

2.4 SZEIZMIKUS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.4.1 Magnetofonos szeizmikus berendezés továbbfejlesztése

KOVÁCS BÉLA

Az előző évben kísérleti példány szintig kidolgozott SzM 24+6 típusú berendezésnek 1967-ben elkészítettük a prototípusát, a csaknem teljes dokumentációt is (17-ből 13 főegységet) beleértve.

A továbbfejlesztés tulajdonképpen a terepi mágneses regisztráló $\pm 0,05\%$ -os sebesség-stabilitásának megvalósítására irányult. Ez a szakagoknak az analóg központon való feldolgozásához szükséges. A specifikált pontosságot 1967-ben kísérleti szinten elértük.

A téma keretében, de nem fejlesztési céllal, jelentős műszerépítő programot is megvalósítottunk: a terepi felvevő műszercsoportból mágneses regisztrálók, ellenőrző és vezérlő elektronika, terepi lejátszó, motor-generátor és robbantókészülék; a laboratóriumi műszercsoportból pedig demodulátorok, szűrők, AGC és a tápegység készültek el. Ezenkívül, a gyártott berendezések beméréséhez néhány célműszert dolgoztunk ki és készítettünk el.

A Gamma Optikai Műveknél tanácsadással és számos alkatrész, valamint kisebb műszeregység ellenőrző vizsgálatával a gyártásban rendszeresen közreműködtünk.

2.4.2 Készülék szerkesztése szeizmikus jelek bináris kódolására

KOCH GYÖRGY

Az 1967. évben a szeizmikus adatok bináris kódolására a korábrtól lényegesen eltérő új módszert dolgoztunk ki. Míg az előzőkben periódusmérést alkalmaztunk, az új rendszernél közvetlenül az amplitudót mérjük egy speciális NPN—PNP tranzisztor-kombinációból kialakított monostabil multivibrátor segítségével. Ennek az ún. modulátornak (1. ábra) az a tulajdonsága, hogy a kimenetén, adott nagyságú triggerjel hatására, a bemenetére adott egyenfeszültséggel arányos szélességű impulzust ad. Ez az impulzusszélesség szolgál a digitális egység kapujelül. Mivel a digitális mérőegység azonos az 1966. Évi Jelentésben leirt egységgel (lényegében egy számlálólánc, amely kettes számrendszerben számolja a bemenetére adott kapujelben lévő impulzusokat és megfelelő kódrendszerben beadja a számítógépbe), csupán a mintavevővel és a hozzá csatlakozó modulátorral végzett kísérleteket ismertetjük.

A modulátor és mintavevő egységekkel végzett kísérletek, valamint az áramkörök beható tanulmányozása azt mutatta, hogy a kitűzött feladat megoldásához igen sok részproblémát kell megoldani, enélkül az előirt 11 bit + 1 bit felbontóképesség (60 dB dinamika) és cca 0,1% lineáritás nem érhető el.

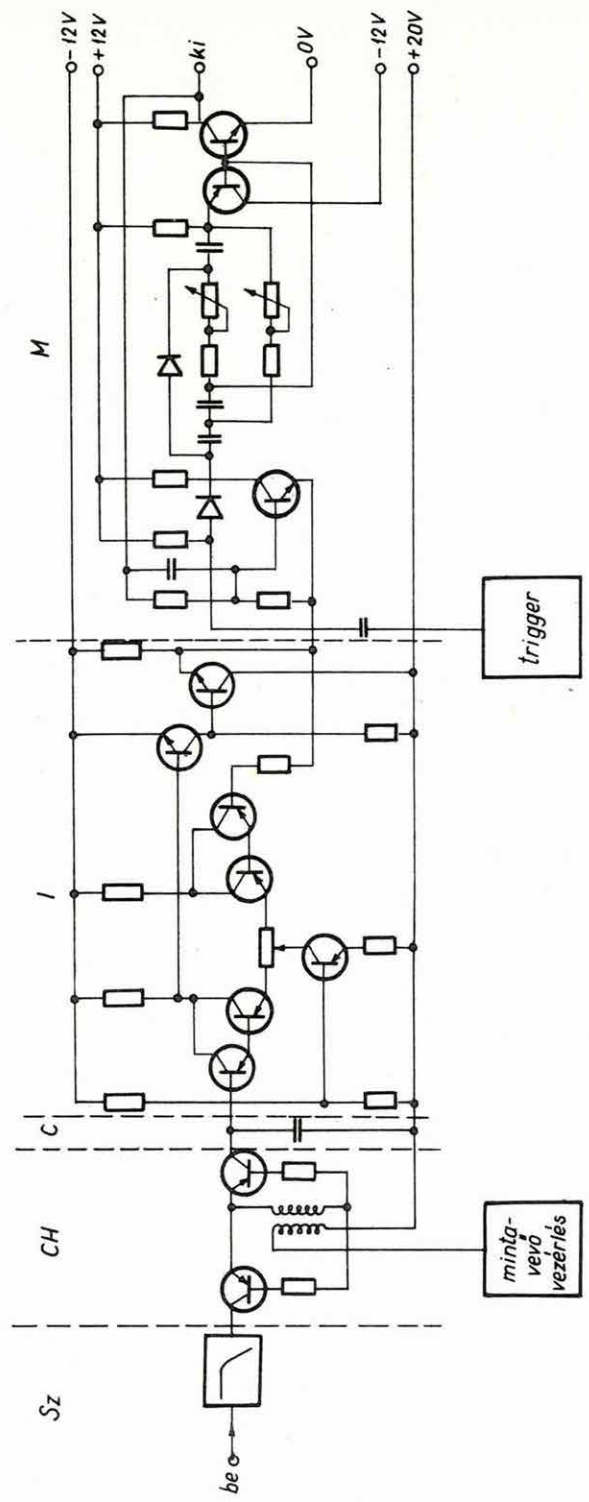
A végleges AD konverter működése a következő:

A berendezés elsősorban az SzM 24+6 magnetofonos szeizmikus berendezés visszajátszó dobjához csatlakozik. A dobról levett FM jelek demodulálva kerülnek a konverter bemenő szűrőjére. A konverter többi bemenetére adjuk a mintavételt vezérlő impulzusokat és a konvertálást megindító impulzust (robbantási időpillanat). Az impulzus megjelenésekor a konvertálás a mintavételt vezérlő impulzusokkal szinkron indul meg, azaz a mintavevő fokozat feltölti a tartó kondenzátort. A feltöltés befejezése után a chopper áramkör leválasztja a bemenetet a tartó áramkör-

