

# Posouzení hlavních hodnot elektrických paralyzérů

Principal values of electric paralyzers appreciation

Maxim Ignatěv

---

Bakalářská práce  
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2010/2011

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Maxim IGNATĚV**  
Osobní číslo: **A08119**  
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Posouzení hlavních hodnot elektrických paralyzerů**

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s problematikou elektrických paralyzerů (dále jen EP).
2. Specifikujte hlavní hodnoty EP, včetně deklarovaných účinků.
3. Porovnejte udávané a změřené výkonové hodnoty vybraných typů EP.
4. Analyzujte jejich další užité vlastnosti.
5. Zpracujte srovnávací tabulku hodnot elektrického napětí a proudu u vybraných typů EP.
6. Na základě zjištěných výsledků navrhněte nejvhodnější typ EP pro oblast průmyslu komerční bezpečnosti (dále jen PKB).

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. **FIRST, R. – BLAHUT, A. Sebeobrané modelové situace. 1. vyd. Praha: Policejní akademie, 1998. 78 s. Skripta 1057558.**
2. **HOLOUŠOVÁ, D. – KROBOTOVÁ, M. Diplomové a závěrečné práce. 1 vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2004. 117 s. ISBN 80 – 244 – 0458 – 3.**
3. **MALÁNÍK, Zdeněk. Přednášky z předmětu Speciální tělesná příprava. 2000 – 2010.**
4. **NOVOTNÝ, F. Právo na sebeobranu. Jak se smíme bránit? 1. vyd. Praha: Lexik Nexis CZ, 2006. 114 s. ISBN 80 – 86920 – 10 – 0.**
5. **SDE-OR, I. – YANILOV, E. Krav Maga. Umění čelit ozbrojenému útočníkovi. 1. vyd. Praha: Naše vojsko, 2003. 246 s. ISBN 80 – 206 – 0689 – 0.**
6. **SÝKORA, M. Psychologie ve služební činnosti strážníka obecní (městské) policie a strážného civilní bezpečnostní služby. 1. vyd. Praha: Armex – Trivis Praha, 1997. 70 s. ISBN 80 – 902283 – 3 – X.**
7. **ZÁKON č. 40/2009 Sb.: Trestní zákoník.**
8. **ZÁKON č. 141/1961 Sb.: Trestní řád**
9. **Slovník spisovné češtiny. Praha : Academia, 1998. ISBN 80 – 200 – 0498 – 9 ISBN 80 – 2102 – 387 – 2.**

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Zdeněk Maláník**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

**25. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**23. května 2011**

Ve Zlíně dne 25. února 2011

  
prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



  
doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Smyslem této práce je bližší seznámení s elektrickými paralyzéry, problematikou s nimi spojenou a zjištění reálných vlastností těchto přístrojů. Zkoumanými EP jsou zejména UZI-SG-1500K, UZI-PEN-500, Scorpy Max, Power 200. Testovány jsou napěťové a proudové hodnoty, reálné účinky, vlastnosti a složení EP.

Klíčová slova: Elektrický paralyzér, napětí, proud, UZI-SG-1500, UZI-PEN-500, UZI-SG-500, Power 200, Scorpy Max, účinky, vlastnosti, sebeobrana

## **ABSTRACT**

Goals of this work are identification electric paralyzer, issue and real characteristics of them. Researched EPs are especially UZI-SG-1500K, UZI-PEN-500, Scorpy Max, Power 200. Voltage and ampeprage, real effect, characteristics and parts of EP are tested.

Key words: Electric paralyzer, voltage, amperage, UZI-SG-1500, UZI-PEN-500, UZI-SG-500, Power 200, Scorpy Max, effect, characteristics, selfdefence

Děkuji vedoucímu své práce Ing. Zdeňkovi Maláníkovi za odborné rady a směřování. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Stanislavovi Goňovi, Ph.D. za jeho odbornou i technickou pomoc. Největší poděkování patří Doc. Ing. Vladislavovi Kvasničkovi, CSc. a jeho synovi Janovi Kvasničkovi, bez jejichž pomoci by vznik této práce nebyl možný a také Ing. Janovi Hlaváčkovi. Pro testy účinků EP se obětovali kolegové a spolužáci Jan Ehler, Marek Zapletal, Josef Sedlačík, Karel Neřád, Jindřich Vavřík, Jiří Vlček a Lucie Vančurová, takže můj dík patří samozřejmě i jim.

## **Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo –bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

## **Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....  
podpis

**OBSAH**

Úvod.....	10
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Charakteristika elektrických paralyzérů a související pojmy .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Definice.....</b>	<b>12</b>
1.1.1 Sebeobrana.....	12
1.1.2 Profesní obrana .....	12
1.1.3 Útočník.....	12
1.1.4 Sebeobranná situace.....	12
1.1.5 Situace profesní obrany.....	13
1.1.6 Elektrický paralyzér .....	13
<b>1.2 Vlastnosti elektrického paralyzéro.....</b>	<b>14</b>
1.2.1 Konstrukční prvky .....	14
1.2.2 Technické schéma.....	20
1.2.3 Ergonomie.....	20
1.2.4 Odolnost.....	23
1.2.5 Doplnkové funkce.....	24
<b>1.3 Elektrotechnické principy .....</b>	<b>26</b>
1.3.1 Kondenzátor.....	26
1.3.2 Cívka.....	26
1.3.3 Rezistor .....	27
1.3.4 Transformátor .....	27
1.3.5 Fyzikální princip funkce elektrického paralyzéro.....	28
<b>1.4 Účinky elektrických paralyzérů udávané výrobcí.....</b>	<b>28</b>
1.4.1 Postup při použití .....	28
1.4.2 Udávané účinky .....	29

1.4.3	Udávané hodnoty .....	29
2	Legislativa a certifikace .....	30
2.1	Právní normy týkající se problematiky elektrických paralyzérů .....	30
2.1.1	§ 28 zákona č. 40/2009 Sb. – Krajní nouze .....	30
2.1.2	§ 29 zákona č. 40/2009 Sb. – Nutná obrana .....	30
2.1.3	§ 31 zákona č. 40/2009 Sb. – Přípustné riziko.....	30
2.1.4	§ 150 zákona č. 40/2009 Sb. – Neposkytnutí pomoci.....	31
2.1.5	§ 76 zákona č.141/1961 Sb. – Zadržení osoby podezřelé.....	31
2.1.6	NV č. 616/2006 Sb. o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich EM kompatibility .....	32
2.2	Certifikace.....	32
2.2.1	Nářízení vlády č. 616/2006 Sb.....	32
2.2.2	Certifikát 1100404 .....	33
II	Praktická část.....	34
3	Laboratorní zjištění hlavních hodnot elektrických paralyzérů.....	35
3.1	Použité metody.....	35
3.1.1	Měření napětí metodou odporového děliče.....	35
3.1.2	Měření napětí metodou kulového jiskřiště.....	36
3.1.3	Měření proudu se soustavou odporů na LECROYLT264 .....	38
3.1.4	Výpočetní metoda .....	44
3.2	Hodnoty zjištěné měřením .....	44
3.2.1	Hodnoty proudu .....	44
3.2.2	Hodnoty napětí.....	45
3.3	Porovnání změřených a udávaných hodnot .....	45
4	Fyzická zkouška elektrických paralyzérů .....	45
4.1	Popis účinků elektrických paralyzérů .....	45



---

4.1.1	Účinky při aktivaci po přiložení EP k části těla.....	45
4.1.2	Účinky při aktivaci před přiložením EP k části těla .....	46
4.1.3	Účinky při použití přes oděv .....	47
5	Zhodnocení reálných vlastností elektrických paralyzérů.....	47
5.1	Analýza získaných informací.....	47
5.2	Doporučení pro PKB.....	48
5.3	Nejvhodnější typ paralyzéro pro oblast PKB.....	48
5.3.1	Vybraný elektrický paralyzér.....	48
5.3.2	Účinky vybraného paralyzéro .....	49
	Závěr .....	50
	Conclusion .....	51
	Seznam použité literatury .....	52
	Seznam obrázků.....	55
	Seznam grafů .....	57
	Seznam tabulek .....	58
	Seznam rovnic.....	59

## ÚVOD

Elektrické paralyzéry budí strach a respekt u každého, kdo s nimi nemá žádné zkušenosti. Jsou opředeny řadou mýtů a jejich reálné účinky zná jen málokdo. Tato fakta mi zavřela mnohé dveře při cestě za poznáním jejich skutečného významu.

Chtěl bych hned na počátku vyjasnit, že termíny elektrický paralyzér a tasser nejsou totožné a veškeré mé zkoumání, hodnocení a názory obsažené v této práci se týkají pouze prvního jmenovaného. Lidé tyto pojmy většinou vůbec nerozlišují, k čemuž značně napomáhají česká média.

Můj osobní názor je, že představy o účincích EP jsou značně přehnané a realita nebude vůbec tak zajímavá a efektní, jak je nám předkládána v televizi. Proto bych chtěl v rámci této práce získat vlastní zkušenosti s účinky a funkcemi těchto přístrojů, které by mé předpoklady potvrdily nebo vyvrátily, ale každopádně by mi poskytly reálnou představu o jejich efektivitě.

## I. TEORETICKÁ ČÁST

# 1 CHARAKTERISTIKA ELEKTRICKÝCH PARALYZÉRŮ A SOUVISEJÍCÍ POJMY

## 1.1 Definice

### 1.1.1 Sebeobrana

Můžeme ji definovat jako soubor úkonů vedoucích k odvrácení útoku nebo zastavení útočníka. Je to způsob, kterým se osoba brání napadení jinou osobou nebo skupinou osob.

Primárním cílem sebeobrany je zastavení útoku a znemožnění jeho pokračování.

