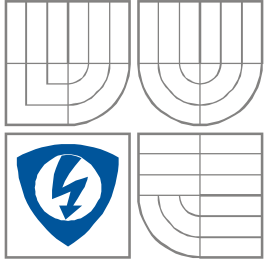


	VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
	FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ ÚSTAV RADIOELEKTRONIKY FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION DEPARTMENT OF RADIO ELECTRONICS

ELEKTROAKUPUNKTURA

ELEKTROACUPUNCTURE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

VLADISLAV PURKET

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. MILAN CHMELAŘ, CSc.

BRNO, 2012



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V BRNĚ
Fakulta elektrotechniky
a komunikačních technologií
Ústav radioelektroniky

Bakalářská práce

bakalářský studijní obor
Elektronika a sdělovací technika

Student: Vladislav Purket

Ročník: 3

ID: 98224

Akademický rok: 2011/12

NÁZEV TÉMATU:

Elektroakupunktura

POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Vypracujte rozbor metod staré čínské medicíny (mapa bodů na lidském těle, akupunktura, atd.). V rozboru se soustřeďte na to, k čemu jsou tyto metody určeny, jaká je filosofie těchto metod a jaké jsou možnosti jejich technické realizace. Podrobněji se věnujte možnostem realizace bateriově napájeného generátoru pro elektroakupunkturu.

Navrhněte jednoduchý bateriově napájený generátor pro elektroakupunkturu. Generátor realizujte a důkladně prověřte jeho funkčnost.

DOPORUČENÁ LITERATURA:

[1] Chinese medicine: the basic principles of Chinese traditional medicine [online]. Dostupné na www.healthy.net/scr/article.asp?id=1707

[2] Acupuncture: the conceptual basic of traditional Chinese medicine [online]. Dostupné na www.healthy.net/scr/article.aspx?id=1278

Termín zadání: 6.2.2012

Termín odevzdání: 25.5.2012

Vedoucí práce: doc. Ing. Milan Chmelař, CSc.

Konzultanti bakalářské práce:


prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida
předseda oborové rady



UPOZORNĚNÍ:

Autor bakalářské práce nesmí při vytváření bakalářské práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce zpracovává léčebné metody staré čínské medicíny. Vysvětluje základní problematiku existence energie kolující v drahách lidského těla a stimulaci bodů, pomocí kterých můžeme ovlivňovat zdraví člověka. Práce popisuje že stimulaci můžeme provádět mnoha způsoby od zavádění jehel, působení tlaku až po elektrostimulaci a mnoho dalších odvětví odvíjejících se od akupunktury. Dále nám nabízí pohled, jak na odborné, tak na domácí použití.

KLÍČOVÁ SLOVA

Qi, jang - jin, akupunktura, akupunkturální body, akupunkturální dráhy, akupresura, bodová masáž, požehování, elektroakupunktura, elektropunktura

ABSTRACT

This bachelor's thesis processes cures ancient Chinese medicine. It explains the basic problems of existence of energy circulating in the orbits of the human body and stimulates the points with which we can influence human health. The paper describes the stimulation can be performed in many ways from the introduction of needles, pressure after electrostimulation, and many other industries linked to the acupuncture. In addition, we offer a view, both professional and domestic use.

KEYWORDS

Qi, yang - yin, acupuncture, acupuncture points, acupuncture tracks, acupressure, point massage, singeing, electroacupuncture, electropuncture

PURKET, V. *Elektroakupunktura*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2012. 89s., 33s. příloh. Bakalářská práce. Vedoucí práce: doc. Ing. Milan Chmelař, CSc.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma Elektroakupunktura jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této bakalářské práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

V Brně dne

.....
podpis autora

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Milanu Chmelařovi, CSc. za účinnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování mé bakalářské práce.

V Brně dne

.....
podpis autora

Obsah

Obsah	5
1 Úvod	7
2 Historie	8
3 Definice života a základní pojmy	9
4 Orgánové hodiny	10
4.1 Aktivace jednotlivých orgánů	10
5 Učení o pěti elementech	12
6 Princip JANG - JIN	13
7 Materie a energie	14
7.1 Energie se dá rozlišit na	14
8 Akupunktura	15
8.1 Výchozí stav organismu	15
8.2 Akupunkturální bod (AB)	15
8.2.1 Lokalizace akupunkturálních bodů	15
8.2.2 Druhy aktivních bodů	16
8.3 Akupunkturální dráhy	16
8.3.1 Základní	17
8.3.2 Mimořádné (zázračné) dráhy	18
8.3.3 Sekundární	18
8.4 Místo podráždění	19
8.5 Kvalita podráždění	19
8.5.1 Sedativní metoda	19
8.5.2 Tonizační metoda	19
8.6 Akupunkturální jehly	20
8.6.1 Zavádění	21
9 Akupresura	22
9.1 Bodová masáž	24
9.1.1 Tlumivá masáž	24
9.1.2 Budivá masáž	24
9.2 Akvapunktura	24
10 Baňkování	25
11 Požehování	26
12 Magnetopunktura	28
13 Elektrická stimulace	29
13.1 Detekce aktivních bodů	29
13.2 Elektroakupunktura	30
13.2.1 Měření	31
13.2.2 Léčebné využití elektroakupunktury	32
13.3 Elektropunktura	33
14 Návrh bateriově napájeného stimulatoru pro elektroakupunkturu	36
14.1 Blokové schéma stimulatoru	36
14.2 Napájení stimulatoru	37
14.3 Návrh DC- DC měniče	37
14.3.1 Nastavení děliče R1 a R2	39
14.3.2 Signalizace stavu nízkého napětí akumulátorů	41
14.4 Návrh detektoru AB	43

14.5 Návrh bloku pro stimulaci AB	45
14.6 Praktické zhotovení stimulátoru.....	48
15 Závěr	49
Seznam použité literatury	50
Seznam zkratk	52
Seznam příloh.....	53
Přílohy.....	55

1 Úvod

Člověk se za svůj život setká se spoustou nemocí. Ať už lehčích, běžných jako je chřipka, rýma, angína, tak prodělává celý život i ty těžší. Mezi které můžeme zařadit cukrovku, astma, artrózu atd. Těm kterým již běžná medicína a nabízené léky nepomáhají, nebo je nemohou ze zdravotních důvodů využívat nabízí akupunktura a její odnože novou možnost léčení.

2 Historie

Metody tradiční čínské medicíny jsou považovány za jedny z nejstarších léčebných praktik. Stáří je odhadováno na několik tisíc let. V Číně je tato metoda zřejmě používána od doby kamenné. Tato datace vyplývá z archeologických vykopávek, při nichž se mimo jiné našli kamenné jehly z křemene a pazourku. Později pak akupunkturální jehlice zhotovené z kostí a kovu.

Dále byla učiněna různá poznání ze starodávných rukopisů, ve kterých je popsáno také několik legend 4000 let starých z dob vlády čínského císaře Fu Si. Jedna z takových legend vypráví o rolníkovi trpícím bolestmi hlavy, který nešťastně uklouzl, poranil si nohu o kámen a jeho bolesti hlavy se vytratili. Ve vesnici a okolí, kde tento rolník žil, se tohoto působení tlakem na určitá místa začalo hojně využívat. To vzdělaného panovníka Fu Si upoutalo a podnítilo k prozkoumání této metody. Po pochopení podstaty zavedl používání kamenné jehly (PIEN ŠI) pro léčbu, která vedla k úlevě od bolesti.

Na důležitosti metod tradiční čínské medicíny (dále jen TČM) se podílí i dílo staré více jak 2000 let s názvem „O přírodě a životě“, kde je podrobný popis metody čen-tiou. Tato metoda popisuje použití akupunktury (akus-čen) značí píchání a igni-punktury (ťiu), což je hřání, nebo požehování. Metoda ťiu by mohla mít počátek v uctívání živlů, konkrétně ohně. Dílo také poukazuje na využití kovových jehel a 365 povrchových bodů umístěných na těle.

Až v 6. století př.n.l. za císaře Chuang Ti byly kamenné jehly nahrazeny vzácnými kovy ze stříbra a zlata.

Dále se zachovala klasická učebnice akupunktury s obrázky s vyznačenými akupunkturálními body, která pochází ze 3. století př.n.l. od Chuan - Fu - mi a její obsah slouží dodnes.

V 6. století jsou popsány první akupunkturální dráhy. V čínském léčitelství se stala akupunktura samostatným oborem v 7. století.

V roce 1026 bylo popsáno okolo 600 bodů spjatých s určitými vnitřními orgány, pro výuku této metody byly odlity dvě bronzové sochy člověka s vyznačenými body a 12 či 14 „životními drahami“, které spojují povrch těla s vnitřními orgány.

V roce 1076 byla založena první škola, která se zabývala výukou akupunktury, časem následuje vydání dvěstěsvazkové medicínské encyklopedie Šen c'cun tu z roku 1111.

Po dobu jejího vývoje v Číně se rozšířil i do ostatních zemí, a to Japonska, Koreje, Vietnamu, Mongolska, Indie a dále. Není však jasné, zda se základy v těchto zemích nevyvíjely současně.

Na začátku 20. století bylo její používání v Číně potlačeno, až při Velké osvobozené válce čínského lidu zažívá opětovnou renesanci.

V roce 1955 byl v Pekingu založen centrální institut čínské lidové medicíny.

V každé provincii se nachází komplex univerzit TČM i s nemocnicí a výzkumem.

Existují dva typy lékařských fakult, absolventi musí složit zkoušky jak ze západního lékařství, tak i z TČM. Také každá nemocnice musí mít i oba typy oddělení Západní i TČM.

Již od útlého dětství se děti v čínských školách seznamují s metodou TČM a učí se ji používat.

Do Evropy se akupunktura dostává ve 13. století a až v 17. století se začíná používat, díky holandskému lékaři W. den Rhynu, který poskytl první podrobný popis této metody.

Od roku 1940 se rozšiřuje přes Francii, Německo, Rakousko, Itálii do ostatních zemí Evropy.

První zprávy o akupunktuře v Rusku jsou z roku 1928, pro hlubší pochopení metody odjíždí několik lékařů studovat do Čínské lidové republiky, po jejich návratu se zřizují pracoviště pro její používání.

I českoslovenští lékaři se aktivně podílejí na rozvoji a výzkumu akupunktury. Zúčastňují se mezinárodních setkání a sami také od roku 1965 pořádají pracovní konference o akupunktuře.

3 Definice života a základní pojmy

Engelsova definice života vysvětluje, že základním rysem života je látková výměna mezi vnějším a vnitřním prostředím organismu. Sovětský biofyzik L. A. Blumfeld doplňuje předchozí názor : „ ... živými nazýváme sebereprodukující systémy schopné vytvářet informaci, která přímo nebo nepřímo ovlivňuje jejich sebereprodukci.“

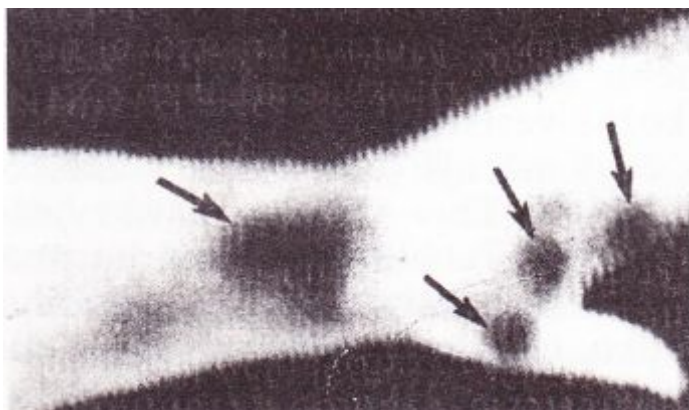
Nositel života je organismus, ten je produktem životního prostředí a je s ním nerozlučně spjat prostřednictvím výměny energie, látek a informací. W. Cannon označil tento stav pojmem homeostáza, ta nemá stálé schéma. Za neustále se měnících podmínek životního prostředí a souběžně probíhající adaptace k nim, organismus prodělává výkyvy, které se projevují v jeho funkci. Pozorování východních lékařů je přivedla k myšlence o těsném vztahu mezi povrchem těla a vnitřních orgánů. Byla podpořena zkušenostmi s akupunkturou.

Vyústila do koncepce o existenci zvláštního systému ŠI SY CZIN SJUE (14 drah s body), který zprostředkuje vztah povrchu těla a vnitřních orgánů a tím zabezpečuje vazbu mezi vnějším a vnitřním prostředím organismu. Vyjádřením této vazby je, že se na povrchu těla projevují změny aktuálního stavu vnitřních orgánů a také to, že drážděním bodů se mění funkce aktivity vnitřních orgánů. Změny na povrchu těla se využívají k diagnostickým účelům.

Možnost ovlivnit vnitřní orgány prostřednictvím působení na povrch těla má význam z léčebného hlediska, to je také předpoklad k používání akupunktury.

Nález biologicky aktivních bodů - akupunkturálních bodů (dále jen AB), lze prokázat elektrickými detekčními přístroji a také termovizním záznamem, viz obrázek Obr. 3.1. Bodů je kolem tisíce a označují se číselným kódem.

Spojení povrchu těla s vnitřními orgány vytváří dráhy - meridiány. [3]



Obr. 3.1 - Termovizní zobrazení AB [3]

4 Orgánové hodiny

Podle tradičních představ proudí životní energie v přesně vymezených drahách různými orgány, a to v přesně stanovených časových intervalech, aby prošla všemi drahami během 24 hodin, to je vidět na obrázku *Obr. 4.1*.

V době maxima nebo minima energie se dá porušený orgán nejlépe ovlivnit. Předpokladem životní pohody - úplného zdraví je pravidelné, rovnoměrné proudění energie tělem.

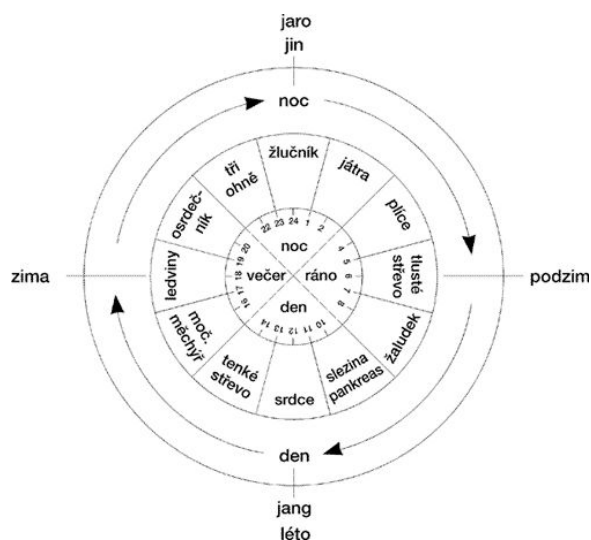
Při jejím nedostatku nebo nadbytku v některém orgánu vzniká jeho porucha.

Účelem akupunktury je tuto rovnováhu obnovit.

Také dělení na princip jang a jin má anatomický a fyziologický podklad.

V systému jin jsou totiž nervy bohatší na vegetativní vlákna, v systému jang jsou nervy na vegetativní vlákna chudší.

Po tisíciletých zkušenostech s akupunkturou a vzhledem k rozsáhlému materiálu i k dosavadním výzkumům a zkušenostem se dospělo k tomu, že některá stará učení zejména o AB i drahách mají své opodstatnění. [1], [2]



Obr. 4.1 - Orgánové hodiny [5]

4.1 Aktivace jednotlivých orgánů

23. - 1. hodina

V tomto časovém rozmezí začíná pracovat žlučník. U jedinců, kteří s ním mají problém se projevuje nespavost.

1. - 3. hodina

Probíhá aktivování jater, jelikož je tento orgán spárován se žlučníkem nastávají taktéž problémy se spánkem. V tuto dobu není doporučeno pít alkohol a požívat kávu a tuky. Mozková aktivita je naopak snížena.

3. - 5. hodina

V činnost se uvádějí plíce, tudíž mají problémy se spaním lidé trpící na astma, rýmu, průdušky a celkově na cesty dýchací.

5. - 7. hodina

V tuto dobu probíhá aktivace tlustého střeva, proto je dobré se vyhýbat stresovým situacím. Populace trpící na zažívací problémy by se měla vyhnout rannímu shonu.

7. - 9. hodina

V činnost se uvádí žaludek, proto je dobré konzumovat vitamíny, tělu nesvědčí chladno.

9. - 11. hodina

V tyto hodiny se aktivuje slinivka břišní a slezina. Není doporučeno konzumovat alkohol, ale ovoce a sladké potraviny. Není dobré provádět náročnou fyzickou aktivitu, ale zaměřit se duševní činnost.

11. - 13. hodina

V této době je dobrá aktivita srdce. Není vhodné konzumovat velké množství potravy.

13. - 15. hodina

Nejvyšší účinnosti dosahuje tenké střevo. Snižuje se citlivost zubů, proto je této doby vhodné využít k návštěvě zubaře. Dále je tato hodina vhodná ke zvýšení fyzické námahy.

15. - 17. hodina

Nejvíce pracuje močový měchýř, proto je dobré požívat více tekutin. Trávicí systém je schopný přijmout větší množství potravy. V tomto časovém rozmezí tělo dosahuje druhého výkonnostního stupně.

17. - 19. hodina

V činnosti jsou ledviny a tělo začíná vylučovat škodliviny.

19. - 21. hodina

Do činnosti se dostává obal srdce, tudíž krev.

21. - 23. hodina

V činnosti jsou "tři ohřívače" a tělo se připravuje na spánek, neměli bychom ho tedy znovu aktivovat jídlem a jinou aktivitou.

Aktivaci jednotlivých orgánů zobrazuje obrázek Obr. 4.1 a tabulka Tab. 4.1.

Tab. 4.1 - Maximální a minimální činnost orgánů v závislosti na denní hodině [6]

Hodina	Maximální činnost orgánu	Minimální činnost orgánu
1 až 3	Játra	Tenké střevo
3 až 5	Plíce	Močový měchýř
5 až 7	Tlusté střevo	Ledviny
7 až 9	Žaludek	Obal srdce
9 až 11	Slinivka, slezina	Tři ohřívače
11 až 13	Srdce	Žlučník
13 až 15	Tenké střevo	Játra
15 až 17	Močový měchýř	Plíce
17 až 19	Ledviny	Tlusté střevo
19 až 21	Obal srdce	Žaludek
21 až 23	Tři ohřívače	Slinivka, slezina
24 až 1	Žlučník	Srdce

5 Učení o pěti elementech

Je to učení o základních stavebních jednotkách přírody, včetně živých organismů. Jejich vzájemné vztahy jsou podřízeny principu polarity sil, což samo o sobě je zárukou existence a vývoje organismů.

Mezi pěti elementy existuje vztah ve tvaru kruhu a jiný ve tvaru pěticípé hvězdy, který je vyobrazen na obrázku *Obr. 5.1*.

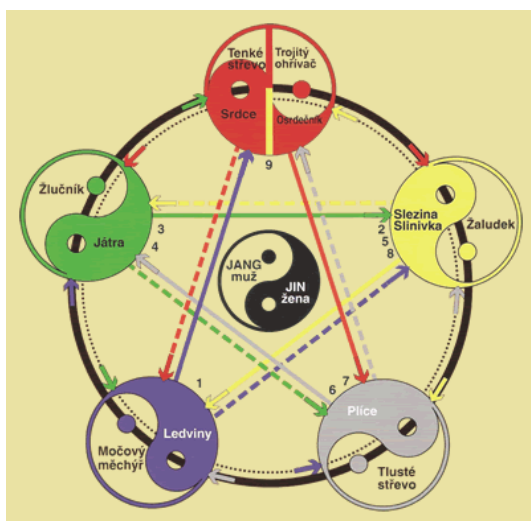
Vztah v rámci kruhu po směru hodinových ručiček je dráždivý (tonizační) a proti jeho směru je uklidňující (sedativní), tedy destruktivní.

Tím pádem dřevo rodí oheň, oheň ohřívá zemi, země rodí kov, kov se rozlévá a voda živý dřevo. Z druhé strany tak oheň taví kov, kov řeže dřevo, dřevo svými kořeny rozrývá zemi, země vsakuje vodu a voda hasí oheň. Tyto stavy jsou vyobrazeny na obrázku *Obr. 5.2*.

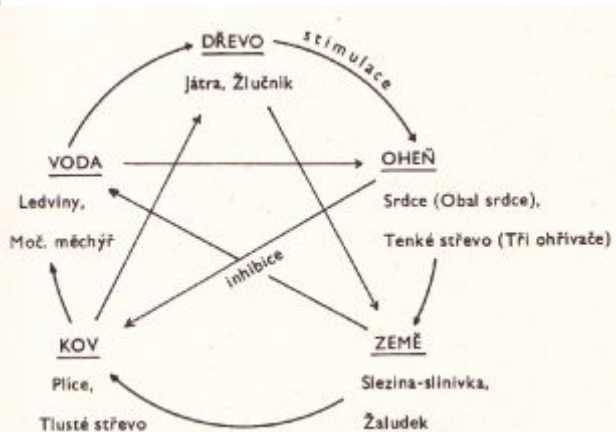
Tvořivý vztah podmiňuje vývoj, destruktivní vztah zabraňuje převaze jednoho elementu nad druhým a tím stabilizuje původní vzájemné poměry.

Z hlediska akupunktury nás zajímá, že každý z těchto prvků má vliv na dva orgány. Žaludek, tenké a tlusté střevo, žlučový a močový měchýř a tzv. tři ohříváče patří k systému jang. Srdce, plíce, játra, slezina - slinivka, ledviny patří k systému jin.

V praxi se podle těchto pravidel vyhledávají vhodné dráhy k zavádění jehel. [1]



Obr. 5.1 - Pět prvků, diagram vývoje [7]



Obr. 5.2 Stimulace a inhibice mezi 5 prvky [1]

6 Princip JANG - JIN

Podstata všech věcí a jevů je vysvětlována principem polarity neboli učením o jang a jin. Jsou to dva protichůdné, ale vzájemně se podmiňující prvky, existující ve všech procesech v přírodě. Nemohou existovat jeden bez druhého. Vnitřní boj těchto sil se projevuje formou životní energie. Narušením jejich rovnováhy vede k nemocem.

Do sféry jang patří vše kladné, světlo, den, teplo, ale také energie, aktivita, funkce, pohyb.

Je to mužský princip.

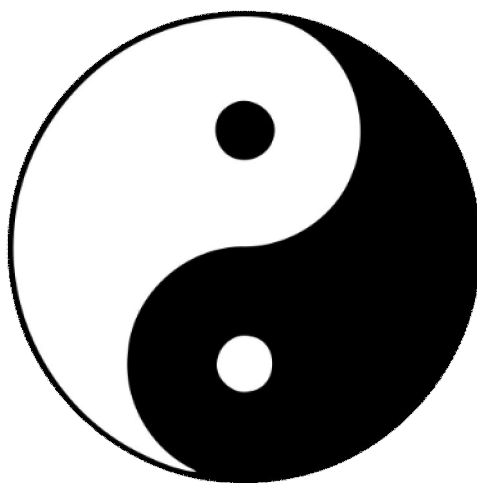
Pod princip jin patří vše negativní - tma, noc, chlad, klid. Je to princip ženský.

Oba principy vše vzájemně přecházejí a doplňují se.

Podle toho rozdělujeme orgány na :

1. plné - sem patří plíce, srdce, slezina, ledviny, játra, jde o princip jin
2. duté - tenké a tlusté střevo, žaludek, žlučník, močový měchýř, jde o princip jang
3. orgány obalu srdce a tří ohříváčů - obal srdce náleží k systému jin a zaujímá veškerou krev proudící mimo něj.

U tří ohříváčů jde o funkci cévního systému, který tvoří funkční obvod a ten navzájem spojuje orgány hrudníku, břicha a močového systému. Náleží k principu jang.



Obr. 6.1 - Obrázek rovnovážnosti mezi jin a jang [8]

7 Materie a energie

Podle tradičních představ existuje hmota - materie, která se transformuje z potravy a je podkladem životní síly - energie.

Energetický pojem zužujeme na energii a v tradiční čínské medicíně se značí jako Qi, která je jangového charakteru.

Dále je znám pojem Xue, čímž je značena krev a ta má jinový charakter.

Obě mají na sebe vzájemný vliv.

7.1 Energie se dá rozlišit na

- zděděnou od rodičů
- všeobecnou, která se do organismu dostává ze vzduchu a potravy
- Tyto energie vytváří energii vitální (orgánů, vnitřností a drah)
- mentální, kterou rozumíme soubor všech fyziologických aktivit

Bez energie vitální nemůže prospívat energie mentální, a naopak chybí-li energie mentální, nemůže existovat ani vitální energie a jedinec umírá.

Kromě toho existuje energie výživná, která cirkuluje v drahách a krvi.

Dále existuje energie obranná, která je mimo akupunkturální dráhy a ochraňuje tělo před nemocemi.

8 Akupunktura

8.1 Výchozí stav organismu

Na výchozím stavu nemocného značně závisí efekt akupunktury. Je nutno individuálně dbát na osobnost nemocného, na jeho reaktivitu, funkční stav jeho nervového systému, provést důkladné vyšetření před akupunkturou.

Při výběru bodů je třeba dbát také na fyziologické cykly, jako je menstruace, klimakterium či těhotenství, předchozí léčbu, charakter symptomů.

Nemocný má být řádně poučen o možnostech a způsobu provádění akupunktury, musí být poučen o vzniku charakteristických pocitů, které u něho vzniknou.

Nemocný se nesmí procedury bát, musí být sledována jeho celková reaktivita jak na začátku léčby, tak v jejím průběhu.

Má být bedlivě sledována reakce bezprostředně při vpichu i po dobu ponechání jehly.

U onemocnění s periodickým průběhem je vhodné provést akupunkturu před nástupem choroby nebo v období jejího zhoršování.

Zpravidla jedna kúra má 10 - 15 sezení, a to obvykle denně nebo obden, výjimečně několikrát denně.

Léčebnou kúru lze opakovat minimálně po 7denní až 10denní přestávce. Jestliže ani při 3. kúře nedošlo ke zlepšení nelze od akupunktury očekávat kladný výsledek.

