

GYORSULÁSMÉRŐ ÉRZÉKELŐK

A gyorsulásmérő rugós tömegű rendszert használ, hogy a kutatási és ipari testalkalmazások széles körére reagáló rezgéssel arányos erőt hozzon létre. A Brüel & Kjær CCLD és Charge érzékelők ICP®, DeltaTron™ és TEDS technológiával rendelkeznek a könnyű beállítás és a következetes mérések érdekében. Az egytengelyes és háromtengelyes (triaxiális) konfigurációval a felhasználhatóság igen széleskörű. Vegye fel a kapcsolatot a Brüel & Kjær helyi értékesítési képviselőjével, vagy tudjon meg többet gyorsulásmérő érzékelőtípusainkról és specifikációinkról az érzékelő kiválasztásához.



CCLD - IEPE gyorsulásmérők

A B&K CCLD gyorsulásmérőket úgy tervezték, hogy megkönnyítsék a rezgésmérést, mivel az előerősítő a gyorsulásmérőbe van beépítve. Alacsony impedancia kimenettel rendelkeznek, amely lehetővé teszi az olcsó és hosszú kábelek használatát.



Charge gyorsulásmérők

A töltés típusú piezoelektromos gyorsulásmérő robusztus, és kifejezetten magas hőmérsékletű rezgésmérésre tervezték. Töltésérzékelőink egyedi kialakítása nagy dinamik tartományt, hosszú távú stabilitást és robusztusságot biztosít.



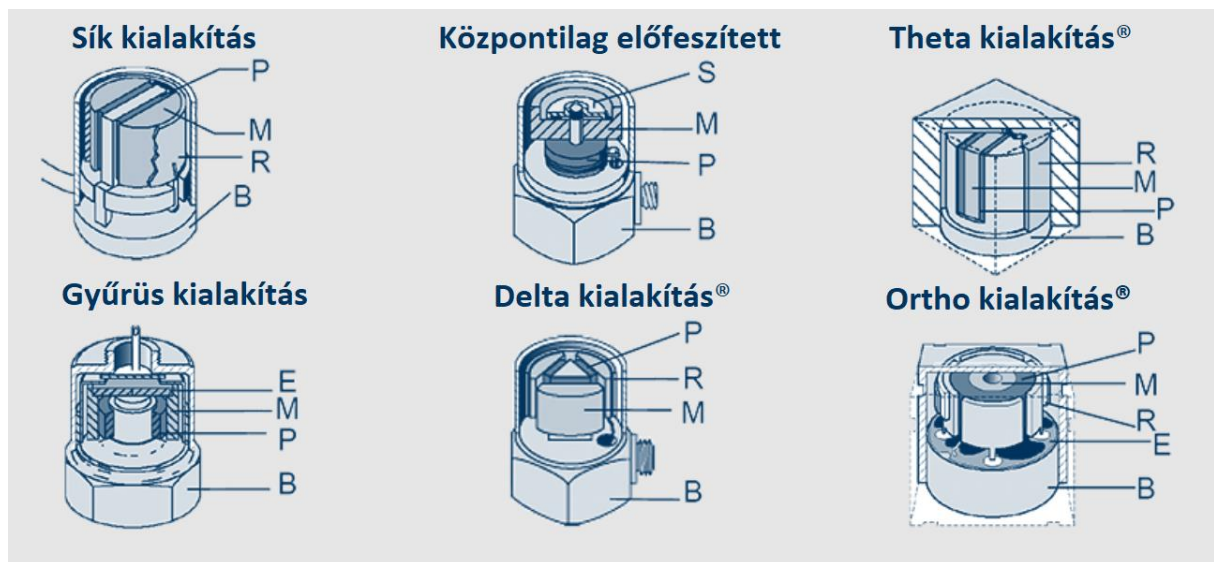
TARTALOM

1. Mi az a gyorsulásmérő?
2. Triaxiális gyorsulásmérők
3. Jelkondicionálás / Előerősítők
4. A gyorsulásmérő kiválasztása
5. Gyorsulásmérő specifikációk

Mi az a gyorsulásmérő?

