

## МЕТОДИКА

### Рефлексограф — прилад для дослідження вищої нервової діяльності людини

К. О. Шкабара, Є. А. Рушкевич, В. В. Корнєєв, О. Я. Мазуренко

*Група кібернетики і відділ психіатрії та патології вищої нервової діяльності  
Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ*

Для дослідження вищої нервової діяльності людини ми сконструювали реєструючий прилад — рефлексограф. Використання рефлексографа дозволяє: 1) застосовувати умовні сигнали поряд з безпосередніми, а також словесні подразники; 2) дозувати з необхідною точністю «фізичну інтенсивність» безпосередніх умовних подразників і вимірювати інтенсивності мовних, що дуже важливо при дослідженні «закону сили»; 3) вимірювати латентний період та величину рухових і мовних реакцій досліджуваного; 4) скорочувати паузу між умовними подразниками до мінімуму в 1 сек, що важливо для дослідження рухливості нервових процесів; 5) застосовувати серії подразників з певними паузами між ними, які встановлює експериментатор.

Прилад складається (див. блок-схему на рис. 1) з: системи датчиків для сприймання подразників, відповідних реакцій досліджуваного, задаючого пристрою і реєструючої частини.

Подразниками першої сигнальної системи служать такі сигнали: світло (електрична лампа 50 вт), дзвоник і зумер. За силою подразники поділяються на «сильні» і «слабкі». Для сильного світлового подразника сила світла приймається в чотири рази більша, ніж для слабкого, що відповідає підсиленню світлового потоку в 6 децибел. Для сильного звукового подразника інтенсивність звуку обрана в 3,16 разів більша, ніж для слабкого, що відповідає посиленню акустичного тиску в 10 децибел.

Тривалість дії подразників обрана в 2 сек. В разі потреби за допомогою незначних змін у схемі цю величину можна збільшувати або зменшувати.

Схема рефлексографа передбачає два режими роботи: довільний — ручний і автоматичний. При ручній роботі увімкнення бажаного подразника провадиться експериментатором з пульта через довільні проміжки часу, одноразово або багаторазово. При автоматичному режимі подразники вмикаються багаторазово автоматично через певні проміжки часу, величина яких встановлюється перемикачем на пульта на довільну величину в межах від 1 до 20 сек.

Подразник другої сигнальної системи — слово експериментатора. Реакцією досліджуваного є мовна відповідь або натискування на кнопку, що служить для визначення інтенсивності натискування. Для дослідження сили і тривалості мовної відповіді та подразника встановлено два мікрофони, один з них поблизу експериментатора, а другий — біля досліджуваного. Кнопка для вимірювання сили натискування зв'язана з тензометричним датчиком і підсилювачем.

При натискуванні на кнопку тензометри, що зв'язані з нею, змінюють свій натяг і омичний опір пропорційно силі натискування; на виході тензометричного підсилювача виникає електричний струм, величина якого також пропорційна силі натискування на кнопку. Перевірка лінійності характеристики кнопки з тензометричним підсилювачем, що провадилась у діапазоні зміни сили натискування від 5 до 5000 г, показала добре наближення її до прямої.

Увімкнення з пульта того чи іншого безпосереднього подразника та інструктаж досліджуваного здійснює експериментатор. Усі подразники, а також реакції досліджуваного записуються реєструючим пристроєм на стрічці з фотопалєру. Швидкість руху стрічки можна встановити за бажанням експериментатора на кількох ступенях: 1 мм/сек; 2,5 мм/сек; 5; 10; 25; 50; 100 мм/сек.

Користуючись цими записами, можна вимірювати силу і тривалість подразників (також і мовного), силу і тривалість мовної відповіді та натискування на кнопку, а також швидкість натискування і латентний період при мовній відповіді та при натискуванні на кнопку.

