

Ռ.Հ.ՄԻՄՈՆՅԱՆ, Ա. Պ. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ, Ա. Գ. ՂՈՒԼՅԱՆ

ՌԱԴԻՈՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄ ՄԱԶԻ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ
ՉԱՓՄԱՆ ՀԱՄԱՐ

Նկարագրված է սարքավորում, որով հնարավոր է չափել մագի հիմնական ֆիզիկական պարամետրերը /մագի անդրադարձման մեծությունը (գույնի և մակերևութային անհարթության պարամետր) և մագի խզման ժամանակ անհրաժեշտ ուժի և երկարացման մեծությունը մինչև խզվելը (մագի ամրության և ճկունության պարամետր)/ և գնահատել վերջինիս ֆիզիոլոգիական վիճակը:

Առանցքային բառեր. մագ, ամրություն, ճկունություն, երանգ, մոդուլյացիա, փուլային ուղղիչ:

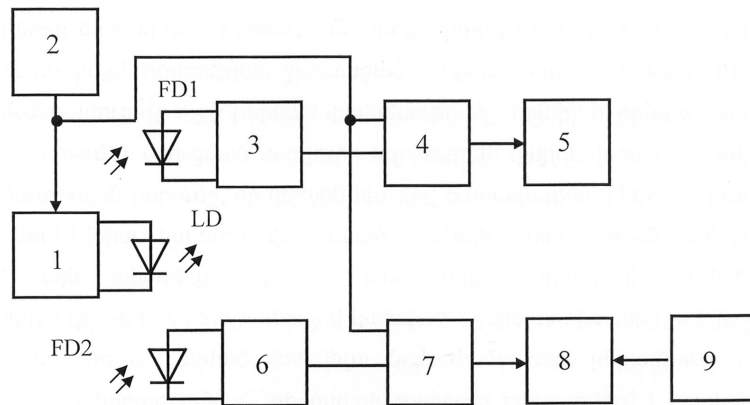
Մարդու և կենդանիների մագերը, որոնք կաշվի եղջերատիպ առաջացումներ են, անցնում են զարգացման երեք հիմնական փուլերով՝ աճի, հետաձման և հանգստի: Առողջ օրգանիզմում մարդու մագերն այս փուլերն անցնում են տարբեր ժամանակ և թափվում են համարյա աննկատ: Մագերի զարգացման փուլերի տևողությունը տարբեր է, տարբեր տիպի մագերի համար [1]. Այսպես, գլխի մագապատված մասի ամենաերկար մագերի համար աճի փուլը տևում է մոտ երեք տարի, հետաճի փուլը 2...3 շաբաթ, իսկ հանգստի փուլը մոտ 3..4 ամիս. Առողջական լավ վիճակի դեպքում մագերի մոտ 85% -ը գտնվում է աճի փուլում, իսկ 14% -ը՝ հանգստյան: Հենց այս տոկոսային հարաբերության դեպքում էլ օրվա ընթացքում մարդու գլխից ընկնում է մոտ 60 մագ: Աճի փուլում գտնվող մագը պոկելիս այն պոկվում է էպիթելային թաղանթի, սոխուկի և նրա տակի մասով, հետաճի փուլում գտնվող մագը պոկվում է էպիթելային թաղանթով, սակայն վերջինիս սոխուկը եղջերացել է և ունի կլորավուն ձև: Հանգստի փուլում գտնվող մագը կաշվից անջատվում է շատ թույլ ձգելու դեպքում (օրինակ՝ սանրվելու ժամանակ), չունի էպիթելային թաղանթ և եղջերային սոխուկ: Նշված փուլերի ժամանակների տևողությունները միջինացված են, խիստ անհատական են, կախված են տարիքից, ներվային համակարգի վիճակից, ներքին սեկրեցիայի գեղձերի գործունեությունից [1]: Մագերն աչքի են ընկնում մեծ ամրությամբ և ճկունությամբ: Բարձր ջերմությամբ և հիմքերով մշակելիս մագը կարող է կորցնել ճկունությունը, իսկ թթուների ազդեցությունից էականորեն չեն փոխում մագի մեխանիկական պարամետրերը: Նշենք նաև, որ որոշ քիմիական նյութերով (անուշադրի սպիրտ, կալցիումական սոդա, օճառ) ազդելու դեպքում փոխվում է մագի կառուցվածքը, ամրությունը և ճկունությունը:

