

Szovjet gyártmányú szeizmometerek (műszerismertetés)

Es wird eine Beschreibung einiger Seismometer-Typen sovjetischer Herstellung gegeben und die technischen Einzelheiten mitgeteilt.

В работе дается описание некоторых типов сейсмоприемников советского производства и излагаются их основные технические характеристики.

A Szovjetunióban a szeizmikus műszerek hosszú sorát dolgozták ki mind tudományos, mind ipari célokra. Ezek segítségével minőségileg új, pontos és megbízható észlelési anyag kapható. A szeizmográfok erősítési szintjei és frekvencia-tartományai széles határok között változnak.

Földrengést vizsgáló és ipari célú szeizmikus észlelések, a luniszoláris hatás okozta deformációknak, a kéreg egyes egymáshoz viszonyított elmozdulásának megfigyelése lehetővé teszik a földkéreg szerkezetének, a szeizmikus aktivitásnak és a rengésálló építkezések problémáinak vizsgálatát.

Egy rövid tanulmányban nehéz a szeizmikus felszerelések összességét ismertetni. Mi itt csak a szeizmográfok legjellemzőbb képviselőit ismertetjük, amelyeket a szeizmikus állomásokon használnak.

Szeizmometerek állandó és időlegesen működő szeizmikus állomások számára

Állandó és ideiglenesen működő szeizmikus állomásokon különböző ingás típusú, elektrodinamikus átalakítású, elektromágneses csillapítású szeizmometereket használnak.

A nagyítás mértéke és a frekvencia-tartományok igen változatosak.

Az amplitudó-frekvencia-karakterisztika alapján széles és szűk sávban működő szeizmometerek készülnek.

SzK-D típusú lassúperiódusú szeizmometerek

Az SzK-D típusú lassúperiódusú szeizmometerek két típusát gyártják: SzVK-D— a vertikális és SzGK-D- a horizontális talajmozgás-összetevő regisztrálására.

Az ilyen típusú szeizmometerek mind közeli, mind távoli földrengések széles periódustartományában történő rögzítésére szolgálnak és állandó szeizmikus állomásokon használatosak. Ezek ingás műszerek elektromágneses átalakítással és elektromágneses csillapítással. Állandó erősítés mellett, melynek nagysága 1000, 0,2-től 25 sec-ig regisztrálnak.

A spektrum lassúperiódusú tartománya torzításmentesen rögzítődik.

Az SzK-D típusú szeizmometerek a Föld belső szerkezetének és ezzel együttjáró kérdések kutatására használatosak, valamint lehetővé teszik szuperlassú felületi hullámok rögzítését, ami a Föld köpenyének kutatásához igen fontos.

A műszerek mágneses rendszerűek, mágneses söntöléssel és berendezéssel a saját rezgéseknek és az inga zéróhelyzetének szabályozására.

Az *SZK-D* szeizmométerek por és nedvesség behatolása ellen védőborítással vannak ellátva és megbízhatóan működnek -15 -től $+25$ C°-ig 85% relatív páratartalom mellett.

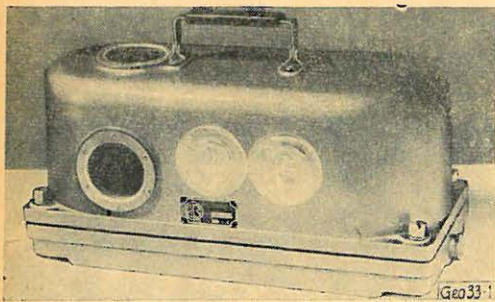
Fontosabb technikai paraméterek

Inga:	<i>SzVK-D</i>	<i>SzGK-D</i>
a saját lengések szabályozási intervalluma <i>sec</i> -ban	5–40	5–40
inerciamomentum <i>kg·m²</i>	0,35	0,35
redukált hossz, <i>m</i>	0,5	0,5
a magnetoelektrikus és indító érzékenysége <i>sec/cm</i>	0,03	0,03
A tekercsek ellenállása, <i>ohm</i>		
regisztráláshoz	19–20	19–20
csillapításhoz	22,5–23	22,5–23
ellenőrzéshez	4	4
Méreték, <i>mm</i> -ben	810 × 315 × 340	810 × 315 × 340
Súly, <i>kg</i>	48	35