1. ábra. Mintavevő és modulátor elvi vázlata

Fig. 1. A generalized sketch of the sampler and modulator

Фиг. 1. Схема считывающего устройства и модулятора



ról, a mérendő jel most már 2 msec-ig megtartva, megjelenik az illető fokozaton keresztül a modulátor bemenetén. A modulátor triggerelése után ennek kimenetén megjelenik a bemenetén lévő feszültséggel arányos szélességű impulzus. Ezzel az impulzussal megkapuzott oszcillátor jelei kerülnek a számlálóra, amely ezeket leszámolja. A ciklus befejezése után a számláló automatikusan törölődik, és a folyamat előlről kezdődik. A konverterhez egy másik számláló csatlakozik, amely a mintavételeket számolja le és az előre beállított 1792 számnál leáll (erre a számítógép miatt van szükség, mivel a gép csak előre meghatározott számú adat bevétele után folytatja a program többi részének végrehajtását. A dob körülfordulásakor a csatornaváltásnál megjelenő reset impulzus a rendszert alapállapotba billenti, és ismételt elindítása csak a robbantási impulzus megjelenésekor lehetséges).

Az AD konverter jellemző adatai:

Szóhossz: 11 bit

Mintavételi idő: 2 msec

Apertura idő: 50 μ sec

Szűrő csillapítása: -3 dB 124 cps-nél

-66 dB 150 cps-nél

Kimenet: a) 8 bit karakter. 1 szó két karakterben (számítógéphez, vagy digitális magnetofonhoz csatlakozással).

b) 11 bit sorosan (korrekciós egységhez történő csatlakozással).

Minden csatorna elején beírható a csatorna kezdet-jelzés és a címzés, a csatorna végén pedig a csatorna-végjel.

A modulátor, illetve a mintavételi rendszer megjavításával sikerült jó eredményeket elérni. Egy csatorna többszöri visszajátszása (identitásvizsgálat) is kielégítőnek bizonyult.

2.4.3 Terepi digitális felvevő- és visszajátszó berendezés kialakítása

VINCZE JÁNOS

A terepi digitális berendezés tervezési munkái 1967-ben befejeződtek. A tervezés folyamán kialakult álláspont szerint, a gyors elkészülés érdekében, a deszkamodellhez csak olyan egységeket tervezünk és készítünk el, amelyek elengedhetetlenül szükségesek az első kísérleti jellegű terepi mérésekhez.

A jelenleg lezárt tervezési szinten a terepi felvevő berendezés felépítése azonos maradt a korábban tervezettel. A laboratóriumi visszajátszó berendezés tömbvázlatát most már részben részletes bontással az 1. ábra mutatja. A visszajátszó berendezés háromféle kimenettel rendelkezik majd: 2301 a számítógép felé, 2302 a helyi digitális feldolgozás felé és 2303 az analóg feldolgozás felé.

Az elektronika (23), paritáskontroll (231), cimkontroll (233), blokkvégkontroll (232), puffertárolók (234) és demultiplexer (235) részei közösek az összes csatlakozási vonalakon.

A számítógépes csatlakozást a fenti egységeken kívül egy újabb 8 bites karakterekre kiterjedő paritásgenerátor (23011), a számítógép vezérlőegység (23012), valamint a szó- és karakterképzőegység (23013) teszi lehetővé.

A számítógépes kimenet a digitál analóg konverteren keresztül alkalmas bármilyen direktíró meghajtására is. Ez az összeállítás a jelenlegi kísérleti példánynál a terepi visszajátszót esetleg időlegesen nélkülözhetővé teszi. A számítógépes csatlakozás illeszkedik a korrekciós egységhez, valamint a digitális magnetofonhoz is.

A számítógépes csatlakozáson kívüli egyéb csatlakozási lehetőség kialakításában elsősorban a tényleges jelamplitúdó helyreállítása, azaz a mindenkori erősítés-érték figyelembevétele jelenti majd a megoldandó problémát.

A KFKI-val kötött tudományos kutatási együttműködés keretében ez évben az ELGI és KFKI közös munkával elkészítette a terepi felvevő-berendezés multiplexerét (1411) és analóg-digitál konverterét (1412). A terepi felvevő elvi vázolata az 1966. Évi Jelentésben látható. Elkészült továbbá az ELGI-ben az időjel (1432) és a markergenerátor (1433). A magnoautomatikából (1434) a jelenlegi deszkamodell jellegű berendezésnél csak a transzverzális paritás (14341) blokk elkészítését tervezzük.

A visszajátszóból (1. ábra) ez évben elkészült a paritáskontroll (231), a puffer (234), a paritásgenerátor (23011), a számítógép vezérlőegység (23012) és a szó- és karakterképzőegység (23013) olyan mértékben, hogy vizsgáló jelekkel, magnó nélkül a számítógépbe (Minszk-2) ezeknek az egységeknek a segítségével a jelek bevihetők voltak. Jelenleg a részegységek véglegesítése, valamint további egységek kivitelezése folyik.

A kísérleti számítógépes csatlakoztatás vizsgálatai között szerepelt a sebességhatárok vizsgálata is. Azt a nem várt eredményt kaptuk, hogy — a számítógép mellett működő RC-2000-es beadóegységet a fenti visszajátszóval elektronikusan vezérelve — nem $2 \cdot 10^3$, hanem $5 \cdot 10^4$ karakter vihető be másodpercenként. Ez azt jelenti, hogy az adatbevitel sebességét ebben az összeállításban kizárólag a programok időigénye szabja meg.

x x

A digitális felvételek feldolgozásánál, a világszinvonalon álló intézmények a költséges nagy számítógépek tehermentesítésére, olykor részleges pótlására, adatfeldolgozó célgépeket alkalmaznak. Hasonló megfontolással indult meg a KFKI és az Intézet között fennálló tudományos kutatási együttműködési szerződés keretében, elsődlegesen szeizmikus felhasználásra, a digitális konvolver és ugyancsak digitális szummátor fejlesztési munkája. Ezek a berendezések természetesen más (nemcsak szeizmikus) célra is felhasználhatók.

A berendezés csatlakozik a digitális adatfelvevő és visszajátszó rendszerhez és a korrekciós egységen keresztül is képes adatokat fogadni és kiadni.

Szummátor üzemmódban a berendezés max. 4096 szó hosszúságú adatsor egyidejű kezelésére alkalmas. Egy gépi szó terjedelme max. 16 bit lehet. Egy-egy összeadás ideje 40 mikrosec. Szeizmikus felhasználásban elsősorban többszörös fedésű szelvények készítése válik így lehetővé, másodsorban az egyes csatornák keverése, súlyozása, stb. is lehetséges. 2 msec-os mintavételezési gyakorisággal egy 3,5 sec-os szeizmikus csatorna 1750 adatot tartalmaz, tehát egy-egy csatorna a célgépeken egyszerűen kezelhető.

