstrukce, sestávající z motoru a generátoru, přispívá ke vzniku strukturálního hluku.

Násobný hmotnostní oscilátor

Oscilační systém složený z několika spojených oscilačních subsystémů s různými hmotami a pružinami, kde každý subsystém obsahuje hmotu a pružinu; hromadný hmotnostní oscilační systém má tolik přirozených frekvencí, jako jeho subsystémy.

Oscilátor s jedním stupněm volnosti

Použití vibroizolací je často zjednodušeno na formu oscilačního systému obsahujícího hmotu a pružinu.

Otřes

Náhlá, neopakující se vibrace (obecně způsobovaná impulsním buzením).

Přenosová funkce

Charakterizuje izolační účinek jako poměr mezi vstupními a výstupními silami nebo vstupními a výstupními amplitudami.

Příklad

rychlost > hladina rychlosti: $L_v = 10 \cdot \log(v2/v0 \cdot 2) = 10 \cdot \log(v/v0) \cdot 2 = 20 \cdot \log(v/v0)$ dB.

Pulzní otřes

Náhlé použití síly charakterizované krátkou délkou otřesu a současně maximální silou a tvarem otřesu.

Rezonance

Jakmile je budicí frekvence systému rovna vlastnímú kmitočtu systému, vzniká rezonance. Vznik rezonance může vést ke zničení celého oscilačního systému. Tlumením vibrací lze udržet vibrace v přijatelných mezích, pokud se rezonance objeví.

Rezonanční frekvence [Hz]

Frekvence, na které se objevuje rezonance.

Snížení hluku [dB]

Stupeň snížení hluku je definován jako dekadický logaritmus podílu složky dopadající (W1) a přenesené akustické energie (W2). $R = 10 \cdot \log(W1/W2)$

Stupeň izolace [%]

Ve vztahu k vibroizolaci je stupeň izolace charakterizován jako poměr mezi vstupními a výstupními silami nebo vstupními a výstupními amplitudami.

Stupeň vložného útlumu [dB]

Desetinásobný dekadický logaritmus vložného útlumu. Parametr pro určení účinnosti izolačních protihlukových opatření. Stupeň vložného útlumu může být měřen jako rozdíl mezi stupněm strukturálního hluku s a bez pružné podložky. Stupeň vložného útlumu je závislý na frekvenci.

Stupeň volnosti

Popisuje možné směry pohybu systému; existují 3 pohybové stupně volnosti ve směru 3 os v prostoru a 3 rotační stupně volnosti kolem 3 os v prostoru.

Systém hmota pružina hmota

Systém hmota pružina hmota je typ konstrukce, složené ze železobetonového dna nebo desky, pružné podložky a zatěžovací železobetonové desky. Díky vyšší hmotě zatěžovací železobetonové desky ležící na pružné podložce lze dosáhnout velmi nízkých vlastních kmitočtů.

Těžiště

Bod, ve kterém působí celková hmota systému; těžiště zařízení je velice důležité pro správný návrh pružného uložení zdrojů vibrací.

Tlumení

Přeměna kinetické energie na jinou formu (nevratnou) není z hlediska vibrací relevantní (např. vznik tepla třením, pružná deformace, atd.); energie je odebrána z mechanického systému prostřednictvím tlumení (ztráta energie). Aby byly vibrace udrženy v akceptovatelných limitech a systém se nedostal do rezonance, je třeba vybavit systém dostatečným tlumením. Tlumení a útlum vibrací jsou dvě základní veličiny.

Tlumení pulzového otřesu

Viz tlumení při otřesu a snížení otřesu.

Tlumení vibrací

Viz tlumení

Tlumení vibrací

Metoda snižování vibrací na základě snížení emitované energie z oscilačního systému upevněním tlumiče vibrací.

Útlum na frekvenci

Poměr budicí frekvence k vlastnímu kmitočtu pružně uloženého systému; též označován jako poměr frekvencí; budicí a vlastní frekvence se musí lišit o hodnotu nejméně $\sqrt{2}$, aby bylo dosaženo izolace systému.

Ventilátory

Ventilátor je přístroj vytvářející proudění vzduchu, většinou pomocí rotujícího tělesa pohánějí a stlačuje plynné médium.

Vibrace

Pohyb hmotných částic okolo nulové polohy, postupně se rozšiřující do okolí; je rozdíl mezi příčnými vlnami (vibrace ve směru kolmém ke směru šíření, například vlny ve vodě) a podélnými vlnami (vibrace ve směru šíření, např. rozdílná hustota: hluk).

Vlastní kmitočet

Kmitající systémy mají tzv. rezonanční kmitočet, který je popisován jako vlastním kmitočtem, vlastním tlumením a průběhem vibrací. Je to frekvence, kterou systém dokmitává po vychýlení z rovnovážného stavu.

Vlastní kmitočet [Hz]

Frekvence, u které oscilační systém, jakmile se jednou dá do pohybu, osciluje volně; trvání vibrací je závislé na tlumení. Minimální vertikální vlastní frekvence pružně uloženého systému (stroje, železniční nadzemní části, budovy, atd.); čím nižší je vlastní kmitočet, tím náročnější je opatření pro tlumení vibrací.

Vložný útlum

Poměr síly vibrací (např. strukturálního hluku) přenášených do okolních konstrukcí bez pružné části/podložky, a vibrací, které jsou přenášeny do okolí s přítomností pružných částí. Poznámka: vložný útlum je nezávislý na vybraném místě, pouze pokud jsou podobné okrajové podmínky (např. podložky, stavební design, konstrukce tunelu, atd.).

Reinicke GmbH

Voithstraße 26
71640 Ludwigsburg
Germany
T +49-7141-79179-0
F +49-7141-79179-11
info@reinicke-gmbh.de

www.reinicke-gmbh.de