Sz5Sz típusú szeizmométerek

Az *Sz5Sz* szeizmométerek kategóriájukban a legjobbak közé tartoznak. Rendeltetésük a talaj és építmények rezgésének lassúperiódusú részét regisztrálni, melyeket 3–8 *ballos* földrengések, vagy nagy robbantások váltottak ki, valamint nagymagasságú építmények lengésének tanulmányozására szolgálnak. A műszert szeizmikus állomásokon, expedíciókban és különböző építkezéseken használhatjuk eredményesen.

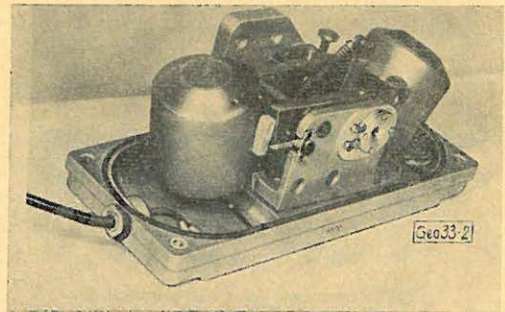
Az *Sz5Sz* szeizmométer univerzális, a talaj horizontális és vertikális komponensű rezgéseit rögzíti.



1. ábra. *Sz5Sz* szeizmométer

Фиг. 1. Сейсмометр *C5C* в закрытом виде

Fig. 1. Seismometer *Typ S5S*



2. ábra. *Sz5Sz* szeizmométer felnyitott állapotban

Фиг. 2. Сейсмометр *C5C* в раскрытом виде

Fig. 2. Seismometer *Typ S5S* geöffnet

6B–III. vagy 6B–IV *M* galvánométerrel együtt használják a szokásos rendszerben.

A regisztrált elmozdulások köze $15 \cdot 10^{-15}$ -től 15 *m*-ig terjed a 0,01–5 *sec* intervallumban. Az inga saját lengései 3–10 *sec* intervallumban szabályozhatók,

Az inga eredeti konstrukciós megoldása lehetővé teszi, hogy a szeizmometert vertikális vagy horizontális komponensek regisztrálására átállítsuk, valamint, hogy súlyát *11 kg*-ig, méreteit $355 \times 147 \times 100$ mm-ig csökkentjük.

A szeizmográf hermetizált és termokompensátorral ellátott, ami lehetővé teszi, hogy az inga null helyzetét stabilizáljuk külső hőmérsékletváltozások esetén. A műszer stacionárius és expedíciós körülmények között tud dolgozni – *40-től +50 C°-ig 100%* relatív páratartalomig.

Fontosabb technikai paraméterek

Inga:

saját lengések periódusa, <i>sec</i>	5
redukált hossz, <i>cm</i>	42,5
inerciamomentum, $g \cdot cm^2$	$6 \cdot 9 \cdot 10^5$
A tekercsek érzékenysége $mV \cdot sec/cm$ munkában.....	130
csillapításnál.....	70

A tekercsek ellenállása:

munkában.....	93
csillapításnál.....	93

SzSzRZ szeizmográf

Az erős és pusztító földrengések regisztrálására szolgáló SzSzRZ szeizmográf lehetővé teszi a talajfelszín és építmények sebességének és gyorsulásának regisztrálását *3-től 10 ball*-ig.

A műszer „*készenléti*” rendszerben működik és automatikusan bekapcsolódik egy elektromechanikus berendezés segítségével a földrengés hatására.

Az SzSzRZ doboza sem fényt, sem nedvességet nem ereszt át; ebben érzékelő elemek vannak elhelyezve, melyek segítségével fotografikusan regisztrálható a talajsebesség, vagy gyorsulás *3* komponense, valamint a megvilágító rendszer, a szalagtovábbító mechanizmus a kazettákkal, időjeladó, a műszert irányító automatika és az áramforrás.