Základním motivem je obrana vlastního života a zdraví. Základním pravidlem - sebeobrana musí být silnější než útok, jinak postrádá smysl. [1]

### 1.1.2 Profesní obrana

O profesní obraně mluvíme v případě nestátních subjektů, zejména osob působících v PKB, jako jsou strážníci, hlídači, osobní doprovod, ale také například záchranáři, hasiči či jiné osoby, u kterých není primárně předpokládána komplikace související s obranou.

Jedná se o obranu jiné než vlastní osoby. Jsou to osoby, u kterých je obrana součástí jejich povolání a tudíž jejím vykonáváním tvoří finanční příjem. Řídí se zpravidla občanským a obchodním zákoníkem. [1]

### 1.1.3 Útočník

Útočníkem je jakákoli osoba, která jedná agresivně, fyzicky napadne nebo se pokusí napadnout jinou osobu. Pod pojmem napadení rozumíme úmysl ohrozit zejména život nebo zdraví jiné osoby. [1]

### 1.1.4 Sebeobranná situace

Sebeobranná situace vzniká, pokud je osoba napadena nebo jí takový útok hrozí a podnikne patřičné protireakce. Běžný občan se při obranné situaci řídí zejména § 29, zákona č. 40/2009 Sb.

Řešení je možné několika základními způsoby. Vzniklé nebezpečí je možno řešit bezkontaktním způsobem, například útekem, verbálním zklidněním situace, hrozbou zbraní a zřídka i prostou ignorací.

Kontaktní řešení můžeme rozdělit na formu ochrannou a obrannou.

Ochranná varianta spočívá v nedestruktivním jednání ochránce. Konflikt řeší vykrytím útoku, použitím pákových technik a jiných neútočných metod.

Obranná varianta spočívá ve využití úderových a kopových technik, použití dostupných zbraní, ať už sečných, bodných, střelných nebo improvizovaných. [1]

### **1.1.5 Situace profesní obrany**

V situaci profesní obrany se zohledňuje více předpisů a zákonů, než při běžné sebeobraně. Je třeba se těmito předpisy řídit. Nicméně situace profesní obrany se může změnit v sebeobrannou situaci. Hranice může být velmi tenká a případné rozlišení není vždy snadné. [1]

### **1.1.6 Elektrický paralyzér**

Elektrický paralyzér je zařízení, které pomocí elektrických impulsů způsobuje neovladatelné stahování svalů či jiný nepříjemný efekt, který by měl paralyzovat osobu útočníka. Pod výrazem EP v této práci jsou míněny pouze ruční paralyzéry, u kterých je nutný přímý kontakt a nemají pohyblivé elektrody. Rozhodně tím nejsou míněny tassery.

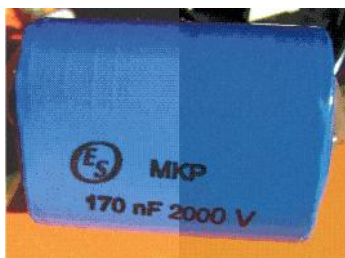
## 1.2 Vlastnosti elektrického paralyzéro

### 1.2.1 Konstrukční prvky

#### Power 200

Metalizovaný polypropylénový kondenzátor

170 nF 2000 V



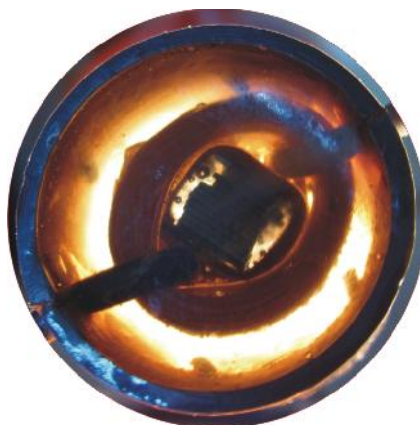
Obrázek 1. MKP  
[vlastní zpracování]

Transformátor

bez bližšího určení



Obrázek 2. Transformátor [vlastní zpracování]



**Obrázek 3. Řez transformátorem  
(ilustrační) [vlastní zpracování]**

Kapacitátor

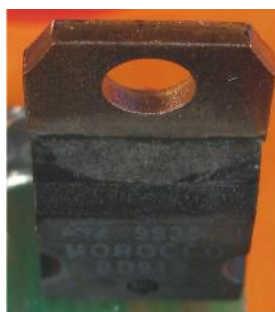
100  $\mu$ F 10 V



**Obrázek 4.  
Kapacitátor  
[vlastní  
zpracování]**

Transistor

9935 Morocco BD912



**Obrázek 5. Tranzistor  
[vlastní zpracování]**

Dioda

N4007 DC, RGP G 9



**Obrázek 6. Dioda**  
[vlastní zpracování]

Rezistor

222  $\Omega$ , 22  $\Omega$ , 106  $\Omega$



**Obrázek 7. Rezistor**  
[vlastní zpracování]

Transformátor

bez bližšího určení



**Obrázek 8. Transformátor**  
[vlastní zpracování]



Spínač

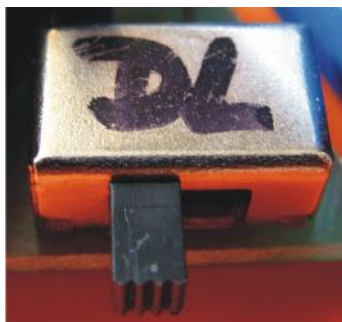
R9-00



**Obrázek 9. Spínač  
[vlastní zpracování]**

Spínač

bez bližšího určení



**Obrázek 10. Spínač  
[vlastní zpracování]**

Deska plošných spojů

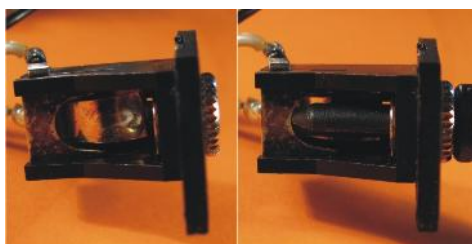
bez bližšího určení



**Obrázek 11. Deska plošných spojů  
[vlastní zpracování]**

## Pojistka

formou kontaktního spínače NO



**Obrázek 12. Pojistka**  
[vlastní zpracování]

## UZI-SG-1500K

## Kondenzátor

KT006 0902 3H3002/3AAA 090208



**Obrázek 13. kondenzátor**  
[vlastní zpracování]

## Transformátor

bez bližšího určení



**Obrázek 14. Transformátor**  
[vlastní zpracování]

### Rezistor

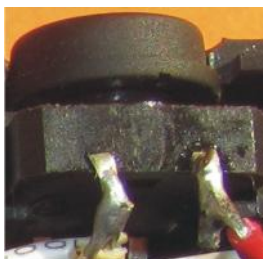
bez bližšího určení



**Obrázek 15.**  
**Rezistor**  
[vlastní zpracování]

### Spínač

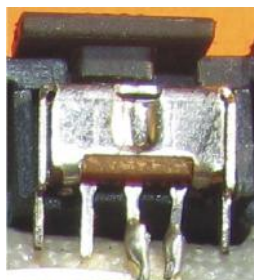
bez bližšího určení



**Obrázek 16.** Spínač  
[vlastní zpracování]

### Vypínač

bez bližšího určení



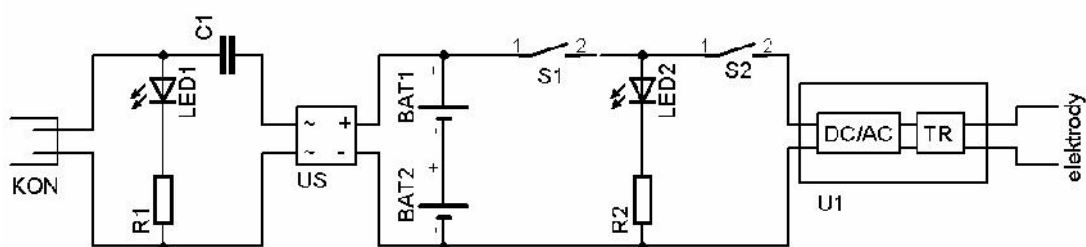
**Obrázek 17.** Vypínač  
[vlastní zpracování]

## LED

bez bližšího určení

Obrázek 18. LED  
[vlastní zpracování]

## 1.2.2 Technické schéma



Obrázek 19. Schéma EP UZI-SG-1500K [vlastní zpracování]

## 1.2.3 Ergonomie

Tělo EP Power 200 je tvořeno úchopovou částí ve tvaru zaobleného kvádrů. V přední části má tři ergonomické zaobleniny na malíček až prostředníček, určené pro lepší držení. Tyto výřezy pokračují přes bok přibližně do poloviny EP. Zbytek boku je protiskluzově upraven. V místě ukazováku je aktivační tlačítko, na opačné straně vypínač určený pro ovládání palcem. Posunem nahoru je EP zapnut do pohotovostního režimu.

Tvarování je po obou stranách symetrické, což umožňuje stejně pohodlné uchopení pro praváky i leváky. Levákovi bude ovšem zavazet klipsna pro připevnění na opasek. Tato je se svým vnitřním rozměrem 35 mm určena jen pro tenčí pásky.

Na spodní úchopovou část navazuje pod úhlem 45° směrem od těla část s jiskřištěm, obsahující čtyři, respektive dvě elektrody.

S úchopovou částí o výšce 7 cm je tento paralyzér určen spíše pro osoby s drobnější rukou. Průměrnému muži se bude držet nepohodlně, „nesedne“ mu do ruky.



Obrázek 20. Power 200 [vlastní zpracování]

Scorpy Max je podstatně robustnější. Úchopová část je tvořena zaobleným kvádrem, v přední části se čtyřmi prohlubněmi pro lepší držení, pod nimi tělo EP lehce přečnává. Tyto prohlubně jsou v oblasti malíčku a prsteníčku, takže počet prohlubní se zdá být poněkud nelogický a netvoří ideální úchop. Nad nimi je vypínač, určený k ovládní prostředníčkem. Posunem vpravo je EP v pohotovostním režimu. Nad vypínačem je aktivační tlačítko ovládané ukazováčkem.