Մագերի գույնը կախված է մագի սոխուկում գտնվող պիգմենտների (մելանոցիտների) ակտիվությունից և տարատեսակներից: Մարդու տարիքի աճի հետ պիգմենտների քանակը պակասում է, մագերը զրկվում են գունավոր նյութից և սպիտակում են: Հասկանալի է, որ մագերի գույնը, փայլը, ճկունությունը, ամրությունը կախված են նաև մագը ներկող և լաքապատող նյութերից:

Հետևություն. մազի ֆիզիկական վիճակի գնահատման համար բավարար է օգտագործել այնպիսի պարամետրեր, ինչպիսիք են մազի անդրադարձման ունակությունը և մազի խզման համար անհրաժեշտ ուժի մեծությունը: Ակնհայտ է, որ մինչ խզվելը տեղի ունի մազի երկարացում, որի չափն էլ կարող է գնահատել մազի ճկունության աստիճանը:

Մեր առաջարկած՝ մազի ֆիզիկական պարամետրերը գնահատող և չափող սարքը բաղկացած է երկու հիմնական հանգույցներից՝ մազի անդրադարձման մեծության չափման հանգույց (զունային երանգը գնահատելու համար) և խզման համար անհրաժեշտ ուժի չափման հանգույց, որը ծառայում է նաև մազի ճկունությունը գնահատելու համար:

Մազի անդրադարձման մեծության չափման համար որպես հիմք ընդունվել է նկ. 1-ում պատկերված կառուցվածքային սխեման:



Նկ. 1

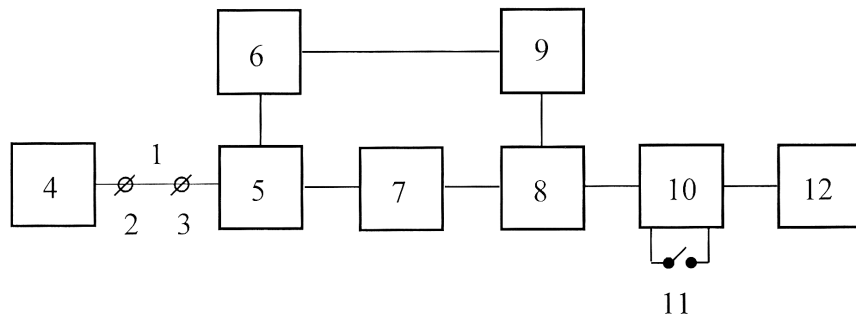
Անդրադարձման մեծության չափումը կատարվում է հետևյալ կերպ. LD դիոդի ճառագայթի նեղ փունջը բաժանվում է երկու մասի, մի մասն ընկնում է ճառագայթի հզորության կայունացման շղթայի FD2 ֆոտոդիոդի ընդունիչ լուսամուտի, իսկ մյուսը՝ անդրադարձման ունակության չափման շղթայի FD1 ֆոտոդիոդի ընդունիչ լուսամուտի վրա: Ճառագայթի հզորությունը կայունացվում է հոսանքի իմպուլսների ամպլիտուդի փոփոխման միջոցով: FD2 դիոդի ելքում ունենք ուղղանկյունաձև իմպուլսներ, որոնց ամպլիտուդը որոշվում է LD դիոդի ճառագայթի հզորությամբ: Այս միաբևեռ իմպուլսները ուժեղացվում են փոփոխական հոսանքի 6 ուժեղացուցիչով [2,3], ձևափոխվում են ամպլիտուդային արժեքին համապատասխան լարումով 7 փուլային ուղղիչով և տրվում 8 դիֆերենցիալ ուժեղացուցչի մի մուտքին, իսկ մյուս մուտքին տրվում է 9 լարման կայունացված աղբյուրի ելքային լարումը: 8 դիֆերենցիալ ուժեղացուցչի ելքային լարումը, որը 7 և 9 հանգույցների ելքային լարումների տարբերության ուժեղացված արժեքն է, տրվում է LD դիոդի ճառագայթի հզորության կարգավորման մուտքին: LD դիոդի ճառագայթի հզորության ցանկացած փոփոխություն հանգեցնում է 6 ուժեղացուցչի ելքի լարման փոփոխությանը, որն իր հերթին այնպես է փոխում 1 սնուցման աղբյուրի հզորության կարգավորման շղթայի մուտքային լարումը, որ վերջին հաշվով ճառագայթման հզորությունը մնում է խիստ

