

## A vibrátor vezérlése

APOR LÁSZLÓ, NÉMETH GÉZA

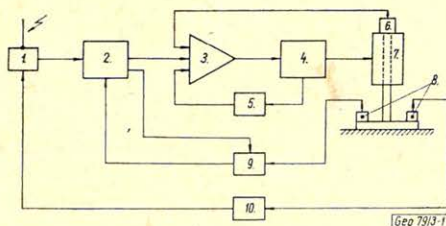
A cikk ismerteti az OKGT GKÜ és az ELGI által vásárolt Faling - Y - 1100 - CC típusú vibrátornak a Pelton Company által kidolgozott Advance I. Model 2. típusú vezérlő és szabályozó rendszerét.

В работе описывается система управления и регулирования типа Advance I, Модель 2, разработанная фирмой Pelton Company для вибратора типа Faling - Y - 1100 - CC, приобретенного Предприятием геофизической разведки Треста нефтяной и газовой промышленности и Геофизическим институтом им. Эвеша.

This paper acquaints with the Advance I. Model 2. control system of the vibrator units bought by OKGT GKÜ and ELGI. The control system was manufactured by Pelton Company.

A vibrátor Erőss Sándor által ismertetett hidraulikus rezgő-rendszerét elektromos jelek vezérlik és szabályozzák. Ezt az elektromos vezérlő és szabályozó rendszert a Pelton Company (Ponca City; Oklahoma) dolgozta ki és gyártja (1. ábra).

A vibrátor elektromos meghajtójelét, a sweep-et digitális generátor szolgáltatja.



1. ábra. A vibrátor vezérlés tömbvázlata

1. Rádió, 2. Sweep-generátor, 3. Összegző erősítő, 4. Szervoszelep, 5. szelep visszacsatolás, 6. Tömeg visszacsatolás, 7. Rezgő tömeg, 8. Gyorsulásmérők, 9. Fázis korrektor, 10. Sweep modulátor

Рис. 1

Схема управления вибратором

1 - Радио; 2 - Генератор развертки; 3 - Усилитель суммирования; 4 - Сервоклапан; 5 - Обратная связь клапана; 6 - Обратная связь груза; 7 - Вибрирующий груз; 8 - Измерители ускорения; 9 - Корректор фаз; 10 - Модулятор развертки

Fig. 1. Block diagram of the vibrator control

1. Radio, 2. Sweep generator, 3. Summing amplifier, 4. Servo valve, 5. Valve feedback, 6. Mass feedback, 7. Shaker assembly, 8. Accelerometers, 9. Phase corrector, 10. Sweep modulator

- A sweep-jel – mikrokapcsolók segítségével állítható – paramétereit:
- kezdő frekvencia; 1 Hz – 12 Hz-ig állítható 1 Hz-es lépésekben;
  - a frekvenciaváltozás sebessége;  $1/8 \frac{\text{Hz}}{\text{sec}} - 17 \frac{7}{8} \frac{\text{Hz}}{\text{sec}}$ -ig állítható  $1/8 \frac{\text{Hz}}{\text{sec}}$ -os lépésekben;
  - frekvenciaváltozás iránya (időben növekvő, vagy csökkenő frekvencia);
  - a sweep jel időtartama; 1 sec – 32 sec-ig terjedhet, 1 sec-os lépésközzel.

A digitális vezérlő-jel analóggá konvertálva jut az elektromechanikus jel-átalakítóra, amelyben az elektromos jelből elmozdulás lesz, majd ez az elmozdulás egy differenciál-fűvókás jelátalakító után nyomáskülönbséggé válik. A nyomás-jel hidraulikus teljesítményerősítés után az alaplemezen keresztül jut a talajba, amint ez a vibrátorvezérlés tömbvázlatából látható. A jelátalakítást és a hidraulikus jel erősítést a szervoszeleppel jelzett egység, míg a hidraulikus vég-erősítést a rezgő tömeggel jelzett fokozat végzi.

A hidraulikus erősítők megfelelő működéséhez állapotjelző jeleket kell a meghajtó jelhez hozzáadni, hogy a dugattyús hidraulikus erősítők ne két véghelyzetükig legyenek kivezérelve. A visszacsatolásokat, mellyel a rendszer stabil működését beállítjuk, egyrészt a rezgő tömegről vesszük (ez az ún. elmozdulásjel, amit a talajba bocsátunk), másrészt a szervoszelep hidraulikus előerősítője ad visszacsatoló jelet, mely 90°-os fázistolással rendelkezik az elmozdulásjelhez képest (ez az ún. sebességjel). A visszacsatoló jelekkel arányos feszültséget állítanak elő a visszacsatoló hálózatok. Ezeket a feszültségjeleket egy összegző erősítő adja össze a sweep-generátor analóg jelével.

A vibrátor elektronikus és hidraulikus áramköreinek átviteli karakterisztikával jellemezhető fázistolása van. Ezt az ismert fázistolást elektronikus áramkörök kompenzálják a rendszerben. Az alaplemez-talaj-csatolásnál azonban a földbe jutó sweep-jelet további módosulások érhetik. Ez a torzulás a felharmonikusok megjelenéséhez, illetve felerősítéséhez vezet. A felharmonikus-tartalom korrelációs zavarjeleket okoz a felvételben. Ezen zavarjelek eliminálására gyorsulásmérővel érzékeljük a talajba betáplált jelet és egy fáziskorrektor-áramkör segítségével úgy módosítjuk a generált sweep-et, hogy az alaplemezen az ideális sweep-jelet kapjuk. A helyes fáziskövetés 4–5 sweep-ciklus lezajlása után áll be. A fáziskövetés érzékenysége nagyobb, ha a sweep frekvenciaváltozása negatív. Ezért a gyakorlatban időben csökkenő frekvenciájú, ún. down-sweepet használnak. Mivel a vibroszeiz mérési gyakorlatban több (3–4) vibrátor működik egyidejűleg, fontos, hogy a startjel azonos időben indítsa a vibrátorokat. A startjelet a felvevő műszerkocsi adja ki rádióan. A vibrátorok ezt a binárisan kódolt jelet dekódolják és indítják saját sweep-generátorukat. Ez a „kódolt-start”-rendszer biztosítja a vibrátorok egymással és a felvevő műszerrel való „együttlétét”. A vibrátorok egyidejűségének és fázishelyes működésének a vizsgálatára külön ellenőrző rendszer szolgál. A felvevő műszer veszi a vibrátorok talajba küldött jelét, amelyet gyorsulásmérő detektál, és keresztkorrelációs műveletek segítségével kiértékeli azokat. A kapott regisztrátum egyértelmű képet ad a vibrátorok identitásáról.