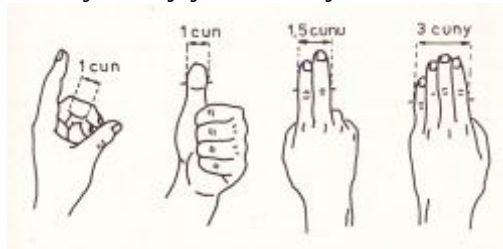
8.2 Akupunkturální bod (AB)

Je to místo na povrchu těla, kam se promítá funkce příslušného vnitřního orgánu nebo akupunkturální dráhy. Tento bod si můžeme představit jako místo z kterého můžeme regulovat životní energii organismu, cirkulaci Qi a krve, a tak příznivě ovlivňovat poruchy funkce příslušného orgánu. Starší měření předpokládala velikost AB od 0,2 do 5 mm, nová elektromagnetická měření multipolární sondou prokázala, že jejich velikost je podstatně menší. Dnes věda uznává 692 účinných bodů z toho 360 má větší význam. Nejčastěji se používá 150 bodů. Vyobrazení AB je zobrazeno v přílohách č. 1 - 3.

8.2.1 Lokalizace akupunkturálních bodů

a. je popsána přesně anatomicky a dána vztahem bodu k důležitým anatomickým formacím, jako jsou kostěné výčnělky, svalové okraje atd.

b. pomocí tradiční čínské jednotky cun, její velikost je zobrazena na obrázku Obr. 8.1



Obr. 8.1 - Cun [1]

c. jiná možnost pro nalezení aktivního bodu je pohmatem, toto místo je specifické mělkou jamkou, která je obvykle citlivá

V současnosti se v různých zemích používá k detekci AB různých detektorů, založených většinou na principu měření kožního elektrického odporu. Podobné body s nízkým ohniskem odporu najdeme nejen u lidí, ale i u zvířat i rostlin. Tohoto poznatku se dá využít i ke způsobu volby metody buď sedativní nebo tonizující.

8.2.2 Druhy aktivních bodů

a. nestálé - nemají přesné umístění a u nemocí se projevují jako nadprůměrně citlivé.

b. mimodráhové - mají přesné umístění ale leží mimo dráhy, je jich popsáno 171.

c. klasické - leží na drahách a ty spojují jednotlivé body, u těch se předpokládá spojení s určitým vnitřním orgánem a tvoří určitou síť (dráha plic, srdce, ledvin atd.).

Všechny začínají nebo končí na končetinách a jejich konečných částech.

Tyto body dále můžeme rozdělit na dvě skupiny :

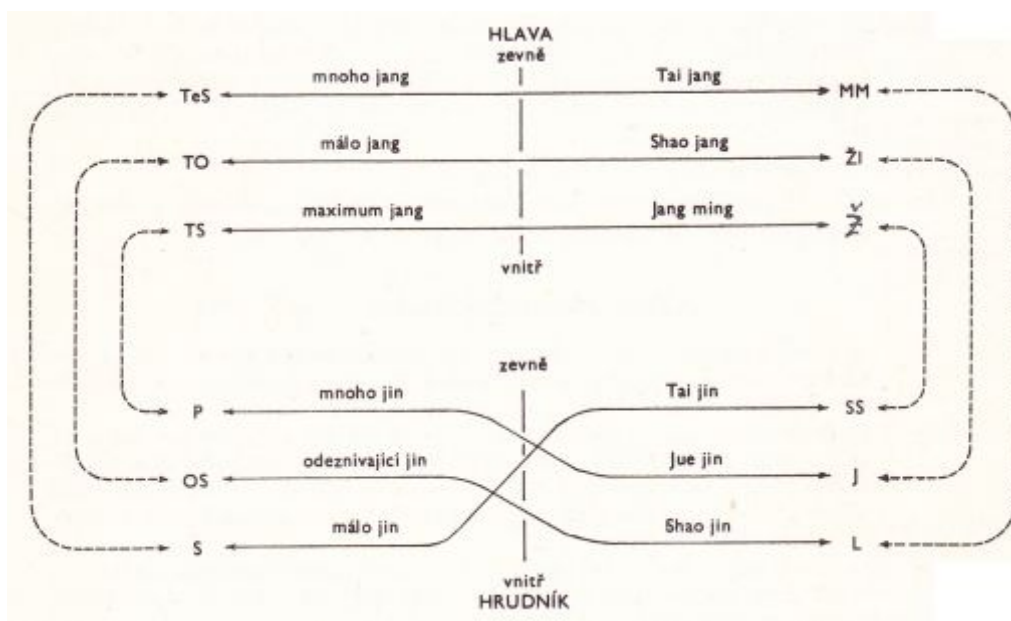
a. s lokálním účinkem, ty jsou umístěny na hlavě, obličeji a hrudníku

b. se všeobecným účinkem, body ležící kolem loktů a kolen.

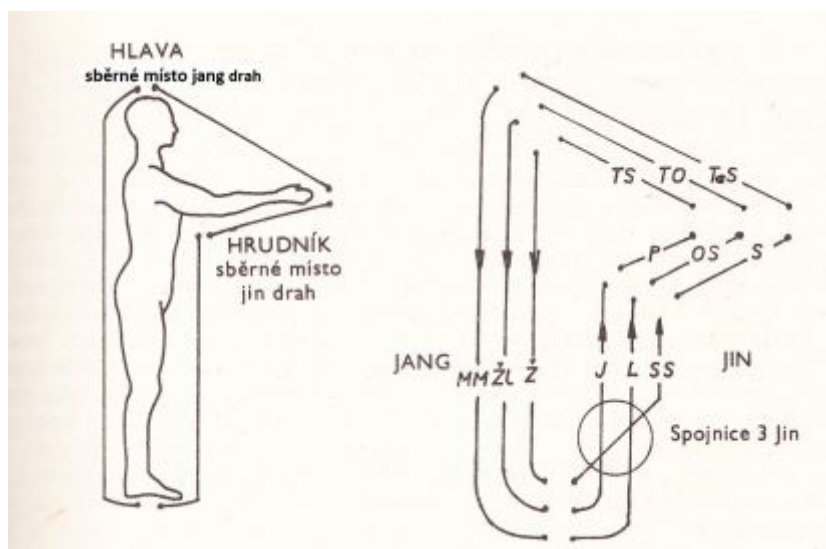
8.3 Akupunkturální dráhy

Představují cesty, po kterých proudí energie Qi a krev Xue, a tím také řídí a regulují tělesné funkce.

Představu o toku energie v jednotlivých drahách a jejím časovém rozložení podávají obrázky Obr. 8.2 a 8.3



Obr. 8.2 - Cirkulace energie v drahách [1]



Obr. 8.3 - Cirkulace energie v dráhách a jejich návaznost [1]

Dráhy dále představují spojení člověka s okolím, což má vliv na jejich patologii. Těmito cestami může vniknout nemoc do těla, kde pak napadá vnitřní orgány nebo se opačnou cestou z orgánů dostává na povrch těla a do kůže. Rozeznáváme dráhy hlavní, ty se dále rozvětvují a sekundární, které umožňují spojení hlavních drah mezi sebou. Podle své příslušnosti k dvěma principům se dělí na dráhy jang a jin. Dráhy jin začínají na nohou nebo hrudníku a probíhají směrem vzhůru při zvednutých pažích vždy po vnitřní straně končetin. Dráhy jang začínají na hlavě nebo rukou a jdou dolů po vnější straně končetin. Sběrným místem všech jangových drah se stává hlava, jinových drah hrudník.

Celý dráhový systém dělíme na dráhy :

8.3.1 Základní

Podle 12 vnitřních orgánů rozeznáváme 12 hlavních párových symetrických drah. Tyto dráhy a na nich ležící body jsou zobrazeny a popsány v příloze Příloha č. 4 - 27.

6 jangových drah :

tenkého střeva (TeS)
tří ohřívačů (TO)
tlustého střeva (TS)
žaludku (Ž)
žlučníku (Žl)
močového měchýře (MM)

6 jinových drah:

plic (P)
obal srdce (OS)
srdce (S)
ledvin (L)
jater (J)
sleziny a slinivky (SS)

Dále tu máme 2 dráhy nepárové, které patří jak k základním tak i k mimořádným drahám. Nejsou v přímé spojitosti s vnitřními orgány.

Jsou to dráhy :

a. přední střední dráha (zrození) spojuje všechny dráhy jin a dělí se na tři části :

horní - ta dosahuje k mečovitému výběžku na hrudní kosti, je spjata s dýchacími funkcemi
střední - jde k pupku, vztahuje se k zažívacím funkcím
dolní - ovlivňuje močové funkce

b. zadní střední dráha (vládnoucí) se spojuje se všemi dráhami jang.

8.3.2 Mimořádné (zázračné) dráhy

Podle tradiční představy jde o „nádrž“ energie, která slouží k udržování energetické rovnováhy v soustavě drah. Přijímají přebytek energie při jejím nadbytku v základních drahách a vydávají ji při nedostatku energie.

U zdravého člověka zůstávají uzavřeny a otevírají se jen v případě, když se klasické dráhy přeplní životní energií a ani sekundární dráhy neplní svou funkci. Celkem je 8 mimořádných drah, z nichž 4 mají větší vztah k jin a další 4 k principu jang.

Jsou to dráhy :

DU MAI - zadní střední dráha, ovládá všechny jangové dráhy
YANG CHIAO MAI - urychluje proudění jangu
YANG WEY MAI - chrání jang
DAI MAI - chrání jang
REN MAI - přední střední dráha, ovládá všechny jinové dráhy
YIN CHIAO MAI - urychluje proudění jinu
YIN WEI MAI - chrání jin
CHONG MAI - reguluje průtok energie

8.3.3 Sekundární

Jsou to energetické vedlejší dráhy, které běží od určitých bodů té které dráhy k bodům jiné dráhy nebo jiným orgánům. Vlastně spojují části těla a orgány a uvádějí je do vzájemného vztahu hospodaření s energií. Jsou široce rozvětvené.

Dráhy jsou propojeny cévami, kapilárami a nervy s 12 hlavními drahami. [1], [3]

8.4 Místo podráždění

Místa vpichu na kůži nazýváme aktivními nebo životními body. Bylo prokázáno, že tato místa odpovídají vstupu nervových vláken do kůže nebo cévně nervovému svazečku. V těchto místech se nachází nejvíce senzitivních zakončení, maximální bolestivost a vyšší hladina metabolických procesů. Dnes je prokázáno, že aktivní body se liší od ostatní kůže nízkým kožním odporem a vyšším elektrickým potenciálem. Poslední studie v Číně ukázaly, že okolo 50% aktivních bodů leží přímo na nervových kmenech nebo nervových vláknech a zbývající 50% v jejich těsné blízkosti.

8.5 Kvalita podráždění

Podle síly podráždění, jeho délky a vjemu nemocného se dělí na dvě metody, a to na sedativní a tonizační. Vychází z uvedených poznatků, že čím silnější je dráždění, tím větší je útlum.

8.5.1 Sedativní metoda

Tato metoda dává uklidňující účinek, proto se používá při bolestivých syndromech, křečích a spasmech, hysterických nebo epileptických stavech.

Má dvě varianty :

a. varianta silná - je použitelná jen u dospělých. Hloubka vpichu při ní kolísá podle jednotlivých bodů od 1,5 - 8cm až do vyvolání charakteristických pocitů. V jedné proceduře se vybírá jen ohraničené množství bodů od 2 do 3.

Jehla se zavádí pomalu, točitými pohyby, obvykle hluboko. Často se provádí šroubovitě dráždění s postupným narůstáním síly dráždění. Jehly se ponechají zavedené v tkáni po dobu 30 - 40 minut. Při značně bolestivých stavech lze ponechat zavedenou jehlu i několik hodin, dokonce dnů.

Také lze použít elektrostimulace zavedených jehel, toho se může použít i v předoperační přípravě.

Požehování v této variantě trvá 20 - 60 minut a provádí se buď současně nebo po akupunktuře.

b. varianta slabá - používá se nejen u dospělých, ale i u starých lidí, dětí a oslabených.

Hloubka vpichu odpovídá jeho místu. Použije se 2 až 4 body. Pocity nemocného jsou slabší, více místní. U dospělých ponecháme jehly 10 - 20 minut u dětí okolo 5 minut.

Požehování je možno provést současně nebo každé zvlášť. Tuto metodiku požíváme u bolestech s dlouhotrvajícím průběhem, u zkrácení svalů zejména obličejových, vysokého tlaku.

8.5.2 Tonizační metoda

U této metody jde o krátké rychlé podráždění řady AB s vyvoláním lehkého bolestivého pocitu. Síla podráždění je celkem malá. Vybírají se nejbolestivější body, které se krátkodobě podráždí. Používá se při kolapsových stavech, šoků, u chabých paralýz, depresivních stavů.

Tato metoda má stimulační vliv při snížené činnosti motorické, senzitivní a sekreční funkci.

Rozdělujeme ji na dvě varianty :

a. varianta silná - je použitelná u dospělých i dětí. Používá větší množství AB (od 5 do 10) s povrchním vpichem do hloubky asi 3 - 6 mm. Vyvolá rychlé krátké podráždění s krátkodobým pocitem. Jehly se ponechají zavedené od 30 s do 2 minut, stejnou dobu trvá i požehování.

b. varianta slabá - používáme povrchní vpichy do hloubky 3 - 10 mm do velkého počtu bodů.

Jde o silné a rychlé podráždění s vyvoláním bolesti. Jehly se ponechají v tkáni 1 - 6 minut, požehujeme po dobu 3 - 5 minut.

Používáme ji při chabých paralýzách, pozůstatcích po dětské obrně, při snížení napětí cév a svalů.

Také rozdílný směr a rotace zaváděných jehel má sedativní nebo tonizační účinek.

Při zavádění jehel ve směru dráhy je tonizační, proti směru sedativní.

Rychlost vytažení jehel má vliv na tonizační či sedativní účinek léčby. [1]

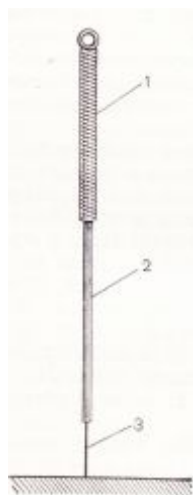
8.6 Akupunkturální jehly

Tvar jehly se během tisíciletí měnil. První jehly se zhotovovaly z křemene nebo pazourku, později z kostí a teprve potom z kovu. Byly ze zlata, stříbra, železa a oceli. Nyní se používají z rafinované mědi nebo z nerezavějící oceli. Postupně se měnila jejich velikost a tvar. K chirurgickým zákrokům (pouštění krve) se používaly krátké silné jehly s hranami.

Akupunktura využívá tenké jehly od 0,3 až do 0,45 mm a o délek od 1,5 do 12 cm. Soupravy tvoří až 20 jehel.

Krátké jehly se používají k stimulaci na tváři a hlavě, jejich délka je do 3 cm. Střední o délce kolem 5 cm se využívají na končetiny, hrudník, břicho a záda. Dlouhé od 8 cm na stimulaci v místech se silnou svalovou vrstvou, například na hýždích. U nových jehel je dobré hrot trochu ztupit.

Tělo jehly rozdělujeme na tři části :



1. rukojeť, nemá být příliš krátká
2. dřík, má být dostatečně pružný
3. hrot, nepřiliš ostrý

Obr. 8.4 - Tělo jehly [3]

8.6.1 Zavádění

Na pacienta mají působit co nejmenší bolestivé pocity. Ty se dají eliminovat, když se vpich provede při výdechu pacienta a to otáčivým pohybem.

Rozeznáváme 4 způsoby zavádění jehel :

1. pomalými otáčivými pohyby
2. rychlým povrchovým vpichem
3. vpichem s následnými otáčivými pohyby
4. přiklepem

Vytahují se při vdechu - tím se bolestivost sníží na minimum.

Jehly se chrání před poškozením ve speciálních boxech a podle stupně opotřebení se pravidelně brousí. Při opakovaném použití se sterilizují a ošetřují lihem. Je žádoucí aby se používaly jednorázově, pro každého pacienta má mít lékař zvláštní soupravu.

Vybrané AB se předem dezinfikují alkoholem nebo jódem, podobně i po jejich vytažení.

Jehly se zavádějí pod úhlem 35 stupňů nebo téměř vodorovně s kůží, tohoto se používá v případě, že jsou na kůži jizvy. [3], [4]

9 Akupresura

Na Východě označována jako „prstová akupunktura“, je taktéž založena na ovlivňování bodů, ne však jehlou jak je to u akupunktury, ale drážděním pomocí prstů nebo nehtovými hranami v oblasti bodu.

Jde sice o ovlivňování totožných bodů, ale indikace způsobeny akupunkturou a akupresurou se v některých případech liší.

Při dráždění prsty se působí na bod stálým tlakem, kolmo a bez masážních a třecích účinků.

Začíná se položením prstů celým bříškem na určené místo, tlak na něj pomalu zvyšujeme, v některých případech můžeme dosáhnout takového tlaku, kdy působíme celou vahou těla.

Na bod se tlačí po dobu 3 až 5 sekund, pak se bod uvolní. Tuto metodu provádíme opakovaně, většinou 10krát za sebou. Tlak, respektive bolest z něj nesmí být větší než bolest v masírovaném místě. Opakování záleží na stavu a pocitech pacienta.

Při jednodušších problémech může být praktika prováděna postiženým, nevyžaduje zvláštní cvik a není nebezpečná. Užívají ji hojně děti, senioři a populace obávající se vpichování jehel. Při této metodě je také možné využití jehel kovových, dřevěných, nebo z organického skla.

Jsou to jehly s tupým koncem ve dvou tvarech.

Malých oblých jehel, kde konec jehly nepřesahuje velikost kukuřičného zrna a využívá se v případech, kdy je akupresura obtížná. Působení na bod by nemělo být silné a nemělo by vyvolávat bolesti.

Velkých kulatých jehel s koncem o průměru 1 - 3 cm, které použijeme tam, kde potřebujeme masírovat větší oblast, například pod stehnem či lopatkou. Tímto typem není působeno na jednotlivý bod, ale na určitou zónu tvořící skupinu bodů.

Při zablokování akupresurních bodů lze cítit fyzickou bolest, nedostatek energie a tím mohou vznikat potíže různého charakteru.

Použitím výše popsaného působení na body lze docílit uvolnění energetických bloků, odblokování zatuhlých svalových partií a výrazného zlepšení pohyblivosti kloubů nebo odstranění bolestivých bloků páteře, natažení vazů. Je vhodné ji také používat při bolestech v krku, kašli, rýmě (celkově zvyšuje imunitu), psychosomatických problémech. Použití má i v první pomoci, hlavně u ztráty vědomí a kolapsu.

Metoda se nesmí používat u nemocí nejasného původu, u akutních zánětů, nad velkými cévami, prsem, křečovými žilami a v těhotenství.

V domácím léčení můžeme použít :

Masážní akupresurní podložku s umělými kamínky, která účinně poslouží a nahradí přirozenou chůzi naboso, její ukázka je zobrazena na obrázku *Obr. 9.1*. Masáž stimuluje reflexní oblast chodidel, podporuje metabolismus a cirkulaci krve. Zmírňuje únavu, svalové napětí, dodává energii, koriguje funkci vnitřních orgánů a posiluje imunitu. Ležením na podložce se docílí stimulace akupresurních bodů kolem svalů páteře, tím pozitivně ovlivňuje i funkci celého močového ústrojí. Pravidelnou masáží se podpoří mikrocirkulace druhého srdce těla (chodidla). Zlepšíte dráždivý účinek nervových zakončení.



Obr. 9.1 - Masážní akupresurní podložka [9]

Akupresurní pantofle s magnety, viz. obrázek Obr. 9.2. Ty pomocí magnetoterapie tlumí bolest nohou, mírní otoky a záněty. Pravidelným nošením těchto pantoflů se podpoří imunitní systém. Každá pantofel obsahuje 75 výstupků, které jsou anatomicky uzpůsobeny tak, aby zajistily dostatečnou stimulaci celých plošek chodidel. Chůzí a masáží plošek nohou se ovlivní funkce životních orgánů.



Obr. 9.2 - Akupresurní pantofle [10]

Dále se používá masážní váleček, přenosné podložky pod chodidla a ježek, který je vhodný při rehabilitaci po mrtvici, úrazech ruky a pro posílení svalstva.

9.1 Bodová masáž

Je metoda, která se u nás značně rozšířila a byla i doplněna.

Její princip spočívá v krouživých pohybech, které jsou prováděny bříškem posledního článku ukazováčku, prostředníčku či palce pravé ruky na přesně ohraničených ploškách bodu.

Pohyby jsou prováděny nejdříve zvolna, postupně tlak zvyšujeme až do pocitu, který pacient považuje za mrtvení, poté tlak snižujeme. Frekvence, rytmus a hloubka, to vše je dáno nemocí a účelem terapie.

Masáž je prováděna denně, nebo každý druhý den, celkově 10krát až 20krát. Po 2 až 3 týdenní přestávce je možné léčbu zopakovat. V Japonsku se používá i metoda automasáže, kdy se stimulují body pingpongovými míčky nebo ořechy.

Pokud masírujeme proti směru průběhu drah je metoda označena jako jang a ve směru dráhy je jin. Silný tlak při masáži je stimulující - jang, lehký - jin. Rychle prováděná rytmická masáž je dráždivá, pomalá je tlumivá. Masáž ve směru hodinových ručiček je jang, opačně jin.

Před masáží musí masér určit palpační nález, stav nemocného a jeho typ (jin, jang), podle toho se zvolí masáž. Typ člověka jang je pohyblivý s rychlými reflexi, masér volí uklidňující variantu. U nemocného typu jin je postup obrácený.

Tuto metodu můžeme rozdělit na tlumivý a budivý typ.

9.1.1 Tlumivá masáž

Provádí se bříškem palce, nebo ukazováku, kde několikrát za sebou rychle a krátce stlačujeme vybrané body. Japonští lékaři doporučují tuto metodu doplnit o krouživé pohyby proti směru hodinových ručiček. Masáž vykonáváme 10 až 15 minut. Dále se jemně projíždí podél průběhu drah, později se vyvíjí větší tlak na ovlivňovanou dráhu.

9.1.2 Budivá masáž

Provádí se velkým tlakem, prsty pronikají hlouběji do kůže krouživými pohyby po směru hodinových ručiček. Doba stimulace se pohybuje od 1 do 3 minut. Doplnujeme ji masáží drah těla a to hlazením nebo vibračním štípáním.

U svalového onemocnění, při kterém se projevuje zvýšené svalové napětí (obrna lícního nervu, dětská mozková obrna) bychom měli dosáhnout uvolnění tím, že masírující pohyby pronikají hlouběji a trvají déle.

Pokud je svalové napětí sníženo, mají být masírující pohyby povrchnější a jejich trvání kratší (20 až 30 sekund).

U nás jsme tuto metodu rozšířili novou kombinací etapového působení bodové masáže s pasivními nebo pasivně aktivními fyzickými cviky, které jsou zaměřeny na regulaci svalového napětí a pohybové funkce postižených končetinových svalů.

9.2 Akvapunktura

Při této metodě dochází k dráždění akupunkturálního bodu menším množstvím vody (3 ml) vhaněným pod tlakem.

10 Baňkování

Tato metoda byla známá i u nás ve středověkém léčitelství. Prakticky se provádí tak, že se v místě bodu přisaje na kůži speciální baňka s širokým hrdlem.

Baňky jsou různě veliké s různě velikým otvorem hrdla. Přísátí se dosáhne nahřáním vzduchu v baňce, nejčastěji zapáleným tampónem namočeným v lihu, čím vznikne v baňce podtlak a kůže se vcucne dovnitř. Tím se pokožka prohřeje, prokrví a uvolní.

Urychlí se tak krevní oběh a tělo bude rychleji vylučovat škodliviny. Baňkování je jedna z mála masážních metod, která je doporučena i při nemoci. Při zvýšené teplotě se baňky mohou např. přikládat na plíce a průdušky a tím dochází ke zlepšení dýchání.

Baňky se na určený bod přikládají na dobu 5 až 20 minut. Po první aplikaci je možné, že na těle zůstanou v modřiny, ty však nejsou nebezpečné a během několika dní se samy ztratí.

Nejčastěji se setkáváme s přikládáním baněk na záda, na ně se většinou aplikuje 8 – 12 baněk ve dvou souvislých řadách okolo páteře. Baňkovat však lze i podbřišek, loket, kyčelní klouby, kolena nebo chodidla a kotníky. Na obrázku *Obr. 10.1* vidíme ukázkou baňkování.

Účinky:

- odstraňuje blokády a ztuhlé svaly
- detoxikuje organismus
- příznivě působí na lymfatický systém
- příznivě ovlivňuje problémy se zažíváním
- odstraňuje problémy s močovým měchýřem
- přináší úlevu při astmatu, zánětech průdušek, kašli
- působí proti otokům a bolestem nohou

Baňkování není vhodné, pokud trpíte:

- trombózami
- křečovými žilami
- gangrény
- máte otevřené rány nebo hnisavé infekce [1]



Obr. 10.1 - Ukázka baňkování [11]

11 Požehování

Působením tepla na body dochází k místnímu zvýšení teploty a také ke zvýšení tepelné a elektrické vodivosti v místě aplikace a tím k ovlivnění energetické výměny mezi vnějším a vnitřním prostředím organismu, k podráždění receptorů kůže a k uvolnění biologicky aktivních látek z poškozených buněk. Dříve se speciální kužely z usušených plátků cibule, česneku a odřezků zázvoru přikládali přímo na kůži a zapalovali se. Procedura trvala tak dlouho, dokud se na kůži neobjevily puchýřky. Dnes se od této metody ustoupilo, protože docházelo k jejímu zanícení.

Od roku 1951 se začala aplikovat speciálně vyrobená pelyňková cigareta, která je pelyňkem silně stlačená. Má průměr 1,2 cm a délku 20 cm. Trubička je rozdělena značkami na 6 dílků z nichž každá hoří 10 až 12 minut. Když ji namíříme na aktivní bod, za několik minut se zvýší kožní teplota na 43 až 45 stupňů Celsia a nedojde k vytvoření puchýřků.

Nedostatkem této metody je dým, tudíž byli zkonstruovány elektrické zářiče s omezeným bodovým účinkem. Vydávají teplo a v ozářeném místě vyvolávají zvýšenou kožní teplotu na požadovaných 45 stupňů Celsia i více.

Podle lokalizace rozlišujeme dva způsoby požehování.

První způsob se používá při požehování na zádech, břiše a hrudi.

Cigaretu držíme třemi prsty jako tužku a nakloníme ji do blízkosti bodu, který má být požehován, tento způsob je zobrazen na obrázku Obr. 11.1.



Obr. 11.1 - Požehování [12]

Při druhém způsobu cigaretu držíme palcem a ukazovákem. Tohoto používáme na nahřívání malého povrchu, jako krku nebo šíji.

Dále dělíme požehování na budivý a tlumivý způsob.