V zadní části těsně pod hlavicí s jiskřištěm je tlačítko obranného spreje. Toto je ovládáno palcem. Pro použití spreje je nutné jej vysunout hranou palce směrem doprava. Poté je možné jej stisknout, čímž dojde k uvolnění spreje z horní elektrody.

Na úchopovou část navazuje pod úhlem  $145^\circ$  hlavice s jiskřištěm, obsahující čtyři, respektive dvě elektrody.

Konstrukce je univerzální pro praváky i leváky, těm opět bude zavazet klipsna pro nošení na opasku. Tlačítko obranného spreje je nicméně vhodně konstruované i pro použití levou rukou. Na hřbetu mezi palcem a ukazováčkem je EP protiskluzově upraven.

Protiskluzový povrch by byl vhodný i v přední části, v místě pro prsty. Vypínač by bylo logické otočit, aby se aktivoval posunem zprava doleva, což by umožnilo pohodlné a rychlé zapnutí již při uchopování EP.

Úchopová část má ideální rozměr a dobře sedne do ruky průměrnému muži.



Obrázek 21. Scorpy Max [vlastní zpracování]

UZI-SG-1500K je jednoduchý kvádr, který má rovnoměrně zaobleny všechny hrany. Jeho ergonomické úpravy spočívají v pogumování celého těla EP a čtyř párů protiskluzových prohlubní po obou stranách hlavice, přičemž na straně se spínačem tato úprava absolutně postrádá smysl, protože není možné zároveň držet aktivační tlačítko a protiskluzový prvek.

Vypínač je umístěn přibližně ve druhé třetině výšky EP a zapíná se směrem nahoru, nejlépe palcem. Aktivační tlačítko je hned nad ním. Teoreticky by bylo možné uchopit EP opačně a ovládat vypínač prostředníčkem nebo ukazováčkem a spoušť pak také ukazováčkem, ale toto použití by bylo nepohodlné a pomalé.



**Obrázek 22.**  
**UZI-SG-1500K**  
[vlastní zpracování]

UZI-SG-PEN-500K má tvar hranolu se zakulacením na dvou stranách v úchopové oblasti. Přibližně uprostřed má vypínač aktivovaný posunem zleva doprava. Pod ním je aktivační tlačítko. Kromě zaoblení, díky kterému lépe sedne do dlaně, není možné u tohoto EP mluvit o ergonomických prvcích.



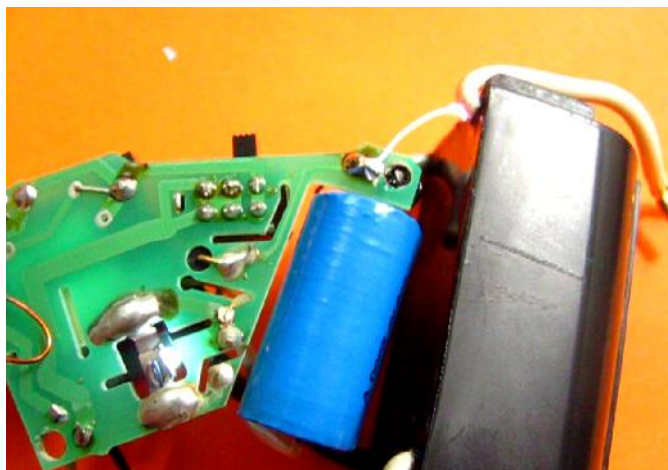
**Obrázek 23. UZI-PEN** [vlastní zpracování]

#### 1.2.4 Odolnost

Odolnost zkoumaných EP jako obranného prostředku považují za naprosto nedostačující.

EP Scorpy Max byl zničen volným pádem na korkovou podlahu z výšky 45 cm. Při své váze cca 355 g jde o poměrně nízký energetický impuls. Při použití v reálné situaci by stačil pouhý úder do paralyzéro k jeho vyrazení, o vyrazení z ruky a pádu už není ani potřeba uvažovat.

EP Power 200 byl zničen 5 sekundovým impulsem při znemožnění kontaktu mezi elektrodami. Došlo k přepálení vnitřního obvodu.



Obrázek 24. Přepálený obvod [vlastní zpracování]

### 1.2.5 Doplnkové funkce

Ze zkoumaných EP má doplňkovou funkci pouze Scorpy Max a to ve formě obranného spreje. V těle paralyzérů v části pro baterie je lahvička se sprejem o obsahu 14 ml. Účinnou látkou je oleoresin capsicum, která se získává z placenty feferonek. Obsahuje alkaloid capsaicin.

Nádobka je spojena s horní vnější elektrodou, která je dutá a umožňuje vystříknutí spreje. Tato funkce se aktivuje odjištěním červené páčky v úchopové oblasti EP a jejím stlačením směrem dolů. Účinný dosah by měl být podle návodu do vzdálenosti 2 m.

Při testování této funkce nedošlo k žádnému efektu. Z paralyzérů nevyšla žádná tekutina ani elektrodou, ani nedošlo k jejímu úniku do vnitřku paralyzérů. V době provádění testu byla nádobka 3 měsíce po koupi a byla umístěna do EP podle pokynů prodejce.

Nefunkčnost systému byla způsobena absencí potřebného tlaku v nádobce se sprejem. Obecnou funkčnost a dosah této doplňkové funkce nebylo možno ověřit, v tomto případě ovšem totálně selhala.



Obrázek 25. Náplň - Obranný sprej [vlastní zpracování]





Obrázek 26.  
Obranný sprej – expirace  
[vlastní zpracování]

### 1.2.5 Technické parametry

rozměry [mm], hmotnost [g]	Power 200	Scorpy Max	UZI-SG- PEN	UZI-SG- 1500K
max. délka	161	207	162	97
max. šířka	84	89	26	58
max. tloušťka	34	43	20	27
min. délka	161	207	157	97
min. šířka	48	53	18	58
min. tloušťka	28	29	20	23
Ø šířka úchopu	28	31	20	25
výška úchopu	71	87	118	86
délka úchopu	58	62	26	58
vzdálenost vnitřních elektrod	33	31	2	11
vzdálenost vnějších elektrod	45	52	x	x
Ø elektrod	2,2	2,5	0,8	x
hmotnost bez baterie	213	255	53	136
hmotnost s baterií	258	345	75	x

tabulka 1. Parametry EP [vlastní zpracování]

Scorpy Max, hmotnost [g]	
EP	255
s bateriemi	345
s prázdnou náplní	354
s plnou náplní	368

tabulka 2. Hmotnost Scorpy Max  
[vlastní zpracování]

## 1.3 Elektrotechnické principy

### 1.3.1 Kondenzátor

Základní funkcí kondenzátoru je uložení elektrického náboje po určitou omezenou dobu. Jeho vlastností je elektrická kapacita, kterou lze chápat jako množství elektrické energie, kterou je kondenzátor schopen pojmout.

Kondenzátor je tvořen dvěma elektrodami oddělenými nevodivou látkou, dielektrikem. Dielektrikum slouží k zachování nábojů na jednotlivých elektrodách. Přivedením elektrického náboje dochází k jeho nabití a tím dočasnému uchování elektrické energie.

Vymezující hodnoty kondenzátoru jsou jeho kapacita, maximální přípustné napětí a činitel jakosti. [2, 3, 4, 5]



Obrázek 27.  
Kondenzátor  
značka  
[vlastní zpracování]

### 1.3.2 Cívka

Základní funkcí cívky je indukce elektrického proudu nebo vytvoření elektromagnetického pole.

Cívka je tvořena vinutým vodičem. Vinutí bývá buď bez vnitřní opory, tzv. samonosné, nebo je kolem jádra, které je zpravidla feromagnetické.

Vymežující hodnoty cívky jsou její počet závitů, indukčnost, maximální zatížení a maximální proud. [2, 3, 4, 5]



Obrázek 28. Cívka – značka  
[vlastní zpracování]

### 1.3.3 Rezistor

Základní funkcí rezistoru je elektrický odpor.

Rezistor je tvořen vodičem o určitém odporu, jehož hodnota je závislá na použitém materiálu, jeho délce a průřezu.

Vymežující hodnotou rezistoru je jeho elektrický odpor a maximální příkon. [2, 3, 4, 5]



Obrázek 29. Rezistor – značka  
[vlastní zpracování]

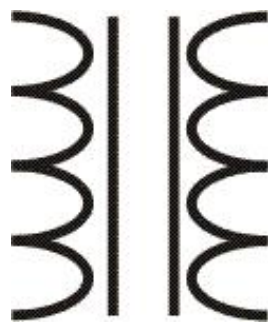
### 1.3.4 Transformátor

Základní funkcí transformátoru je přeměna nízkého elektrického napětí na vysoké nebo galvanické oddělení obvodu.

Transformátor je tvořen dvojicí cívek a magnetickým obvodem. Cívky mají rozdílné vinutí, první cívka vytváří magnetický tok, který je na další cívce pomocí elektromagnetické indukce převeden na elektrické napětí.

Vymežující hodnotou transformátoru je poměr vstupního a výstupního napětí.

[2, 3, 4, 5]



Obrázek 30.  
Transformátor – značka  
[vlastní zpracování]

### 1.3.5 Fyzikální princip funkce elektrického paralyzéro

Základním principem elektrického paralyzéro je vysoké výstupní napětí naproti nízkému vstupnímu. Každý paralyzéro, se kterým jsem se při zkoumání setkal, řeší způsob k dosažení tohoto efektu rozdílnými cestami, různě složitými nebo naopak s použitím jen velmi malého množství elektrosoučástek.