Tekintettel az összeadás rendkívül kis munkaigényére, az egyes szeizmikus csatornák összeadása a visszajátszással egyidejűleg történik.

Konvolver üzemmódban a berendezés a

$$\int_{t_1}^{t_2} f(t)/g(t-T)/dt$$

függvény egyenlet megoldását szolgáltatja.

Szeizmikus felhasználásnál, ha pl. $f(t)$ a szeizmikus csatorna mintákkal adott adatsora, $g(t)$ a kívánatos szűrő súlyfüggvényéből vett minták sorozata, akkor ez az összefüggés az analóg szűréssel egyenértékű művelet. Ilyen módon olyan szűrési folyamatok is realizálhatók, amelyeknek megfelelő szűrők analitikus formában nem adhatók meg, sőt ténylegesen nem is kivitelezhetők (pl. szimmetrikus súlyfüggvény).

Más felhasználásban a berendezés auto- ill. keresztkorrelációk számítására, stb. is alkalmas.

Konvolver üzemmódban az egyidejűleg kezelhető adatsorhosszúság az alapfüggvényénél 1985 szó, szavanként 16 bit; az operátor lehetséges hossza 128 szó, szavanként max. 12 bit. Az eredményfüggvény adatai az alapfüggvényvel egyeznek.

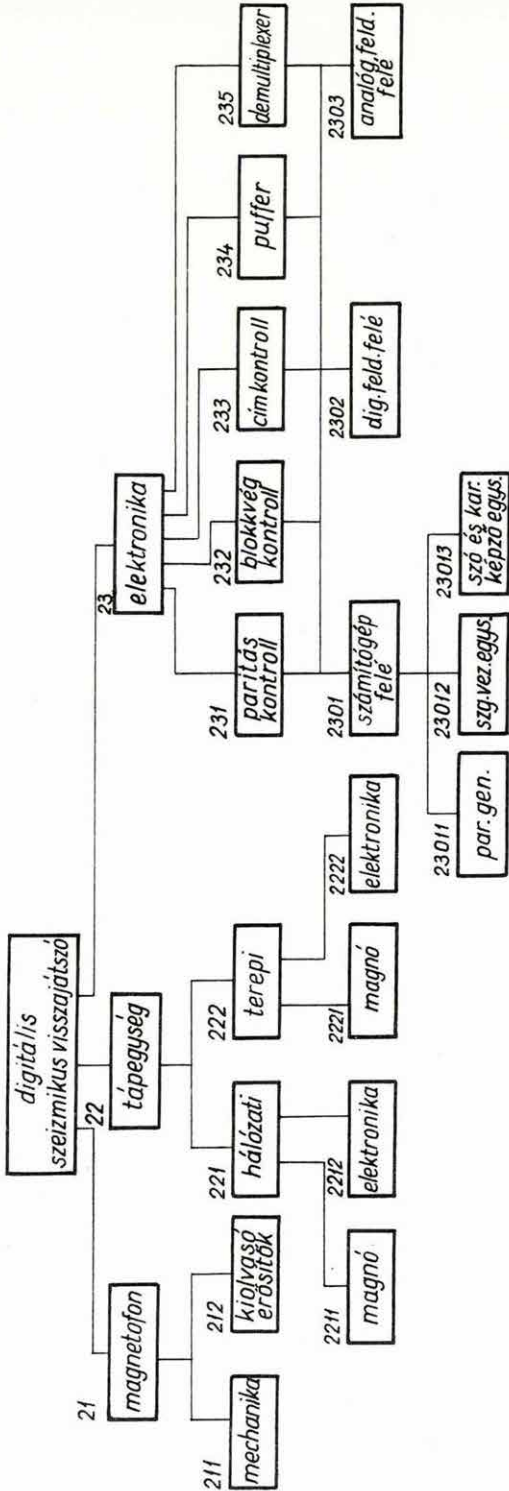
Átlagos körülményeket számítva, egy szorzás-összeadás és tárolás időigénye kb. 80 μ sec, így a teljes műveleti idő kb. 8 sec (nulla és

1. ábra. Szeizmikus digitális visszajátszó elvi vázlata

Fig. 1. A generalized sketch of the seismic digital playback-unit

Фиг. 1 Схема цифрового сейсмического устройства для воспроизведения записей

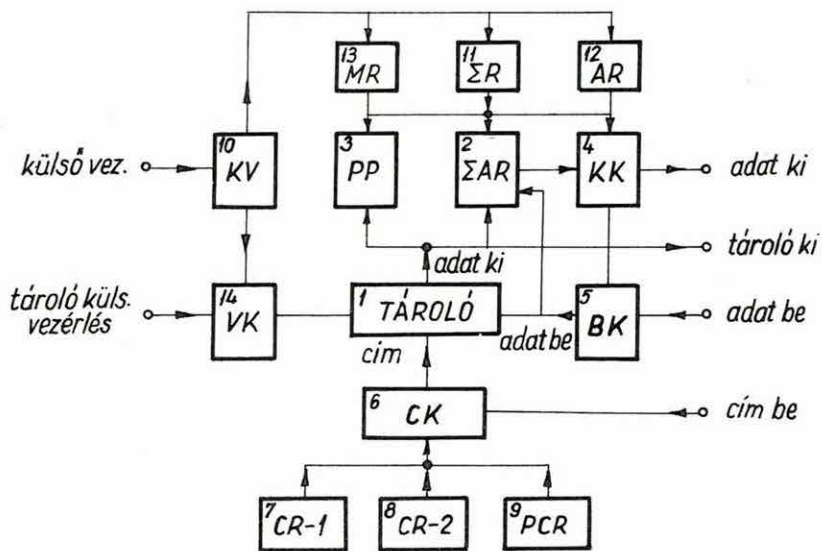
2



2. ábra. Terepi digitális felvevő elvi vázlata

Fig. 2. A generalized sketch of the recording unit of the seismic digital field-equipment

Фиг. 2. Схема полевой сейсмической приемной аппаратуры (цифровой)



16 sec között). Ez kb. 1/10-ed része a Minszk-2 gép időigényének. Figyelembe véve ezeket az időadatokat, valamint a konvolver és szummátor egységek viszonylag olcsó árát és egy számítógéphez képest aránytalanul könnyebben telepíthető kivitelét, a fejlesztés biztató eredményeket ígér.