Érzékelő elemként a következőket használjuk fel:

Három kisérzékenységű accelerométert a gyorsulások *20* és 10^3 *cm/sec* intervallumban történő regisztrálására (a földrengések ereje *5–10 ball*); három érzékenyebb accelerométert a gyorsulások regisztrálására *5* és 100 *cm/sec*² között (*3–7* ballos rengések), három velocimétert a sebességek regisztrálására *0,4* és 50 *cm/sec* között (*3–7* ballos rengéseknél).

Az accelerométerek és a velociméterek individuális mágneses rendszerben működnek.

A műszer *12-től 40-ig* terjedő számú regisztrálási ciklust tud egy perforált filmszalagra rögzíteni és *–20-től +30 C°-ig* dolgozik *30%* páratartalomnál.

Szeizmométerek mérnök-szeizmikus kutatásokhoz

SzM–2 szeizmométer közeli és helyi *3–4* ballos földrengések rögzítésére szolgál, valamint építmények és gépek ipari forrás okozta mozgásainak és rezgés-sebességének regisztrálására.

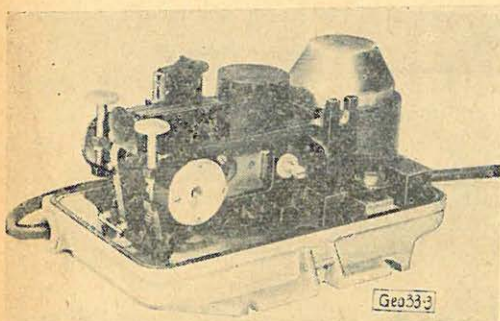
A műszer lehetővé teszi a rezgések vertikális és vízszintes összetevőjének rögzítését *0,1 mikrontól 3 mm-ig, 0,5-től 100 Hz-ig*.

A műszer lengőrendszerét magneto-elektrikus átalakítóval és elektromágneses csillapítóval látták el.

Az *SzM-2M* termokompenzátorral van ellátva, mely biztosítja a lengő egyensúlyú helyzetének állandóságát $\pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletváltozás esetén. A műszer érzékenysége 2, 5, 10, 20, 50, 100-szorosára lehet csökkenteni.

A műszer megfelelően dolgozik $-20\text{-től } +40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig 100% relatív páratartalom mellett. A műszer súlya 5 kg.

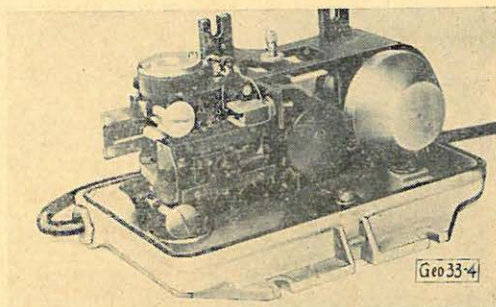
UBPP szeizmométer a nagyamplitudójú talaj- és épületrengések regisztrálására, valamint nagy rezgéseknek kitett gépezetek vizsgálatára szolgál.



3. ábra. *SzM-2M* szeizmométer a talajfelszínrengés vertikális komponensének regisztrálására előkészítve

Fig. 3. Сейсмометр *SM-2M*, подготовленный для регистрации вертикальной составляющей колебаний грунта

Fig. 3. Seismometer Typ *SM-2M* vorbereitet zur Registrierung der vertikalen Bewegungskomponenten der Bodenoberfläche-Schwingungen



4. ábra. *SzM-2M* szeizmométer a talajfelszínrengés horizontális komponensének regisztrálására előkészítve

Fig. 4. Сейсмометр *SM-2M*, подготовленный для регистрации горизонтальной составляющей колебаний грунта

Fig. 4. Seismometer Typ *SM-2M* vorbereitet zur Registrierung der horizontalen Komponente der Bodenoberfläche-Schwingungen