Dle mého soudu je však naprosto elementární složkou každého EP transformátor (nebo jejich soustava), jehož základní funkcí je převod napětí.

## 1.4 Účinky elektrických paralyzéro udávané výrobci

### 1.4.1 Postup při použití

Výrobce doporučuje použití paralyzéro v aktivním stavu přiložením obou vnějších elektrod na jakoukoli část těla, jako nejpostižitelnější oblasti však udává ramena, klouby, břicho, slabiny, stehna a bedra. Součástí pokynů k použití je doporučení k překvapivému útoky paralyzéro z důvodu momentu překvapení, který umocňuje účinek po psychologické stránce. Paralyzéro je účinný i přes silnou vrstvu oblečení.

Návod obsahuje varování před umístěním prstů obránce do vzdálenosti 45 mm od elektrod EP. V opačném případě hrozí elektrický výboj i obránci. Naproti tomu výrobce na svých webových stránkách uvádí, že obránce nemůže utrpět zpětný výboj od útočníka i v případě, že jej drží.

Při použití paralyzérů je elektrický výboj provázen silným hromovým praskotem. EP nezanechávají fyzické ani psychické následky.

Tento popis se týká českých výrobků zmiňovaných v této práci. Jedná se tedy o EP Power 200, Power Max, Scorpy 200 a Scorpy Max.

U paralyzérů UZI výrobce neuvádí příliš konkrétních informací. Dozvíme se pouze, že se jedná o sebeobránné zařízení vytvářející vysokonapěťový šok potenciálnímu útočníkovi, čímž jej imobilizuje a neutralizuje tak případnou hrozbu.

#### 1.4.2 Udávané účinky

- 1/2 sekundy - krátký úder, způsobí útočníkovi svalovou křeč a úlek
- 1–2 sekundy - střední úder, způsobí útočníkovi duševní otřes a šok, a může způsobit jeho pád k zemi, ale za okamžik je schopen se postavit
- 3–5 sekund - plný úder způsobí útočníkovi ztrátu orientace a šok na několik minut, pád útočníka

V návodu se nerozlišuje místo, na které části těla tyto časové údaje platí, je proto třeba předpokládat, v souladu s předchozí informací o libovolnosti umístění zásahu, že jsou platná pro kteroukoli oblast těla útočníka.

#### 1.4.3 Udávané hodnoty

Udávané hodnoty						
EP	Napětí [kV]	napájení	Hmotnost [g]	Rozměr [mm]	výrobce	e-cena [Kč]
Power 200	200	1 x 9V	180	150 x 60	ESP Products s.r.o	730
Power Max	500	2 x 9V	240	190 x 60	ESP Products s.r.o	910
Scorpy 200	200	1 x 9V	220	155 x 60	ESP Products s.r.o	960
Scorpy Max	500	2 x 9V	300	200 x 60	ESP Products s.r.o	1 140
UZI-SG-1500K	1500	interní	?	?	?	2 500
UZI-SG-PEN-500K	500	2 x AAA	?	162 x 26 x 21	?	1 300

tabulka 3. Udávané hodnoty EP [vlastní zpracování]

## 2 LEGISLATIVA A CERTIFIKACE

### 2.1 Právní normy tykající se problematiky elektrických paralyzérů

#### 2.1.1 § 28 zákona č. 40/2009 Sb. – Krajní nouze

(1) Čin jinak trestný, kterým někdo odvrací nebezpečí přímo hrozící zájmu chráněnému trestním zákonem, není trestným činem.

(2) Nejde o krajní nouzi, jestliže bylo možno toto nebezpečí za daných okolností odvrátit jinak anebo způsobený následek je zřejmě stejně závažný nebo ještě závažnější než ten, který hrozil, anebo byl ten, komu nebezpečí hrozilo, povinen je snášet. [6]

#### 2.1.2 § 29 zákona č. 40/2009 Sb. – Nutná obrana

(1) Čin jinak trestný, kterým někdo odvrací přímo hrozící nebo trvajícím útok na zájem chráněný trestním zákonem, není trestným činem.

(2) Nejde o nutnou obranu, byla-li obrana zcela zjevně nepřiměřená způsobu útoku. [6]

#### 2.1.3 § 31 zákona č. 40/2009 Sb. – Přípustné riziko

(1) Trestný čin nespáchá, kdo v souladu s dosaženým stavem poznání a informacemi, které měl v době svého rozhodování o dalším postupu, vykonává v rámci svého zaměstnání, povolání, postavení nebo funkce společensky prospěšnou činnost, kterou ohrozí nebo poruší zájem chráněný trestním zákonem, nelze-li společensky prospěšného výsledku dosáhnout jinak.

(2) Nejde o přípustné riziko, jestliže taková činnost ohrozí život nebo zdraví člověka, aniž by jí byl dán k ní v souladu s jiným právním předpisem souhlas, nebo výsledek, k němuž směřuje, zcela zřejmě neodpovídá míře rizika, anebo provádění této činnosti zřejmě odporuje požadavkům jiného právního předpisu, veřejnému zájmu, zásadám lidskosti nebo se přiči dobrým mravům. [6]

#### **2.1.4 § 150 zákona č. 40/2009 Sb. – Neposkytnutí pomoci**

(1) Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo jiného vážného onemocnění, neposkytne potřebnou pomoc, ač tak může učinit bez nebezpečí pro sebe nebo jiného, bude potrestán odnětím svobody až na dvě léta.

(2) Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo vážného onemocnění, neposkytne potřebnou pomoc, ač je podle povahy svého zaměstnání povinen takovou pomoc poskytnout, bude potrestán odnětím svobody až na tři léta nebo zákazem činnosti. [6]

#### **2.1.5 § 76 zákona č.141/1961 Sb. – Zadržení osoby podezřelé**

(1) Osobu podezřelou ze spáchání trestného činu může, je-li tu některý z důvodů vazby (§ 67), policejní orgán v naléhavých případech zadržet, i když dosud proti ní nebylo zahájeno trestní stíhání (§ 160 odst. 1). K zadržení je třeba předchozího souhlasu státního zástupce. Bez takového souhlasu lze zadržení provést, jen jestliže věc nesnese odkladu a souhlasu předem nelze dosáhnout, zejména byla-li osoba přistižena při trestném činu nebo zastižena na útěku.

(2) Osobní svobodu osoby, která byla přistižena při trestném činu nebo bezprostředně poté, smí omezit kdokoli, pokud je to nutné ke zjištění její totožnosti, k zamezení útěku nebo k zajištění důkazů. Je však povinen tuto osobu předat ihned policejnímu orgánu; příslušníka ozbrojených sil může též předat nejbližšímu útvaru ozbrojených sil nebo správci posádky. Nelze-li takovou osobu ihned předat, je třeba některému z uvedených orgánů omezení osobní svobody bez odkladu oznámit.

(3) Policejní orgán, který provedl zadržení, zadrženou osobu vyslechne a o výsledku sepíše protokol, v němž označí místo, čas a bližší okolnosti zadržení a uvede osobní údaje zadržené osoby, jakož i podstatné důvody zadržení.

(4) Policejní orgán, který zadržení provedl nebo kterému byla podle odstavce 2 odevzdána osoba přistižená při trestném činu, ji propustí bezodkladně na svobodu v případě, že bude podezření rozptýleno nebo důvody zadržení z jiné příčiny odpadnou. Nepochopí-li zadrženou osobu na svobodu, předá státnímu zástupci protokol o jejím výsledku s vyhotovením usnesení o zahájení trestního stíhání a další důkazní materiál tak, aby státní zástupce popřípadě mohl podat návrh na vzetí do vazby. Návrh musí policejní orgán podat bez odkladu, aby osoba zadržená podle tohoto zákona mohla být

odevzdána soudu nejpozději do 48 hodin od tohoto zadržení; jinak musí být propuštěna na svobodu.

(5) Ustanovení § 33 odst. 1, § 91, 92, 93 a 95 je třeba přiměřeně dbát i tehdy, jestliže je zadržená osoba vyslýchána v době, kdy ještě proti ní nebylo zahájeno trestní stíhání (§ 160).

(6) Zadržená osoba má právo zvolit si obhájce, hovořit s ním bez přítomnosti třetí osoby a radit se s ním již v průběhu zadržení; má též právo požadovat, aby obhájce byl přítomen při jejím výslechu podle odstavce 3, ledaže je obhájce ve lhůtě uvedené v odstavci 4 nedosažitelný. O těchto právech je třeba podezřelého poučit a poskytnout mu plnou možnost jejich uplatnění. [7]

### **2.1.6 NV č. 616/2006 Sb. o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich EM kompatibility**

#### Příloha 1

##### 1. Požadavky na ochranu

Zařízení musí být navrženo a vyrobeno tak, aby bylo s přihlédnutím k dosaženému stavu techniky zajištěno, že

- a) elektromagnetické rušení, které způsobuje, nepřesáhne úroveň, za níž rádiové a telekomunikační zařízení nebo jiné zařízení není schopné fungovat tak, jak má,
- b) úroveň jeho odolnosti vůči elektromagnetickému rušení předpokládanému při používání k danému účelu mu dovoluje fungovat bez nepříjemného zhoršení určených funkcí. [8]

## **2.2 Certifikace**

### **2.2.1 Nařízení vlády č. 616/2006 Sb.**

Hlavním smyslem tohoto nařízení je splnění požadavků na přístroj z hlediska elektromagnetické kompatibility a to zejména EMI a EMC. Zejména nesmí ovlivňovat telekomunikační zařízení. Zařízení je posuzováno z hlediska platným českých a evropských norem. [8]



### 2.2.2 Certifikát 1100404

Tento certifikát byl udělen společnosti ESP Products s.r.o. na základě splnění požadavků NV 616/2006 Sb. Elektrotechnickým zkušebním ústavem. Účelem zkoušek není vliv přístrojů na člověka a jeho životní funkce. Zjišťuje se pouze, jestli daná zařízení splňují podmínky elektromagnetické kompatibility.