A gyorsulásmérő olyan elektromechanikus jelátalakító, amely kimeneti érintkezőin olyan elektromos kimenetet állít elő, amely arányos azzal a gyorsulással, amelynek ki van téve. A kimeneti jel elektronikusan feldolgozható és leolvasható egy mérőn vagy más megfelelő eszközön. A Brüel & Kjær gyorsulásmérők aktív eleme szeizmikus tömegekkel megrakott piezoelektromos lemezekből vagy szeletekből áll, amelyeket befogó elrendezéssel tartanak a helyére. A piezoelektromos elemek az alkalmazott erővel arányos töltést eredményeznek. Amikor a gyorsulásmérő rezgésnek van kitéve, a kombinált szeizmikus tömeg változó erőt fejt ki a piezoelektromos elemre, arányosan a szeizmikus tömegek gyorsulásával.

Különböző szenzor dizájnek:



P: Piezoelektromos kristály

E: Beépített elektronika

S: Rugó

R: Szorítógyűrű

B: Alaplemez

M: Szeizmikus tömeg

Gyorsulásmérő előerősítő

A DeltaTron gyorsulásmérők kivételével, amelyek beépített előerősítővel rendelkeznek, a Brüel & Kjær gyorsulásmérők kimeneteit előerősítőn keresztül kell táplálni. Töltőerősítők használata ajánlott, és a Brüel & Kjær nagy teljesítményű előerősítők széles választékát kínálja ehhez. Töltés - előerősítőkkel nagyon hosszú csatlakozókábeleket használhat anélkül, hogy megváltoztatná a gyorsulásmérő és az előerősítő kombináció meghatározott érzékenységét. Mivel a könnyű kalibrálás és mérés általában ugyanolyan fontos, mint a teljes erősítés és frekvenciatartomány, a legtöbb Brüel & Kjær gyorsulásmérő előerősítő rendelkezik egy vagy több alábbi jel kondicionáló segédeszközzel:

- Érzékenység-kondicionáló hálózatok: Lehetővé teszi a jelátalakító érzékenységének közvetlen becsatlakozását az előerősítőbe, így egységes rendszerérzékenységet biztosítva.

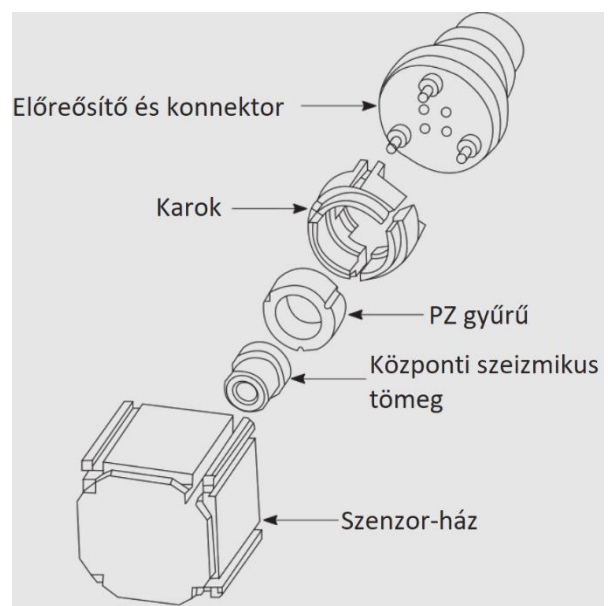
- Integrációs hálózatok: A mért gyorsulás automatikus átalakítása sebességgel és elmozdulással arányos jellé.
- Magas- és aluláteresztő szűrők: Lehetővé teszik az alsó és felső frekvenciahatárok kiválasztását az előerősítőn, hogy kizárják a nem kívánt jeleket és a gyorsulásmérő rezonanciájának hatását a mérésekből.

Egy- és háromtengelyes gyorsulásmérők

A Triaxial gyorsulásmérőket (más néven 3 tengelyes gyorsulásmérőket) egyidejűleg három, egymásra merőleges irányban (tengely) történő rezgésmérésre használják. A hüvelykujjszabály szerint a háromtengelyes gyorsulásmérők több mérési információt szolgáltatnak, mint a hagyományos egytengelyes érzékelők.