A berendezés működése a mellékelt egyszerűsített elvi vázlaton tekinthető át (2. ábra). Konvolver üzemmódban a műveleti sorrend olyan, hogy előbb az első paraméterrel végig kell szorozni az alapadatokat, és át kell irni a tároló eredményoldalába, majd a második paraméterrel kell végigszorozni az alapadatokat, és az így nyert szorzatokat rendre hozzáadni az eredményoldali (CR-2 szerinti) címeken eggyel nagyobb címen álló adathoz. Ezt követően a művelet ismétlődik, az n -edik paraméterrel szorzott alapadatokat (CR-1 cím szerint) az n -nel növelt eredményoldali (CR-2 = $n + \text{CR-1}$) címeken álló adatokhoz kell hozzáadni.

Ha a berendezés az utolsó paraméterrel az utolsó címen lévő adatot is megszorozta, leáll és végjelzést ad. A vezérlést a központi vezérlő (KV) irányítja. Az alapadatok címét a (CR-1) címregiszter őrzi. Az eredményadatok címét (CR-2) a regiszter, a paraméterek címét (PCR) a paraméter címregiszter tárolja.

A szorzás idejére a paraméter a paraméterpufferben (PP) tárolódik, a másik tényező a szummátor aritmetika-regiszterébe (ΣAR) kerül, a szorzat a szummátor aritmetika-regisztere kimenetén áll rendelkezésre.

A szorzást a szorzó rutin (MR) vezérli. A szorzat hozzáadását a CR-2 szerinti címen elhelyezkedő eredményadathoz az összeadó rutin (ΣR) vezérli, az eredmény a szummátor aritmetika-regisztere kimenetén jelentkezik. A címkommutátor a központi vezérlő utasítása szerint választ címadatot CR-1, CR-2, PCR, vagy a külső címből a tároló részére.

Szummátor üzemmódban az összeadandót és a hozzátartozó címet egyaránt kívülről kell adni.

Ilyenkor a bemenő kommutátor (BK) az adatot a szummátor aritmetika-regiszterbe írja be, majd a központi vezérlő (KV) utasítására, a beadott adat szerinti címen lévő adatot az összeadó rutin (ΣR) hozzáadja a szummátor aritmetika-regiszterében lévő adathoz, az összeg pedig visszairódik a külső cím szerinti helyre. A tárolóban tehát a mindenkori összeg címhelyesen van rögzítve.

Akár konvolver, akár szummátor üzemben dolgozik a berendezés, az eredmények kiírása is szükséges. Ezt biztosítja az adatkiadás üzemmód.

Az eredmények további feldolgozása többféle úton lehetséges. Ezért a rendszer kialakítása olyan, hogy az adatok akár sorfolytonosan, akár cím szerint leihívhatók. Lehetőség van továbbá a kimenő kód kétféle megválasztására is. Egyik kód a számítógépes feldolgozásnál szokásos előjeles formájú (első bit = 0 pozitív), a másik az analóg feldolgozáshoz alkalmas (D/A konverteren keresztül) valamilyen átlagszintre ültetett, parallel tiszta bináris kód.

A kód-konverziókat, valamint az adatkiadást az adatkiadó rutin (AR) és a központi vezérlő (KV) végzi.

A berendezés teljes rendszer- és áramkörtechnikai tervezése az év folyamán befejeződött, elkészült a 4096 szavas tároló, valamint néhány további részegység.

A teljes berendezés kb. 2000 tranzisztort tartalmaz majd, és hozzávetőleg 100 építési egységre (kártya, modul, stb.) osztható.

2.4.4 Digitális magnetofon fejlesztése

KENGYEL MIKLÓS

1967-ben elkészítettük egy digitális jelek tárolására alkalmas 16 csatornás, többsebességű magnetofon kísérleti példányát.

Az 1966-ban elkészült 8 csatornás magnetofonon alapkísérleteket végeztünk. E kísérleteknél a mechanikus lassítás és gyorsítás problémáját vizsgáltuk 2,37 cm/sec és 152 cm/sec szalagsebességeknél konk-

rét mérésekkel. A 8 csatornás magnetofonon a lassítást és gyorsítást szijhajtású módosító kerekek közbeiktatásával oldottuk meg. A mechanikus lassítási és gyorsítási kísérlettel egyidejűleg az elektronika vizsgálatát is elvégeztük. A mérések egyértelműen bizonyították, hogy a szalagsebesség ingadozása minden esetben kisebb, mint 3% és a kiolvasó áramkör erősítését a 38 cm/sec szalagsebességnél szükséges erősítéshez képest 2,37 cm/sec szalagsebességnél növelni, 152 cm/sec szalagsebességnél pedig csökkenteni kell.

A felvétel a 16 csatornás magnetofonra NRZ eljárással történik, kiolvasáskor (visszajátszásnál) a 16 csatorna jelét egyidejűleg, vagy 2 x 8 alakban kapjuk meg. A kiolvasó rendszer vezérlő jeleit az egyes csatornák jeleiből kapurendszer és késleltető tagok segítségével a készülék állítja elő. A felvételek lassított, vagy gyorsított visszajátszására is van lehetőség.

A berendezés három motorral működik. A szalagtárcsák a csévéző motorok tengelyére helyezhetők. A harmadik motor hiszterézis-szinkronmotor (1500/750 fordulatszámmal), amelynek tengelyvégére három lépcsős tárcsa van erősítve. Ez a tengelyvég hajtja meg a két gumizott tengellyel ellátott szinterezett csapágyazású hangtengelyt. A sebességváltás három lépcsőben mechanikusan és minden lépcsőnél 1:2 arányban elektromosan történik. A magnetofon állandó szalagsebességét és szalagfeszességét visszaszabályozó rendszer biztosítja. Ez a szabályozó rendszer a Mechanikai Laboratórium stúdió magnóiban alkalmazott kondenzátoros szalagfeszesség-szabályozó rendszer alapvető elvét használja fel, de a stúdió-magnókban alkalmazott egyoldalú visszaszabályozással ellentétben, mindkét csévéző motort a pillanatnyi szalagfeszességgel arányos jellel szabályozza vissza. Ez a kétoldali visszaszabályozás teszi lehetővé azt, hogy a hangtengely sebessége a magnetofonszalagnak surlódás útján adódjék át. A készülék teljesen tranzisztorszívált elektronikája rack-rendszerben EDS minikard sorozatú kártyákból és hasonló rendszerű erősítő kártyákból épül fel. A készülék mechanikájának részegységeiként az STM-200 stúdió-magnó egyes részszerelvényeit is felhasználtuk.

A magnetofon üzemmódjai: gyors csévézés előre, gyors csévézés

hátra, felvétel, visszajátszás. Ezeket nyomógombsorral vezérelt telefongyári jelfogók különböző állapotai biztosítják.