## II. PRAKTICKÁ ČÁST

### 3 LABORATORNÍ ZJIŠTĚNÍ HLAVNÍCH HODNOT ELEKTRICKÝCH PARALYZÉRŮ

#### 3.1 Použité metody

##### 3.1.1 Měření napětí metodou odporového děliče

EP byl při aplikaci této metody připojen na jednoduchý obvod skládající se pouze z odporového děliče a měřícího přístroje.

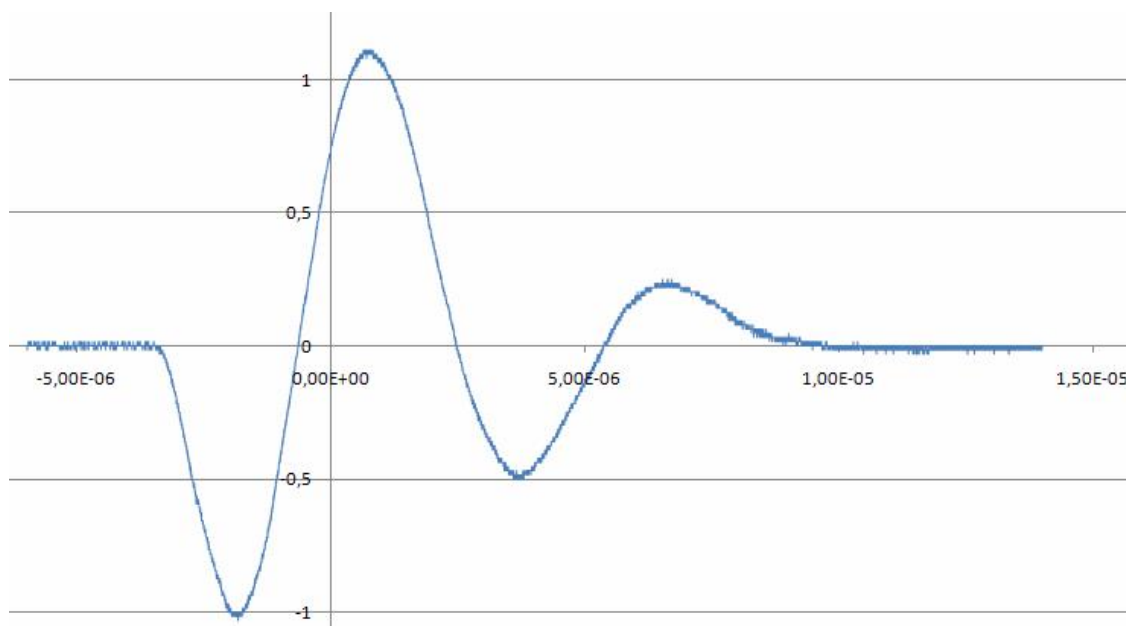
Tato metoda byla použita především proto, aby se předešlo negativním vlivům udávaného vysokého napětí na citlivější přístroje.

Měřením byly zjištěny hodnoty 1,07 V a 1,09 V. Násobící koeficient použitého odporového děliče je  $N = 20\,627$ .

Po přepočtu podle vzorce  $U = U_m * N$  získáváme hodnoty 22 071 V a 22 483 V.



Obrázek 31. Dělič napětí [vlastní zpracování]



Graf 1. Průběh napětí na děliči [vlastní zpracování]

Při měření s odporem  $1,9 \text{ k}\Omega$  pro simulaci odporu lidského těla byla naměřena hodnota  $346 \text{ mV}$ , což po korekci odpovídá  $7 \text{ 137 V}$ .

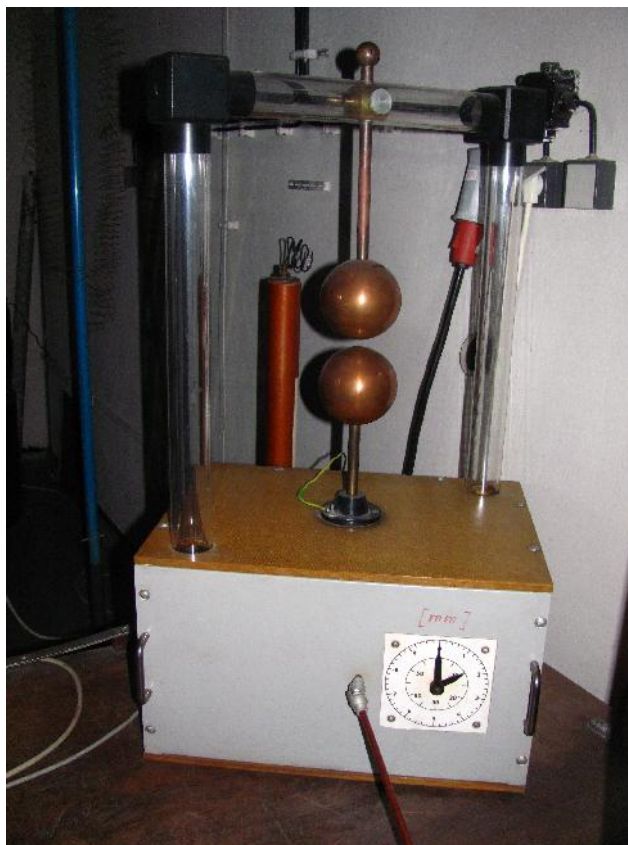
Tato metoda však byla vyhodnocena jako nepřesná kvůli velké zátěži EP použitým odporovým děličem, proto naměřené výsledky nebereme v úvahu jako relevantní.

### 3.1.2 Měření napětí metodou kulového jiskřiště

Měření metodou kulového jiskřiště spočívá v připojení obou elektrod EP na dvě koule o stejném průměru. Na základě elektrické průraznosti vzduchu lze jednoduše určit napětí přístroje.

Měření uskutečňujeme jako postupné oddalování obou koulí, přičemž testujeme, zdali dochází k přeskočení elektrického oblouku. Mezní hranice mezi případy, kdy ještě dochází k odskoku a kdy k němu naopak nedochází, je klíčovým bodem měření. Vzdálenost mezi koulemi v tomto bodě určuje hodnotu elektrického napětí. Hodnotu napětí určíme z tabulky na základě průměru použitého jiskřiště a zjištěné vzdálenosti.

Při měření touto metodou je zapotřebí znát teplotu vzduchu a atmosférický tlak. Je nutné provést korekci tabulkové hodnoty udávané za standardních podmínek vzhledem k podmínkám skutečným.



Obrázek 32. Kulové jiskřiště [vlastní zpracování]

Měřením EP ScorpyMax bylo zjištěno tabulkové napětí 48 kV. Teplota v místnosti byla 22,8 °C, tlak 100,18 kPa, respektive 1001,8 hPa. Z těchto údajů vyplývá korekční koeficient 0,979. Po korekci tedy získáváme napětí 46,98 kV.

$$\Delta = 0,289 \frac{1001,8}{273 + 22,8} = 0,979$$

Rovnice 1. Korekční koeficient [vlastní zpracování]

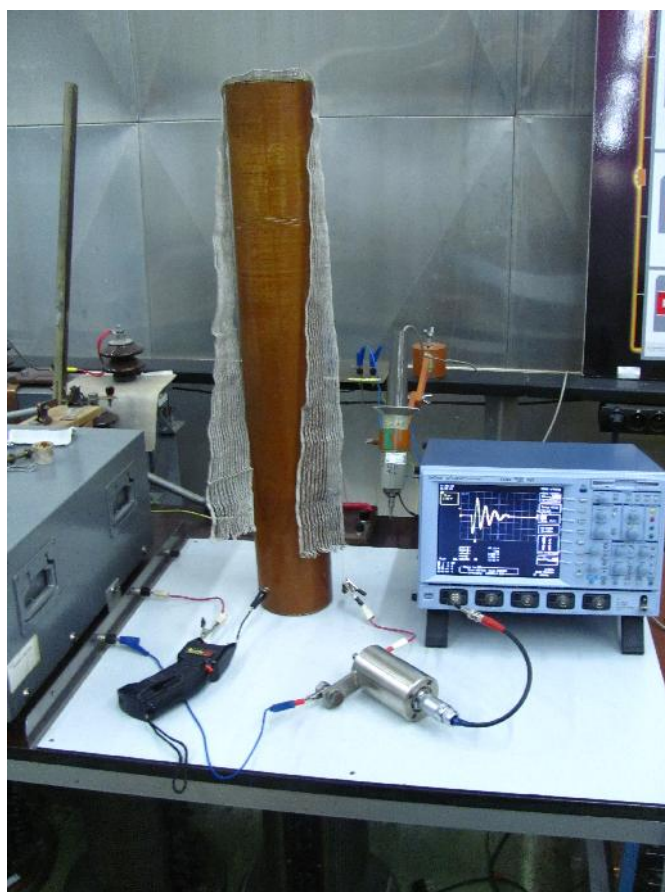
Měření EP UZI-SG-1500K nebylo možné, protože hodnota napětí byla nižší než nejmenší měřitelná hodnota za použití daného kulového jiskřiště. Nejnižší měřitelná hodnota byla 16 kV, napětí na tomto EP tedy muselo být ještě nižší. Vzhledem k absenci tabulkových hodnot není tedy možné přesně toto napětí určit, nicméně jej odhaduji na cca 10 kV. [9]

Měření proběhlo v laboratoři vysokých napětí Fakulty elektrotechnické, České vysoké učení technické v Praze, pod vedením Doc. Ing. Vladislava Kvasničky, CSc.