Általában a háromtengelyes gyorsulásmérők három egyedi gyorsulásmérőből állnak, amelyek egyetlen házban vannak elhelyezve, 90 fokban egymástól. Ez azonban korlátozza a gyorsulásmérő minimális méretét, és azt jelenti, hogy minden tengelynek más vonatkoztatási pontja van.

A Brüel & Kjær gyorsulásmérői közös szeizmikus tömeget és piezoelektromos kristályt használnak. Ez a kialakítás egy nagyon kompakt háromtengelyes gyorsulásmérőt eredményez, ahol minden tengely azonos referenciaponttal rendelkezik. Ez a kialakítás pontos és következetes méréseket is biztosít, még akkor is, ha a gyorsulásmérő összetett rezgésmintáknak van kitéve.



A gyorsulásmérő kiválasztása:

A gyorsulásmérő kiválasztásakor ezeket a képességeket kell figyelembe venni, hogy a legjobb eredményt érhesse el a mérések során:

Tulajdonságok

- Uni-gain és "V"
- Érzékenység
- Frekvencia átvitel
- Dinamikus tartomány
- Kalibrálás

Uni-Gain és "V"

Mind a „V”, mind az Uni-Gain típusú érzékelőket kínáljuk:

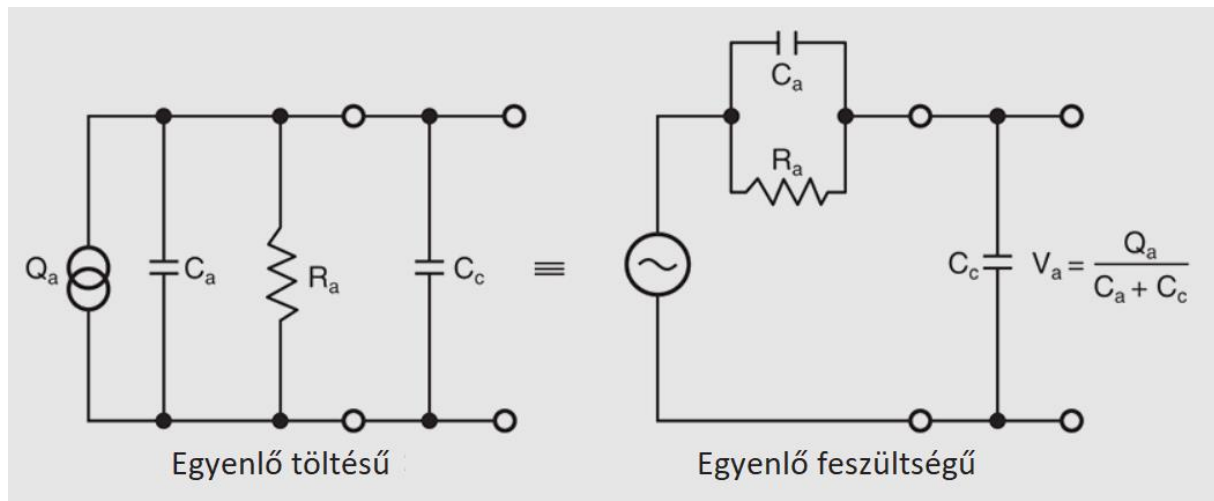
A „V” típusok: Az Uni-Gain típusok nélküli érzékelőket a típusnév „V” utótagja jelöli. A különbség a két típus között az, hogy a „V” típusok kalibrálási táblázatának specifikációja (kivéve az érzékenységet) tipikus.

Ezzel szemben az Uni-Gain gyorsulásmérők érzékenysége és egyéb paraméterei szűk tűréshatárokon belül garantálnak cserélhetőséget az egyszerűség érdekében újrakalibrálás nélkül.

Uni-Gain érzékenysége: Ez a jelölés azt jelzi, hogy a mért gyorsulásmérő érzékenységét a gyártás során 2% -on belülre határozták meg, így például (10 dB lépcsőnél), 1, 3,16 vagy 10 pC/ms⁻².