Mezi tlumivý patří tepelné požehování, kde působíme stálým teplem po dobu od 5 do 20 minut i déle a hodí se při léčbě zvýšeného svalového napětí a křečích.

Chceme-li stimulovat budivé orgány se sníženou funkcí použijeme přerušované požehování. Je to rytmické přibližování a oddalování žhnoucího konce cigarety od požehovaného bodu. Procedura trvá nad každým bodem 2 až 5 minut a lze ji použít u chabých obrn.

Při plošném požehování neustále přejíždíme žhavým koncem cigarety nad kůží vpřed a vzad na velké ploše a použití je indikováno pro dermatitidu, ekzémy a lupénku.

Celková metoda požehování má dobré výsledky u kloubních potíží, svalových křečí, zažívacích a močových problémů.

Nemá se používat u nemocí s vysokou teplotou, těhotenství, nad částí břicha, okolo očí, nad obličejem a velkými cévami.

Požehování se také používá k ovlivňování aktivních bodů společně s akupunkturou.

Máme čtyři možnosti.

1. Po aplikaci jehly bod krátce prohřejeme a tím odstraníme některé nepříjemné pocity z nabodnutí.
2. Některé body nabodáváme a některé současně prohříváme.
3. Střídáme nabodávání při jednom sezení s prohřívání při dalším.
4. Nahříváme jehly k zesílení a prodloužení jejich účinků na bod.

K omezení vzniku popálenin stlačíme ukazovákem a prostředníkem kůži v okolí bodu tak aby se zvedla. V případě popálenin se kůže sterilně ošetří.

Požehování se provádí každodenně po dobu 3 týdnů a po týdenní přestávce se může opakovat.

Protikladem této metody je působením chladu na akupunkturální body.

Metoda se osvědčila u stavů překrvení, bolestí, svalového napětí.

Používá se působení chladné vody, alkoholu, éteru, kyseliny uhličitě nebo chloretylového spreje.

12 Magnetopunktura

Principem je magnetické působení pole na tkáň těla. Má vliv na hladké a kosterní svalstvo. Lepší účinek je zaznamenán u starší populace, ve středním věku je výsledek kolem 70%.

Naopak u mladší populace může magnetopunktura vést k zásahu do genetického kódu.

Používá se přiložením malých magnetu o síle 300 až 500 gaussů.

Magnet se přilepí náplastí nad akupunkturální bod a ponechá se po dobu 5 až 7 dnů do ústupu potíží. Lepší je magnet přikládat opakovaně s pauzou než ho ponechat dlouze.

Některé, zejména Japonské magnety jsou hrotovitého tvaru, čímž se dosahuje ještě akupresurního tlaku. K dosažení uklidňujícího účinku se přikládá na bok severním pólem, k dosažení tonizace jižním pólem.

13 Elektrická stimulace

13.1 Detekce aktivních bodů

Už v roce 1796 anglický vědec Perkins použil k zesílení akupunkturního účinku elektrický proud. V roce 1815 zveřejnil své první zkušenosti s elektrickým proudem napoleonský vojenský lékař Sarlandier.

V roce 1912 zjistil Albrecht, že v místech nervových bodů i v maximálních bodech Haedových zón je snížen kožní odpor. Pokud se později při segmentální elektrodiagnostice užívalo větších a tím nevhodných elektrod pro měření AB, byla tato metoda prohlášena za pochybnou a odmítnuta. Při měření vhodnými elektrodami se AB kůže vyznačují skutečně odlišnými vlastnostmi, hlavně funkčními při jejichž zjišťování se nejvíce osvědčili různé metody kožní elektrometrie, hlavně pro jejich jednoduchost a šetrnost. Bio-elektrické jevy aktivní nebo pasivní jsou vyjádřeny potom v absolutních jednotkách napětí, odporu či kapacity na plošnou jednotku tkání.

Německý badatel Croon provádí tzv. elektroneurální diagnostiku a léčbu. Měřením kožní impedance, resp. jejich složek odporu a kapacity střídavým proudem při frekvenci 9 kHz zjišťuje bodovou diferenční elektrodou malá, elektricky zcela odlišná reakční místa (AB). Na rozdíl od značně kolísavých hodnot impedance okolní kůže jsou hodnoty reakčních bodů poměrně stálé (odpor kolem 40 k Ω , kapacita kolem 10 nF).

U akutních onemocnění je odpor v příslušných segmentech snížený, u chronických zvýšený. Na základě odporových měření vybraných AB u velkého souboru zdravých a nemocných jedinců stanovil normální hodnotu odporu pro příslušné orgány. Různé odchylky svědčí pro jejich různou aktivitu nebo poruchu.

Francouzský badatel Niboyet prováděl měření na celém povrchu těla nezávisle na schématech užívaných v akupunktuře. Jeho závěry potvrdily, že na kůži existují zvláštní body uložené v symetrických čarách, které jsou v 90% shodné s aktivními čínskými body a drahami a mají mnohem nižší impedanci než okolní kůže. Za normálních okolností jsou symetrické hodnoty stejné avšak při nemoci nastává asymetrie.

Maďar Eöry a jeho spolupracovníci zjistili v AB výrazné denní kolísání kožního odporu a výdeje CO₂, odpovídající rytmické činnosti určitých orgánů. Mimo palpační způsob detekce zůstává elektrodetekce jedním z nejvýznamnějších míst v objektivaci AB. Je tomu tak pro možnost standardizace a dobrou srovnatelnost výsledků při vhodném způsobu detekce. Mimo jiné patří mezi významné skutečnosti to, že se jedná o neinvazivní metody, které se čím dál více vyžadují.

Biopotenciály na povrchu těla lze rozdělit na membránové a metabolické. Jejich hodnoty se pohybují v průměru kolem 100 mV. Další významnou skupinou jsou biopotenciály akční, vznikající ve velkém počtu nelineárních systémů (uvnitř nervových buněk), jedna z teorií vysvětluje jejich vznik a charakteristiky relaxačními generátory. Řada impulsů proudí mezi periférií centrálního nervového systému dostředivě a zpět ve formě regulovaných impulsů. Obdobně se odráží na povrch těla též vegetativní tonus, který mění elektrické hodnoty v souladu se změnou potivosti a pH pokožky. Zatímco elektrické parametry okolní kůže značně kolísají v závislosti na stavu kožního povrchu (pot, maz) a způsobu dotyku elektrody s kůží (tlak, vodivost elektrolytu), je trvale snížený odpor v AB při vhodném měření poměrně stálý a závisí mnohem méně na napětí a frekvenci proudu a na stavu povrchní vrstvy.

Při měření stejnosměrným proudem vzniká chyba způsobená elektrolýzou tkáně, polarizací pokožky a jinými elektrochemickými jevy. Při měření střídavým proudem je zpravidla výsledek zatížen chybami od tzv. brumu (50 Hz).

V minulém století se opět začala objevovat myšlenka obnovit pokusy s použitím elektrického proudu při akupunktuře. Zabýval se jí Francouz De la Fuye, německý lékař R. Voll a mnoho dalších.

Jde v zásadě o dvě možnosti :

a. elektroakupunkturu - jedná se o přivedení proudu do zavedených akupunkturálních jehel, což zesílí jejich účinek

b. elektropunkturu - jde o dráždění AB elektrodou přiloženou na kůži

13.2 Elektroakupunktura

Při tomto způsobu léčby lze využít několika možností :

a. nechat elektrický proud působit jen krátce, jehly zůstanou zavedeny po dobu 10 až 15 minut a působení proudu se několikrát opakuje

b. nechat působit elektrický proud po celou dobu akupunktury, této metody lze s výhodou využít u značně bolestivých stavů, kde běžnou akupunkturou nebylo dosaženo žádoucích výsledků

Elektroakupunktéři používají při své léčbě obvykle zvlášť upravených jehel, ale můžeme použít i běžné akupunkturální jehly. Je též možnost použít jehel pro dlouhodobé zavedení a do nich denně zavádět elektrický proud.

Voll si všiml poznatku Podšibjakina a Akabaneho, že za různých patologických stavů dochází ke změněnému vnímání tepelných podnětů nad počátečními nebo koncovými body té dráhy v jejíž oblasti nebo do jejíhož řízení postižený orgán náleží, a to že úpravou postižené funkce dojde i k normalizaci těchto vjemů a pokusil se provádět elektrická měření nad stejnými body. V průběhu času vypracoval svoji teorii. Považuje akupunkturální dráhy za přenašeče elektrické energie ve smyslu tekutého sloupce elektrolytu, jehož vodivost by se dala ovlivnit nabitím nebo vybitím. Tato metoda není zajímavá jen tím, že je použitelná v terapii, ale zejména tím, že ji lze využít k diagnostice. Vychází zde ze starých akupunkturálních pravidel, že v soustavě akupunkturálních drah proudí energie, která by za normálních okolností měla být v rovnováze. Jestliže dochází za určitých stavů na některých místech k jejímu nahromadění, potom protéká "zkratky", které slouží jako bezpečnostní ventily. Zkratky dovolují aby se energie dostala znovu do orgánů a zásobovala je, pokud nebude moci proudit obvyklými cestami. Jestliže se však "porucha" neodstraní a trvá příliš dlouho, je ohrožen i zkratový oběh a dochází k nerovnoměrnému rozdělení energie. Tento stav se již projevuje nenápadnými změnami, zejména v oblasti duševní sféry a dochází k tomu co nazýváme neurotickými stesky. Tento stav nemocný celkem dobře snáší. Při dalším zhoršení distribuce energie dochází k jejímu anarchickému rozdělení a nakonec tento stav vyúsťuje v místní buněčné poruchy, tedy již v organické změny. Dochází k prvním potížím a při jejich určitém stupni k příznakům organické nemoci, jak jsme ji zvykli vidět. Elektroakupunktéři tvrdí, že dovedou určit funkční stav poruchy již v období počátečních změn rozdělování energie, to jest na počátku neurastenických stesků.

Voll se svými spolupracovníky určili celou řadu bodů, jejichž měřením se dá určit porucha dotyčného orgánu. Každý AB či jejich skupina odpovídají přesně určeným orgánům, funkcím a jejich metabolismu. Přístrojem je potom možné určit přesnou funkční bilanci příslušného orgánu či metabolismu.

V praxi to vypadá tak, že se změří nejprve vzdálenější body drah (z každé dráhy 4 až 5 bodů) a ty upozorní na energetický stav měřené dráhy, tedy na funkci organismu, který je na ní závislý.

V diagnostice záleží na :

1. konečné hodnotě bodu
2. způsobu, jakým ručička dosahuje maxima této hodnoty
3. poklesu ručičky
4. konečné hodnotě, jaké pokles ručičky dosáhne

13.2.1 Měření

Za normálních okolností je na měřícím přístroji výchylka ve středu stupnice, ručička této hodnoty dosáhne rychle a plynule.

Jestliže ručička nedosáhne této hodnoty, jde o snížení funkce orgánu (organické poškození).

Při přesáhnutí této hodnoty pak může jít o intoxikaci eventuelně autointoxikaci, nebo jiné dráždění.

Jestliže konečné hodnoty dosahuje pomalu, je to známkou poklesu funkce měřeného orgánu (nebo nepřesného místa měření).

Jestliže po dosažení maxima ručička klesá, je také měřený orgán poškozen. Čím je tento pokles větší, tím větší je poškození orgánu.

Jde jednak o úvodní měření, tak i o měření z měrných AB. Při měření se používají přístroje, které mají škálu v relativních hodnotách s dělením na 100 dílků. U úvodního měření drží vyšetřovaný v každé ruce jednu elektrodu a měřící systém ukazuje v průměru na dílek 80. Nejde o žádnou absolutní hodnotu, ale o relativní, hraniční hodnotu mezi normálním a patologickým energetickým stavem. Je-li hodnota zvýšená mezi 85 až 90 dílků jde o nemocného lehce podrážděného, u 95 až 100 dílků o pacienta silně energeticky podrážděného. Hodnoty pod 80 značí, že nemocný je v energetickém deficitu, a to tím větším, čím jsou naměřené hodnoty menší. U energetického přebytku lze terapeutiky stav vybit, u energetického deficitu stav energeticky dobít. Stejně tak lze postupovat i při bodovém měření, kdy průměrná hodnota bodu činí 50 dílků. Nabíjení energetického deficitu se provádí negativními pulsy nebo střídavými pulsy o kolísavé frekvenci nebo pevné frekvenci 10 Hz při intenzitě proudu, který způsobuje u nemocného lehké brnění. Vybití energetického přebytku nastává pozitivními pulsy velmi malé intenzity o frekvenci 9 až 10 Hz.

Vedle dvouelektrodrového úvodního měření lze provádět měření více elektrodami.

Osvědčuje se i orientační měření, prováděné na počátečních nebo koncových bodech akupunkturálních drah. Měření ukáže plnost nebo prázdnotu dráhy. Dále lze pomocí sledování kožního odporu nad jednotlivými drahami sledovat i terapeutický výsledek léčby. Při jeho úspěchu dochází k normalizaci kožního odporu v AB, který činí 50 až 70 $k\Omega$.

13.2.2 Léčebné využití elektroakupunktury

Používá se od roku 1934, slouží k náhradě ruční stimulace zavedených akupunkturálních jehel, k umožnění silnější stimulace jehel a přesnějšímu dávkování stimulace. Jedná se o zavádění elektrického proudu o nízké intenzitě do zavedených akupunkturálních jehel. Má všechny indikace jako klasická akupunktura s tím, že její účinek zvětšuje. Dobrých výsledků se dosahuje zejména u neuralgií a nervových paralýz. Délka působení elektrické stimulace je mezi 10 až 30 minutami. Během té doby mohou vznikat v některých svalových skupinách v blízkosti zavedené akupunkturální jehly záškuby až silné křeče, které nejsou na závalu. Často se po nějaké době stává, že účinek proudu je oslaben návykem na něj. Potom stačí změnit jeho intenzitu nebo frekvenci. Pozor se musí dávat u nemocných se srdeční chorobou. Elektrický proud nesmí nikdy křížovat srdeční krajinu a nesmí se použít u pacientů s elektrickou stimulací srdce.

Elektroakupunktura využívá poznatku, že na katodě dochází k silné stimulaci senzitivních neuronů, k zesílení krevní cirkulace, a tím i výživy tkání a jejich metabolismu. Na anodě snižuje stimulaci periferních nervů. Senzibilita je méně aktivní, a proto se bolesti progresivně zmenšují. Je možné použít stejnosměrného proudu, který zlepší prokrvení, výživu, metabolismus, regulaci cévního napětí, avšak vyvolává zhoršení stavu tkáně v okolí jehly. Její poškození přetrvává dlouho po vytažení jehel a může vyvolat jizvení, které vyvolává stejné dráždění jako jehly. Proto se hodí k léčbě chronických stavů.

Častěji se používá proudu impulsního, a to sinusového, kvadratického, jehlového typu. U chronických onemocnění je výhodnější sinusový nebo jehlový tvar proudu, u akutních hrotový, kvadratický, sinusový, rychle stoupající.

Celkové podráždění závisí na amplitudě, na době působení i na typu sklonu impulsu.

Tlumicí účinek proudu závisí na jeho frekvenci.

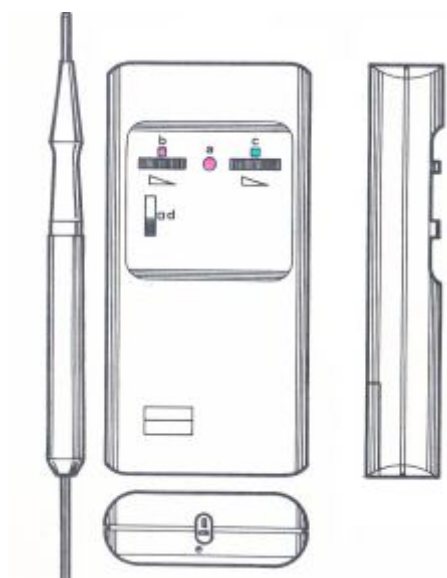
Frekvence do 50 Hz považujeme za dráždivé, tonizační, frekvence nad 100 Hz za sedativní.

Elektroakupunktura umožňuje :

- vyhledávání nových kožních měrných bodů a jejich zařazení k odpovídajícím orgánům a tkáním
- funkční orgánovou a tkáňovou diagnostiku určením energetického obsahu v živém organismu pomocí měření AB
- dovoluje pohled do všeobecného energetického stavu organismu, a to měřením AB i s pomocí velkoplošných elektrod
- terapeutické ovlivnění energetického stavu organismu pomocí nízkofrekvenčního proudu, různých tvarů o frekvenci 0,9 až 10 Hz
- podle Vollovy školy umožňuje kvalitativní určení alopatických léků či homeopatických medikamentů
- vyhledávání patologických ohnisek v těle
- umožňuje léčebnou kontrolu různých léčebných metodik

13.3 Elektropunktura

Tato metoda získala značnou popularitu široké veřejnosti a v minulé době se vyrábělo několik druhů stimulátorů a detekčních přístrojů. U nás se hlavně používalo dvou typů. A to Akudiasť firmy Metra Blansko, který má část indikační pro vyhledávání AB se zvukovou indikací a možností změřit impedanci bodu a léčebnou částí, která pracuje s kvadratickým proudem, upraveným ve 3 frekvenčních šířkách. Dále má komutátor k měnění polarity proudu. Nevýhodou je neodpérovaná aktivní sonda. Druhý typ je Stimul 3, viz obrázek *Obr. 13.1*. Jde o výrobek firmy Tesla - Eltos. Má část indikační, vyhledávající AB a část léčebnou pracující s jednou frekvencí. Jako zdroj jsou využívány monočlánky do 9V. Má odpruženou špičku sondy, která je vyrobena z oceli. Což je výhodou, protože nepodléhá nežádoucí tvorbě povlaku jako to bývá u jiných kovů. V dnešní době můžeme využít elektro-akupresurního pera, viz obrázek *Obr. 13.2*. Tento výrobek má také detekční část a část stimulační. Doba stimulace se u něj dá nastavit na 30, 60 sekund nebo na neomezený čas. K dispozici má 6 stupňů intenzity určené pro dráždění. Také se dá vybrat ze 3 programů, které obsahují různé druhy vlnění, které jsou přednastaveny výrobcem. AB se mají stimulovat 2 až 3krát denně po dobu 30 sekund. Špička sondy je vyrobena z mědi, což je škoda, protože po styku s potem či mazem může být vzniká tenká nevodivá vrstva. [15]



Obr. 13.1 - Stimul 3 [13]



Obr. 13.2 - Elektro-akupresurní pero [14]

Jde o bezpečnější metodu, než u přístrojů připojených k síti, i když ani u těchto přístrojů nejsme chráněni před nepříznivými účinky, které souvisejí s nesprávnou aplikací elektrického proudu.

Z hlediska technických parametrů jsou přístroje prakticky totožné, což může mít určitou výhodu z hlediska jejich použití, z druhé strany to však neumožňuje vyvolat některé formy umrtvení, kdy je zapotřebí použít elektrický proud o napětí 50 až 90V. Závažným

problémem použití elektrostimulačních metod je rozdílnost názoru na parametry proudu, zejména na polaritu ve vztahu k tzv. budivým a tlumivým účinkům akupunktury. Svým způsobem je to pochopitelné, když uvážíme, že účinek jednoho z parametrů elektrického proudu na AB se mění při změně druhého parametru, že se během léčby mění biofyzikální a fyziologické vlastnosti tkání, např. elektrovodivost, vzrušivost prokrvení aj. a navíc jsou tyto změny do jisté míry individuální, liší se případ od případu.

Nicméně platí obecná shoda o tom, že stejnosměrným proudem negativní polarity vzniká budivý účinek a tlumivý účinek je vyvolán kladnou polaritou. V prvním případě přecházejí elektrony do AB, tedy jak uvádí tradiční představa o akupunktuře, dochází k účinku budivému. V druhém případě elektrony směřují směrem k elektrodě, podle tradiční představy vzniká sedativní účinek.

Pasivní změny pod katodou a anodou mohou vyvolat i přesun kladných iontů ve směru ke katodě a následně pak změnu prostupnosti buněk. Jiná teorie tvrdí, že pod katodou v místě AB dochází k doplnění energie na úkor monočlánku, a tím se obnovuje tzv. normální cirkulace energie v drahách. Pokud k AB přiložíme anodu, bod se vybíjí a z organismu se odčerpává nadbytečná energie.

Bývalí sovětské badatelé zdůrazňují vhodnost použití slabých proudů (20 - 30, zřídka do 100 μA). Takovou stimulaci lze nejúčinněji dosáhnout zvýšením adaptačních a obranných mechanismů organismu a obnovit jeho rovnováhu. U přístrojů, které využívají ke stimulaci AB střídavý proud, se zpravidla nižšími frekvencemi vyvolává budivý účinek a vyššími frekvencemi tlumivý účinek.

Aktivní elektrodou je obvykle kromě hrotu izolovaná sonda o průměru 1 - 3 mm, opatřená pružinou pro možnost vyvinutí rozměrného tlaku na AB. Pro dlouhodobou stimulaci se používají plošné elektrody o průměru 5 - 10 mm, které se přilepují leukoplasty na kůži. Indiferentní elektroda se buď drží v ruce, nebo v případě plošné elektrody se přilepuje na dlaň nebo na předloktí.

V Rusku se současně s elektropunkturou do AB aplikují některá farmaka k prodloužení a zesílení budivého nebo tlumivého účinku. K tomuto účelu sloužila celá řada přístrojů Elap. Jejich součástí je i speciální násada, do které se vkládá vatové klubičko nasycené několika kapkami farmaka. K vyvolání budivého účinku se používá 1% roztok kofeinu a po dobu 2 minut se AB stimuluje proudem o střídavé polaritě - na začátku stimulace je záporný pól na aktivní elektrodě a změna polarity se provádí po 10s. Novokain v 5% roztoku se používá pro dosažení tlumivého účinku, aktivní elektrodou je anoda a polarita se během terapie nemění. Pro použití elektropunktury společně s medikamenty se pouze hodí některé AB. Výhodou metody je prodloužení účinku stimulace na 3 - 5 dnů.

Z hlediska parametrů stimulace F. G. Portnov používá napětí 9V s tím, že intenzita proudu se mění v závislosti na výběru AB a jejich lokalizaci, např. u AB hýždí, kde je mohutně rozvinuté svalstvo, používá elektrický proud o intenzitě až 500 μA . AB na zádech, především v bedro-křížové oblasti, ovlivňuje proudem 250-350 μA , podobně i na dolních končetinách. Pro AB hrudníku a břicha vybírá proud o intenzitě 75 - 100 μA , na obličejích a ušních boltcích 20 - 50 μA . Pokud jde o chronické choroby a oslabení organismu, doporučuje používat ještě nižší intenzity proudu. Individuálně se intenzita nastavuje při stimulaci AB bolestivých na pohmat. V žádném případě by pacient neměl mít nesnesitelné pocity, naopak by měl během terapie cítit pouze jemné brnění a příjemné teplo. Jestliže je stimulace bolestivá a nepříjemná, může jít o zhoršení stavu pacienta. Tehdy je zapotřebí změnit způsob léčby.

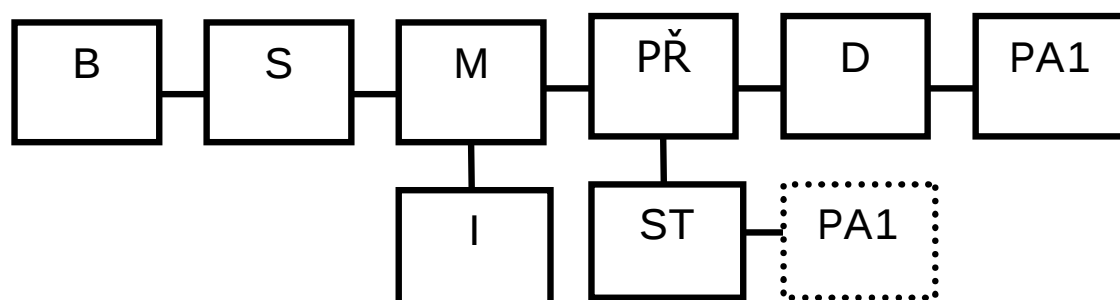
Originální metodou elektropunktury je metoda I. A. Ledněva, L. N. Usačeva a V. G. Nikiforova, kteří prokázali tzv. elektrickou asymetrii v AB při různých chorobách, což znamená, že elektrická vodivost se liší v závislosti na tom, jestli k AB přiložíme anodu nebo katodu. Při terapii I. A. Ledněv dává přednost monopolárním negativním pulsům, a to v případech, kdy je snížena elektrická vodivost při měření katodou i anodou. Intenzitu proudu volí individuálně podle subjektivních pocitů pacienta. Během terapie vždy po 30 - 60s prověřuje stav asymetrie (měření trvá 2 - 3s při změněné polaritě proudu). Pokud asymetrie vymizela nebo pacient během měření pocítí silnou bolest, léčba se přerušuje. Střídání stimulační a měření se provádí automaticky zpravidla 8krát. Počet sezení záleží na stavu pacienta a v některých případech podle I. A. Ledněva, stačí pouze jedno sezení k dosažení potřebného terapeutického účinku.

V. S. Gojděnko a V. K. Kalačev odstraňují elektrickou asymetrii AB stejnosměrným proudem, výběr aktivní katody nebo anody se řídí předcházejícím měřením vodivosti; elektroda při které byla vodivost vyšší, se používá i k ovlivnění. Používá se proud o intenzitě 20 - 30 μA , nevylučuje se možnost použití vyšších intenzit, a to až 300 μA . Terapie se každých 10 - 15s přeruší a proudem obrácené polarity se měří elektrická vodivost. Jedno sezení obvykle netrvá déle než 2 minuty, a to i v případě, že se elektrickou asymetrii AB nepodařilo odstranit. Pokud asymetrie vymizela, prověřuje se stabilita AB. Monopolárními pulsy střídavé polarity se po dobu 20 - 30s testují AB. Někdy se asymetrie znovu objevuje a je nezbytné celý léčebný cyklus zopakovat.

Dále se sleduje biofyzikální stav jednotlivých drah a k případné korekci se využívají některé z hlavních bodů. K budivému účinku se používají monopolární impulsy o proměnlivé polaritě každých 5 až 15s, doba stimulace je 1,5 až 2 minuty, stejné pulsy se využívají k vyvolávání tlumivého účinku s tím, že polarita se mění po 30 až 40s a doba stimulace se prodlužuje na 4 až 6 minut. V obou případech dolní meze odpovídají prvním variantám, horní pak druhým variantám budivého a tlumivého účinku. [1], [3], [4]

14 Návrh bateriově napájeného stimulátoru pro elektroakupunkturu

14.1 Blokové schéma stimulátoru



Obr. 14.1 - Blokové schéma generátoru

Popis blokového schématu :

B - baterie
S - spínač
M - DC-DC měnič napětí
I - indikace stavu baterie
PŘ - přepínač funkcí
D - detektor AB
ST - stimulátor AB
PA1 - pacient 1

14.2 Napájení stimulatoru

Výrobek bude napájen dvěma bateriemi AA. Nynější situace na trhu nabízí velké množství baterií ze kterých si můžeme vybrat kvalitní napájecí zdroj.