A készülék elkészítésekor a fő probléma a hangtengely és a sebességváltó egység kialakítása, a mechanikai alkatrészek megfelelő pontosságú elkészítése, valamint az elektronikához szükséges EDS rendszerű kártyák előállítása volt.

További feladat a kísérleti példány számítógépes vizsgálatának elvégzése és üzemszerű járatása.

A magnetofon műszaki adatai:

szalagszélesség: 25,4 mm

felvételi- és visszajátszási szalagsebességek: 2,37; 4,75; 9,5; 19; 76 és 152 cm/sec

csatornaszám: 16

sebességingadozás: kisebb, mint 3%

felvehető információsűrűség: max. 500 bit/inch

tárcaátmérő: 267 mm

tárolható szalagmennyiség: 1000 m (36 μ -os szalagvastagságnál)

max. felvételi időtartam: 10 óra (1000 m szalaghossz és 2,37 cm/sec sebesség mellett)

felvételi mód: NRZ

A 16 csatornás magnetofon olyan univerzális digitális többsebességű adattároló berendezés, amely bármilyen digitális (bináris) formában kódolt adat, jel folyamatos tárolására és visszajátszására alkalmas. Ez a magnetofon egyaránt felhasználható lesz szeizmikus, karottázs és geoelektromos méréseknél, valamint a népgazdaság számos területén (ipar-, közlekedés-, árúszállítás-szervezés, különböző optimum számítások, rezgésvizsgálatok és azok analizálása, stb.).

2.4.5 Korrekciós egység kialakítása

KASZÁS MIKLÓS

1967-ben elkészült a szeizmogramok statikus és dinamikus korrekcióját végző korrekciós egység kísérleti példánya.

A tervezésnél és kivitelezésnél — elsősorban a rendszertехnikai tervezésnél — az 1966-ban készített katódsugárcsöves tárolóegységgel szerzett tapasztalatokat használtuk fel.

A berendezés a korrekciót szeizmikus csatornánként végzi. A statikus korrekció értékét csatornánként külön, digitálisan (számok beállításával) a berendezés előlapján lehet előírni. A dinamikus korrekció függvénygörbáját lyukszalagon adjuk be a berendezésbe. A lyukszalagot jelenleg a Minszk-2 számítógép állítja elő. Szelvény szerkesztéséhez a sebességfüggvényt, a geofonok elhelyezését megadó (x) értékeket és egyes segédjellemzőket (pl. a szeizmogram időtartamát) kell a gépbe adatsorként beadni. Kézi számításnál a lyukszalag számítógép nélkül bármely kézi lyukasztóval is elkészíthető.

A berendezés a korrekciót úgy végzi, hogy a t (korrigálatlan) időben beérkező tartalom-információkat t_0 (korrigált) időnek megfelelő helyre ferrit-memóriába tárolja be (KFKI 4096 című, egyenként 16 bites memóriaegység).

A lyukszalagon a dinamikus korrekció görbáját delta (növekmény) értékek megadásával rögzítjük; a korrekciós egység beíró address számlálója ezeket az értékeket összegezi és jelzi a mindenkor t_0 értéket. Ezt a számlálót a berendezés a csatorna lejátszása előtt, a csatornára megadott statikus korrekció értékkel preseteli. A korrekció információnyújtást jelent, amit a berendezés úgy végez el, hogy a "be" tartalom-pufferben lévő információt annyiszor írja be az egymás után következő címekre, amennyiszer ezt a dinamikus korrekció növekedése a lyukszalagon megköveteli. A lyukszalagon egy sorban két mintavételhez tartozó növekményinformáció van; a korrekciós egység "csoportátalakítás"

egysége gondoskodik arról, hogy ezt a két értéket a berendezés egymás után vegye figyelembe. Így tehát, a lyukszalagolvasónak a leggyorsabb esetben másodpercenként 250-szer kell egy-egy karaktert kiolvasnia. A lyukszalag egy csatornája párosságvizsgálatra szolgál; párossághibánál a korrekciós egység leáll és hibát jelez, tehát hibás lyukszalag-kiolvasás miatt hibás korrekció nem lehetséges. A fennmaradó 8. csatorna jelzi az egyes csatornák kezdetét (első kísérleteinket a magyar lyukszalagolvasó kísérleti példányaival végeztük, de mivel a magyar lyukszalagolvasó a szükséges sebességgel nem működött üzembiztosan, ezért importált — F5 1500 típusú, csehszlovák gyártmányú — lyukszalagolvasó berendezés használatára kényszerülünk).

Ha a korrekciós egység csak korrekciót végez, a kiolvasást vezérelheti a szelvényíró, vagy egy másik felvevődob, amelyre a korrigált felvétel az eredeti felvételhez hasonlóan átvihető. Ez utóbbira akkor van szükség, ha a stackinget több dob egyidejű és szinkron forgatásával analóg úton végezzük.

Ilyenkor a kiolvasás kezdetét és a kiolvasási mintavétel-jelet a szelvényíró, illetve az átjátszó dob szolgáltatja. Ha az átírás közvetlenül számítógépbe történik, akkor a kiolvasás kezdetét a korrekciós egységen egy startgomb megnyomásával kell jelezni, a mintavételi parancsot pedig a korrekciós egység állítja elő, olyan sebességgel, hogy a számítógép bemeneti perifériája (a Minszk-2-nél az RC 2000) az adatokat fogadni tudja. A korrekciós egység az adatokat a számítógépnek a gép által megkövetelt szinteken és a körülményeknek megfelelően szolgáltatja, tehát a maximum 16 bites információt 8 bites karakterekre bontva, párosságvizsgáló jelekkel együtt adja ki.

Ha a korrekciót nem az első csatornánál kezdjük, lehetőség van arra, hogy bármely csatornánál indulhasson a berendezés. Hasonlóképpen: az előírt számú csatorna lejátszása után a berendezés megszünteti a beírást és ezt jelzi is. A kiolvasást — amely a beíráshoz képest később történik — még ezen csatorna végéig elvégzi, majd újabb jelzéssel a kiolvasást is leállítja és ezt is jelzi.

Korrekciós üzemben, kiolvasáskor a memóriában a csatorna-infor-

máció nem törlődik, tehát ilyenkor lehetőség van egy csatorna többszöri (esetleg változó üzemidős) kiolvasására is, pl. külön kiírható szelvényíróval, majd átjátszható ugyanaz a csatorna a számítógépbe is. Beírásakor a berendezés a tárban meglévő információ (az előző csatorna) helyett, az új csatornát írja be.

Az információ-forgalom a memóriával, az annak megfelelő szinteken a kívánt vezérlő impulzusok és vezérlő szintek szolgáltatása útján történik. Korrekció-üzemben, tehát beírásakor, a korrekciós egység a memóriának 12 bites parallel címet, 16 bit tartalominformációt és vezérlőjeleket, kiolvasáskor pedig 12 bites parallel címet és vezérlőjeleket szolgáltat és fogadja a memóriától jövő 16 bit tartalominformációt.