Töltés- és feszültségérzékenység

A piezoelektromos gyorsulásmérő töltés- vagy feszültségforrásként kezelhető. Az szenzor érzékenységét úgy határozzák meg, mint a kimenet és a gyorsulás aránya. Ezt egységnyi gyorsulásra jutó töltés (pl. pC/ms⁻²) vagy egységgyorsulásonkénti feszültség (például mV/ms⁻²) fejezik ki.

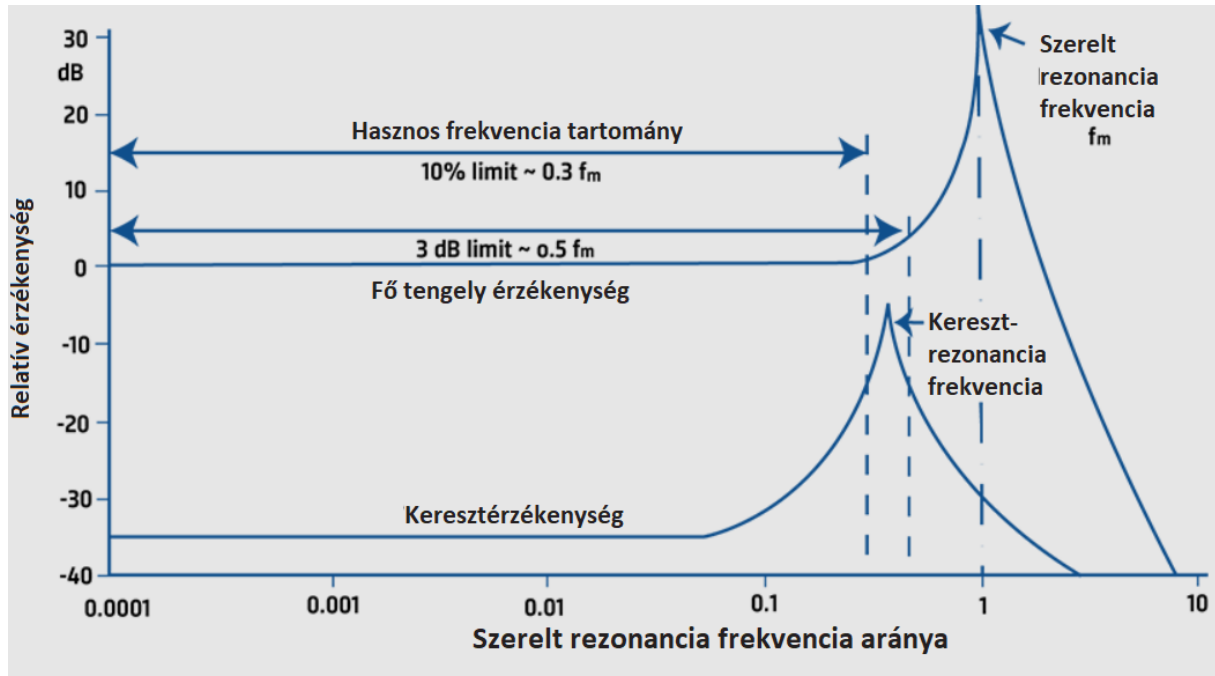


Az egyenértékű kapcsolási rajz beépített előerősítő nélküli gyorsulásmérőkhöz

Az egyes kalibrálási táblázatokban megadott érzékenységeket 160 Hz -en mértük 100 ms⁻² gyorsulással. 99,9% -os megbízhatósági szint esetén a gyári kalibrálás pontossága $\pm 2\%$, és magában foglalja a gyorsulásmérőhöz mellékelt csatlakozó kábel hatását.

Keresztirányú érzékenység

A gyorsulásmérők kissé (kereszt)érzékenyek a fő érzékenységi tengelyük normális gyorsulására. Ezt a keresztirányú érzékenységet a gyári kalibrálási folyamat során mérik 30 Hz és 100 ms^{-2} gerjesztéssel, és a megfelelő főtengely érzékenységének százalékában adják meg.