կայունացված: Նման սխեմայի կիրառումն անհրաժեշտ է այն տեսանկյունից, որ ճառագայթող դիոդների ելքային հզորությունը նկատելի կերպով կախված է ջերմաստիճանից, անցնող հոսանքից և հակված փոխվելու նաև ժամանակի ընթացքում [2]: Մազի անդրադարձման գործակցի չափումը կատարվում է հետևյալ կերպ. LD դիոդից ճառագայթն ընկնում է չափման ենթակա մազի վրա, ըստ որում՝ ապահովվում է մազի ճշգրիտ սևեռումն այնպես, որ ճառագայթն ընկնի 90°- անկյան տակ, ուղիղ ձգված մազի առանցքի նկատմամբ: Մազից անդրադարձված ճառագայթն ընկնում է FD1 դիոդի ընդունիչ պատուհանի վրա: Առաջացած բաբախող միաբևեռ հոսանքն ուժեղացվում է փոփոխական հոսանքի 3 լարման ուժեղացուցիչի [2] միջոցով և ձևափոխվում է հաստատուն լարման 4 սինխրոն փուլազգայուն ուղղիչի միջոցով և չափվում է սարքում տեղադրված թվային 5 վոլտմետրի միջոցով: 4 և 7 փուլային ուղղիչների համար որպես հենակային աղբյուր (փուլի համար) օգտագործվում է 2 մոդուլացնող գեներատորի ելքային լարումը: LD ճառագայթող դիոդի կայունացված հզորության մակարդակը փոխելու համար ծառայում է 9 հաստատուն լարման կարգավորվող աղբյուրը, որի լարումը փոխելիս փոփոխվում է LD դիոդի ճառագայթվող հզորությունը՝ դրանով իսկ ապահովելով LD դիոդի ելքի նախընտրելի հզորությունը:

Մազի խզման ուժը չափվում է նկ. 2 – ում պատկերված կառուցվածքային սխեմայի համաձայն: Չափման ենթակա 1 մազը միացվում է 2 և 3 սեղմակների մեջ: 4 մեխանիկական հանգույցի միջոցով մազը ձգվում է և, միաժամանակ, չափվում է ձգման հետևանքով առաջացած մազի երկարության փոփոխման մեծությունը: Ձգման ուժի մեծությունը չափվում է 5 թենզոմետրիկ կամրջակի միջոցով, որի ուժաչափիչ դիմադրություններն ամրացված են ածխածնային պողպատից պատրաստված օվալաձև զսպանակի վրա: Կամրջակի սնուցումը կատարվում է 6 բաբախող կայունացված ամպլիտուդով հոսանքի միջոցով, որի բաբախող ռեժիմն ապահովելու համար կիրառվում է ուղղանկյուն իմպուլսների 9 գեներատորը: 5 կամրջակի ելքային լարումը ուժեղացնելով 7 դիֆերենցիալ ուժեղացուցիչով, ձևափոխվում է հաստատուն լարման 8 փուլազգայուն ուղղիչով, որի ղեկավարման համար օգտագործվում է 9 գեներատորի ելքային լարումը: 8 փուլազգայուն ուղղիչի ելքային լարումը տրվում է 10 ծայրագույն արժեքը հիշող հանգույցի մուտքին: Վերջինս ունի աշխատանքային երկու ռեժիմ: I ռեժիմում մուտքի լարումն անմիջապես տրվում է ելք՝ վոլտմետրով չափելու համար (այս դեպքում 11 անջատիչը փակ է): II ռեժիմում 10 հանգույցի ելքային լարումը ճշգրտորեն հետևում է մուտքային լարմանը և այդ լարումը փոքրանալու դեպքում հանգույցի ելքում մնում է (հիշվում է) մուտքի լարման առավելագույն արժեքը (այս ռեժիմում II անջատիչը բաց է), իսկ 12 վոլտմետրը չափում է այդ առավելագույն արժեքը (խզման ուժը) [4]:

Մազի խզման ուժի չափումը սարքի միջոցով կատարվում է հետևյալ կերպ. մազը 2 և 3 սեղմակներին ամրացնելուց հետո 4 հանգույցի միջոցով աստիճանաբար ձգվում է մինչև խզվելը: Մկզբում, երբ ձգող ուժն ունի համարյա 0 - ական արժեք (մազը դեռ գտնվում է ազատ կախված վիճակում) 5 կամրջակը հավասարակշռված է, իսկ ելքում լարումը բացակայում է: Մազի ձգվելու հետևանքով դեֆորմացվում են օվալաձև զսպանակները, փոխվում են թենզոմետրիկ կամրջակի դիմադրությունների մեծությունները, և կամրջակի ելքում հայտնվում է լարում, որը համեմատական է մազը ձգող ուժի մեծությանը: Այս լարումն ուժեղացվում է 7 ուժեղացուցիչով, 8 փուլային ուղղիչով և չափվում 12 վոլտմետրով: Մազը խզելու համար անհրաժեշտ ուժի

մեծության չափման համար 11 անջատիչը դրվում է բաց վիճակի և 10 ծայրագույն արժեքը հիշող հանգույցի ելքում ստացված լարման մեծությունը համապատասխանում է ուժի այն առավելագույն արժեքին, որը հանգեցրել էր մագի խզմանը և որը չափվում է 12 վոլտմետրով: Մագի երկարացման մեծության չափումը ձգող ուժի ազդեցության տակ կատարվում է 4 ձգող հանգույցի միջոցով, որի ելքի լարումը համեմատական է մագի երկարացմանը (նկ. 2 – ում ելքը ցույց չի տրված):

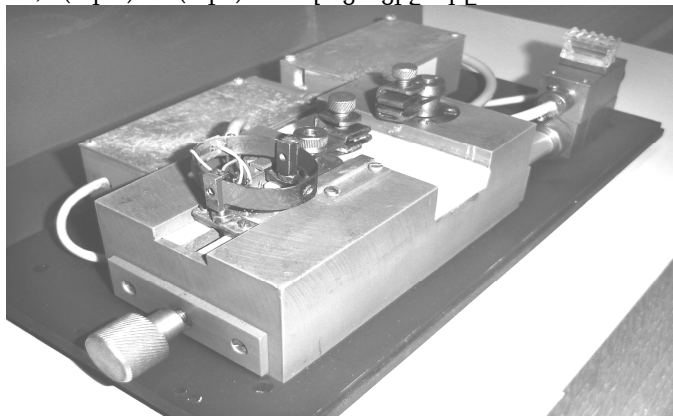


Նկ. 2

Մուտքի միջոցով չափված բոլոր պարամետրերը հաստատուն լարումների ձևով կարող են գրանցվել կամ չափվել արտաքին սարքերի միջոցով՝ օգտագործելով սարքի համապատասխան ելքային սեղմակները: Օրինակ՝ օգտագործելով երկու մուտք ունեցող գրանցող սարք, կարելի է ստանալ մագի ձգման գործընթացում երկարացման կախվածությունը ձգող ուժի մեծությունից, որը տեղեկություն է պարունակում մագի ճկունության և ամրության վերաբերյալ:

Սարքը բաղկացած է երկու հիմնական մասերից. չափող, սնուցող և կառավարող մաս և չափիչ խցիկ, որը պարունակում է չափումների անհրաժեշտ բոլոր օպտիկական և մեխանիկական հանգույցները:

Նկ. 3-ում պատկերված է չափիչ խցիկի արտաքին տեսքը, որտեղ որոշակիորեն երևում են օվալաձև զսպանակը թենզոտվիչներով, մագի ամրացման համար նախատեսված սեղմակները, մագը ձգելու մեխանիզմի բռնակը, մագի գունային երանգի որոշման օպտիկական համակարգը, ինչպես նաև մետաղյա տուփերը, որտեղ տեղավորված են 3,6 (նկ. 1) և 7(նկ.2) ուժեղացուցիչները:



Նկ.3

Սարքի հիմնական տեխնիկական պարամետրերն են.

- խզման ուժի չափման տիրույթը՝ 0...250 գր. ուժ,
- խզման ուժի չափման սխալը՝ $\leq 3\%$,
- մազի երկարացման մեծության տիրույթը՝ 0...20 մմ,
- մազի երկարացման չափման սխալը՝ $\leq 0,1$ մմ,
- ճառագայթի անդրադարձման գործակիցը՝ (0-200) (10^{-6}):

Բոլոր պարամետրերը չափվում են նաև սարքում տեղադրված թվային 3, 5 կարգ ունեցող վոլտմետրով: Սարքի բոլոր հանգույցների սնուցումը կատարվում է կայունացված լարման աղբյուրներից, բոլոր փուլային ուղղիչները իրացված են սինիսթրոն – կուտակող տիպի, իսկ ծայրագույն արժեքի մեծությունը չափվում է [4] արտոնագրի համաձայն:

Սարքը կարող է լայն կիրառություն գտնել մազերի համար դեղամիջոցներ արտադրողների և օգտագործողների կողմից, մաշկի հիվանդությունների ախտորոշման, մազածածկույթի աճի ֆունկցիոնալ խախտումների ախտորոշման համար, ինչպես նաև դատաբնական փորձագիտության մեջ՝ մազերի նույնացման աշխատանքներում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Jarett A.** The physiology and pathophysiology of the skin. - London, Academia Priss, 1973-1977. - V 1-4
2. **Хоровиц П., Хилл У.** Искусство схемотехники. Т. 1.- М.: Мир, 1982. - 598с.
3. **Титце У., Шенк К.** Полупроводниковая схемотехника. - М.: Мир, 1982. - 512 с.
4. А. с. СССР, N1628002. Устройство для измерения экстремального значения / **Р.А. Симонян, Т. Д. Торикян.** – Опубл. 1990.

ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի ինստիտուտ: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 14.07.2007.

Р.А. СИМОНЯН, А. П. ТАДЕВОСЯН, А.Г. ГУЛЯН РАДИОФИЗИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОС

Описано устройство, способное измерить основные физические параметры волос для оценки их физиологического состояния. К ним относятся отражательная способность и величина силы для разрыва волос, а также величина удлинения при натяжении до разрыва.

Ключевые слова: волос, крепкость, эластичность, цвет, модуляция, фазовый детектор.

R.H. SIMONYAN, A. P. TATEVOSYAN, A. G. GHULYAN RADIOPHYSICAL DEVICE FOR HAIR PARAMETERS MEASUREMENT

A devise is discribed, which will make it possible to measure the main physical parameters of the hair and to assess the physiological state, that is hair reflection value (color and surface roughness parameters), the value of hair- breaking and it, lengthening till it breaks (hair strenght and flexibility parameter). The device may find application in production and consumption of the hair-care remedies, as well as in forensic practice for hair identification.

Keywords: hair, strenght, flexibility, shade, modulation, phase detector.