Jako nejvhodnější se však jeví nabíjecí akumulátory a to díky svým vlastnostem mezi které patří tisícinásobný nabíjecí cyklus, nízký činitel samovybití a v neposlední řadě redukuje tímto výběrem znečištění našeho životního prostředí.

Pomoci si můžeme technickými listy akumulátorů, které nám poskytnou požadované údaje a po jejich srovnání si vytvoříme obrázek o výkonném a kvalitním zdroji napětí. Kvalitní nabíjecí akumulátory nabízí užitečné svorkové napětí 1,25V - 1,1V, poté napětí klesne pod užitečnou mez a akumulátor nemá dostatek energie pro další funkčnost.

Výrobek je tedy napájen dvěma akumulátory Nexcell o celkové velikosti napětí 2,5V - 2,2V, charakteristiky akumulátorů jsou uvedeny v příloze č. 28.

14.3 Návrh DC- DC měniče

DC-DC měnič nám umožňuje ve zvyšujícím módu povýšit vstupní napětí 2,5V - 2,2V z akumulátorů na požadovaných 11V, potřebných k napájení a funkčnosti ostatních bloků výrobku jako je v mém případě detektor a stimulator. Nejprve byl DC-DC měnič navrhován pro výstupní napětí 12V, ale výpočtem (2) a (4) se potvrdilo nedostatečné zásobování obvodu energií, proto bylo výstupní napětí sníženo.

Mezi požadované vlastnosti měniče, tedy vlastnosti všech použitých součástek, patří nízká spotřeba a nízký klidový proud.

Vybraný DC- DC měnič LT1111 splňuje skvěle tyto podmínky a dále se nám velice hodí jeho podpůrná funkce jako je indikace nízkého napětí, což je u tohoto výrobku požadováno.

Pro zprovoznění DC-DC měniče je zapotřebí podle požadované funkce, vstupního a výstupního napětí vybrat a vypočítat hodnoty součástek. Pomocníkem nám bude datasheet součástky LT1111 [17], ze kterého se dočteme že pro jeho funkčnost je zapotřebí vhodného výběru cívky L1. Ta při sepnutí vnitřního spínače měniče shromažďuje energii, kterou po rozepnutí spínače dodá výstupnímu kondenzátoru C1. Špatným výběrem cívky může dojít k jejímu zničení, nebo nedostatečnému zásobování energií zbytku obvodu.

Volbu vhodné kapacity C1 nám poskytuje doporučení výrobce z datasheetu v závislosti na námi vypočítané hodnotě cívky L1. Jedná se o elektrolytický kondenzátor tantalový s nízkou hodnotou ekvivalentního sériového odporu (ESR), který se pohybuje kolem $ESR=0,02\ \Omega$. Zvolením vhodného kondenzátoru se vyvarujeme výstupnímu zvlnění.

Dále doplníme zapojení o Schottkyho diodu D1 typu 1N5818. Dioda D1 vykazuje rychlé spínání při vypnutí spínače měniče, splňuje požadované vlastnosti na rychlost spínání a nižší napětí v propustném směru oproti běžným diodám s PN přechodem.

Nyní určíme hodnotu cívky L1 z požadovaných parametrů pro DC-DC měnič. Požadovaný výkon cívky určíme z výstupního napětí DC-DC měniče U_{OUT} , napětí na diodě U_D , minimálního napětí obou baterií U_{IN_MIN} a proudu, který bude z obvodu odebírán ostatními bloky (detektor, stimulátor).

$$P_L = (U_{OUT} + U_D - U_{IN_MIN}) \cdot (I_{OUT}) = (11 + 0,5 - 2,2) \cdot (0,02) = 0,186W = \underline{186mW} \quad (1)$$

Nyní vypočítáme zda je při jednom cyklu spínání energie v cívce L1 rovna nebo větší podílu výkonu cívky a spínací frekvence f_{OSC} obvodu LT1111.

$$E_L \geq \frac{P_L}{f_{OSC}} \Rightarrow E_L \geq \frac{186 \cdot 10^{-3}}{72 \cdot 10^3} = \underline{2,58\mu J} \quad (2)$$

Hodnota nashromážděné energie v cívce by měla být nejméně $2,58\mu J$.

Po sepnutí vnitřního spínače obvodu začne procházet cívku proud $I_L(t)$, který se mění v čase podle níže uvedené rovnice (3),

$$I_L(t) = \frac{U_{IN}}{R} \cdot \left(1 - e^{\frac{-Rt}{L}} \right) \Rightarrow I_{L(PEAK)} = \frac{2,5}{(0,8 + 0,2)} \cdot \left(1 - e^{\frac{-(0,8+0,2) \cdot 7 \cdot 10^{-6}}{47 \cdot 10^{-6}}} \right) = \underline{346mA} \quad (3)$$

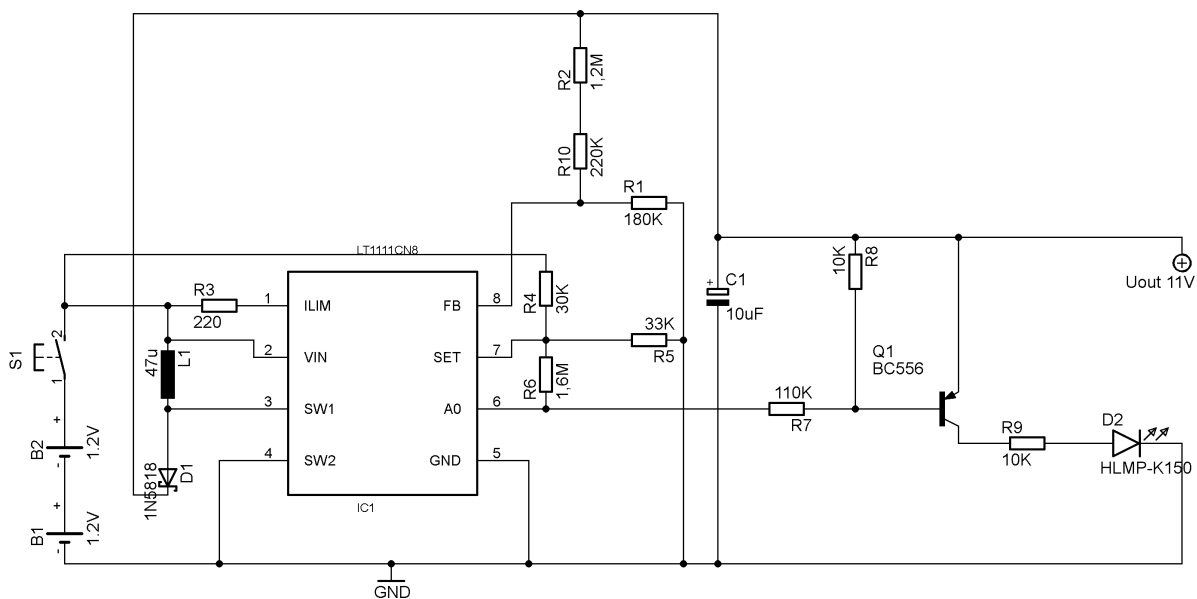
ve které je U_{IN} vstupním napětí obvodu LT1111, vyjádřené celkové R je součtem odporu spínače obvodu ($0,8 \Omega$) a stejnosměrného odporu cívky ($0,2 \Omega$), tudíž $R=1\Omega$.

Doba sepnutí měniče trvá dle výrobce $7\mu s$, pak lze pro doporučenou indukčnost $47\mu H$ a vstupní napětí U_{IN} určit špičkovou hodnotu proudu $I_{L(PEAK)}$.

Z hodnoty $I_{L(PEAK)}$ pak můžeme vypočítat potřebnou energii cívky L1 na konci její spínací fáze dle vzorce (4).

$$E_L = \frac{1}{2} L_1 \cdot (I_{L(PEAK)})^2 \Rightarrow E_L = \frac{1}{2} 47 \cdot 10^{-6} \cdot (346 \cdot 10^{-3})^2 = \underline{2,81\mu J} \quad (4)$$

Tím, že je energie cívky E_L na konci spínání větší $\underline{2,81\mu J} \geq 2,58\mu J$, jsme si potvrdili splnění podmínky dostatečného dodání energie a správný výběr cívky. Pro správnou funkčnost by neměl proud $I_{L(PEAK)}$ překročit hodnotu $1,5A$, omezíme tak zvlnění na výstupu, ztrátám a docílíme vyšší efektivity.



Obr. 14.2 - Obvodové zapojení DC - DC měniče

14.3.1 Nastavení děliče R1 a R2

Při sepnutí spínače měniče se vyvolá na cívce napětí o velikosti rozdílu vstupního napětí a napětím mezi kolektorem a emitorem při saturaci, poté cívku L1 začne protékat proud jehož velikost je určena dle vzorce (5).

Odpor $R_3 = 220\Omega$ je zapojený mezi pin I_{LIM} a vstup U_{IN} a limituje nám maximální spínací proud na 400mA.

$$I_{L(PEAK)} = \frac{U_{IN} - U_{KE(SAT)}}{L} \cdot t \Rightarrow I_{L(PEAK)} = \frac{2,5 - 0,4}{47 \cdot 10^{-6}} \cdot 7 \cdot 10^{-6} t = \underline{312mA} \quad (5)$$

Po vypnutí spínače se začne zvyšovat napětí na pinu SW1 protože cívku L1 stále protéká proud. Když napětí přesáhne hodnotu $U_{OUT} + U_D$ tak proud začne procházet diodou D1 do kondenzátoru C1, což posiluje napětí na výstupu. Tento postup se opakuje dokud není referenční napětí $U_{FB} = 1,25V$.

$$R1 \text{ a } R2 \text{ se tedy určí dle vzorce } U_{OUT} = U_{FB} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \quad (6)$$

Jelikož je $U_{FB} = 1,25V$ a $U_{OUT} = 11V$ tak můžeme vyjádřit poměr odporů $\frac{R_2}{R_1}$

$$U_{OUT} = U_{FB} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \Rightarrow 11 = 1,25 \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \Rightarrow \frac{11}{1,25} - 1 = \frac{R_2}{R_1}$$

Poměr odporů je tedy $\frac{R_2}{R_1} = 7,8$

Aby byl dělič napětí dostatečně tvrdým zdrojem pro zpětnou vazbu tak zvolíme 100x větší proud děličem I_R než je odebíraný proud z děliče $I_{FB} = 70nA$.

$$I_R = 100 \cdot I_{FB} = 100 \cdot 70 \cdot 10^{-9} = 7\mu A \quad (7)$$

$$\text{Proud } I_R \text{ pak protéká děličem } R = R_1 + R_2 \quad (8)$$

$$\text{Odpor děliče vypočítáme dle vzorce } R = \frac{U_{OUT}}{I_R} = \frac{11}{7 \cdot 10^{-6}} = 1,57M\Omega \quad (9)$$

Nyní konečně vyjádříme ze získaných hodnot jednotlivé hodnoty odporů R_1 a R_2 .

$$\frac{R_2}{R_1} = 7,8 \Rightarrow R_2 = 7,8 \cdot R_1$$

$$R_1 + R_2 = 1,57 \cdot 10^6 \Rightarrow R_1 + 7,8 \cdot R_1 = 1,57 \cdot 10^6 \Rightarrow 8,8 \cdot R_1 = 1,57 \cdot 10^6 \Rightarrow R_1 = \frac{1,57 \cdot 10^6}{8,8}$$

$$R_1 = 178,4k\Omega \cong 180k\Omega$$

$$R_2 = 7,8 \cdot 180 \cdot 10^3 = 1,391M\Omega \cong 1,2M\Omega$$

Velikost výstupního napětí U_{OUT} nastaveného pomocí odporů R_1 a R_2 si nyní můžeme zpětně ověřit použitím vzorce (6).

$$U_{OUT} = U_{FB} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \Rightarrow U_{OUT} = 1,25 \cdot \left(1 + \frac{1,2 \cdot 10^6}{180 \cdot 10^3}\right) = 9,583V$$

Vypočítané napětí $U_{OUT} = 9,583V$ je nižší než námi navrhovaná hodnota $U_{OUT} = 11V$, proto použijeme odporového trimru $R_{T1} = 250k\Omega$ v sériovém zapojení k odporu R_2 a tím nastavíme požadovanou hodnotu výstupního napětí. Po zjištění správné velikosti odporu tímto postupem jsem nahradil trimr pevným rezistorem o hodnotě $R_{10} = 220k\Omega$.

14.3.2 Signalizace stavu nízkého napětí akumulátorů

Pro udržení výrobku v činnosti je potřebné napájení, v našem případě nabíjecími akumulátory s omezenou kapacitou. Pro zjištění, kdy nastal ten správný čas jejich výměny nám bude sloužit signalizace jejich stavu. Ta je provedena pomocí led diody D2 K150 s minimálními provozními nároky $I_{MAX} = 1mA$.

Obvod LT1111 nám poskytuje integrovaná podpůrná řešení, jakým je operační zesilovač zapojen jako komparátor s PNP vstupem a NPN výstupem s otevřeným kolektorem, což se k našemu účelu velice hodí.

Zesilovač nám tedy porovnává vstupní napětí z akumulátorů, to je přivedeno na neinvertující vstup - pin SET, s referenčním napětím 1,25V, které je přivedeno na invertující vstup zesilovače. Na pin A_0 , což je výstup komparátoru i pin obvodu je připojen dělič napětí, tranzistor Q1 a indikace led diodou D2.

Hodnoty rezistorů R4 a R5 by měli být takové, aby byl snížen klidový proud a aby proudové předpětí nepůsobilo velkou chybou na pinu SET. Hodnota rezistoru R5 je stanovena výrobcem na 33kΩ. Hodnotou 1,6MΩ rezistoru R6 se zavádí hystereze komparátoru.

Výpočet děliče v obvodu indikace začneme zvolením odporu $R_8 = 10k\Omega$.

Dále musíme určit hodnotu odporu R9, tu určíme z rovnice (10).

$$R_9 = \frac{U_{OUT} - U_{KES} - U_D}{I_D} = \frac{11 - 1,8}{1 \cdot 10^{-3}} = 9,2k\Omega \quad (10)$$

$U_{OUT} = 11V$ považujeme za výstupní napětí obvodu, $U_{KES} = 60mV$ za saturační napětí tranzistoru Q1 mezi kolektorem a emitorem, které nebudeme brát v úvahu a $U_D = 1,8V$ je napětí led diody.

Nyní určíme velikost protékajícího proudu I_{BS} bází tranzistoru při nasycení. Ten určíme z proudu tekoucího kolektorem I_K , který považujeme za proud I_D tekoucí diodou D2, koeficientu zesílení β a činitele nasycení $s=2$.

$$I_{BS} = \frac{I_K}{\beta} \cdot s = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{125} \cdot 2 = 16\mu A \quad (11)$$

Z vypočítaného proudu I_{BS} a proudu rezistorem R9 vypočítáme celkový proud tranzistorem I_{Q1} , $U_{BE} = 0,65V$ je napětí báze-emitor tranzistoru Q1.

$$I_{Q1} = \frac{U_{BE}}{R_9} + I_{bs} = \frac{0,65}{10 \cdot 10^3} + 16 \cdot 10^{-6} = 81\mu A \quad (12)$$

Rezistor R7 vypočítáme z rovnice:

$$R_7 = \frac{U_{OUT} - U_{BE} - U_{KES}}{I_{Q1}} = \frac{11 - 0,6}{81 \cdot 10^{-6}} = 128,39k\Omega \quad (13)$$

Nyní můžeme určit hodnotu rezistoru R4.

$$R_4 = \frac{U_{MIN} - U_{REF}}{\frac{U_{REF}}{R_5} - \frac{U_{OUT} - U_{REF}}{R_{18} + R_7 + R_6}} = \frac{2,2 - 1,25}{\frac{1,25}{33 \cdot 10^3} - \frac{11 - 1,25}{10 \cdot 10^3 + 128,39 \cdot 10^3 + 1,6 \cdot 10^6}} \quad (14)$$

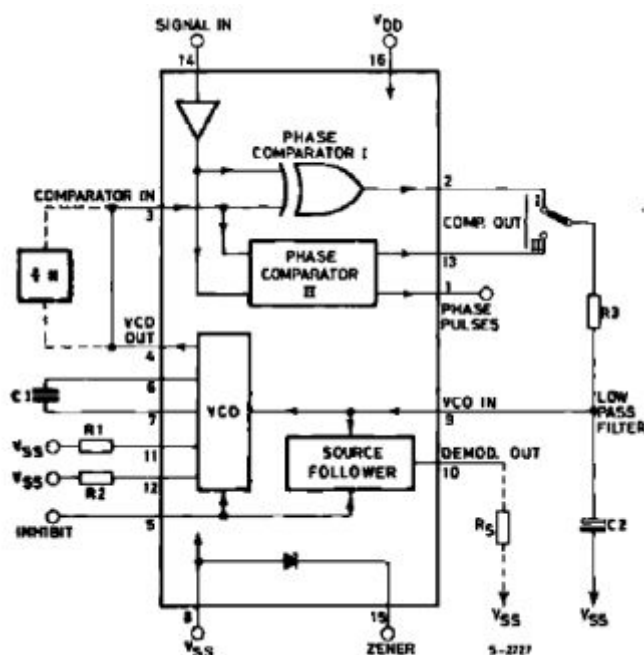
$$R_4 = \frac{0,95}{37,87 \cdot 10^{-6} - \frac{9,75}{1,738 \cdot 10^6}} = \frac{0,95}{37,87 \cdot 10^{-6} - 5,61 \cdot 10^{-6}} = \frac{0,95}{3,226 \cdot 10^{-5}}$$

$$R_4 = \underline{\underline{29,44k\Omega}}$$

Napětí z vybitých akumulátorů je označeny jako U_{MIN} , U_{REF} je referenční napětí komparátoru.

14.4 Návrh detektoru AB

Pro účelnou stimulaci AB je jej třeba nejdříve lokalizovat. K tomu nám poslouží detektor, který je složen z monolitického integrovaného obvodu 4046 a externích součástek. Tento obvod obsahuje lineárně napětím řízený oscilátor - VCO a dva různé fázové komparátory, které mají společný vstup. Vnitřní zapojení je zobrazeno na obrázku *Obr. 14.4* s popisem pinů v tabulce *Tab. 14.4*. Obvod může být napájen až do 20V, s malým proudovým odběrem.

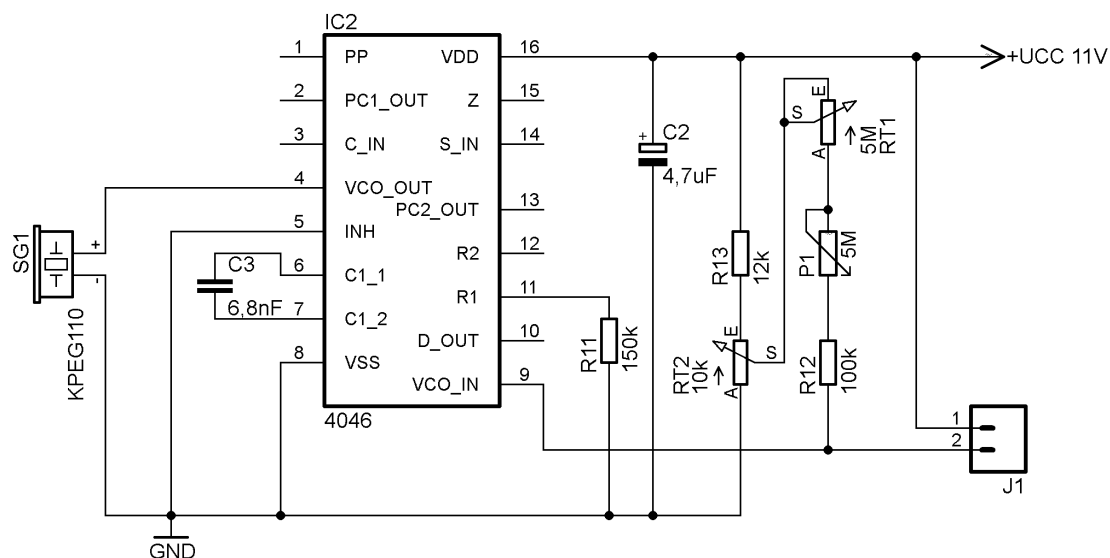


Obr. 14.3 - Blokový diagram obvodu 4046 [18]

Tab. 14.1 - Popis vývodů obvodu [18]

Číslo pinu	Symbolové označení	Popis
1	Phase pulses	Phase pulses
2	Phase comp. out	Výstup z komparátoru 1
3	Comparator in	Vstup komparátoru
4	VCO out	Výstup napětově řízeného oscilátoru
5	Inhibit	Inhibit
6	TC1	Vstup časovacího kondenzátoru
7	TC2	Vstup časovacího kondenzátoru
8	Uss	Uss
9	VCO in	Vstup napětově řízeného oscilátoru
10	Demodulator out	Výstup z demodulátoru
11	R1	R1
12	R2	R2
13	Phase comp. 2 out	Výstup z komparátoru 2
14	Signal in	Vstup pro signál
15	Zener	Vstup na vnitřní zenerovu diodu
16	Udd	Udd

Čím nižší odpor tohoto potenciometru bude, tím vyšší bude frekvence tónu vycházejícího z piezo-měniče a mi tím budeme moci nalézt přesněji AB. Základní indikační frekvence bez vstupního signálu je snížena pomocí odporového trimru RT_1 na minimum.



Obr. 14.4 - Schéma detektoru AB

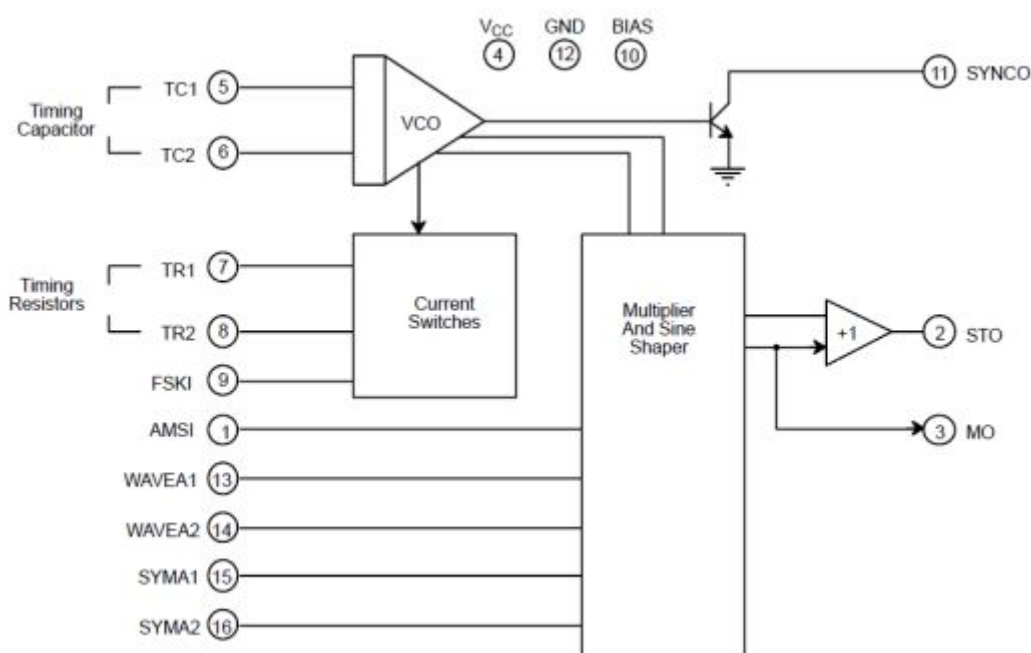
Nyní musíme vypočítat časovací kondenzátor C_4 pro nastavení frekvence detekce AB. Základní frekvenci detekce zvolím $f = 1kHz$ a časovací rezistor $R_{11} = 150k\Omega$ taktéž.

$$f = \frac{1}{R \cdot C} \Rightarrow C_4 = \frac{1}{f \cdot R_{11}} = \frac{1}{1000 \cdot 150 \cdot 10^3} = 6,66 nF \quad (15)$$

C_4 tedy vybírám z reálných hodnot $6,8nF$.

14.5 Návrh bloku pro stimulaci AB

Ke generování stimulačních pulsů budeme používat integrovaný obvod - generátor funkcí XR-2206 od firmy EXAR. Je to obvod schopný generovat průběhy vysoké kvality jako je sinus, obdélník, trojúhelník, pila a pulsní průběhy s vysokou stabilitou a přesností. Externími prvky generátoru lze nastavit pracovní frekvence od 0,01Hz - 1MHz. Obvod obsahuje napětím řízený oscilátor - VCO, proudové spínače - current switches, sinusový tvarovací obvod - sine shaper a násobičku - multiplier jak je uvedeno na obrázku Obr. 14.5 s popisky pinů v tabulce Tab. 14.2. Dalšími důležitějšími informacemi o obvodu se pro nás stává napájecí napětí $U_{CC} = 10V - 26V$ a maximální proudový odběr $I_{SC_MAX} = 20mA$.