A korrekciót a berendezés a következő műveletekkel végzi el:

A reset felengedésekor (a dob már forog) a berendezés a lyukszalagolvasót előre lépteti az első csatorna-kezdetig (a 8. csatornán 1 jelenik meg), majd az elsőnek korrigálandó csatornának megfelelő statikus korrekció-értékkel preseteli a beíró adress-scalert. A robbantási időjel után a berendezés a mintavétel ismétlődési idejének megfelelő időtartamra a "be" tartalompufferben a bejövő információkat sorra tárolja, és ezt a lyukszalagolvasó által meghatározott számú, egymás után következő címekre beírja. Ha a berendezés csatorna-vég jelet kap, vagy eléri az előre beállított csatorna-hosszúságot, leállítja a beírást és a lyukszalagolvasót a következő csatorna-kezdet jelig előre lépteti. Közben a kiolvasást is elvégzi, a kiolvasó-parancsnak megfelelő ütemben és lehívja a következő csatorna statikus korrekció-értékét, stb. Az utolsó csatorna korrekciójának elvégzése után a berendezés leáll.

A statikus korrekció értékek üzem közben is állíthatók, ez külön időt nem igényel.

A berendezés bemeneti oldalán alkalmazkodik az analóg-digitál konvertert és a terepi digitálós berendezés sokszor igen eltérő körülményeihez.

E témában végzett 1967. évi tevékenységünk jelentős része a kártyák hazai előállítása volt. Valószínű, hogy ezeket továbbra is magunknak kell készítenünk.

Stackingnél a korrekciós egység a memóriával egy vázban elhelyezkedő, KFKI gyártmányú összeadó egységgel működik együtt. A memóriát először reszettelni kell, majd a csatornák lehívása a stackingnek megfelelő sorrendben történik. Ekkor az összeadó berendezés a "be" tartalompuferben tárolt információhoz hozzáadja azt az információt, amely a memóriában a beíró címen van, majd az eredményt ugyanerre a címre írja vissza. Az előírt számú csatorna összeadása után az eredmény a korrekciónál ismertetett bármely mód szerint a berendezésből megkapható.

Stacking üzemben a korrekciós egység a memória-összeadó komplexusnak parallel címet (12 bit), vezérlő színteket és vezérlő impulzusokat szolgáltat.

Az elvi tervezésnél -- más témákkal közösen -- a berendezés stacking és konvolúció végzésére való alkalmazhatóságát is számításba vettük.

2.4.6 Transzkriptoros illesztőfokozat és szelvényíró kialakítása

KOVÁCS BÉLA

1967-ben elkészült a transzkriptor berendezés deszkamodellje, amellyel az átírási kísérleteket is elvégeztük. A transzkriptor biztosítja az "SzM 24 + 6" típusú frekvenciamodulációs rendszerű terepi felvevő berendezéssel készült szalagoknak feldolgozását a CS 621 típusú francia kiértékelő központon.

Az átíró berendezés a szalagot hordozó dobot, a nóniusszal ellátott beállító tárcsát, a 30 db mágneses fejjel rendelkező fejblokkot és a feldolgozás számára optimális feltételeket biztosító elektronikus áramköroket tartalmazza.

A szalagot hordozó átíródob átmérője megegyezik a francia dob átmérőjével, de a szalag hossza kisebb a dob kerületénél, mivel az általunk használt terepi mágneses regisztrálók átmérője 250 mm, és így

19,5 cm/sec-os regisztrálási sebességnél a hasznos időtartam 3,7 sec.

A szalagon rögzített csatornák sorrendje a következő:

1. 100 Hz-es marker jel;
2. A vezérelt programú erősítés-változtatás vezérlőjele az 1–12 szeizmikus csatornákra (felvétel);
3. Ugyanaz, mint 2. a 13–24 szeizmikus csatornákra;
- 4–27. szeizmikus csatornák;
28. 100 Hz-es időmarker;
29. A robbantóponthoz szeizmométer jelét rögzítő csatorna;
30. Kvarcgenerátorból előállított 2 kHz jelet rögzítő csatorna (digitális feldolgozáshoz, illetőleg zajcsökkentéshez).

A robbantási időpillanat jelét az 1. és 28. nyomsvonalon, környezetéből élesen kiemelkedő impulzus formájában rögzítjük.

Az átirásnál valamennyi mágneses fej érintkezik a szalaggal, a sorrendkapcsolást a CS 621-ben elhelyezkedő szelektor automatikusan végzi.

Az átiráshoz szükséges kiegészítő áramkörök használatára azért van szükség, mert a terepen készült szalagra 100 dB-es szabályozott, illetve 60 dB-es szabályozatlan jeldinamika kerül.

Információvesztés nélkül ekkora dinamikát a CS 621 berendezés nem képes feldolgozni, ezért az átiráshoz FM demodulátoron kívül AGC alkalmazása is szükséges. A magyar terepi felvevő anyagának visszajátzásához, 4 csavar oldásával csupán a CS 621 állítható fejbefogó asztalának lapját és fejblokkját kell leszerelni. A magyar rendszernél a francia fejbefogó asztallappal azonos asztallapot alkalmazunk és erre szereljük rá a magyar fejblokkot. Az asztallapon a csavarhelyek ugyanott vannak, ahol a francia rendszer csavarhelyei. Méretei is teljesen megegyeznek a CS 621 asztallapjának méreteivel. A francia rendszer rögzítő csavarjaival rögzíthetjük az átiró asztallapját. Ez az asztallap tartalmazza a fejblokkrendszeren kívül a CS 621 Jäger csatlakozójának megfelelő csatlakozóanyát.

Az átiróhoz tartozó, de a CS 621 tengelycsonkjára szerelhető

dobhoz a fejblokkrendszer illeszkedik, és a már említett asztallapon helyezkedik el. Az illesztés a CS 621 berendezés állítható asztalának segítségével könnyű.

2.4.7 Mérnökgeofizikai szeizmikus műszer fejlesztése

SÉDY LORÁND

A Geofizikai Intézet mérnökgeofizikai problémák megoldásához az 1967-et megelőző időszakban nem rendelkezett célműszerekkel. Időszerűvé vált a felmerülő igények kielégítéséhez szükséges műszerpark megteremtése.

x x

A Botond I digitális időintervallum-mérő műszer (1. ábra) a szeizmikus hullámok terjedési idejének mérésére szolgál terepen (in situ) vagy laboratóriumban, s minden olyan mérnöki, bányászati, geológiai, hidrológiai munkánál használható, ahol a rugalmas hullámok terjedési sebességét kell megállapítani. A készülék alkalmas még más szakterületeken is egy kezdő és egy záró impulzus közötti időintervallum pontos mérésére.