A gyorsulásmérő relatív reakciója a főtengely és a kereszt-tengely rezgéseire

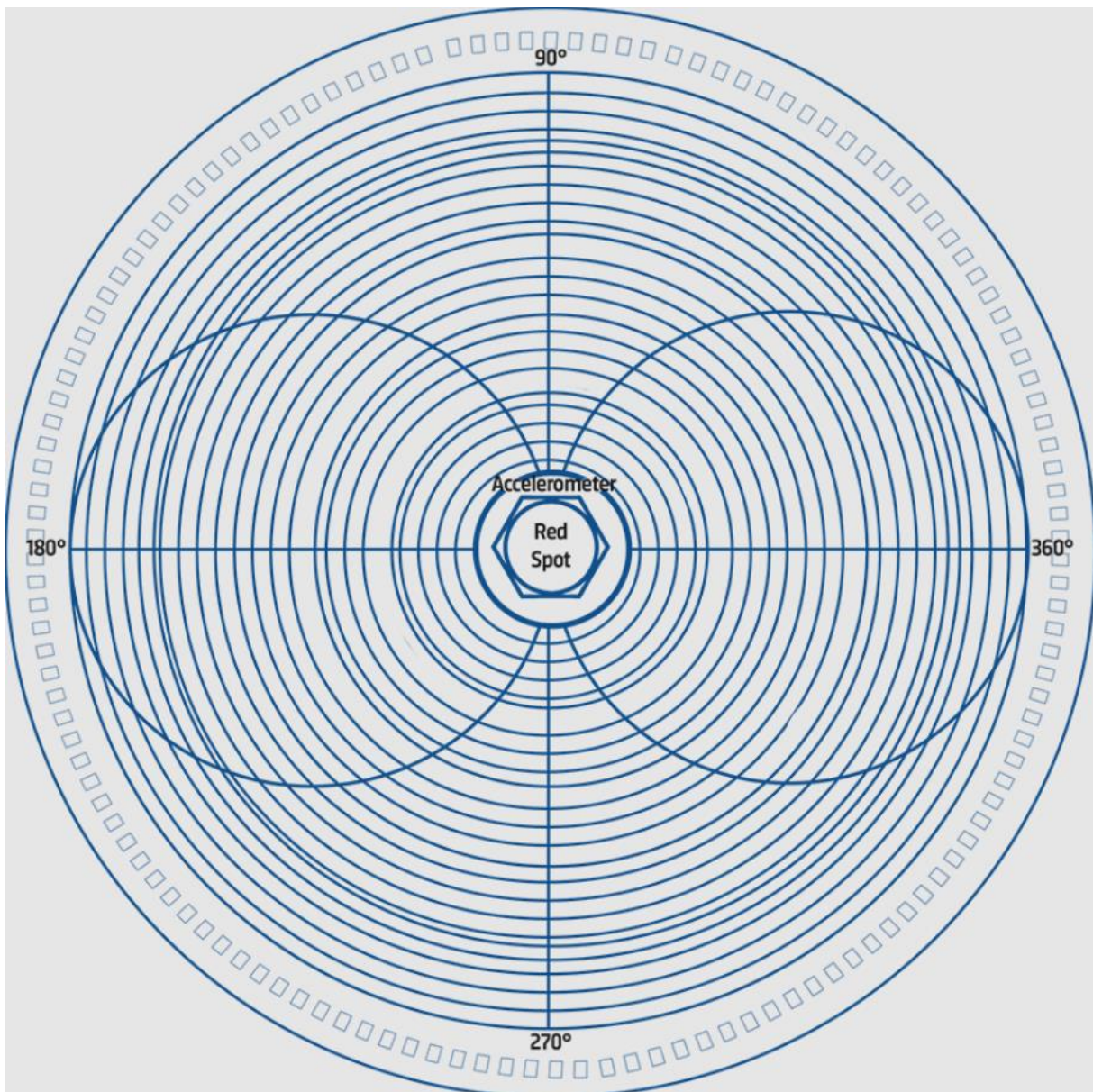
Frekvenciaválasz és tartomány

A specifikációkban megadott n frekvencia felső határértékeit a beépített rezonanciafrekvencia 30% -a és 22% -a határozza meg, így a hiba 10% -nál kisebb, illetve 5% -nál kisebb. Ezek a számítások azt feltételezik, hogy a gyorsulásmérő megfelelően van rögzítve a vizsgálati mintához, mivel a rossz szerelés jelentősen befolyásolhatja a szerelt rezonanciafrekvenciát.