Obr. 14.5 - Blokový diagram generátoru funkcí [19]

Tab. 14.2 - Popis vývodů obvodu [19]

Číslo pinu	Symbolové označení	Popis
1	AMSI	Vstup pro amplitudově modulovaný signál
2	STO	Výstup sinusový, trojúhelníkový signálu
3	MO	Vstup násobičky
4	VCC	Napájení
5	TC1	Vstup časovacího kondenzátoru
6	TC2	Vstup časovacího kondenzátoru
7	TR1	Vstup časovacího rezistoru 1
8	TR2	Vstup časovacího rezistoru 2
9	FSKI	Vstup pro signál modulovaný typem FSK
10	BIAS	Vnitřní napěťová úroveň
11	SYNCO	Výstup obdélníkového signálu
12	GND	Zem
13	WAVEA1	Nastavení tvaru vlny 1
14	WAVEA2	Nastavení tvaru vlny 2
15	SYMA1	Nastavení symetrizace vlny 1
16	SYMA2	Nastavení symetrizace vlny 2

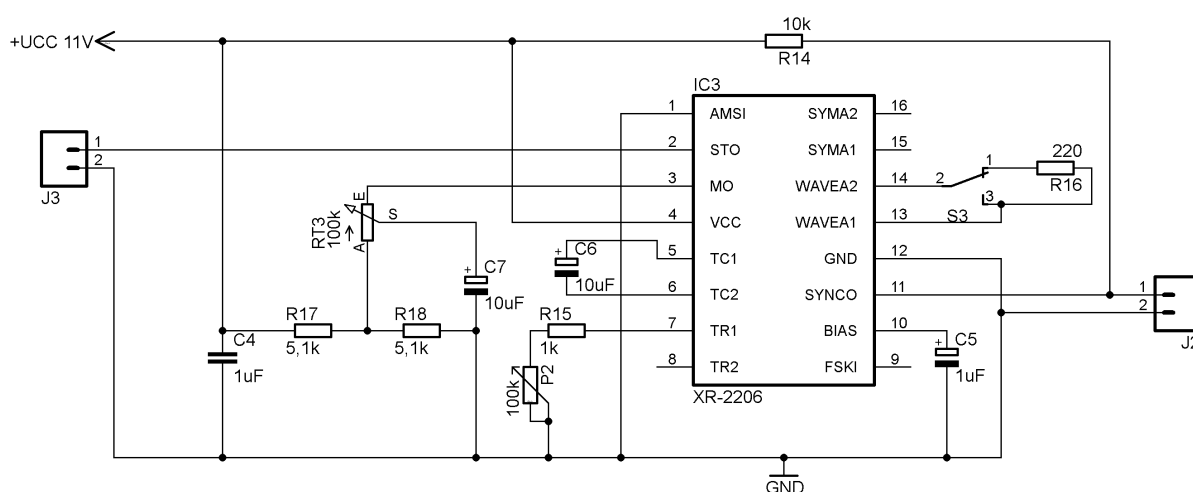
Na obrázku *Obr. 14.6* je zobrazeno zapojení generátoru funkcí. Napájen bude napětím $U_{CC} = 11V$, které dodává DC-DC měnič.

Stimulaci AB budeme provádět pouze obdélníkovým průběhem o napětí 11V s maximálním stimulačním proudem I_{MS} ve frekvenčním pásmu 1Hz-100Hz. Toto pásmo je vybráno s ohledem na dráždivé a sedativní účinky popsané v kapitole 8.5 a 13.2.2. Stimulátor bude nabízet i podpůrné stimulační pulsy sinus, trojúhelník.

Stimulační proud je závislý na elektrickém odporu AB, který se v ideálním případě pohybuje kolem 70kΩ.

Z Ohmova zákona můžeme tedy vypočítat I_{MS} .

$$I_{MS} = \frac{U_S}{R_{AB}} \cong \frac{11}{70 \cdot 10^3} = 157 \mu A \quad (16)$$



Obr. 14.6 - Schéma generátoru funkcí [19]

K nastavení požadované frekvence pulsů slouží časovací kapacita C_6 , která je zapojena mezi piny č. 5 a č. 6. Časovací rezistor R_{15} je doplněn o potenciometr P_2 k výběru té správné stimulační frekvence, oba prvky jsou zapojeny mezi pinem č. 7 a zemí.

Frekvence pulsů se vypočítá podle vzorce $f = \frac{1}{R \cdot C}$ (17)

Z požadovaného frekvenčního rozsahu 1Hz - 100Hz a z rozmezí hodnot součástek stanovíme C_7 (100μF až 1pF), rezistor R_{15} a potenciometr P_3 (1kΩ až 2MΩ).

Doporučené hodnoty součástek výrobcem mají rezistory $R_{14} = 10k\Omega$, $R_{16} = 220\Omega$, $R_{17} = 5,1k\Omega$, $R_{18} = 5,1k\Omega$, kondenzátory $C_4 = 1\mu F$, $C_5 = 1\mu F$, $C_7 = 10\mu F$.

Nyní vypočítáme velikost potenciometru P_2 pro $f_{MIN} = 1Hz$, volím kapacitu $C_6 = 10\mu F$.

$$f = \frac{1}{R \cdot C} \Rightarrow f_{MIN} = \frac{1}{P_2 \cdot C_6} = \frac{1}{P_2 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow P_2 = \frac{1}{f_{MIN} \cdot 10 \cdot 10^{-6}} \quad (17)$$

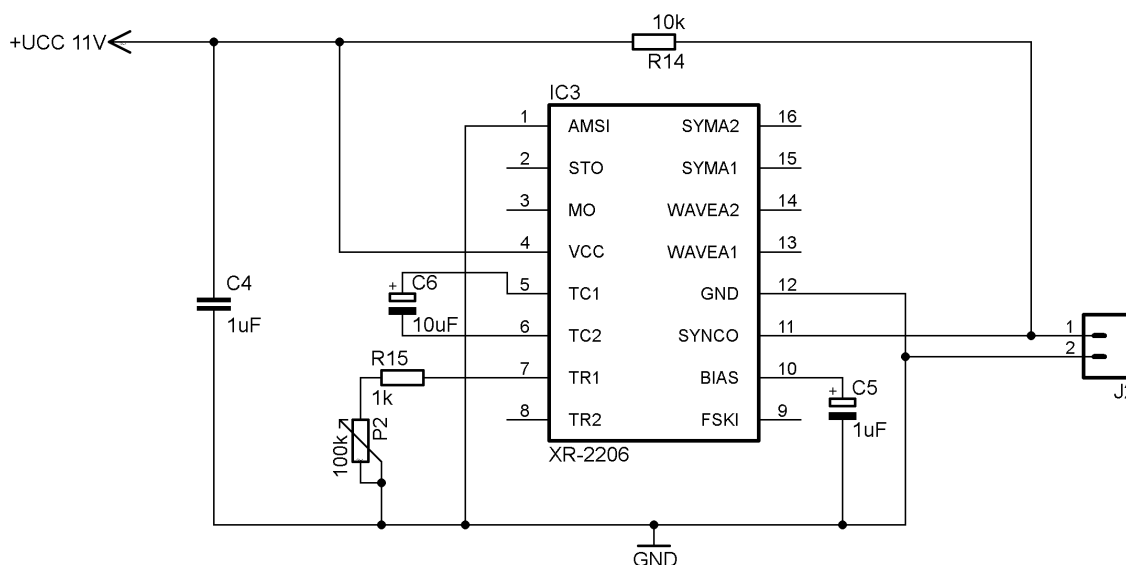
$$P_2 = \frac{1}{1 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} = 100k\Omega$$

Výpočet hodnoty R_{15} pro $f_{MAX} = 100Hz$, $C_6 = 10\mu F$.

$$f_{MAX} = \frac{1}{R_{15} \cdot C_6} = \frac{1}{R_{15} \cdot 10 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow R_{15} = \frac{1}{f_{MAX} \cdot 10 \cdot 10^{-6}}$$

$$R_{15} = \frac{1}{100 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} = 1k\Omega \quad (17)$$

Frekvenční rozsah je tedy nastaven kapacitou $C_6 = 10\mu F$, rezistorem $R_{15} = 1k\Omega$ a potenciometrem $P_2 = 100k\Omega$, kterým budeme měnit frekvenci stimulačních pulsů. Přepínačem S3 je možné zvolit typ průběhů. Sepnutím spínače zvolíme sinusový průběh, rozepnutím trojúhelníkový, obě fce. jsou generovány na výstupní pin č. 2. Obdélník je generován na pin č. 11 bez ohledu stavu přepínače S3. Maximální výstupní amplituda sinusových a trojúhelníkových pulsů je závislá na trimru R_{T5} připojeného na pin č. 3. Pro amplitudu sinusového průběhu platí 60mV na jeden k Ω trimru R_{T3} . Pro trojúhelníkový průběh platí 160mV na jeden k Ω trimru R_{T3} . Obdélníková amplituda je $U_{P-P} = 12V$.



Obr. 14.7 - Schéma generátoru obdélníkových pulsů

14.6 Praktické zhotovení stimulatoru

Teoretické návrhy a výpočty jednotlivých bloků stimulatoru je nyní zapotřebí ověřit samotnou realizací výrobku. Podle schématu stimulatoru AB v *příloze č. 29* a seznamu použitých součástek z tabulky *přílohy č. 30* jsem zhotovil na plošné desce jeho zapojení, které je nyní třeba proměřit.

Prvním měřeným blokem je DC - DC měnič, který dodává pro celý obvod dostatečnou energii. Dle návrhu by jeho výstupní napětí mělo dosahovat 11V což můžeme ověřit měřením na svorkách U_{OUT} a GND patrných z obrázku 14.2. Po jemném doladění odporového trimru R_{T1} je dosaženo na výstupních svorkách napětí $U_{OUT} = 11V$, po změření hodnoty tohoto trimru jsem jej nahradil adekvátním pevným rezistorem R10.

Funkčnost detektoru byla prověřena na základě vyhledání akupunkturálního bodu v mapě AB uvedených v *příloze č. 1* a následného použití detektoru. AB byl detekován vyšším akustickým tónem vycházejícím z piezoměniče. Měřením jsem zjistil, že při hledání AB je frekvence signálu nízká, pohybuje se kolem 184Hz. Při nalezení AB nastane zvýšení frekvence na přibližných 2,5kHz. Dále jsem ověřil proudový odběr tohoto obvodu, který dosahoval $I_{SC} = 1mA$, což je v našem případě vítáno.

Generátor funkcí byl prověřen pomocí osciloskopu. Na obrázku z *přílohy č. 31* je zobrazen stimulační obdélníkový průběh o frekvenci 10Hz a špičkovém napětí 13,8V. Na obrázku z *přílohy č. 32* je zobrazen průběh o frekvenci 96Hz a špičkovému napětí 11V.

Při prověřování funkčnosti základního zapojení obvodu z obrázku 14.6 jsem na svorkách J3 změřil sinusový a trojúhelníkový průběh, mezi funkcemi jsem volil pomocí přepínače S3, velikost napětí byla nastavena pomocí trimru R_{T3} a frekvence potenciometrem P_2 . Průběhy jsou zobrazeny na obrázcích v *příloze č. 31 - 36*. Degradace průběhu při nižších kmitočtech a velikost špičkového napětí je pravděpodobně způsobena zvolenou hodnotou kapacity. Proudový odběr tohoto obvodu činí $I_{SC} = 14,78mA$.

Pro samotnou stimulaci bylo ve výrobku využito pouze zapojení z *obrázku 14.7*, kde jsou použity pouze obdélníkové pulsy z výstupu obvodu. Obdélníkové stimulační pulsy jsou k dispozici na konektoru J2.

Celkové schéma výrobku z *přílohy č. 29* bylo realizováno na desku plošných spojů, která byla umístěna do krabičky s ovládacími prvky. Fotografie výrobku je zobrazena v *příloze č. 37*. Výrobek uvedeme do provozu pomocí hlavního spínače S1. Posuvným spínačem S2 můžeme volit detekci nebo stimulaci AB. Podle zvolené funkce vybereme svorky detekce - konektor J1, nebo stimulace - konektor J2. Potenciometrem P1 "citlivost" nastavujeme úroveň detekce při vyhledávání AB, potenciometrem P2 "frekvence" nastavujeme frekvenci stimulačních pulsů.

15 Závěr

Teoreticky jsem se obeznámil s použitím léčebných metod staré čínské medicíny. Poznal jsem, že působením na akupunkturální body umístěné na lidském těle lze stimulovat aktivitu orgánů. Prostudoval jsem, jak na ně různě můžeme působit zaváděním jehly a tím měnit léčebnou metodu. Bližší poznání akupresury mi umožnilo hlubší pochopení bodové masáže, kde nejde jen o pouhou stimulaci svalů a jejich uvolnění, ale i o účelové působení na akupunkturální body. V dnešní době není člověk odkázán jen na odborné praktiky, ale může si sám v době nemoci tyto body stimulovat pomocí různých pomůcek, ke kterým patří např. masážní podložky, masážní pantofle, masážní antistresové míčky. Mnozí z nás již určitě některé použili, aniž by tušili, že si při tom masírují akupunkturální body. Při bližším zaměření na elektrostimulaci mě zaujalo spojení akupunktury a elektrického proudu a tím zvýšeného účinku. Tím že elektropunktura disponuje přenosnými zařízeními pro aplikaci malého elektrického proudu, byla tato metoda přinesena veřejnosti, kde se nemocný může sám léčit účinnější metodou.

Mým dalším postupem byl samotný návrh jednoduchého přenosného stimulatoru, který byl řešen s určitým ohledem na bezpečnost. Tedy bateriově napájený s malými stimulačními proudy, které mají uvést do rovnováhy energetické dráhy těla. Konstrukce podléhala i požadavku na nízké proudové odběry jednotlivých bloků, ty jsem ověřil měřeními a zjistil jsem že nejvíce porodu odebíral blok stimulatoru tj. 15mA.

Aby bylo možné napájet ostatní bloky výrobku bylo nutné navrhnout obvod zvyšujícího měniče, který povýšil napětí ze dvou akumulátorů na 11V. Tento DC-DC měnič byl navrhnout i s obvodem pro indikaci nízkého napětí akumulátorů pomocí led diody, která se při nízkém napětí rozsvítí.

Detektor byl realizován s nastavením úrovně citlivosti vyhledávání a akustickou indikací jejich nálezu AB. Stimulátor AB byl navržen s ohledem na sedativní a tonizační metodu léčby, která je realizována obdélníkovými pulsy o frekvencích 1Hz až 100Hz. Pro spojení výrobku s pacientem bylo použito jedné elektrody s hrotem a pláštěm, který nahrazoval druhou pasivní elektrodu.

Návrhem jednoduchého stimulatoru jsem si prakticky ověřil s pomocí detekční části existenci akupunkturálních bodů, které jsem aktivní částí mohl stimulovat.

Při montáži do krabičky a následném měření bylo zjištěno, že u bloku detektoru AB došlo ke změně základní frekvence. Zařízení je funkční, ale nepracuje v optimálním režimu jako když bylo vyzkoušeno ve zkušebním zapojení.

Seznam použité literatury

- [1] MUDr. Růžička, Radomír, CSc. *Akupunktura v teorii a praxi*. Praha : Nakladatelství dopravy a spojů, 1990. 448 s.
- [2] *Acupuncture: the conceptual basic of traditional Chinese medicine* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: <http://www.healthy.net/scr/article.aspx?id=1278>
- [3] Vogralik, Vadim Gabrielevič; Vogralik, Michail Vadimovič. *Akupunktura, bodová reflexní terapie*. 1. vyd. Praha : Avicentrum, 1992. 351 s.
- [4] Tykočinská, Esfir Davidovna. *Základy akupunktury*. Praha : Avicentrum, 1984. 272 s.
- [5] *Orgánové hodiny* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: <http://www.zdravi4u.cz/view.php?cislocclanku=2005092601>
- [6] *Maximální a minimální činnost orgánů v závislosti na denní hodině* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: <http://www.volny.cz/m-musil/orghod.htm>
- [7] *Pět prvků, diagram vývoje* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: <http://suny.cz/pet-elementu.html>
- [8] *Obrázek rovnovážnosti mezi jin a jang* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/17/Yin_yang.svg/466px-Yin_yang.svg.png
- [9] *Masážní akupresurní podložka* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: http://www.otpservice.cz/fotky6892/fotos/_vyr_44_vyr_421gogo.jpg
- [10] *Akupresurní pantofle* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: <http://www.tipnet.cz/obrazky/123897/akupresurni-masazni-pantofle-kw-313-original.jpg>
- [11] *Ukázka baňkování* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: http://www.masaze.info/data/1177513279_a3ec5f07e539439763b9ca095ce5a87f.jpg
- [12] *Požehování* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: <http://www.escoladarainha.org.br/media/Image/Cursos/moxa2.jpg>
- [13] Tesla Liberec - koncernový podnik, *Návod k použití - Stimul 3*, 1982. 16 s.
- [14] *Elektro-akupresurní pero* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: http://5-akupunktura.elektrocoleti.cz/Foto/eni016869_ecl_index.jpg
- [15] *Akupunkturní pero - návod k použití* [online], 27.12.2010, Dostupné na www: http://2324.elektrocoleti.cz/Files/eni06869_navod.pdf
- [16] Dr. Vrána, Dr. Černošková. *Mapy akupunkturálních bodů na lidském těle*
- [17] DC -DC měnič - datasheet [online], 1.5.2012, Dostupné na www: <http://www.gme.cz/dokumentace/332/332-018/dsh.332-018.1.pdf>

[18] MICROPOWER PLL - datasheet [online], 1.5.2012, Dostupné na [www:](http://www.gme.cz/dokumentace/427/427-055/dsh.427-055.1.pdf)
<http://www.gme.cz/dokumentace/427/427-055/dsh.427-055.1.pdf>

[19] Funkční generátor - datasheet [online], 1.5.2012, Dostupné na [www:](http://www.gme.cz/dokumentace/329/329-004/dsh.329-004.1.pdf)
<http://www.gme.cz/dokumentace/329/329-004/dsh.329-004.1.pdf>

Seznam zkratek

TČM	Tradiční čínská medicína
AB	Akupunkturální bod
TeS	Tenké střevo
TO	Tři ohřívače
TS	Tlusté střevo
Ž	Žaludek
Žl	Žlučník
MM	Močový měchýř
P	Plíce
OS	Obal srdce
S	Srdce
L	Ledviny
J	Játra
SS	Slezina a slinivka

Seznam příloh

- Příloha č. 1. Obrázek AB na lidském těle ze přední strany
- Příloha č. 2. Obrázek AB na lidském těle ze zadní strany
- Příloha č. 3. Obrázek AB na lidském těle z boku
- Příloha č. 4. Obrázek dráhy plic
- Příloha č. 5. Obrázek dráhy tlustého střeva
- Příloha č. 6. Obrázek dráhy žaludku
- Příloha č. 7. Obrázek dráhy sleziny
- Příloha č. 8. Obrázek dráhy srdce
- Příloha č. 9. Obrázek dráhy tenkého střeva
- Příloha č. 10. Obrázek dráhy měchýře
- Příloha č. 11. Obrázek dráhy ledvin
- Příloha č. 12. Obrázek dráhy oběhu
- Příloha č. 13. Obrázek dráhy třech ohříváčů
- Příloha č. 14. Obrázek dráhy žlučníku
- Příloha č. 15. Obrázek dráhy jater
- Příloha č. 16. Tabulka dráhy plic a na ní ležících bodů
- Příloha č. 17. Tabulka dráhy tlustého střeva a na něm ležících bodů
- Příloha č. 18. Tabulka dráhy žaludku a na něm ležících bodů
- Příloha č. 19. Tabulka dráhy sleziny a na ní ležících bodů
- Příloha č. 20. Tabulka dráhy srdce a na něm ležících bodů
- Příloha č. 21. Tabulka dráhy tenkého střeva a na něm ležících bodů
- Příloha č. 22. Tabulka dráhy měchýře a na něm ležících bodů
- Příloha č. 23. Tabulka dráhy ledvin a na nich ležících bodů
- Příloha č. 24. Tabulka dráhy oběhu a na něm ležících bodů
- Příloha č. 25. Tabulka dráhy třech ohříváčů a na nich ležících bodů
- Příloha č. 26. Tabulka dráhy žlučníku a na něm ležících bodů
- Příloha č. 27. Tabulka dráhy jater a na nich ležících bodů
- Příloha č. 28. Charakteristiky a parametry akumulátoru Nexcell 2100mAh.
- Příloha č. 29. Schéma stimulátoru AB
- Příloha č. 30. Seznam použitých součástek
- Příloha č. 31. Obdélníkový průběh stimulátoru, frekvence 10Hz

Příloha č. 32. Obdélníkový průběh stimulátoru, frekvence 96Hz

Příloha č. 33. Sinusový průběh stimulátoru, frekvence 10Hz

Příloha č. 34. Sinusový průběh stimulátoru, frekvence 89Hz

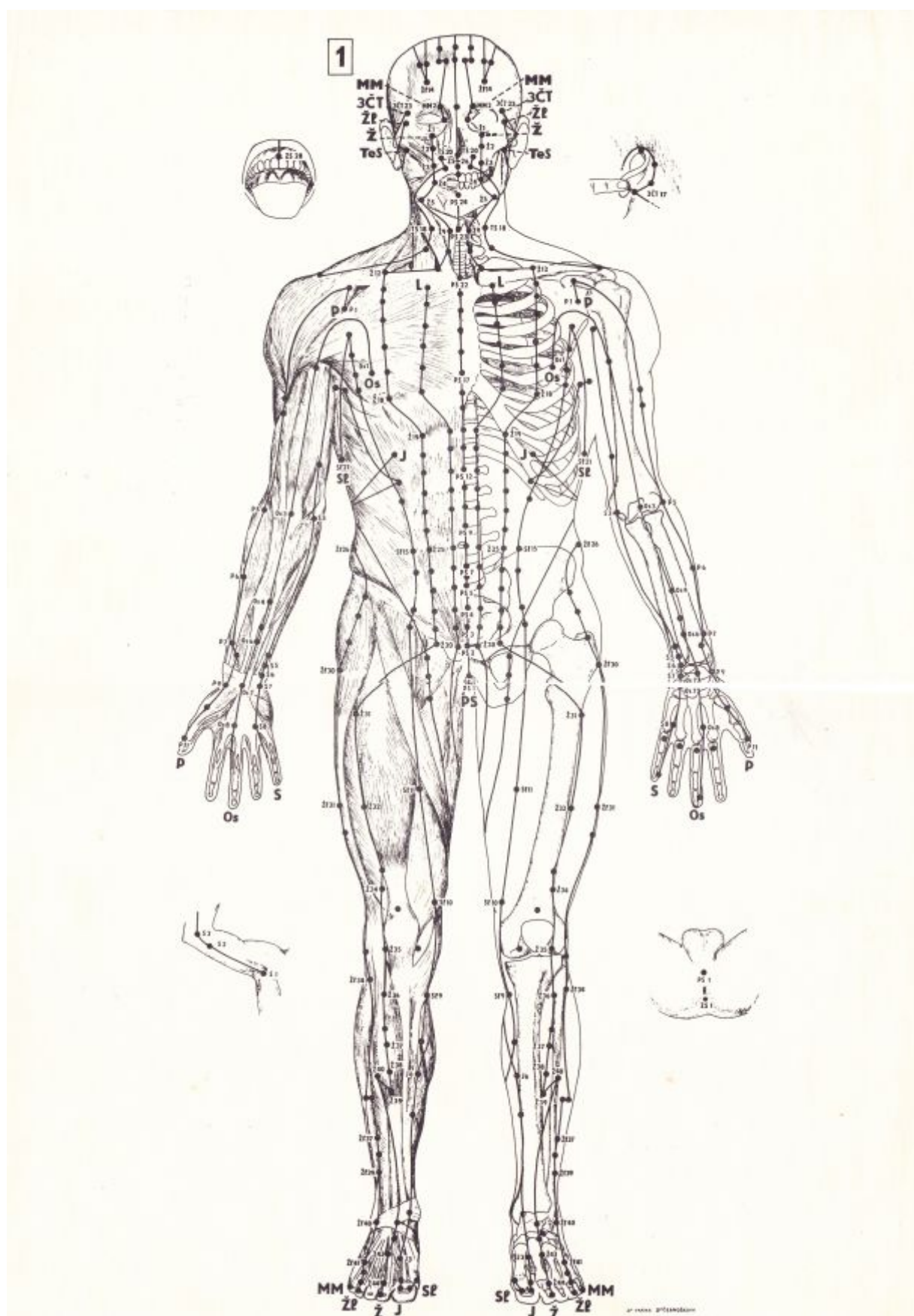
Příloha č. 35. Trojúhelníkový průběh stimulátoru, frekvence 10Hz