A mérési eljárás megegyezik a geofizikai praxisban használatos kisrefrakciós mérések eljárásával.

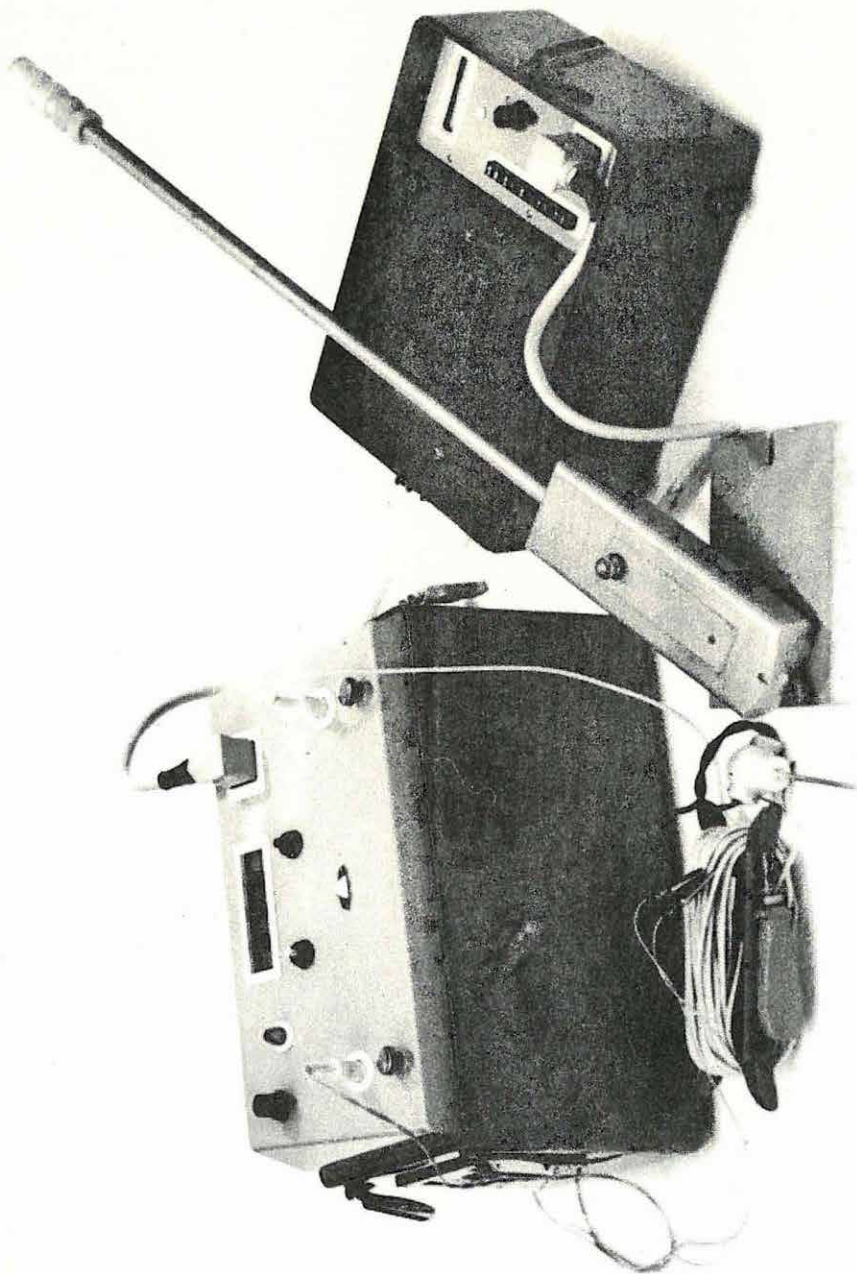
A Botond I mérőegység tartalmazza mindazokat a tranzisztORIZÁLT áramköröket, amelyek az időméréshez szükségesek, valamint azokat is, amelyek segítségével a berendezés, közvetlenül leolvashatóan, a tizedesrendszer számaiban mutatja a mért időt.

A berendezés a következőképpen működik. Az ejtés pillanatában a kalapács egy áramkört szakít meg, és ettől a pillanattól kezdve, a számláló-berendezés elkezd számlálni a beépített 100 Kc-os kvarc-oszcillátor jelét. A belépőkör olyan, hogy még a kalapács esetleges viszapattanásai sem okozhatnak zavart.

1. ábra. Botond I digitális időintervallum-mérő műszer

Fig. 1. Digital time-interval measuring device type Botond I

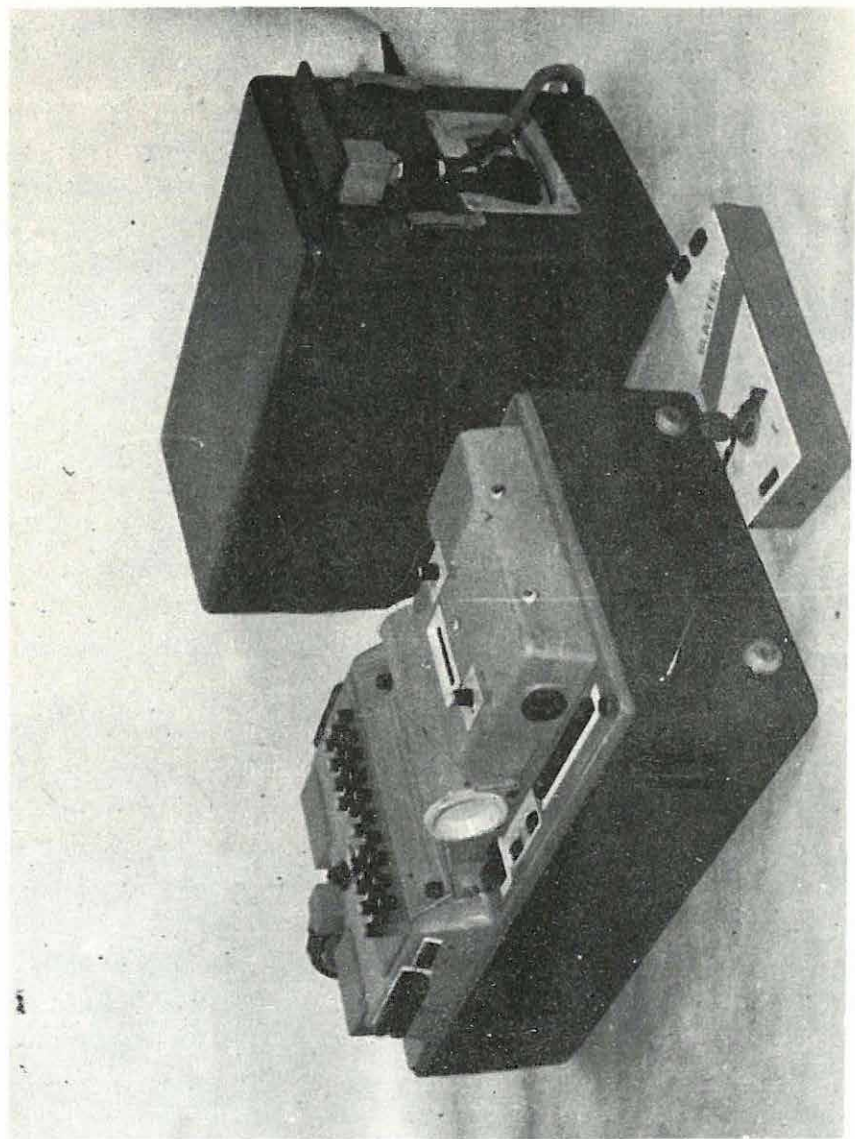
Фиг. 1 Цифровая аппаратура типа "Ботонд" для измерения интервалов времени