A gyorsulásmérő alacsony frekvenciájú válasza elsősorban a mérési beállításban használt előerősítő típusától függ.

Rezonanciafrekvencia: A keresztirányú rezonanciafrekvencia tipikus értékeit az acél- vagy berilliumkocka oldalára szerelt gyorsulásmérők vibrálásával kapjuk, 4294 -es típusú kalibráló gerjesztővel.

Fázisválasz és csillapítás: A Brüel & Kjær gyorsulásmérők alacsony csillapítása az egyetlen jól meghatározott rezonanciacsúcsot ábrázoltak az egyes frekvencia-válasz görbéken.



Gyorsulásmérő keresztirányú érzékenysége bármely irányban (ha ismert a legnagyobb keresztirányú érzékenység).

Dinamikus hatókör: Felső és alsó határ

A dinamikus tartomány határozza meg azt a tartományt, amely felett elektromos teljesítménye egyenesen arányos az alpra alkalmazott gyorsulással.

Felső határ: Általában minél kisebb a gyorsulásmérő, annál magasabb a rezgésszint, amelyen használható. A felső határ a rezgés típusától függ, és a piezoelektromos elem előfeszítése, valamint az elem mechanikai szilárdsága határozza meg.

A beépített előerősítővel rendelkező gyorsulásmérőknél a specifikációkban felsorolt maximális ütés- és folyamatos rezgéshatárok mérési határok. A szállításhoz és kezeléshez a maximális roncsolásmentes ütést kell megadni, és a maximális ütés- és folyamatos rezgéshatárokat minden irányban meg kell határozni a rögzített rezonanciafrekvencia legfeljebb egyharmadának megfelelő frekvenciákon.

Rövid ideig tartó átmeneti jelek mérésekor ügyelni kell arra, hogy elkerüljék a gyorsulásmérő nagyfrekvenciás rezonanciája miatti csengőhatásokat. Általános szabály, hogy fél szinuszos ütésimpulzus esetén 5% -nál kisebb amplitúdóhibák elérése érdekében biztosítani kell, hogy az impulzus időtartama meghaladja a $10//f/R$ értéket, ahol f/R a gyorsulásmérő beépített rezonanciafrekvenciája.

Alsó határérték: Elméletileg a piezoelektromos gyorsulásmérő kimenete lineárisan lecsökken a szeizmikus tömeg termikus zaj miatti gyorsulásához, de gyakorlati alsó határt szab a mérőrendszer zajszintje és a környezet, amelyben a méréseket végzik.

Kalibrálás és stabilitás

A Brüel & Kjær gyorsulásmérőket alaposan ellenőrzik és vizsgálják a gyártás és az összeszerelés minden szakaszában. Mindegyik gyorsulásmérő kiterjedt kalibrálási eljárást és mesterséges öregedési folyamatot végez, hogy teljesen kiszámítható teljesítményt és stabil működést biztosítson. A Brüel & Kjær piezoelektromos gyorsulásmérők kalibrálását a dán kalibrált elsődleges standard referencia gyorsulásmérővel végezzük, a Danish Primary Laboratory of Acoustics (DPLA) által, amelyet az American National Institute of Science and Technology (NIST), valamint a német Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) ellenőrizett a nyomon követhetőség érdekében. A véletlenszerű összehasonlítás teljes pontossága 2%, 99,9% -os megbízhatósági szint mellett (1,6% 99% -os megbízhatósági szint esetén), míg az interferometriai módszer esetében a pontosság jobb, mint $\pm 0,6\%$, 99% -os megbízhatósági szint mellett.

Magyarországon forgalmazza:

B & K Components Kft	1096 Budapest Telepy u 2/F	Telefon (1) 2158305
www.bruel.hu	bkc@bruel.hu	