Příloha č. 36. Trojúhelníkový průběh stimulátoru, frekvence 89Hz

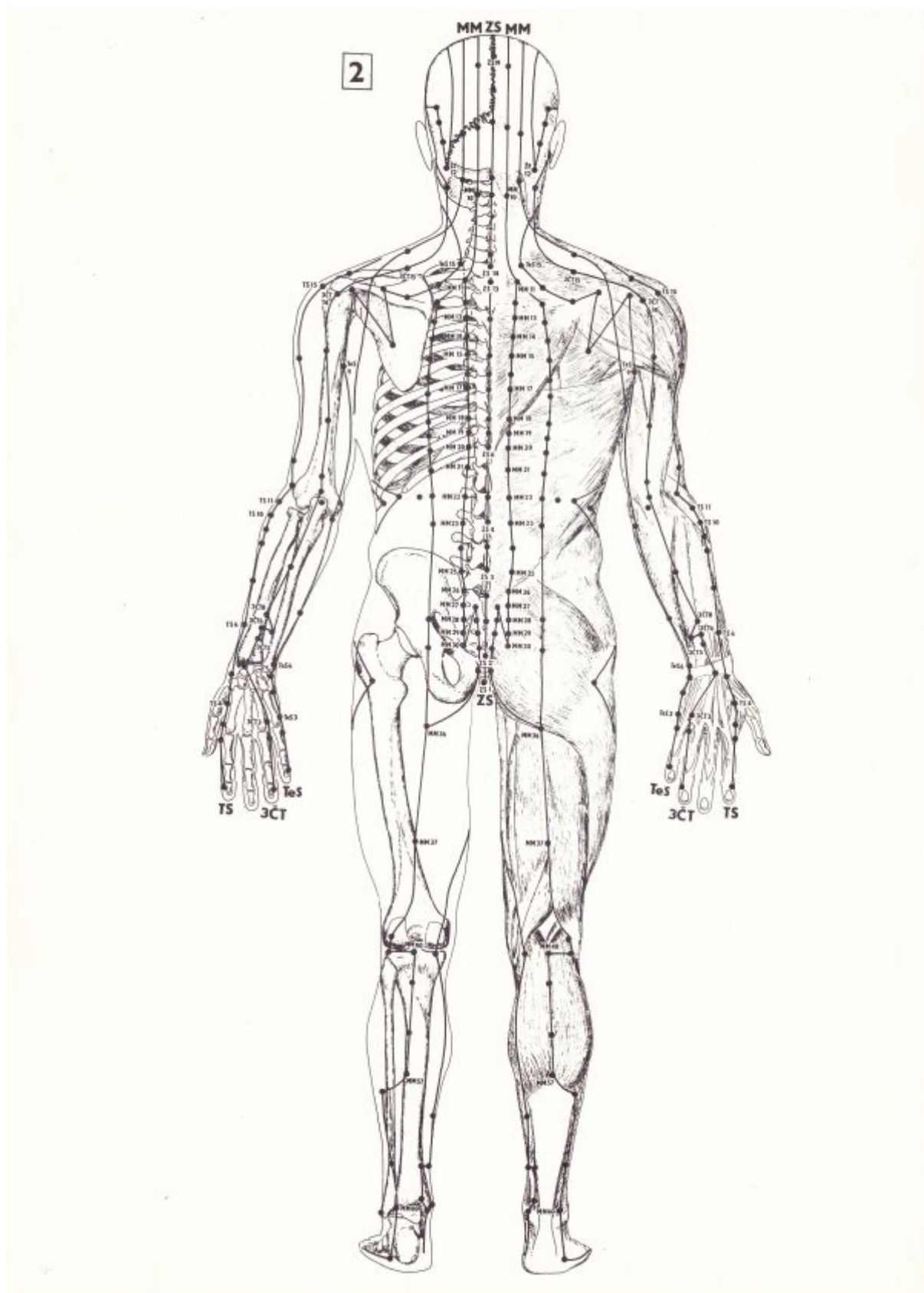
Příloha č. 37. Fotografie výrobku

Přílohy

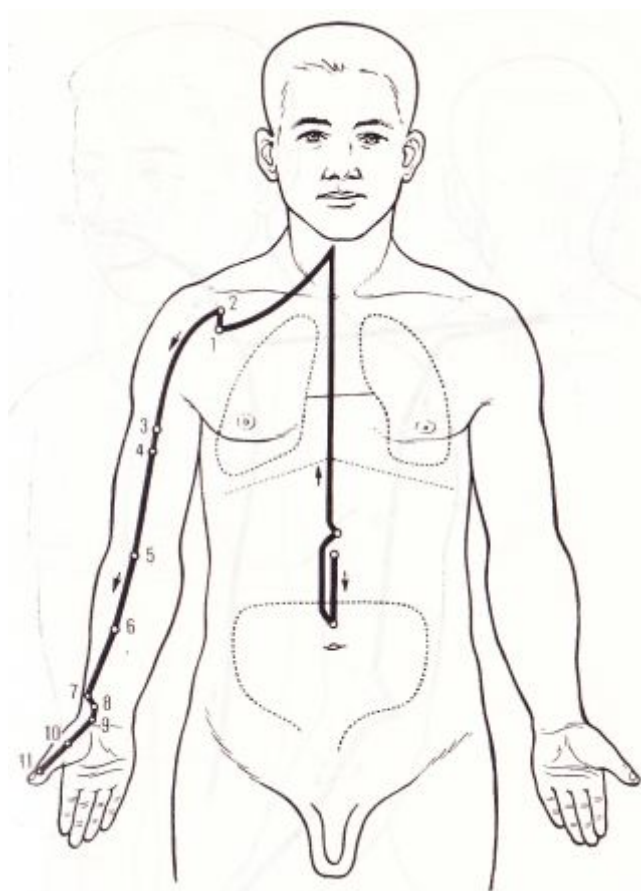
Příloha č. 1. Obrázek AB na lidském těle ze přední strany [16]



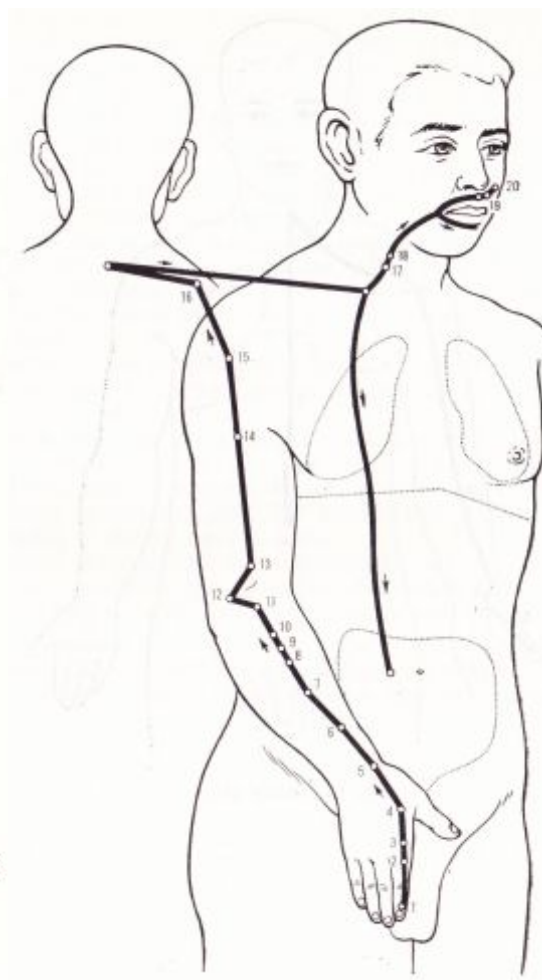
Příloha č. 2. Obrázek AB na lidském těle ze zadní strany [16]



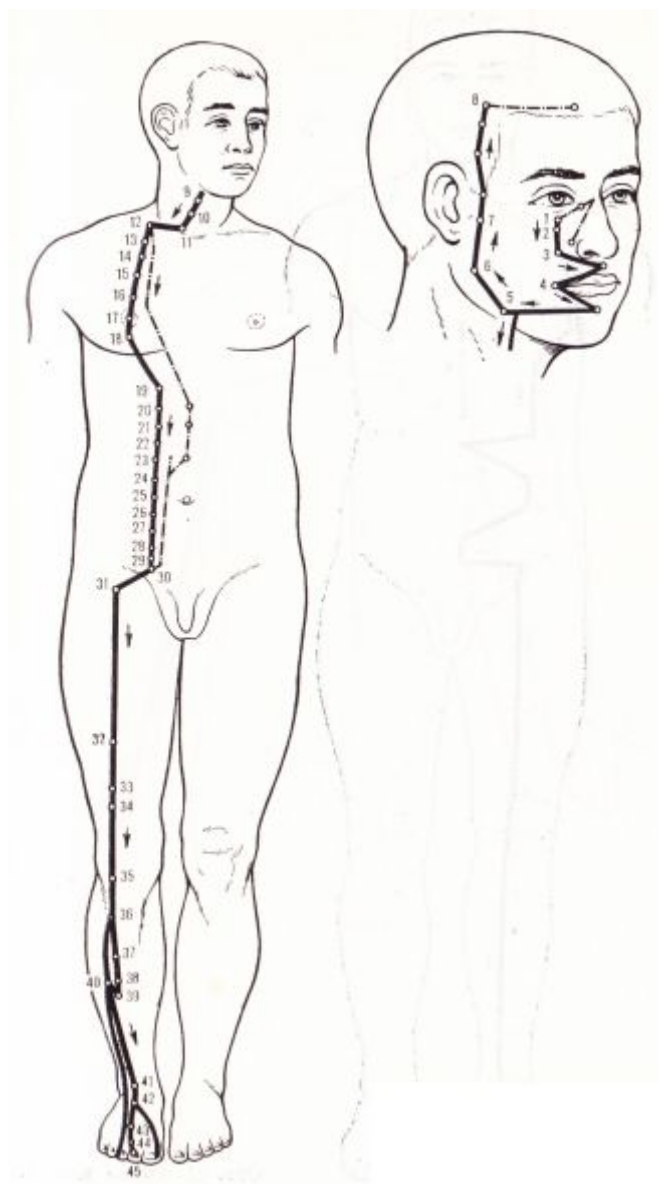
Příloha č. 4. Obrázek dráhy plic [4]



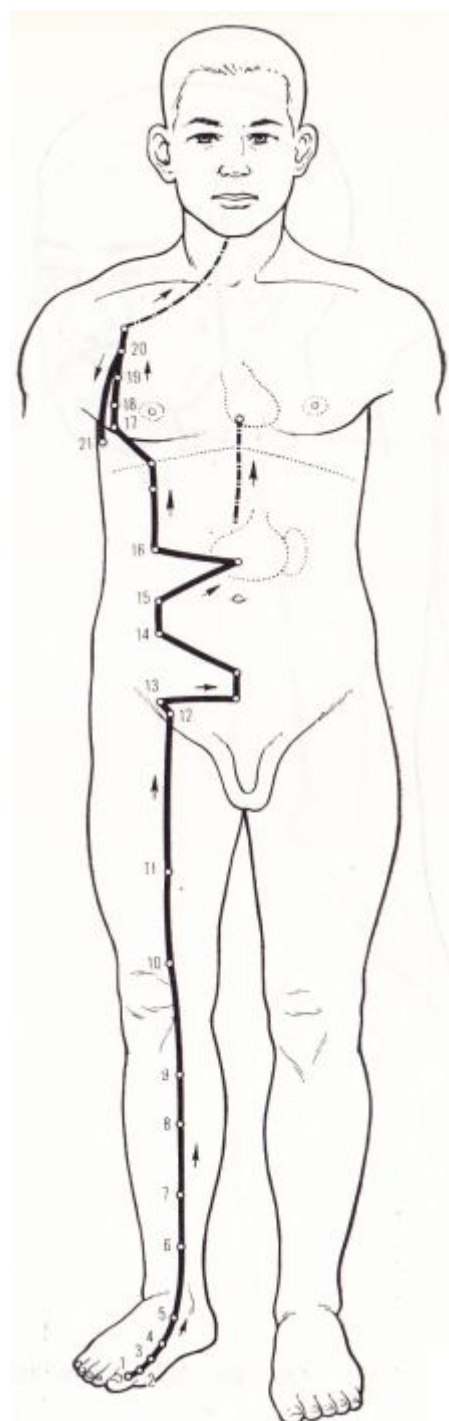
Příloha č. 5. Obrázek dráhy tlustého střeva [4]



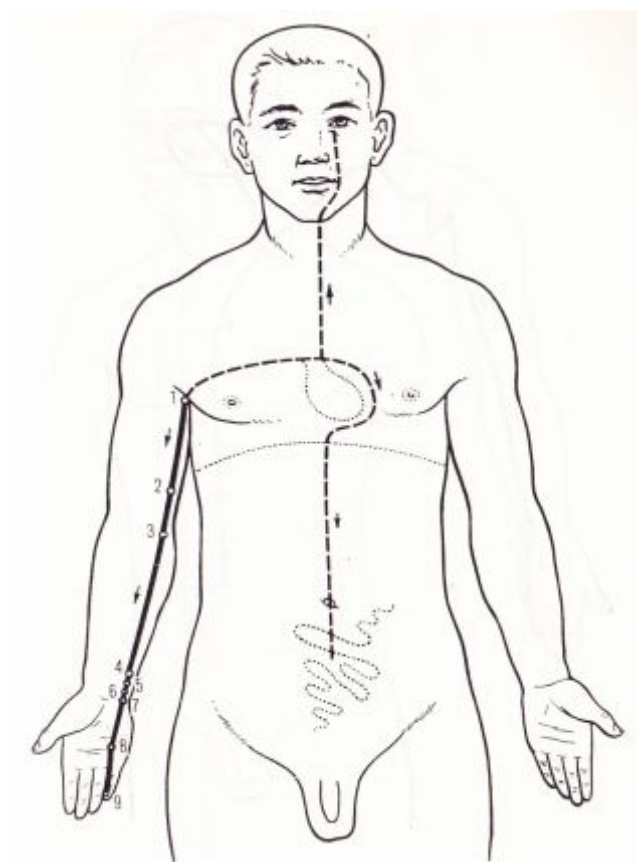
Příloha č. 6. Obrázek dráhy žaludku [4]



Příloha č. 7. Obrázek dráhy sleziny [4]



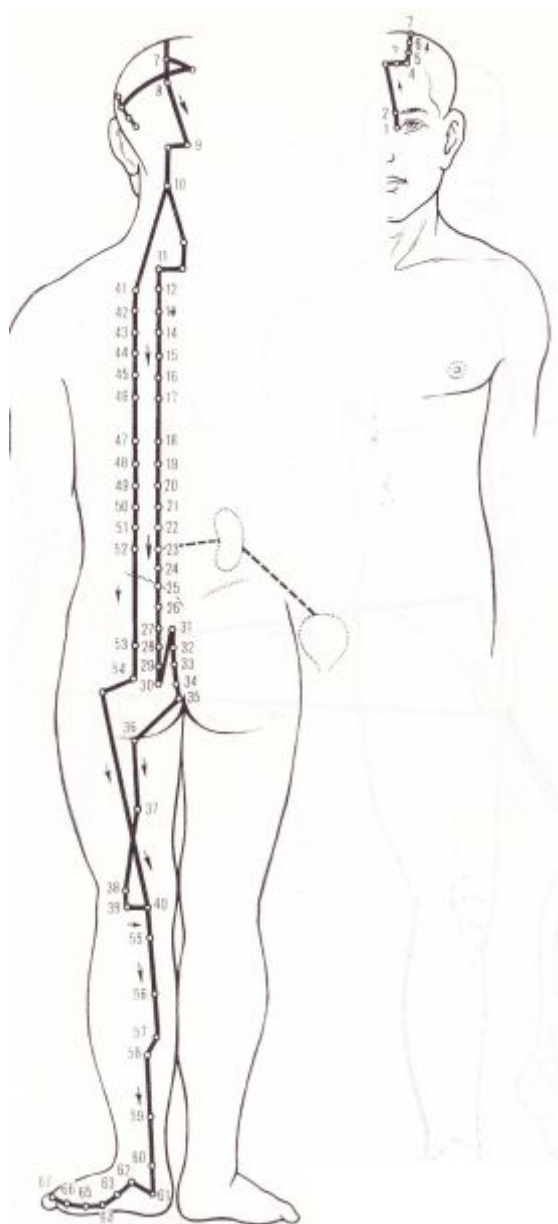
Příloha č. 8. Obrázek dráhy srdce [4]



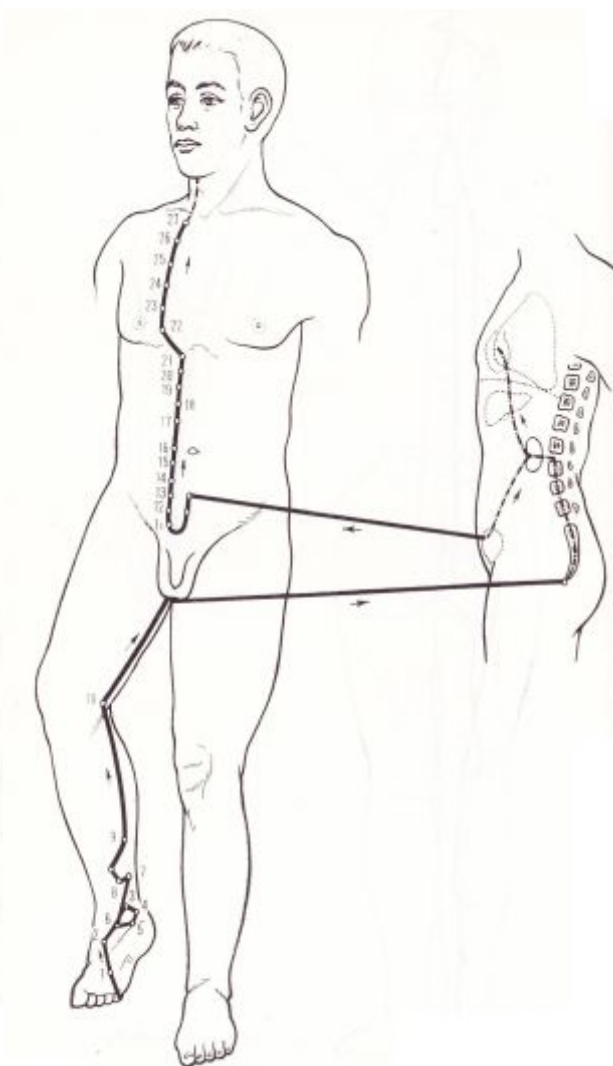
Příloha č. 9. Obrázek dráhy tenkého střeva [4]



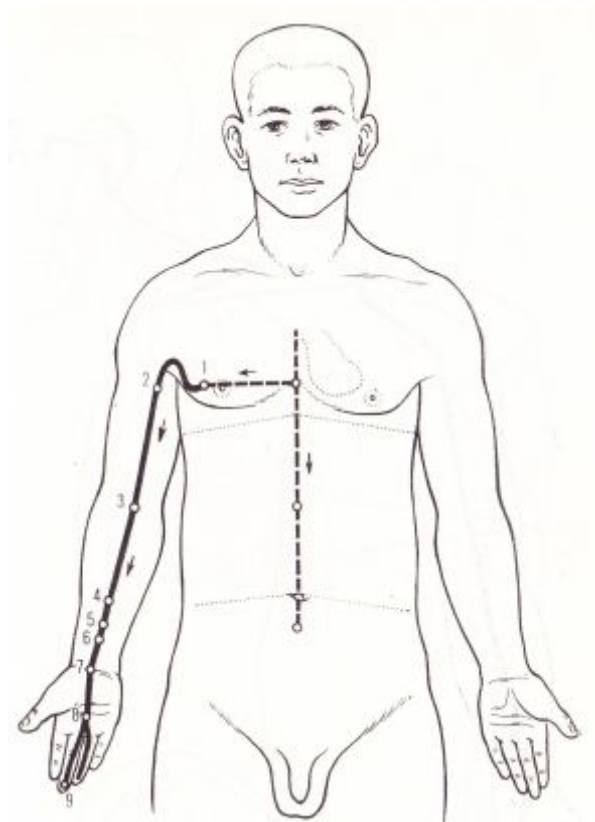
Příloha č. 10. Obrázek dráhy močového měchýře [4]



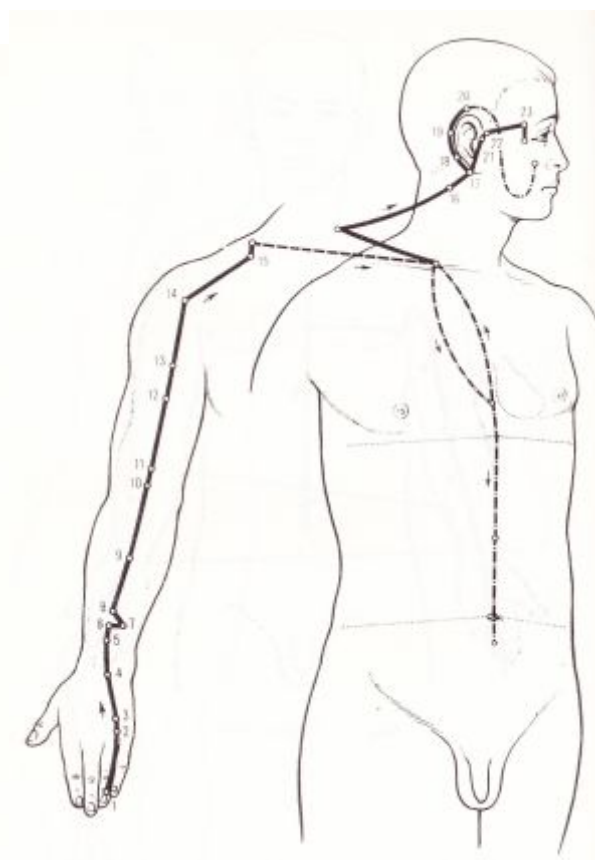
Příloha č. 11. Obrázek dráhy ledvin [4]



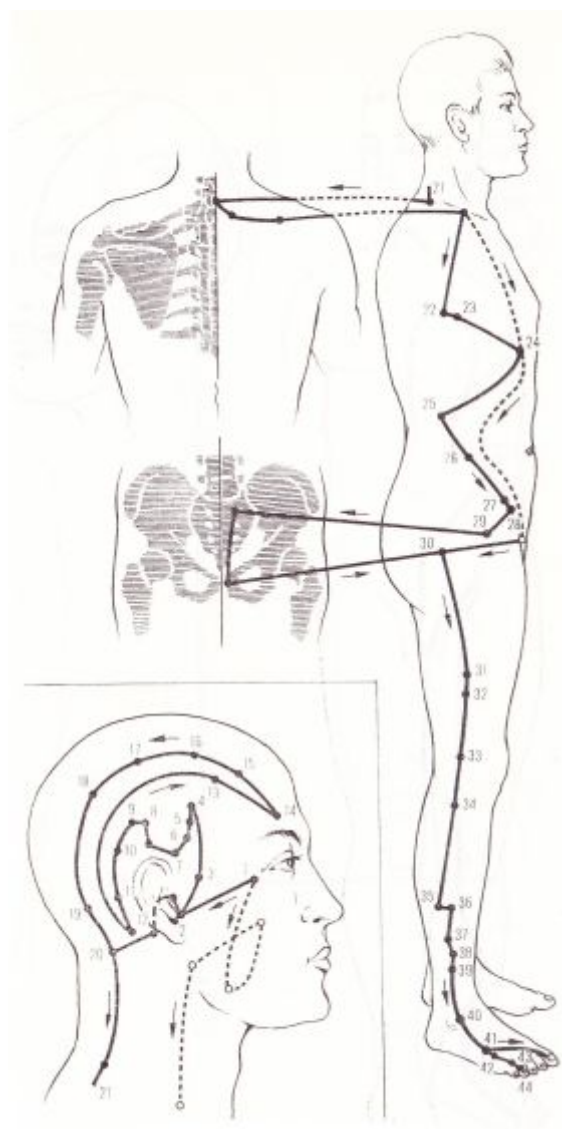
Příloha č. 12. Obrázek dráhy obalu srdce [4]



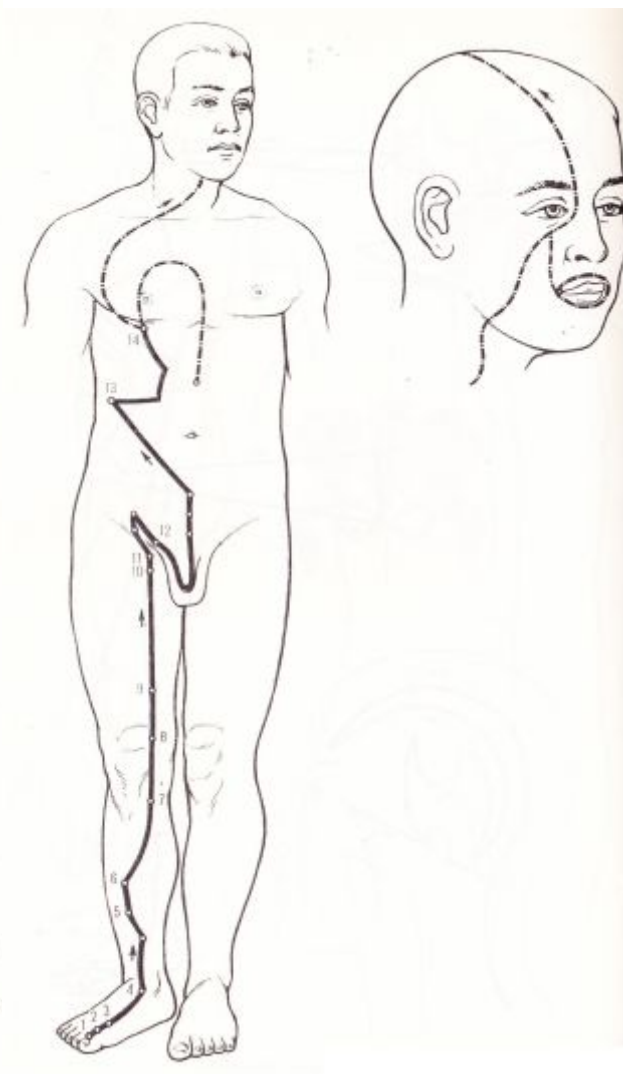
Příloha č. 13. Obrázek dráhy třech ohříváčů [4]



Příloha č. 14. Obrázek dráhy žlučníku [4]



Příloha č. 15. Obrázek dráhy jater [4]



Příloha č. 16. Tabulka dráhy plic a na ní ležících bodů

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	ČUNG-FU	10	chronické záněty plic, bronchitida, tonzilitida, faryngitida, tuberkulóza
2	JÜN-MEN	10	suchý kašel, bronchiální astma, bolesti v ramenním kloubu, bolest na myokardu
3	TCHIEN-FU	10	zvracení nejasného původu, závratě hlavy, psychické rozladění
4	SIA-PAJ	10	ischemická choroba srdeční, PP při infarktu myokardu, v tlumení šokujících bolestí
5	ČCH-CE	10 až 12	počínající bronchopneumonie, noční pomočování, hysterie
6	KCHUNG-CUEJ	13 až 15	akutní bronchiální astma, laryngitida, neuralgické bolesti rukou
7	LIE-ČCHUE	6 až 7	svědivá kožní onemocnění, bolest hlavy a zubů
8	TING-ČCHÜ	5 až 6	chřipka, zvracení, při spasmech žaludku
9	TCHAJ-JÜAN	5	chronická nespavost, mezižeberní neuralgie
10	JÜ-TI	10	zhoršení usínání až chronická nespavost, točení a bolest hlavy
11	ŠAO-ŠANG	2 až 3	bod PP při ztrátě vědomí, paradentóza, třes prstů ruky

Příloha č. 17. Tabulka dráhy tlustého střeva a na ní ležících bodů

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	ŠANG-JANG	3	PP při poruchách vědomí, při nachlazení, poruchy sluchu, bolest zubů
2	ER-ŤIEN	10 až 11	laryngitida, krvácení z nosu, neuralgie ramenního pletence
3	SAN-ŤIEN	9	zánět střev, bolesti žaludku
4	CHE-KU	10 až 12	šumění v uších, bolest zubů, poruchy menstruačního cyklu, obrně svalů obličeje
5	JANG-SI	9	ke zvýšení chuti k jídlu, bolest zubů v obou čelistech
6	PCHIEN-LI	9 až 10	krvácení z nosu, chrapot, bolest v oblasti předloktí a ramene
7	WEN-LIOU	9	bolesti v žaludku, chronický zánět mandlí
8	SIA-LIEN	12	potíže s močovým měchýřem, zánět prsu i močové trubice
9	ŠANG-LIEN	12 až 15	recidivující záněty močových cest a močového měchýře a jeho svalů
10	ŠOU-SAN-LI	15	svědivá kožní onemocnění, místní atrofie a obrny
11	ČCHÜ-ČCH'	12 až 15	nedostatek červených krvinek, kožní onemocnění, bolest v rameni
12	ČOU-LIAO	11 až 14	při místních bolestech
13	WU-LI	doporučuje se pouze prohřívát 5 až 20 minut	revmatické bolesti kloubů, tlumí křeče žaludku a střev
14	PEI-NAO	9	oční choroby, bolesti svalů ruky
15	TIEN-JÜ	18 až 24	bolest v oblasti lopatky a šíje spojené se slabými svaly, při žloutence, lupénka
16	TÜ-KU	12 až 15	krvácení ze žaludku a jícnu, bolest zubů
17	TCHIEN-TING	10	při nemocech hrtanu a hlasivek
18	FU-TCHU	12 až 15	snižuje produkci slin a snižuje vysoký krevní tlak, uklidňuje neutišitelný vysilující kašel
19	CHE-LIAO	5 až 8	nosní onemocnění
20	JING-SIANG	10	při nosních nemocech, obrna lícního nervu, pro anestézii celé tváře