### 3.1.3 Měření proudu se soustavou odporů na LECROYLT264

Měření bylo provedeno za pomoci jednoduchého obvodu s použitím bezindukčního odporu  $1,9 \text{ k}\Omega$ , bočnicku  $1 \text{ k}\Omega$ , jiskřiště ve vzdálenosti  $1 \text{ cm}$  od elektrody EP a osciloskopu Hefely LECROYLT264.

Odpor složí k simulaci přirozeného odporu lidského těla, bočník umožňuje při měření přímý převod napětí a proudu, jiskřiště slouží k simulaci nepřímého kontaktu EP a lidského těla. Byla použita metoda bez jiskřiště i s jiskřištěm za účelem simulace bezprostředního kontaktu EP s pokožkou nebo naopak účinku bez přímého doteku.



Obrázek 33. Měřící obvod [vlastní zpracování]

Měřením EP ScorpyMax při kontaktu s tělem byla zjištěna průměrná hodnota efektivního proudu 1,56 A, bez přímého kontaktu 1,38 A.

Měřením EP UZI-SG-1500K při kontaktu s tělem byla zjištěna průměrná hodnota efektivního proudu 15,70 mA, bez přímého kontaktu 4,40 A.

V tabulce je uvedena maximální hodnota amplitudy, respektive nejvyšší naměřený proud a efektivní hodnota, která je reálným ukazatelem daného jevu.

Měření proběhlo v laboratoři vysokých napětí Fakulty elektrotechnické, České vysoké učení technické v Praze, pod vedením doc. Ing. Vladislava Kvasničky, CSc.

ScorpyMax - bez jiskřiště			
č. měření	proud [A]		frekvence [kHz]
	amplituda	efektivní	
1	6,20	1,70	193,00
2	6,52	1,84	193,00
3	6,02	1,52	193,00
4	6,93	1,89	193,00
5	5,24	1,35	193,00
6	6,29	1,64	193,00
7	5,06	1,30	193,00
8	5,11	1,28	193,00
9	5,74	1,56	193,00
<b>Průměr</b>	<b>5,90</b>	<b>1,56</b>	<b>193,00</b>

tabulka 4. Proud - Scorpy Max - bez jiskřiště  
[vlastní zpracování]

ScorpyMax - s jiskřištěm			
č. měření	proud [A]		frekvence [kHz]
	amplituda	efektivní	
<b>Průměr</b>	<b>9,85</b>	<b>1,38</b>	<b>201,00</b>

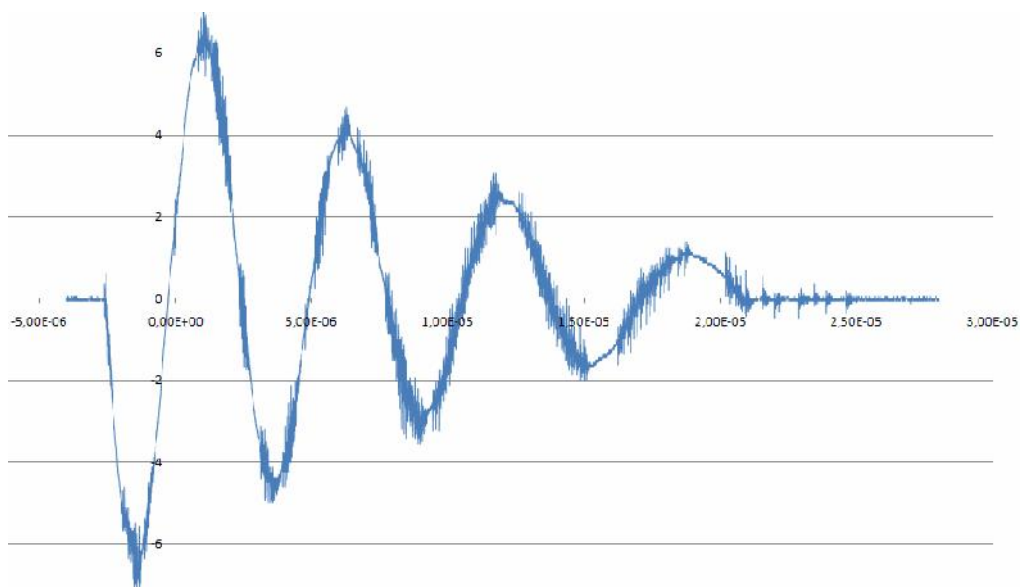
tabulka 5. Proud - Scorpy Max - s jiskřištěm  
[vlastní zpracování]

UZI-SG-1500K - bez jiskřiště			
č. měření	proud [mA]		frekvence [kHz]
	amplituda	efektivní	
Průměr	28,70	15,70	36,00

tabulka 6. Proud - UZI-SG-1500K  
bez jiskřiště  
[vlastní zpracování]

UZI-SG-1500K - s jiskřištěm			
č. měření	proud [A]		frekvence [MHz]
	amplituda	efektivní	
Průměr	10,19	4,40	40,00

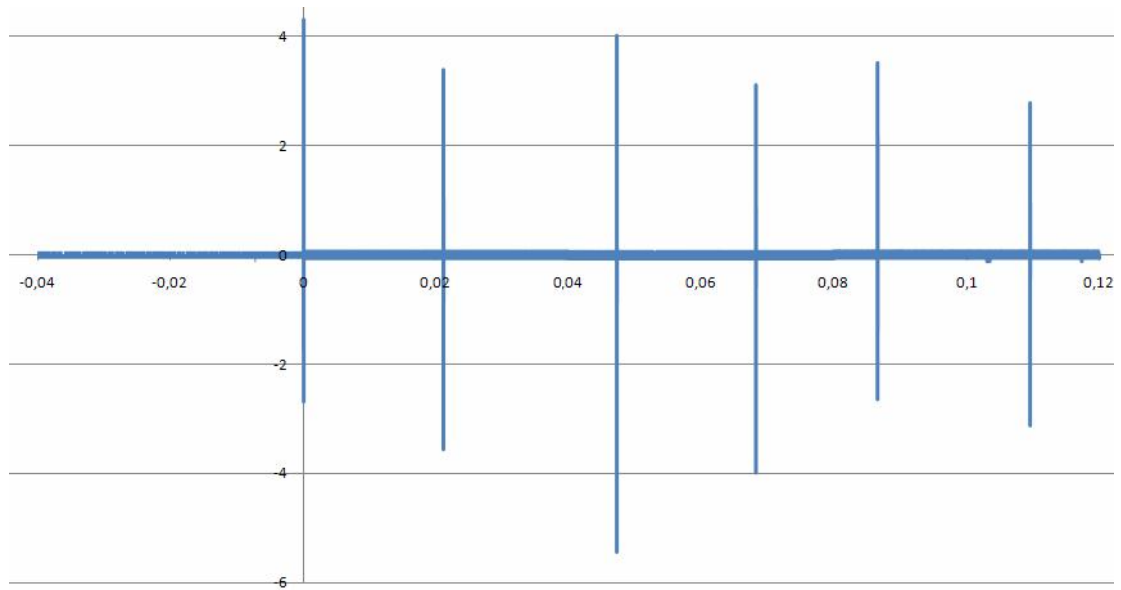
tabulka 7. Proud - UZI-SG-1500K  
s jiskřištěm  
[vlastní zpracování]



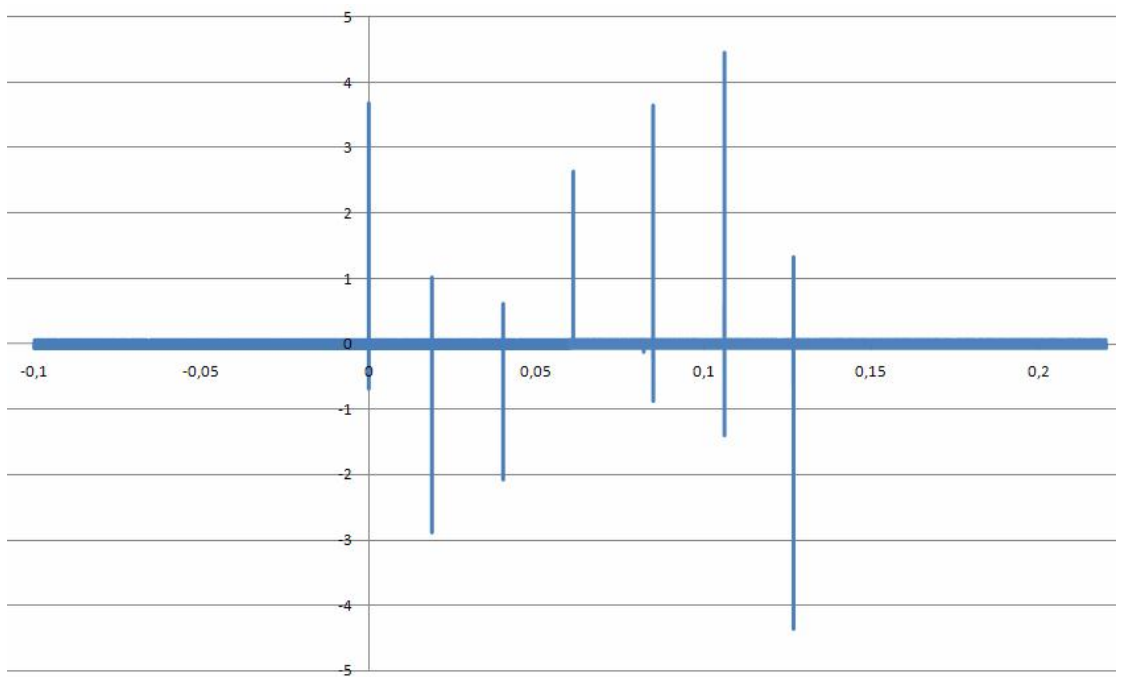
Graf 2. Průběh proudu - Scorpy Max [vlastní zpracování]

Z grafu č. 2 je patrné, že první impuls je silný, ale dále má průběh proudu snižující se trend.