A műszerrel 200 mm-ig terjedő kitérések is regisztrálhatók, vagy 10^6 -szoros szögeltérések 1-től 100 Hz-ig, melyet úgy értek el, hogy egy alapra két ingát helyeztek magneto-elektrikus átalakítóval oly módon, hogy a lengéscentrumok a forgástengelytől különböző irányban vannak elhelyezve. A műszer hőszigetelése megbízható, és egy egész sor konstrukciós megoldás következtében nagy mechanikai szilárdsággal bír, 50 g-s megterhelésig megbízhatóan dolgozik.

Fontosabb technikai paraméterek

Erősítés a regisztrálás során:

elmozdulások <i>GB-III.</i> galvanométerrel	8
elmozdulások <i>GB-IV.</i> galvanométerrel	80
szögelfordulás munkában <i>GB-III.</i> galvanométerrel ...	8000
szögelfordulás munkában <i>GB-IV.</i> galvanométerrel ...	8000

Inga:

redukált ingahossz, m	1
inerciamomentum, $kg \cdot m^2$	$3 \cdot 2 \cdot 10^{-4}$
saját lengések periódusa	1,6–20
érzékenység sec/cm -ben	$5 \cdot 10^{-5}$
méretek, mm -ben	$290 \times 180 \times 150$
súly, kg	10,2

Nagy elmozdulások vizsgálatára szolgáló VIB szeizmométer

Ehhez a szeizmométer-csoporthoz olyan szeizmométerek tartoznak, melyek 5–8 ballós rengések regisztrálására, valamint ipari és modellező robotantások után lejátszódó folyamatok rögzítésére szolgálnak.

2-től 10-szeres nagyításokra képesek 0,05–5 sec intervallumban, ezért használhatók épületek és gépek rezgésvizsgálatára is.

Ebbe az osztályba ingás műszerek tartoznak magnetoelektrikus átalakítóval és el vannak látva olyan egységekkel, melyekkel a lengő null helyzete állítható, megváltoztatható az inga redukált hossza és saját lengésének periódusa.

A műszerek felépítése egyszerű, megbízhatóan működnek, méreteik és súlyuk nem nagy.

A szeizmométerek 5 variánsban készülnek:

VIB—A egykomponensű műszer, a felszínen történő észlelésekhez szolgál, felhasználható megfelelő orientálás mellett bármelyik komponens regisztrálására,

VIB—U egykomponenses műszer, a *VIB—A*-hoz hasonló célokra használható, valamint fúrólyukakban is működhet 20 m-s mélységig;

VIB—CG és *VIB—CU* a talajmozgás vízszintes és függőleges komponensének regisztrálására szolgálnak. Működnek felszínen és fúrólyukban 100 m mélységig.

VIB—TKC háromkomponenses lyukműszer, mely 100 m mélységig működik.

Fontosabb technikai paraméterek

	<i>VIB—A</i>	<i>VIB—U</i>	<i>VIB—CB</i>	<i>VIB—CG</i>	<i>VIB—TKC</i>
Inga:					
redukált hossz, cm	10–120	10–120	13–624	13–624	13–624
sajátlengések periódusa sec -ben	0,6–1,1	0,6–1,1	0,65–5	0,65–5	0,65–5
Elektromech. kapcsolat koefficiense $mV/sec/cm$.	8,0	8,0	1,2	1,2	1,2
méretek mm -ben ...	$170 \times 180 \times$ 160	$145 \times 160 \times$ 225	$\varnothing 107 \times 265$	$\varnothing 107 \times 265$	$\varnothing 107 \times 840$
súly, kg	4	5	8	8	25

Sajnos, a dolgozat keretei nem teszik lehetővé, hogy a Szovjetunióban kidolgozott és gyártott szeizmikus műszerek teljességét ismertessük, de a szakemberek kiegészítő ismertetésre számíthatnak a *VIO* „Masinoeksport” cég részéről.