Příloha č. 18. Tabulka dráhy žaludku a na ní ležících bodů, část 1/2

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	ČCHEN-ČCHI	5	oční choroby
2	S-PAJ	7 až 9	koktavost, svědění oka a obličeje, chronická rýma
3	TŮ-LIAO	9 až 12	bolest zubů a rtů
4	TI-CCHANG	10	obrna lícního nervu, nadměrné slinění, koktavost
5	TA-JING	10	bolest zubů, obratlů a páteře, tiky v očních svalech
6	ŤIA-ČCHE	10	paradentóza, zánět zubů, chrapot, změna hlasu, migréna
7	SIA-KUAN	10	šumění v uších, Meniériova nemoc, bolest zubů
8	TCHOU-WEJ	7 až 9	migréna, návaly krve do hlavy
9	ŽEN-JING	5	nemoci horního dýchacího traktu, chrapot, bronchiální astma
10	ŠUEJ-TCHU	8 až 10	chronická laryngitida, opakující se angína
11	ČCHI-ŠE	10	škytavka, ke zvýšení chuti k jídlu
12	ČCHUE-PCHEN	10 až 12	bronchitida, mezižeberní bolesti
13	ČCHI-CHU	10	stejně jako bod 12
14	KCHU-FANG	10	chronické záněty dýchacích cest
15	WU-I	10	kašel, vykašlávání krve z plic
16	JING-ČCHUANG	10	místní obtíže a bolesti
17	ŽU-ČUNG	není určen pro akupunkturu, slouží k určení vzdálenosti mezi oběma bradavkami	při nedostatku mléka a při zánětech prsní žlázy
18	ŽU-KEN	10	jako bod 17 + místní bolesti, chronická bronchitida
19	PU-ŽUNK	15	bolesti žaludku
20	ČCHENG-MEN	15	chronická alergická rýma, alergický průjem, nadýmání, počínající záněty průdušek a plic
21	LIANG-MEN	25	nadýmání, průjmy, chronické záněty žaludku
22	KUAN-MEN	18 až 20	vředová choroba žaludku, bolestivé stavy v kříži
23	TCHAJ-I	17 až 20	vředová choroba žaludku, při žaludečních potížích
24	CHUA-ŽOU-MEN	25	otoky v oblasti jazyka, deprese, prevence k epileptickým záchvatům
25	TCHIEN-ŠU	13 až 15	bolestivé záněty prostaty, pro vypocení u malárie, k celkovému posílení těla
26	WAJ-LING	24 až 28	zánět žaludku, bolesti svalstva přední stěny břišní

Příloha č. 18. Tabulka dráhy žaludku a na ní ležících bodů, část 2/2

27	TA-U-TÜ	25 až 30	nespavost, celková slabost, bolest v křížové krajině
28	ŠUEJ-TAO	25	bolestivé hemeroidy, žlučnicková kolika
29	KUEJ-LAJ	22 až 25	příušnice, impotence u mužů u žen slabá menstruace, nemoci orgánů malé pánve
30	ČCHI-ČCHUNG	10	obdobně jako bod 29
31	PI-KUAN	12 až 13	bolesti v kyčlích, obrna a oslabení svalů dolních končetin
32	FU-TCHU	19 až 20	bolest hlavy a svalů nohou
33	JIN-Š	12	bolesti kyčelního kloubu a ve stehně, cukrovka
34	LIANG-ČCHIOU	12 až 13	bolesti v kříži, v koleni, zánět prsu
35	TU-PI	9	bolest v kolenním kloubu zvláště při menisku, ochabování svalů v dolních končetinách
36	CU-SAN-LI	16 až 21	u chorob zažívacího traktu, anorexii, PP při kolapsu, šoku a bezvědomí
37	ŠANG-TÜ-SÜ	14 až 16	při dlouhodobé anorexii, při ochabování porodních sil
38	TCHIAO-KOU	15	chronický revmatismus, ovlivňuje metabolické choroby (nemoc beri-beri)
39	SIA-TÜ-SÜ	14 až 15	nedokrevnost mozku, opakované kolapsové stavy, chronické záněty
40	FENG-LUNG	neurčeno	obtížné močení pro stažení svěračů, chronické záněty
41	ŤIE-SI	16	chronický revmatismus, bolesti v oblasti hlezenního kloubu
42	ČCHUNG-JANG	5	paradentóza, počínající epilepsie
43	SIAN-KU	9	při nočním pocení, při místních i celkových bolestech v noze
44	NAJ-TCHING	8 až 9	malárie, spasmus hrtanu
45	LI-TUEJ	3	nedokrevnost mozku, poruchy spánku

Příloha č. 19. Tabulka dráhy sleziny a na ní ležících bodů

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	JIN-PAJ	3	bolesti břicha spojené s průjmy, bolesti dělohy
2	TA-TU	10	celková slabost, bolesti v oblasti kyčle a kříže
3	TCHAJ-PAJ	9 až 10	opakované zvracení, chronická zácpa
4	KUNG-SUN	15 až 25	průjmy, bolesti žaludku
5	ŠANG-ČCHIOU	10 až 11	ke zvýšení chuti k jídlu, suchý kašel
6	SAN-JIN-ŤIAO	12	k tlumení krvácení u hemeroidů, při impotenci
7	LOU-KU	12	chronický revmatismus, místní bolesti ve svalech
8	TI-ŤI	12	vyrážka v krajině genitálu a konečníku, bolesti v kyčli
9	JIN-LIANG-ČCHAN	16 až 19	žlučnicková kolika, nechutenství
10	SŮE-CHAJ	12 až 15	chronický zánět dělohy, náhlé krvácení u žen
11	ŤING-MEN	15	potíže u močení, záněty v oblasti močopohlavního traktu
12	ČCHUNG-MEN	15 až 18	bolestivý zánět prostaty a močové trubice, nadýmání
13	FU-ŠE	15	chronická zácpa, alergický průjem
14	FU-TIE	17 až 20	pohlavní slabost a vyčerpanost, deprese
15	TA-CHENG	15	zánětlivé procesy dělohy, pohlavní slabost
16	FU-AJ	18 až 20	chronické choroby jater, prevence chřipky
17	Š-TOU	12 až 15	při rekonvalescenci po infekční žloutence, bolest v ramennou
18	TCHIEN-SI	10	snížená laktace, chronická bronchitida
19	SIUNG-SIANG	10	nemoci hrtanu, chrapot
20	ČOU-ŽUNG	10	stejně jako bod 19
21	TA-PAO	10	bolesti u srdce, použít až po provedení EKG

Příloha č. 20. Tabulka dráhy srdce a na ní ležících bodů

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	ŤI-ČCHÚAN	14 až 16	ischemická choroba srdeční, bušení srdce, mezižeberní neuralgie
2	ČCHING-LING	10	horečnaté choroby, malárie
3	ŠAO-CHAJ	8 až 14	bolesti zubů, bolest na hrudníku
4	LING-TAO	6	bolest v horní končetině, nespavost
5	TCHUNG-LI	6	závratě, místní bolesti
6	JIN-CHUNG	5 až 6	postupné ochabování svalů ruky, při krvácení z nosu, akutní infarkt myokardu
7	ŠEN-MEN	10 až 12	nejdůležitější bod pro duševní choroby - depresí, záchvat celkových křečí
8	ŠAO-FU	10	při bušení srdce, bolesti v mezižebřích
9	ŠAO-ČCHUNG	3	PP bezvědomí nebo kolapsu, při tachykardii, možné použití při celkové anestézii

Příloha č. 21. Tabulka dráhy tenkého střeva a na ní ležících bodů

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	ŠAO-CE	3	u PP při bezvědomí nebo těžkém kolapsu, zánět prsů
2	ČCHIEN-KU	3	bolest v zátylí, šumění v uších, úporné zvracení
3	CHOU-SI	6	třes rukou, nosní krvácení
4	WAN-KU	9	kruté bolesti hlavy, neutišitelné zvracení
5	JANG-KU	6	šelest v uších, hysterie
6	JANG-LAO	9	oční choroby
7	Č-ČENG	9	těžká neuróza i fobie
8	SIAO-CHAJ	6	zánět zubů a při počínající žlučnickové kolice
9	ŤIEN-ČEN	15 až 22	nedoslýchavost a hluchota
10	NAO-JÜ	18 až 25	furunkulóza v oblasti ramene a krku, revmatická artritida v oblasti ramene a krku
11	TCHIEN-CUNG	12 až 15	zkrácení svalstva v oblasti lopatky
12	PING-FENG	15 až 20	jako bod 11
13	ČCHU-JUAN	15 až 19	bolesti v lokti a záducha
14	ŤIEN-WAJ-JÜ	15 až 18	bolesti ramene a deprese
15	ŤIEN-ČUNG-JÜ	12 až 18	nesoustředění se, chronická bronchitida
16	TCHIEN-ČCHUANG	10	hučení v uších, paradentóza
17	TCHIEN-ŽUNG	12 až 15	nahluchlost, ekzém v záhlaví a lupénka
18	ČCHUAN-LIAO	10	obrna lícního nervu, bolest dásní a zubů
19	TCHING-KUNG	7 až 9	šum v uších, záněty zevního ucha

Příloha č. 22. Tabulka dráhy močového měchýře a na ní ležících bodů, část 1/3

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	TING-MIN	3	bolest v oblasti oka
2	CAN-ČU	6	změny rohovky, zhoršení vizu
3	NEJ-ČCHUNG	9 až 12	slzení a zarudnutí očí
4	ČCHÜ-ČCHAJ	5	slábnutí zraku, nosní polypy
5	WU-ČCHU	7 až 8	epilepsie, chronická rýma
6	ČCHENG-KUAN	8	točení hlavy, mžitky
7	TCHUNG-TCHIEN	8	bolesti hlavy a při tiku
8	LUO-ČCHÜE	6 až 8	zkrácení šíjových svalů a tváře, při šumu v uších
9	JÜ-ČEN	8 až 9	při nadměrné celkové potivosti, návalech krve do hlavy
10	TCHIEN-ČU	12 až 15	při poruchách držení hlavy, deprese
11	TA-ČE	12 až 15	obtíže při nachlazení, pomocná léčba při zápalu plic
12	FENG-MEN	14 až 15	zvyšuje celkovou odolnost
13	FEJ-FÜ	12 až 15	myokarditida, bolesti v bederní krajině
14	ŤÜE-JIN-JÜ	10	zmírňuje podráždění nervu vagu, tlumí nežádoucí zvracení
15	SIN-JÜ	10	při bolestech v oblasti srdeční krajiny, akné
16	TU-JÜ	10	při chorobách myokardu, zažívacího traktu
17	KE-JÜ	12	při chorobách myokardu, při zvýšení chuti k jídlu
18	KAN-JÜ	12	bolestivé žaludeční a duodenální vředy, nemoc jater a žlučníku
19	TAN-JÜ	12 až 15	bolesti v oblasti žaludku a jater, záněty v mízních uzlinách
20	PCHI-JÜ	12 až 15	krvácení žaludečního vředu, cukrovka
21	WEJ-JÜ	12 až 15	kruté bolesti žaludku jinak neřešitelné, žlučnickové potíže
22	SAN-ŤIAO-JÜ	12 až 15	to samé jako bod 21, noční pomočování
23	ŠEN-JÜ	15 až 22	poruchy menstruačního cyklu, impotence
24	ČCHI-CHAJ-JÜ	15	chronické záněty ledvin a močového měchýře
25	TA-ČCHENG-JÜ	27 až 35	chronická zácpa a zánět ledvin
26	KUAN-JÜAN-JÜ	17 až 28	bolestivá menstruace, nadýmání
27	SIA-ČCHANG-JÜ	25 až 30	bolesti v podbříšku, průjmy
28	PCHANG-KUAN-JÜ	24 až 30	cukrovka, zánět ledvin
29	ČUNG-LÜ-JÜ	15	horečnatý průjem, cukrovka

Příloha č. 22. Tabulka dráhy močového měchýře a na ní ležících bodů, část 2/3

30	PAJ-CHUAN-JÜ	12 až 15	zástava močení, zácpa
31	ŠANG-LIAO	3	krvácení z dělohy, bolestivá menstruace
32	CCH-LIAO	25 až 30	jako bod 31, impotence
33	ČUNG-LIAO	není udáno	průjmy, obrna dolních končetin
34	SIA-LIAO	není udáno	zánět dělohy a slepého střeva
35	CHUEJ-JAN	není udáno	chronický zánět střev, bolestivé hemeroidy
36	ČCHENG-FU	26 až 30	ischias, noční pomočování
37	JIN-MEN	25	ischias
38	FU-SI	16 až 19	bolesti v koleni, zvracení
39	WEJ-JANG	20	epilepsie, dlouhodobě zvýšené teploty
40	WEJ-ČUN	12 až 15	záněty spojivek, chronický revmatismus
41	FU-FEN	12 až 15	bolesti v oblasti lopatek, chronický zápal plic
42	PCHO-KU	12 až 15	chronická plicní onemocnění a bronchitida
43	KAO-CHUANG	12 až 15	tlumí potíže při onemocnění dýchacích cest, žlučnicková kolika
44	ŠEN-TCHANG	12 až 15	bolesti v oblasti srdce, použití až po vyšetření EKG, průduškové astma
45	I-SI	12 až 15	malárie, točení hlavy
46	KE-KUAN	12 až 15	spasmus jícnu, škytavka
47	CHUN-MEN	12 až 15	při prokázané myokarditidě, chronická žloutenka
48	JANG-KANG	12 až 15	opakované zvracení, ke zvýšení chuti k jídlu
49	I-ŠE	15 až 20	jako bod 48
50	WEJ-CCHANG	15 až 20	při poruše zažívání
51	CHUANG-MEN	15 až 20	jako bod 50
52	Č'-Š'	21 až 25	jako bod 50 + bolestivá menstruace
53	PAO-CHUANG	20	bolestivé hemeroidy, bolesti v oblasti žaludku
54	Č-PIEN	18 až 25	chronický zánět močových cest a malé pánve
55	CHE-JANG	15	bolesti v kyčli a kolenního kloubu
56	ČCHENG-TIN	15	při onemocnění žen. pohlavních orgánů, při začínající žlučnickové kolice
57	ČCHENG-ŠAN	19 až 20	ischias, dlouhodobé vyčerpávající zvracení
58	FEJ-JANG	16 až 20	bolestivý revmatismus
59	FU-JANG	15	při obrně a ochabování svalstva dolních končetin
60	KCHUN-LUN	12 až 15	slabá porodní činnost, nosní krvácení
61	PCHU-ŠEN	10	revmatické bolesti, chronický zánět uretri

Příloha č. 22. Tabulka dráhy močového měchýře a na ní ležících bodů, část 3/3

62	ŠEN-MO	10	při spazmech děložního svalstva, při točení hlavy
63	ŤIEN-MEN	12 až 15	bolesti v oblasti temene hlavy a žaludku
64	ŤING-KU	12 až 15	závratě, bolesti v oblasti genitálů, meningitida
65	ŠU-KU	10	při celkové slabosti a schvácenosti
66	TCHUNG-KU	5	při křečích a návalech krve do dělohy
67	Č'-JIN	5	při chronické rýmě, bolest páteře

Příloha č. 23. Tabulka dráhy ledvin a na ní ležících bodů

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	JUNG-ČCHUAN	5	při chronické tonzilitidě a tetanických křečích
2	ŽAN-KU	13 až 16	chraptot, chronická myokarditida
3	TCHAJ-SI	10	mastitida, chronická laryngitida
4	TA-ČUNG	10	zánět dělohy, srdeční neuróza
5	ŠUEJ-ČCHÜAN	12	poruchy menstruačního cyklu zvláště v přechodu
6	ČAO-CHAJ	9 až 10	chronická nespavost, noční pomočování
7	FU-LIOU	9 až 10	otoky v oblasti dolních končetin a v oblasti genitálu
8	ŤIAN-SIN	12	ochablost dělohy, chronická zácpa
9	ČU-PIN	14 až 15	epilepsie, křeče v lýtkových svalech
10	JIN-KU	12	při svědění vulvy
11	CHENG-KU	15	chronická cistitida, prokrvení spojivek
12	TA-CHE	20	nadměrná potivost, požloutenkové stavy
13	ČCHI-SÜE	24 až 27	poruchy menstruačního, pohlavní impotence
14	S-MEN	15	spasmus dělohy
15	ČUNG-ČU	26 až 30	chronická zácpa, překrvení spojivek alergického původu
16	CHUANG-JÜ	23 až 27	spastické bolesti žaludku
17	ŠANG-ČCHÜ	22 až 28	alergický potravinový průjem, problémy zažívacího traktu
18	Š-KUAN	30	stejně jako bod 17
19	JIN-TU	27 až 30	stejně jako bod 17
20	TCHUNG-KU-FU	15 až 25	břišní bolesti
21	JOUE-MEN	15	bolesti na hrudníku, zvláště mezižeberní, akutní žloutenka
22	PU-LANG	10	vysilující suchý kašel, opakující se zánět průdušek
23	ŠEN-FENG	9 až 10	anorexie, rinitida
24	LING-SÜ	10	chronický zánět nosohltanu a rýma, opakované zvracení
25	ŠEN-CANG	9 až 10	ke zvýšení chuti k jídlu, chronické záněty plic
26	JU-ČUNG	10	obdobné jako 26
27	JÜ-FU	10	anorexie, ztišení zvracení

Příloha č. 24. Tabulka dráhy obalu srdce a na ní ležících bodů

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	TCHIEN-ČCH	10	snížená laktace, myokarditida
2	TCHIEN-ČCHÜAN	15	myokarditida, bolesti v podžlučnickové a duodenální krajině
3	ČCHÜ-CU	12 až 15	při bušení srdce, bolesti lokte a ramene
4	SI-MEN	10 až 12	nezvladatelné krvácení z nosu a do zažívacího traktu
5	TIEN-Š'	není udáno	kruté akutní bolesti během infarktu myokardu, chronický chrapot
6	NEJ-KUAN	12 až 15	zvýšený krevní tlak, myokarditida
7	TA-LING	10	myokarditida, bolest u srdce
8	LAO-KUNG	7 až 10	deprese a melancholie, PP při bezvědomí, při zvracení v těhotenství
9	ČUNG-ČCHUNG	3 až 4	při PP v bezvědomí, snižuje nejasné dlouhodobé teploty

Příloha č. 25. Tabulka dráhy třech ohřívačů a na ní ležících bodů

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	KUNG-ČCHUNG	3	hluchota, PP při bezvědomí a šoku
2	JIE-MEN	3 až 4	zánět spojivek, šumění v uších
3	ČUNG-ČU	9	choroby očí a sluchu
4	JANG-ČCH'	není určeno	zvětšené mandle, cukrovka
5	WAJ-KUAN	12 až 15	při vyčerpání, oční choroby
6	Č-KOU	15	zvracení, myokarditida
7	CHUEJ-CUNG	9	záněty a ekzémy v okolí ušního boltce
8	SAN-JANG-LUO	12 až 25	bolest zubů, nedoslýchavost
9	S'-TU	18 až 19	stejně jako u bodu 8
10	TCHIEN-ŤING	9	stejně jako u bodu 8
11	ČCHING-LENG-JÜAN	9	bolest ve svalstvu ramene
12	SIAO-LUE	13 až 15	prevence před opakováním epileptického záchvatu
13	NAO-CHUEJ	18 až 22	křečovitě bolesti v oblasti ramene
14	ŤIEN-LIAO	16 až 20	obrna v oblasti ramene a lopatky
15	TCHIEN-LIAO	13 až 15	chronické záněty spojivek, šumění v uších
16	TCHIEN-LOU	12 až 17	stejně jako u bodu 15
17	I-FENG	8 až 10	hluchota a hluchoněmost
18	ČCH-MAJ	3 až 5	ušní nemoci
19	LU-SI	10	zvracení, zánět středouší
20	ŤIAN-SUN	3 až 6	ušní nemoci
21	ER-MEN	10	ušní nemoci
22	ER-CHE-LIAO	není určeno	ušní nemoci, tik víček
23	SI-ZHU-KONG	15 až 25	nemoci očí

Příloha č. 26. Tabulka dráhy žlučníku a na ní ležících bodů, část 1/2

Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	ČUNG-Č-LIAO	10	glaukom, paréza lícního nervu
2	TCHING-CHUEJ	15	nemoci ucha
3	ŠANG-KUAN	3 až 4	nemoci ucha, obrna lícního nervu, bolesti zubů
4	CHAN-JAN	5 až 7	hučení v hlavě, ekzém a záněty pokožky tváře
5	SÜAN-LU	5	křeče u malých dětí, chronická rýma
6	SÜAN-LI	5	bolesti zubů, migréna
7	ČCHZ-PIN	5 až 8	bolesti hlavy
8	ŠUAJ-KU	7 až 9	bolesti hlavy
9	TCHIEN-ČCHUNG	9	bolesti hlavy, epilepsie
10	FU-PAJ	9 až 10	Menierova choroba, furunkulóza obličeje
11	ČCHIAO-JIN	9 až 10	pomrtvicové stavy, bolesti hlavy
12	WAN-KU	15 až 20	paralýza tváře, bolest zubů
13	FEN-ŠEN	9	při zvýšené dlouhodobé nevysvětlitelné tělesné teplotě
14	JANG-PAJ	6	glaukom, dlouhodobé zvracení
15	TCHOU-LIN-ČCHI	15 až 20	oční nemoci, ucpaný nos
16	MU-ČCHUANG	8	snížení vysoké teploty, nitrolebeční krvácení
17	ČENG-JING	9 až 10	bolesti hlavy, oka
18	ČCHENG-LING	8 až 9	krvácení z nosu, nachlazení, chřipka
19	NAO-KCHUNG	10	onemocnění očí zejména glaukom
20	FEN-ČCH'	25 až 35	nachlazení, bolest hlavy, závratě
21	TIEN-ŤING	15 až 19	chronická chudokrevnost, točení hlavy
22	JÜAN-JIE	12 až 15	mezižeberní neuralgie, spasmy v oblasti hrudního svalstva
23	ČCHE-TIN	12 až 15	zvracení, celkové křeče
24	Ž'-JÜE	15	ke zvýšení chuti k jídlu, vředová choroba
25	ŤING-MEN	20	žlučnicková kolika, chronický zánět ledvin
26	TAI-MO	25	nemoci močopohlavního ústrojí, poruchy menstruačního cyklu
27	WU-ŠU	15	nemoci dělohy, ledvin
28	WEJ-TAO	25	chronický zánět ledvin a slepého střeva

Příloha č. 26. Tabulka dráhy žlučníku a na ní ležících bodů, část 2/2

29	ŤU-LIAO	25 až 50	bolesti kyčelního kloubu a dolních končetin
30	CHUAN-TSIAO	30 až 80	při roztroušené mozkomíšní skleróze, chronické ekzémy
31	FENG-Š'	15 až 18	svědivé kožní vyrážky, ischias
32	ČUNG-FU	17 až 22	prudké bolesti v nadbřišku, revmatické potíže, ischias
33	SI-JANG-KUAN	15 až 18	stejně jako bod 32
34	JANG-LING-ČCHÜAN	14 až 19	stejně jako bod 32
35	JANG-ŤIAO	19 až 20	bronchiální astma, ochablost svalstva dolních končetin
36	WEJ-ČCHIOU	16 až 19	chronická bolest v krku, bolesti v unavených nohou
37	KUANG-MING	1,8 až 2,3	bolest v holeni a dolních končetinách
38	JANG-FU	19 až 20	bolest ve spánkové krajině, při zánětu mandlí
39	SÜAN-ČUNG	17 až 19	bolest a obrny v dolních končetinách, opakovaná nosní krvácení
40	ČCHIOU-SÜ	13 až 15	ischias, ochabování svalstva bérce
41	CU-LIN-ČCHI	12 až 25	nepravidelná menzes, k zastavení sekrece mléka
42	TI-WU-CHUEJ	6	zánět prsní žlázy, myokarditida
43	SIA-SI	7 až 9	při nedoslýchavosti a hluchotě, při vykašlávání krve
44	CU-ČCHIA-JIN	3	při ischemických stavech mozku, bolest hlavy v krajině spánku

Příloha č. 27. Tabulka dráhy jater a na ní ležících bodů

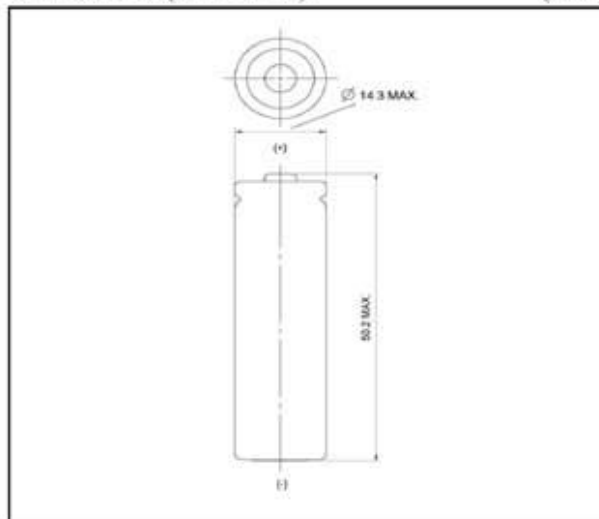
Číslo bodu	Název bodu	Hloubka vpichu v [mm]	Indikace
1	TA-TUN	3	bolesti v kříži, cukrovka
2	SING-ŤIAN	9	cukrovka, potíže s chrupem
3	TCHAJ-ČCHUNG	9	bolesti v podbřišku, kyčli a v kříži
4	ČUNG-FENG	12	uretritida a cystitida, podpora činnosti jater
5	LI-KOU	9	poruchy menstruačního cyklu, zástava močení
6	ČUNG-TU	12 až 15	chronická laryngitida a revmatismus
7	SI-KUAN	12	bolesti v dolní končetině
8	ČCHÜ-ČCHÜAN	14 až 19	nedokrevnost dělohy, nemoc močového měchýře
9	JIN-PAO	15	celková slabost, malárie
10	CU-WU-LI	15 až 22	bolest dolních končetin a celková slabost
11	JIN-LIEN	9 až 10	bolesti v oblasti šourku a kyčli
12	ŤI-NEJ	3	nedoporučuje se využívat, bolesti v krajině křížové, onemocnění orgánů malé pánve
13	ČANG-MEN	12 až 20	vysoký krevní tlak, anorexie
14	ČCHI-MEN	17 až 20	vysilující kašel

Příloha č. 28. Charakteristiky a parametry akumulátoru Nexcell 2100mAh.