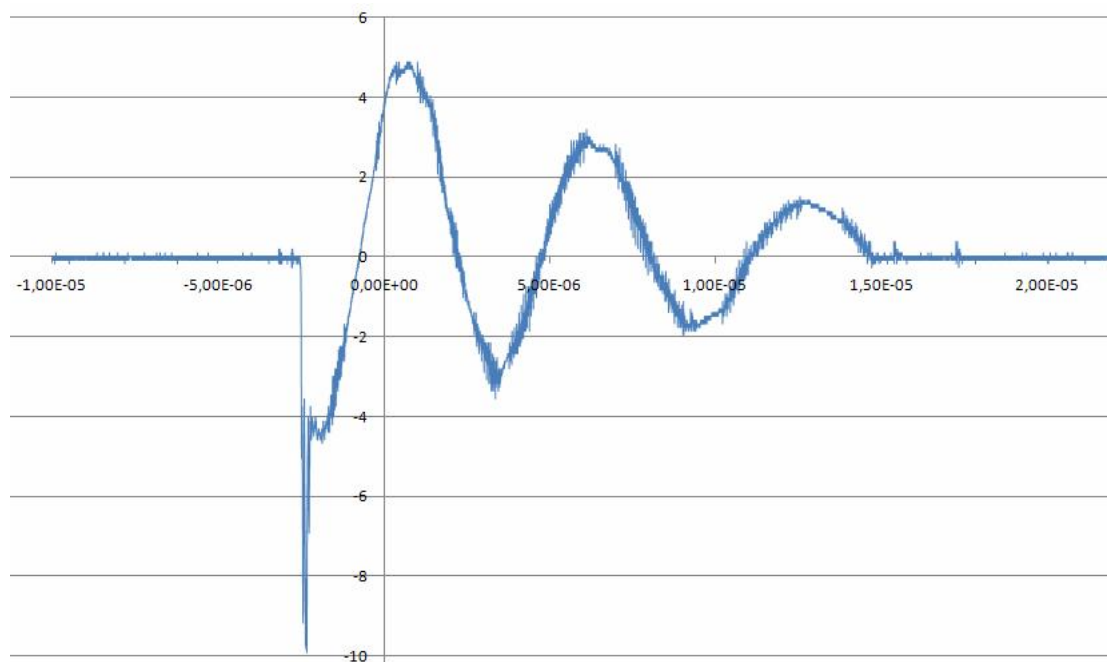




Graf 3. Četnost impulsů - Scorpy Max [vlastní zpracování]

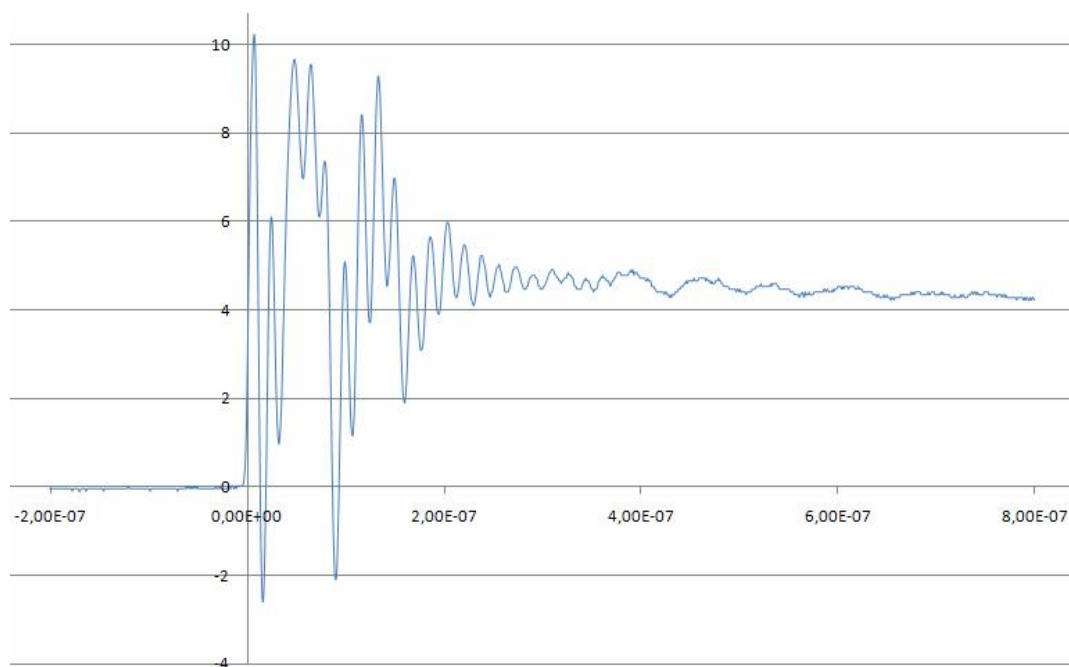


Graf 4. Četnost impulsů - Scorpy Max [vlastní zpracování]

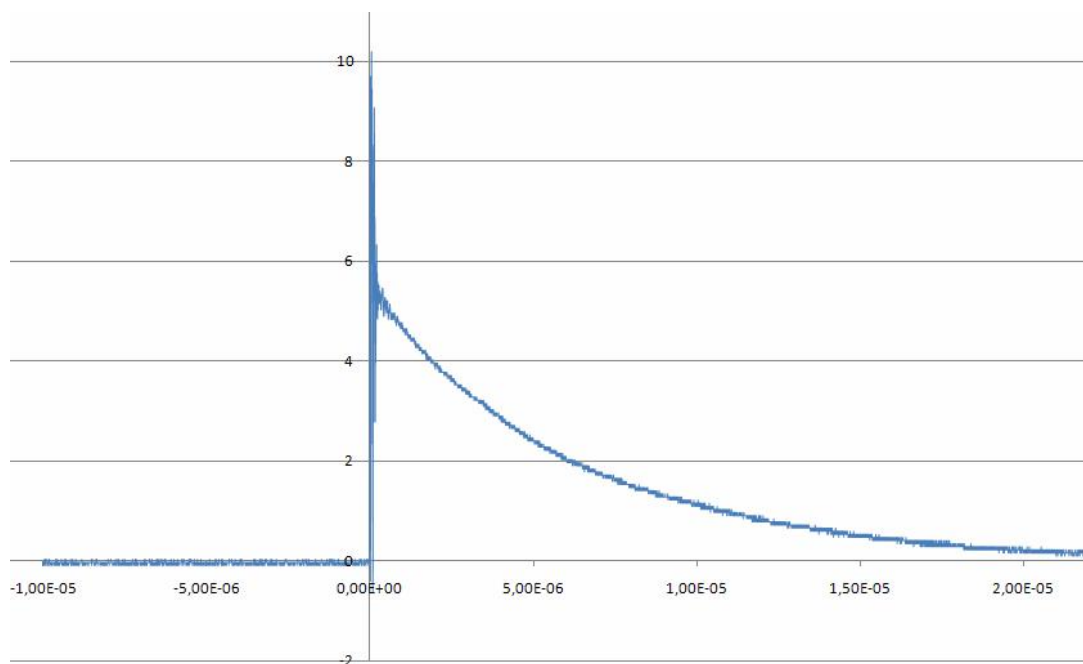


**Graf 5. Průběh proudu - Scorpy Max s jiskříštěm [vlastní zpracování]**

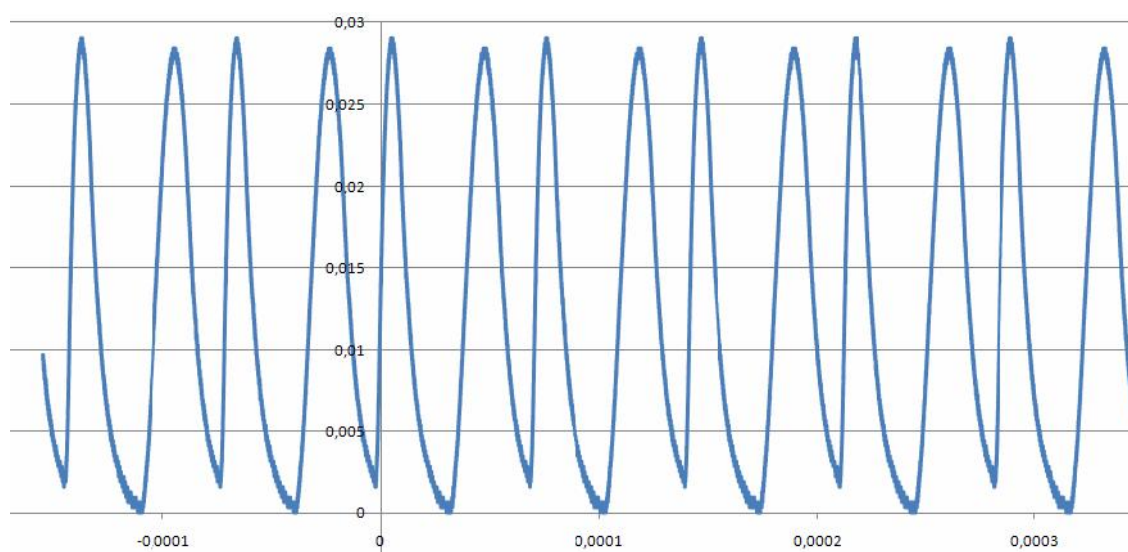
Na grafu č. 5 je dobře viditelná špička při měření proudu přes jiskříště, dále je však průběh velice podobný případu měření bez jiskříště.