2. ábra. Pionir-2 24 csatornás hordozható szeizmikus refrakciós berendezés

Fig. 2. 24-channel portable seismic refraction equipment type Pioneer-2

Фиг. 2 24-канальная переносная сейсмическая аппаратура типа "Пионер-2" для метода преломленных волн



Az érkező szeizmikus hullám a szeizmométerben elektromos jelet gerjeszt, amely -- az ezt követő felerősítés és jelformálás után -- a Botond I számlálókör-üzemét leállítja. A Botond I ezután megmutatja a megszámlolt impulzusok számát, és a 0,1--999,9 msec-os intervallumban az útidő közvetlenül leolvasható.

A számlálót külső zavar is leállíthatja. Ennek elkerülésére zavar-mérő-jelzőlámpa van beépítve, amely kigyullad, ha a talajnyugtalanság, felerősített jele a zárókör küszöbét túllépi. Ilyenkor az erősítést addig kell csökkenteni, amíg a lámpa kialszik. A mért értékeket számok jelzik. A berendezés minden áramköre legfeljebb 12 V feszültséget igényel.

A Botond I műszert tovább fejlesztjük.

x x

A Pionir-2 típusjelű 24 csatornás szeizmikus refrakciós berendezés (2. ábra) szerkesztésénél különös gondot fordítottunk az egyszerű kezelhetőségre, hogy az észlelő a terepi munkák irányítására minél több figyelmet fordíthasson. A berendezés szállítására személygépkocsi is elegendő, nehéz közlekedési viszonyoknál emberi erővel is könnyen szállítható.

A berendezés 24 erősítőcsatornája a fotografikus regisztráló készülékkel egybeépített, és az erősítőcsatornák teljesen tranzistorosak.

A fényérzékeny papírszalagot a regisztráló készülék három különböző sebességgel továbbíthatja. A nagy sebesség kis mélységeknél is elegendő felbontóképességet ad.

A papírtovábbító motor kvarcgenerátorral szinkronizált, ezért a papirsebesség igen stabil. A kvarcgenerátor adja az erősítők ellenőrzéséhez és hitelesítéséhez szükséges 50 Hz-es jelet (3...30...100 μ V jel-szinttel), és a papírszalag két oldalán lévő 1000 Hz-es markert.

A robbantás időpillanatát a robbanótöltet köré csavart vezeték elszakadásából származó impulzus adja.

Felvétel előtt a berendezéshez tartozó szeizmométervizsgáló készülékkel a szeizmométerek és a szeizmométer-kábelek gyorsan és egy-

szerűen ellenőrizhetők.

A berendezéssel készített szeizmogram napfénytankban azonnal előhívható.

A berendezéshez tartozó robbantókészülékkel a robbantást a papír elindításával teljesen automatikusan hajthatjuk végre. A felvétel ideje a regisztráló készüléken beállítható, a beállított felvételhossz elérésekor a papírhúzó motor automatikusan leáll. Egy felvételhez nagy papírsebességnél is elegendő 0,2–0,3 m papír; ez, a papirtakarékosság mellett, több felvétel egyidejű előhívását is lehetővé teszi.

A berendezéshez beépített hálózati töltővel ellátott akkumulátoros lápegység tartozik.

2.4.8 Digitális szeizmikus kiértékelés

ZILÁHI-SEBESS LÁSZLÓ - SZ. KILÉNYI ÉVA

1967-ben értelmező program elkészítésével biztosítottuk az AD konverter szolgáltatta digitált szeizmikus információknak a Minszk-2 mágnesszalagos memóriába való bevitelét.

A gépbe adott információk ellenőrzésére és az eredményközlés számára egyváltozós függvényt rajzoló programot készítettünk, amely a szomszédos pontokat egyenes szakaszokkal köti össze. A szeizmogramok gépi ábrázolásánál ez elegendőnek bizonyult. A szeizmikus információ (irodalomból vett ismereteink szerint), olyan nagytömegű számítással jár, hogy a konvolúciós összegek kiszámítására még a 100 000 műv/sec-os átlagsebességű számítógépekhez is kiegészítő célberendezést kellett tervezni. Ezáltal a munka zömét a berendezés majdnem százszor gyorsabban végzi el. Egy hasonló célú konvolver tervezésével kapcsolatosan felmerülő számításokat a Minszk-2 segítségével végeztettünk el. A digitált szeizmogramcsatományból autokorrelációs és retrokorrelációs függvényeket számítottunk ki, kb. azonos intervallumokban. Az autokorrelációs függvények alakjából többszörös és "kisértet" reflexiók jelenlétére lehet következtetni.

Programot készítettünk egy szelvény elsődleges feldolgozásához (sávszűrés, statikus- és dinamikus korrekció, vertikális és horizontális stacking).

Kielégítő minőségű mérési anyag, valamint a Minszk-2 gép megfelelő háttérmemóriájának hiányában az egyes programok ellenőrzéséhez egyszerű mesterséges szeizmogramot készítettünk matematikailag generált (előállított) véletlen, szűrt zaj és Ricker wavelet szuperponálásával.

Az 1967-ben végzett számításaink azt bizonyítják, hogy a jelenleg rendelkezésünkre álló Minszk-2 gép csak a szeizmikus információ kiserletli feldolgozására alkalmas. Külön nehézséget jelent a mágnesszalagos memória gyakori meghibásodása.