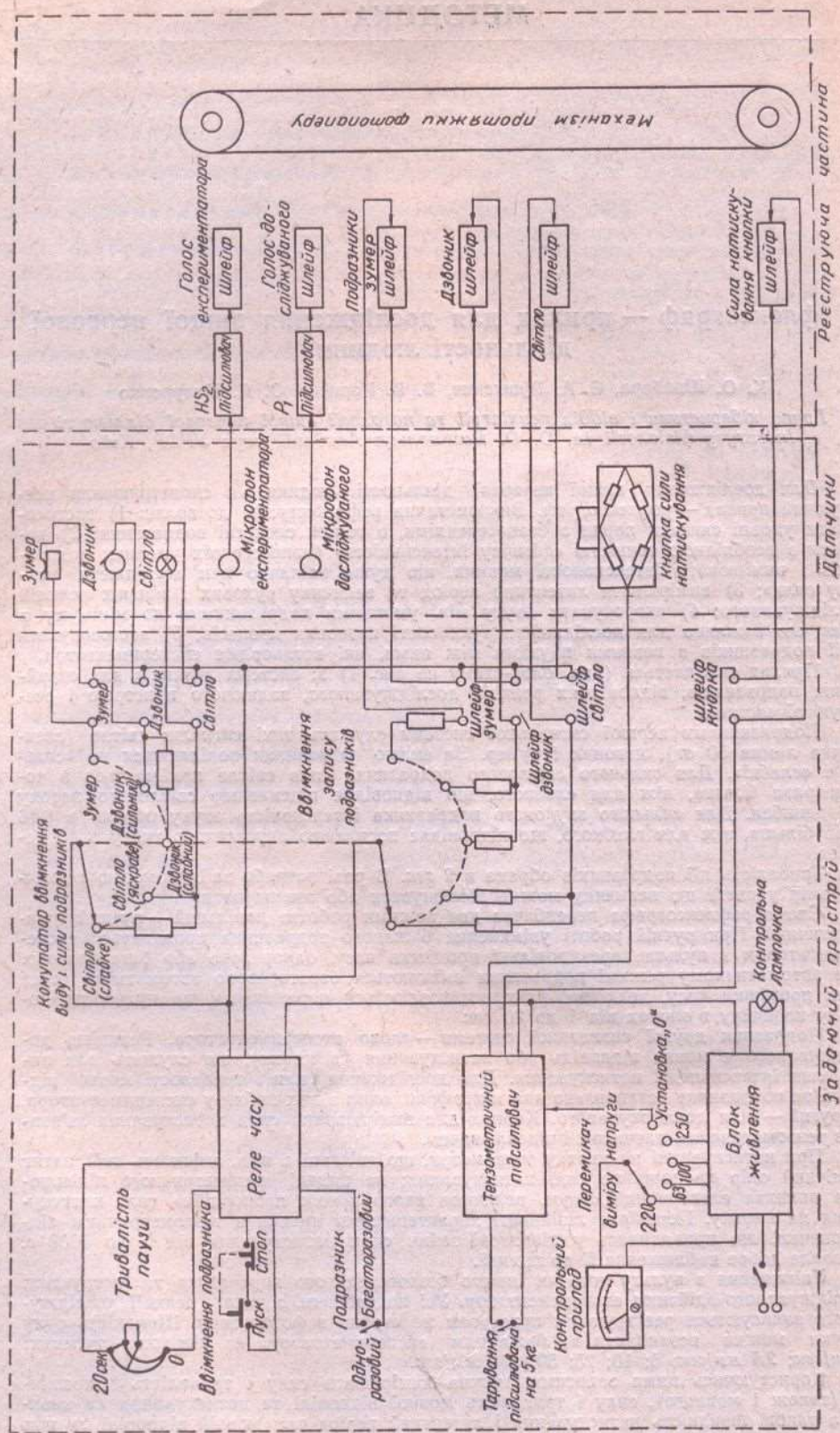


Рис. 1. Блок-схема рефлексографа.

Якщо запис на фотопapіp не потрібний, а досить обмежитися тільки візуальним відліком сили натискування, його можна провадити по шкалі приладу, що міститься на лицевій панелі рефлексографа, та від градуйованої в кілограмах сили натискування.

Тензометричний підсилювач працює так. На лампі 6Ж4 зібрано RC генератор, що працює на частоті 9 кГц. З аноду цієї лампи сигнал іде на сітку катодного повторювача, навантаженням якого є трансформатор, з вторинної обмотки якого сигнал надходить на тензометричнi кнопки, з'єднані у місткову схему.

Для балансу містка використовується потенціометр «встановлення нуля». При натискуванні на кнопку відбувається розбалансування містка і на його виході з'являється напруга, пропорційна за амплітудою силі натискування. Ця напруга підси-



Рис. 2. Загальний вигляд приладу.

Рис. 1. Блок-схема рефлексографа.

люється трикаскадним підсилювачем, всі три каскади якого охоплені зворотним зв'язком; змінюючи його при настроюванні можна змінювати в певних межах підсилювання підсилювача.

З виходу підсилювача сигнал надходить на фазочутливий каскад. Далі сигнал підсилюється кінцевим каскадом, анодними навантаженнями його є трансформатори, з вторинних обмоток яких напруга надходить на селенові випрямлячі. Випрямлена напруга згладжується LC фільтром, подається на шлейф записуючого пристрою і на контрольний прилад. Замкненням тумблера «перевірка підсилювача сили натискування» паралельно одному з плеч моста підключається опір 20 к. Підключення цього опору викликає штучне розбалансування містка, еквівалентно розбалансуванню, що виникає при натискуванні на кнопку із зусиллям у 5 кг.

Блок реле часу складається з двох однакових вузлів, які задають інтервали часу: перший задає тривалість дії подразника, а другий — тривалість паузи. З натиснення кнопки «пуск» напруга живлення надходить на обмотку реле. При цьому змикаються контакти, що подають напругу до обраного подразника. Одночасно напруга живлення надходить на анод тиратрону і на ємність. Напруга на ємності збільшується до моменту запалення тиратрону, після чого починається розряд ємності через тиратрон і обмотку реле, яке спрацьовує і відмикає напругу від подразника. Підбором опору та ємності обирається тривалість дії подразника. Якщо тумблер «режим подразнення» знаходиться у положенні «автоматичний», то почне працювати друга частина схеми, яка задає тривалість паузи. Ця частина працює аналогічним способом. Потенціометр дозволяє плавно змінювати тривалість паузи в межах від 1 до 10 сек, а в разі увімкнення тумблера «10 сек» — від 10 до 20 сек.

Живлення схеми здійснюється від мережі 220 в через блок живлення, який складається з двох випрямлячів і дає напруги +250 в, +100 в, ~6,3 в.

Випрямляч, що живить тензометричний підсилювач, побудовано за схемою з електронною стабілізацією. Напруга на виході цього випрямляча підтримується в ме-