Nickel Metal Hydride Battery Data Sheet

Type AA (High Top) 2100 mAh

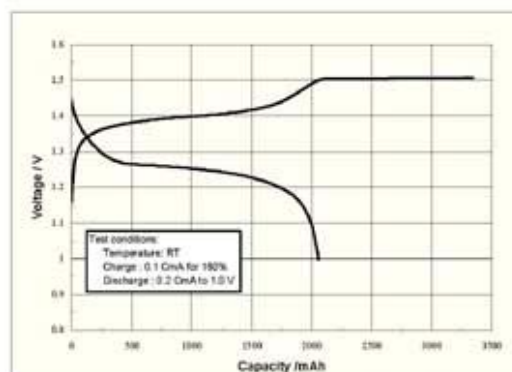
Dimensions (with Tube) (mm)



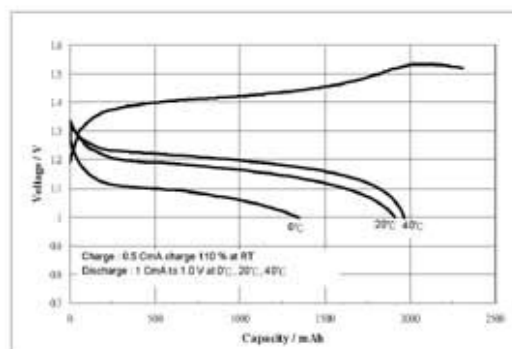
Specifications

Nominal Voltage		1.2V/cell
Capacity	Typical	2200 mAh/0.2 CmA
	Minimum	2125 mAh/0.2 CmA
Charge	Standard	0.1 CmA for 16 hrs.
	Rapid	1.0 CmA for 1.2hrs.(approx.) (With $\Delta V = 5\sim 10\text{mV/cell}$, Temp., Time charging control)
	Trickle	0.03 CmA (1 month)
Maximum Discharge Current		3.0 CmA
Discharge Cut-off Voltage		1.0 V/cell
Cycle Life (IEC 285)		500 cycles
Applicable Temperature	Standard Charge	0~+45°C
	Rapid Charge	0~+40°C
	Discharge	-10~+60°C
Storage	Within one year	-20°C~+35°C
	Within 3 months	-20°C~+45°C
	Within 1 month	-20°C~+55°C
Relative Humidity Range		65%±20%
Dimension		D = 14.3 mm max. H = 50.2 mm max.
Weight		Approx. 30.0 g

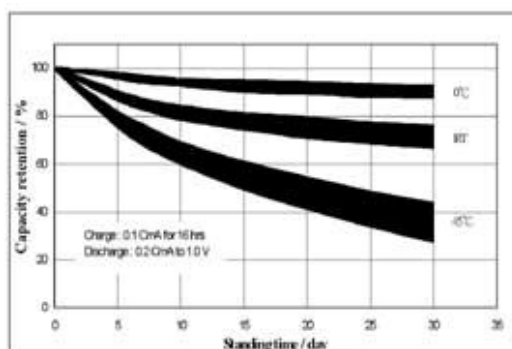
Typical Charge Characteristics



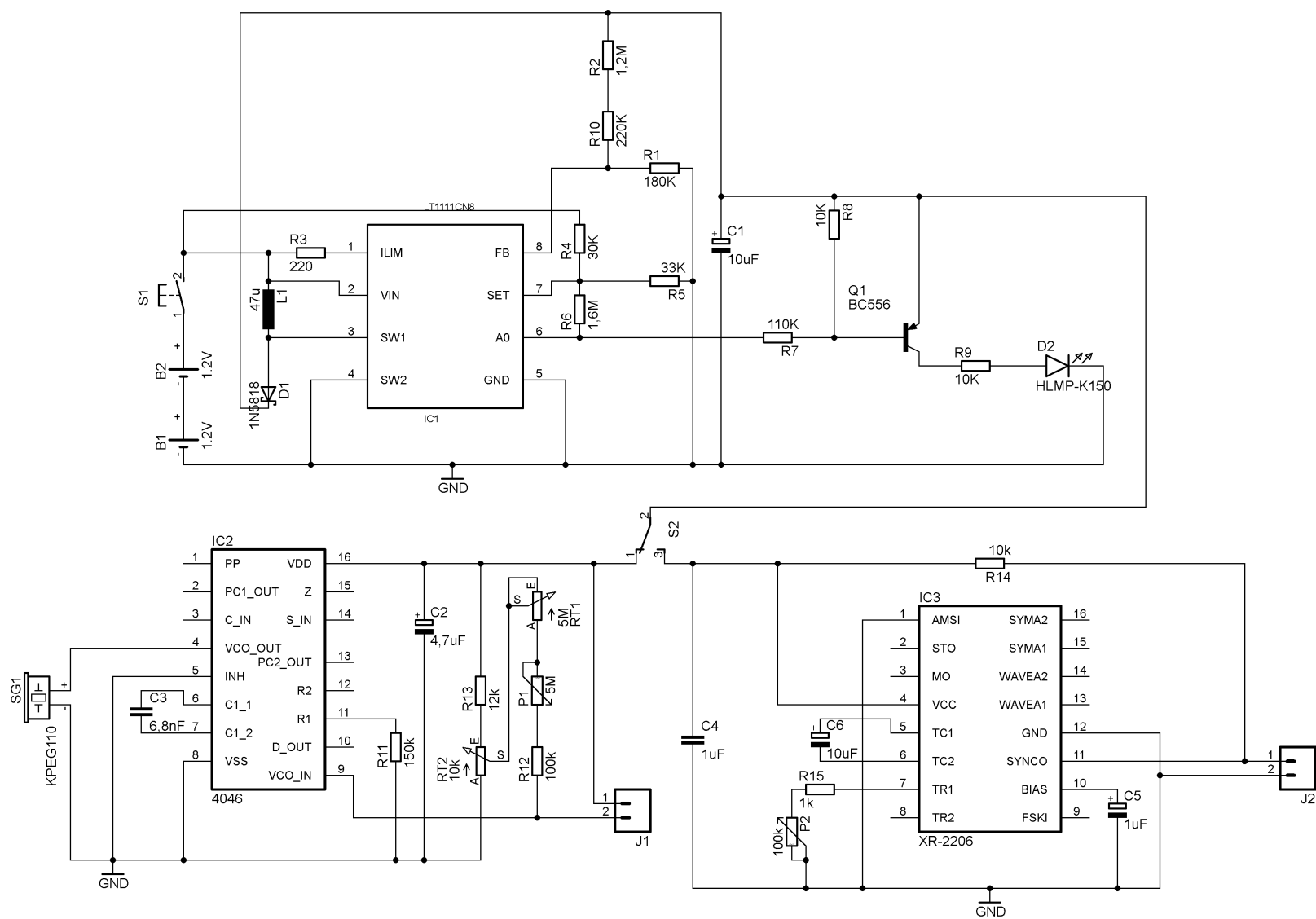
Typical Temperature Characteristics



Typical Self-discharge Characteristics



Příloha č. 29. Schéma stimulatoru AB

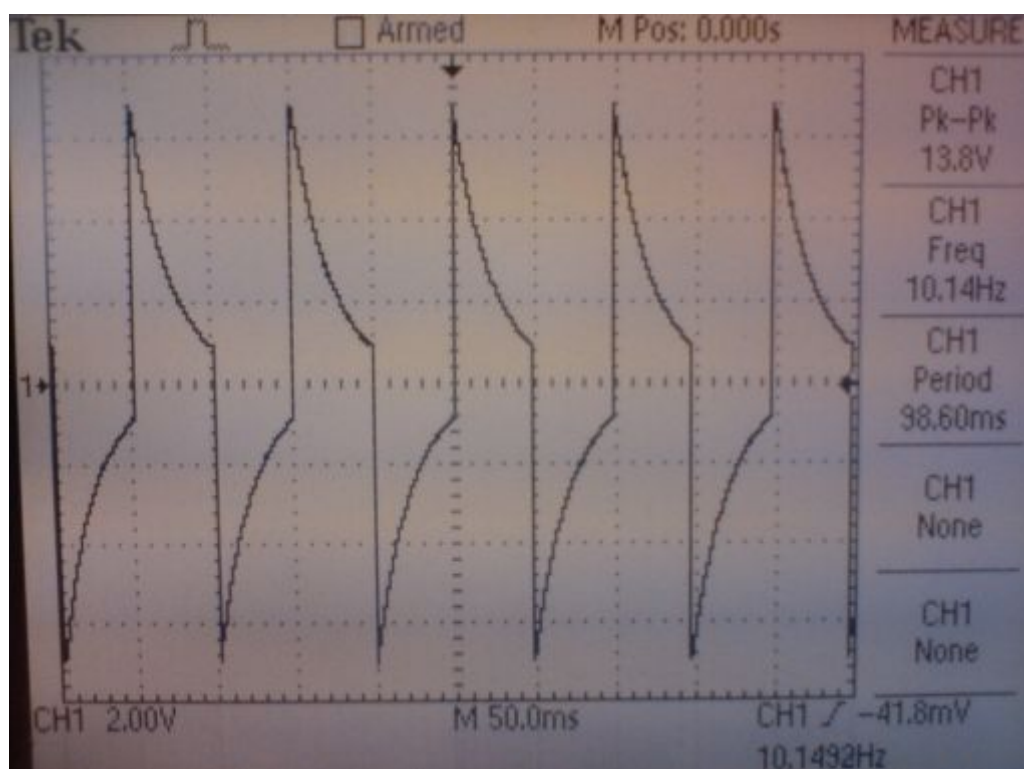


Příloha č. 30. Seznam použitých součástek

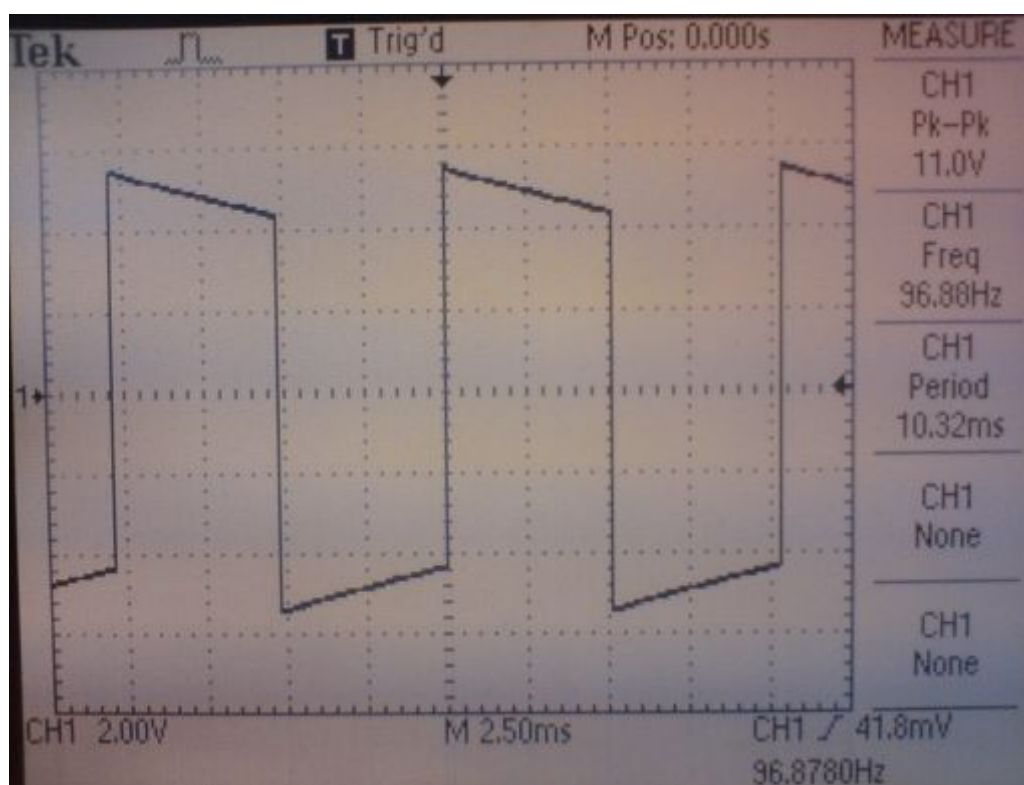
Číslo položky	Označení součástky	Popis	Hodnota
1	IC1	DC/DC měnič LT1111CN8	
2	IC2	MICROPOWER PLL 4046	
3	IC3	XR2206CP	
4	SOKL 1	Patice obyčejná, 8pinů, rozteč 2,54mm	
5	SOKL 2	Patice obyčejná, 16pinů, rozteč 2,54mm	
6	SOKL 3	Patice obyčejná, 16pinů, rozteč 2,54mm	
7	L1	Axiální tlumivka	47uH
8	D1	Schottkyho dioda	30V/1A
9	D2	Led dioda HLMP-K150	1,8V, 1mA
10	C1	Kondenzátor elektrolytický radiální	10uF/35V
11	C2	Kondenzátor elektrolytický radiální	4,7uF/50V
12	C3	Kondenzátor keramický	6,8nF
13	C4	Kondenzátor keramický	1uF/50V
14	C5	Kondenzátor tantalový	1uF/35V
15	C6	Kondenzátor elektrolytický radiální	10uF/35V
16	T1	Bipolární PNP tranzistor BC556A	Ic = 0,1A, Pd = 0,5W
17	P1	Potenciometr	5MΩ
18	P2	Potenciometr	100kΩ
19	RT1	Rezistorový trimr ležatý	5MΩ
20	RT2	Rezistorový trimr ležatý	10kΩ
21	R1	Rezistor uhlíkový	180kΩ
22	R2	Rezistor uhlíkový	1,2MΩ
23	R3	Rezistor uhlíkový	220Ω
24	R4	Rezistor uhlíkový	30kΩ
25	R5	Rezistor uhlíkový	33kΩ
26	R6	Rezistor uhlíkový	1,6MΩ
27	R7	Rezistor metalizovaný	110kΩ
28	R8	Rezistor uhlíkový	10kΩ
29	R9	Rezistor uhlíkový	10kΩ
30	R10	Rezistor uhlíkový	220kΩ
31	R11	Rezistor uhlíkový	150kΩ

32	R12	Rezistor uhlíkový	100kΩ
33	R13	Rezistor uhlíkový	12kΩ
34	R14	Rezistor uhlíkový	10kΩ
35	R15	Rezistor uhlíkový	1kΩ
36	B1	Tužkový akumulátor NexCell, velikost AA, NiMh	1,2V, 2100 mAh
37	B2	Tužkový akumulátor NexCell, velikost AA, NiMh	1,2V, 2100 mAh
38	S1	Kolébkový spínač ON-OFF	250V
39	S2	Posuvný spínač ON-ON	125V, 0,5A
40	SG1	Piezo-měnič	R.K.=4,1kHz, U _{max} =30V
41	J1	Konektor JACK	2,5 MONO
42	J2	Konektor JACK	2,5 MONO
43	SL2	Pouzdro 2xmignon vedle sebe	
44	K	Krabička s místem pro 9 V baterii a pojízďecím krytem	
45	PS	Univerzální vrtaný plošný spoj	RM 2,54 mm
46	KB	Klips pro baterii 9V	

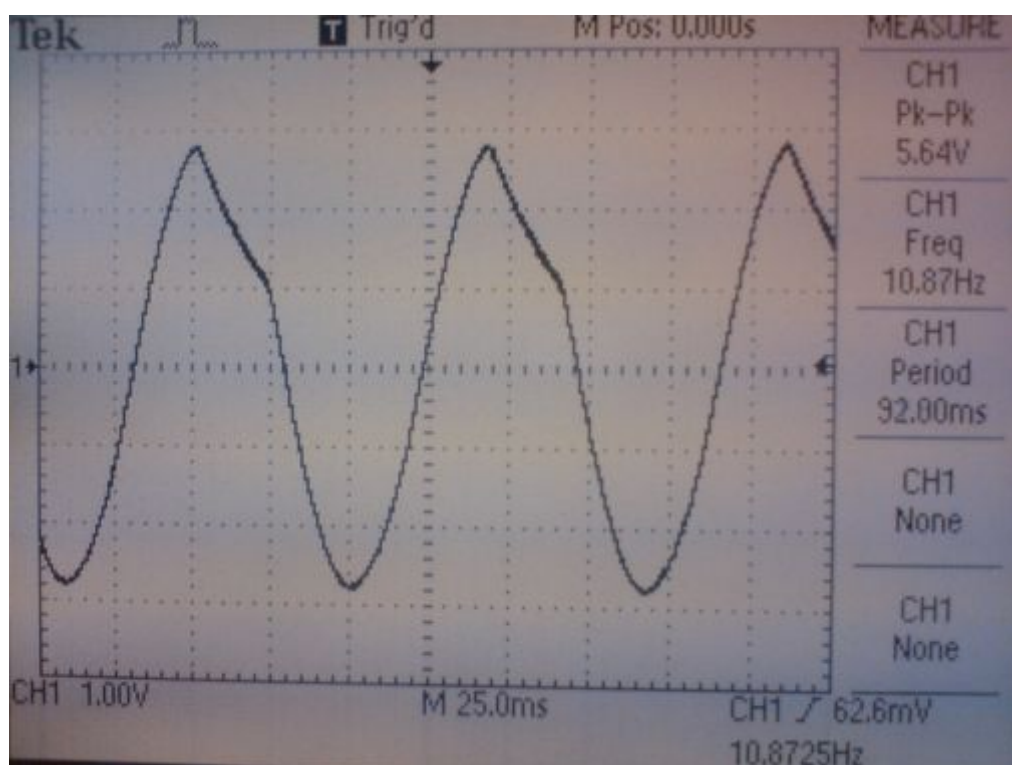
Příloha č. 31. Obdélníkový průběh stimulatoru, frekvence 10Hz



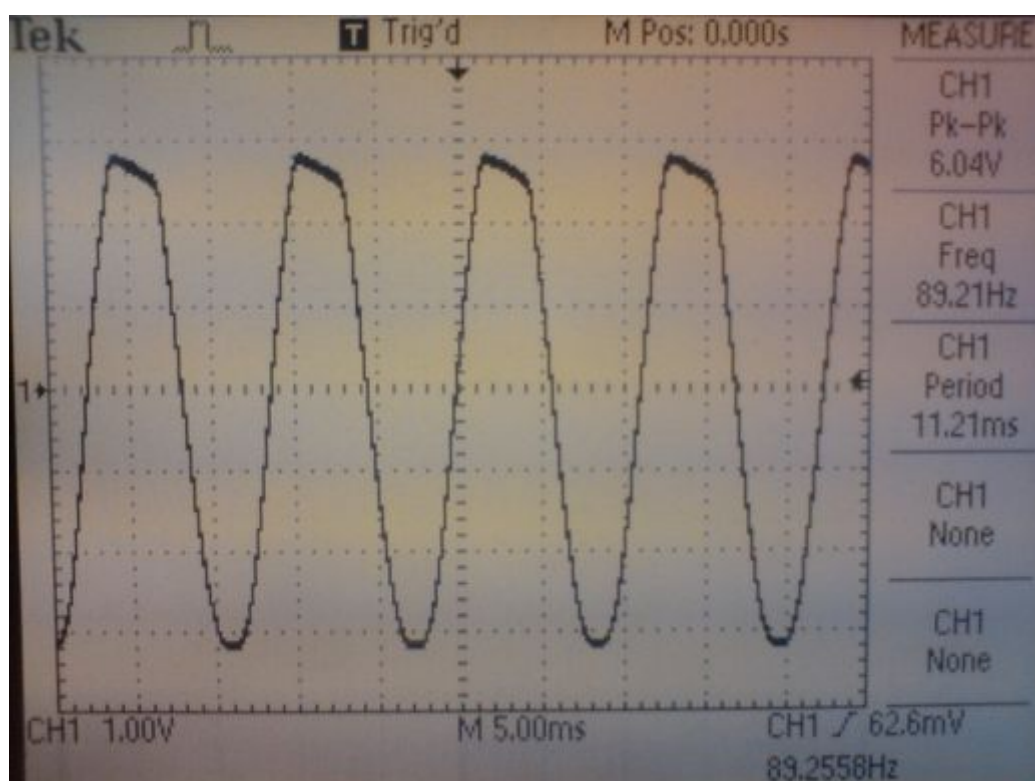
Příloha č. 32. Obdélníkový průběh stimulatoru, frekvence 96Hz



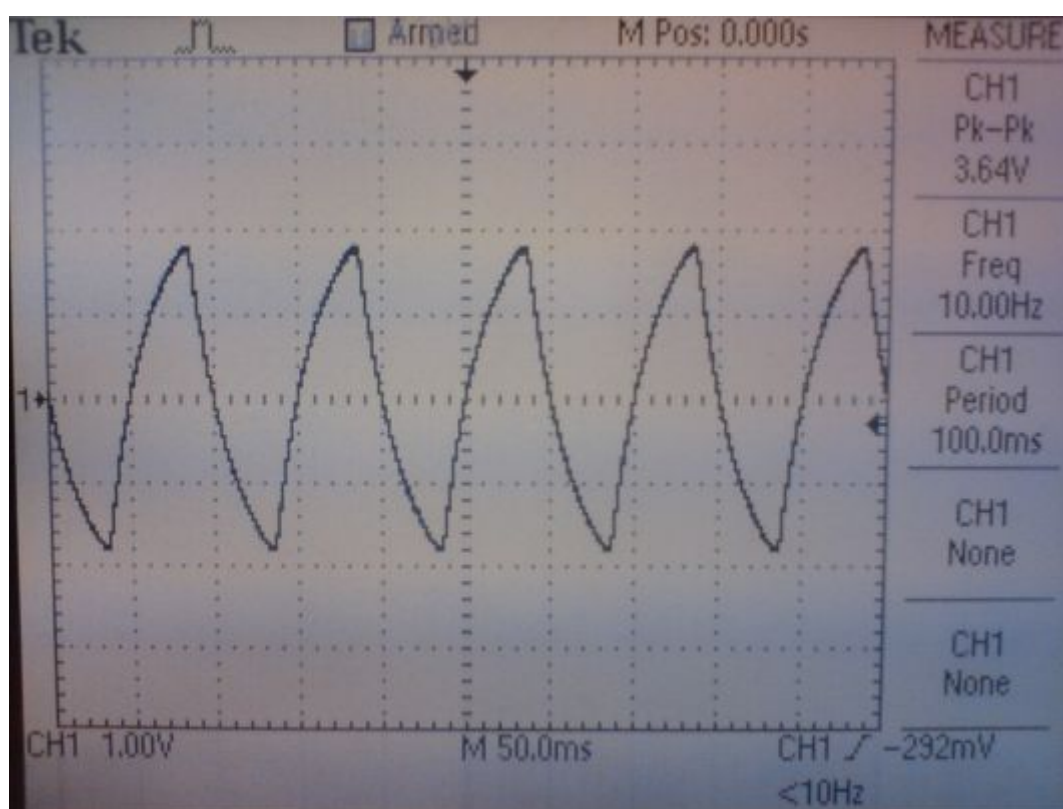
Příloha č. 33. Sinusový průběh stimulatoru, frekvence 10Hz



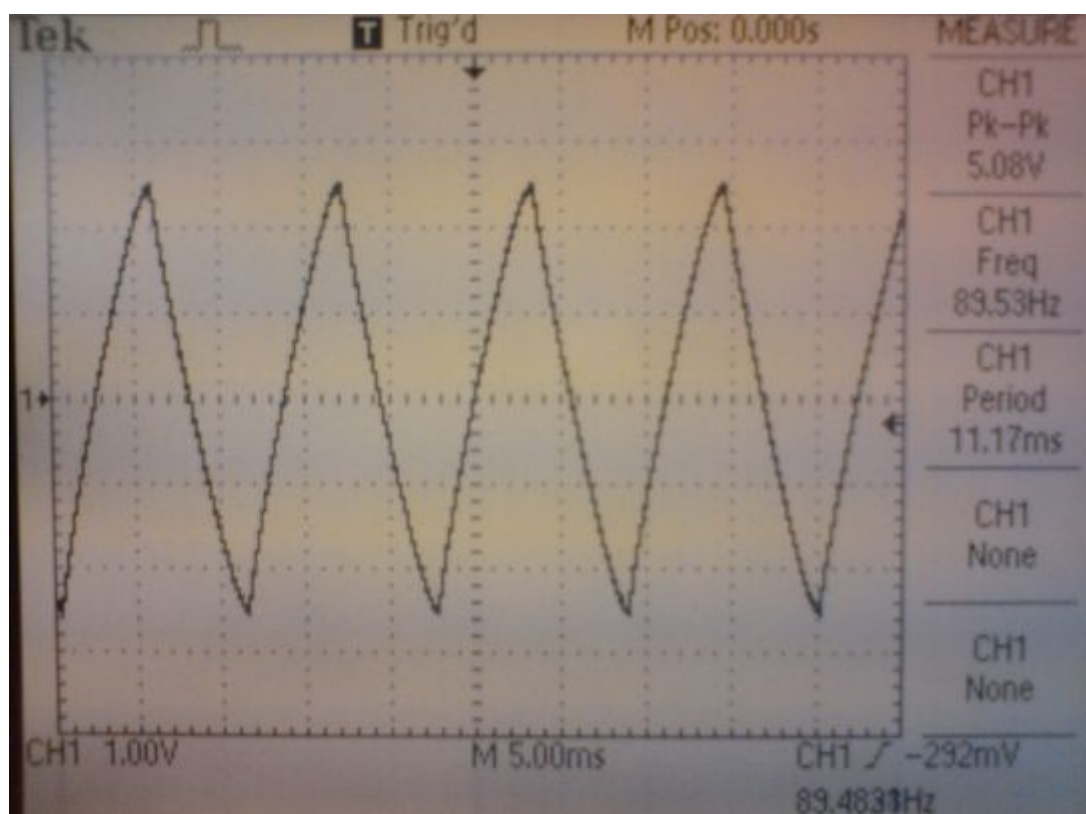
Příloha č. 34. Sinusový průběh stimulatoru, frekvence 89Hz



Příloha č. 35. Trojúhelníkový průběh stimulatoru, frekvence 10Hz



Příloha č. 36. Trojúhelníkový průběh stimulatoru, frekvence 89Hz



Příloha č. 37. Fotografie výrobku a desky plošných spojů