**Graf 6. Průběh proudu UZI-SG-1500K [vlastní zpracování]**

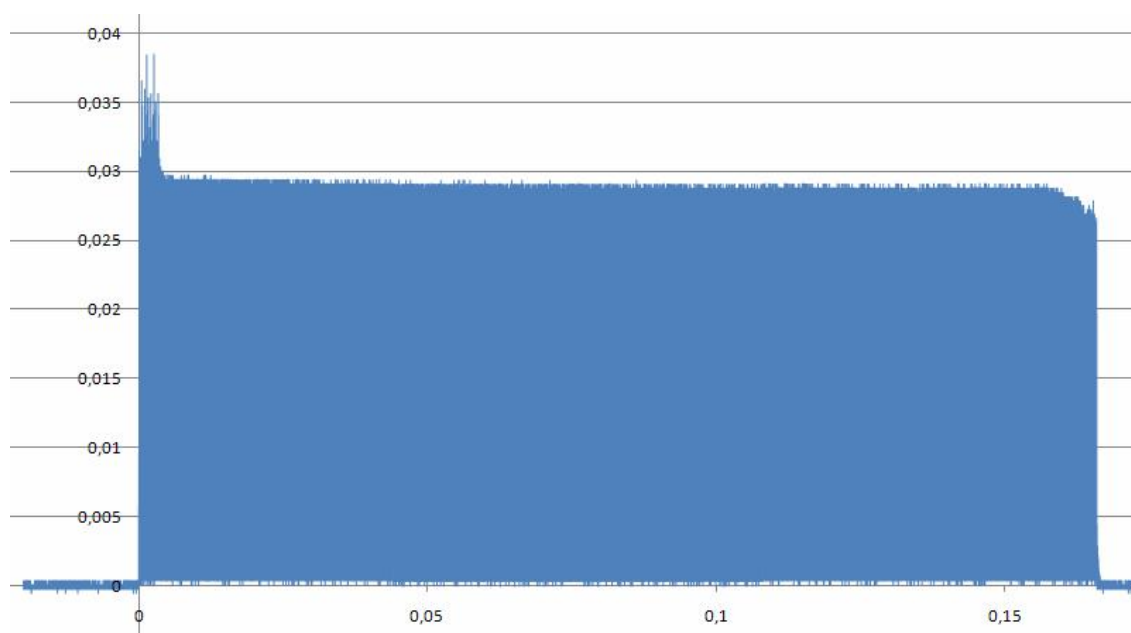


**Graf 7. Průběh proudu UZI-SG-1500K - snižující se intenzita [vlastní zpracování]**



**Graf 8. Impulsy UZI-SG-1500K [vlastní zpracování]**

Z grafu č. 8 je jasně vidět, že UZI-SG-1500K má pulsy stále o stejné velikosti. Také si můžeme všimnout, že se pohybují pouze v kladné části.



Graf 9. Četnost impulsů UZI-SG-1500K [vlastní zpracování]

Na grafu č. 9 je dobře patrná četnost a vyvážená amplituda impulsů UZI-SG-1500K

### 3.1.4 Výpočetní metoda

Tato metoda spočívá ve vypočtení požadovaných hodnot pomocí znalosti elektrotechnických principů aplikovaných na konkrétní obvod. Pro její použití je nezbytná znalost hodnot veškerých komponent a jejich vzájemného zapojení.

Tuto metodu nebylo možné použít z důvodů použití neoznačených součástí ve všech zkoumaných paralyzérech. Jedná se zejména o transformátor.

## 3.2 Hodnoty zjištěné měřením

### 3.2.1 Hodnoty proudu

Změřený proud				
EP	Proud [A]			
	s jiskřištěm		bez jiskřiště	
	amplituda	efektivní	amplituda	efektivní
UZI-SG-1500K	10,19	4,40	0,03	0,02
Scorpy Max	4,50	1,38	5,90	1,56

tabulka 8. Naměřený proud [vlastní zpracování]

### 3.2.2 Hodnoty napětí

Změřené napětí	
EP	Napětí [kV]
UZI-SG-1500K	> 16 (cca 10)
Scorpy Max	46,98

tabulka 9. Naměřené napětí  
[vlastní zpracování]

### 3.3 Porovnání změřených a udávaných hodnot

Porovnání hodnot		
EP	udávané U [kV]	změřené U [kV]
Scorpy Max	500,00	46,98
UZI-SG-1500K	1 500,00	*) 10,00

tabulka 10. Porovnání hodnot  
[vlastní zpracování]

\*) U UZI-SG-1500K nelze hodnotu považovat za změřenou. Hodnota byla pod úrovní měřitelnosti 16,8 kV. 10 kV je pouze přibližný odhad reálného napětí.

Hodnoty proudu nebylo možné porovnat, protože je výrobcí, tuzemští ani zahraniční, neuvádějí.

## 4 FYZICKÁ ZKOUŠKA ELEKTRICKÝCH PARALYZÉRŮ

### 4.1 Popis účinků elektrických paralyzérů

#### 4.1.1 Účinky při aktivaci po přiložení EP k části těla

##### ESP výrobky

Při aktivaci EP na povrchu těla dochází k mimovolnému stažení svalu. Ke stahování dochází v rychlých pravidelných impulsech. Jedná se o lokální jev, který nijak neovlivňuje jiné části těla nebo uvažování subjektu. U končetin může způsobit jejich lehký třes.

Délka impulsu nijak neovlivňuje stav subjektu. Účinky zůstávají konstantní po celou dobu aktivace EP. Pocity při této proceduře jsou nepříjemné, nikoli vyřazující.

V místech doteku elektrod s kůží je cítit mírné pálení. Nejedná se o nic vážného, po malé době od kontaktu, řádově v sekundách, dochází k zarudnutí kůže. Vzniká lehká popálenina, jejíž hojení trvá v řádech několika dnů v závislosti na citlivosti kůže konkrétní osoby.



Obrázek 34. Spáleniny [vlastní zpracování]

### UZI výrobky

Při aktivaci EP na povrchu těla dochází k prudkému zahřívání kůže. Subjekt pocítuje zprvu velice rychlý lokální nárůst teploty, který se během prvních sekund impulsu stává konstantním a snesitelným. Činnost svalů není vůbec ovlivněna.

V oblasti přímého doteku elektrod s kůží dochází k drobným popáleninám, jsou však menší než u testovaných českých výrobků.

#### 4.1.2 Účinky při aktivaci před přiložením EP k části těla

Prvotní efekt při dřívější aktivaci EP je nepochybně výraznější než při aktivaci až na povrchu těla. V důsledku nepravidelnosti impulsu a volného prostoru mezi elektrodami a kůží může elektrina působit na mnohonásobně větší ploše než při kontaktu, což výsledný účinek umocňuje. Tento stav je však nemnožné udržet po delší dobu než několik impulsů, řádově po dobu desetin sekundy. Přirozeně dochází k ucuknutí a přerušování kontaktu, takže souvislý impuls je prakticky nemožný. Také svalové stahy nejsou zdaleka tak výrazné, protože efekt je velice krátký.

Vlivem působení na větší ploše je rozsáhlejší samozřejmě i spálenina, která je však v důsledku krátké doby působení ještě mírnější než v případech přímého kontaktu.



Obrázek 35. Scorpy Max – jiskření [vlastní zpracování]

#### 4.1.3 Účinky při použití přes oděv

Působení přes ošacení je v podstatě kombinací obou předchozích případů. Oblečení vytváří přirozenou izolační vrstvu mezi elektrodami a kůží subjektu, čímž prakticky znemožňuje přímý kontakt. Jde nepochybně o účinnější variantu než přímý kontakt, klíčová je však tloušťka věci a použitý materiál, které má subjekt v místě použití EP. Tato varianta je samozřejmě ovlivněna druhem oblečení, kterého je nepřeborné množství. Účinek může být jen nepatrně lepší, protože vrstva oblečení je zpravidla tenká a umožňuje vytvoření mezery v řádech milimetrů nebo naopak vytvoří ideálně silnou vrstvu, která účinky EP podstatně znásobí nebo oděv může způsobit, že se impuls ke kůži vůbec nedostane, to je ale dost nepravděpodobné.

## 5 ZHODNOCENÍ REÁLNÝCH VLASTNOSTÍ ELEKTRICKÝCH PARALYZÉRŮ

### 5.1 Analýza získaných informací

Elektrické paralyzéry mají podstatně nižší účinky, než jaké jsou pro ně udávány a které by od nich očekávala každá nezasvěcená osoba.

Hodnoty napětí zjištěné mým měřením jsou o několik řádů nižší, než jaké jsou udávány a účinky při působení EP jsou nesrovnatelně nižší. Zkoumané paralyzéry rozhodně nepůsobují ztrátu orientace a už vůbec ne bezvědomí. V každém případě pokud můžeme vůbec mluvit o paralýze, je natolik lokální, že je útočník schopen zabránit

jejich působení prostým odstrčením nebo ustoupením. Není vůbec těžké se paralyzéro ubránit. Čím více součástí je použito pro konstrukci jednotlivých EP, tím je pravděpodobnost jejich poškození a vyřazení z funkce při použití v reálné situaci větší. Nelze je při sebeobraně použít jako úderový předmět. Na doplňkové funkce se nelze spolehnout.

V případě přítomnosti izolantu mezi elektrodami při aktivaci může dojít ke zničení EP.

Paralyzéry jsou rozhodně nejúčinnější při použití bez přímého kontaktu s kůží. V důsledku toho považují použití přes oblečení nejen jako možné, ale dokonce jako účinnější formu.

Při kontaktu s útočníkem může obránce dostat zpětný výboj.

## **5.2 Doporučení pro PKB**

Bylo by vhodné, aby si každý pracovník PKB, který by s EP mohl přijít do styku, vyzkoušel reálné účinky elektrických paralyzérů v různé škále, a to jak na sobě samém, tak na kolegovi. Získá tak reálnou představu o působení EP v případě použití proti jiné osobě a také co mu hrozí v případě, že použije útočník paralyzér proti němu.

EP se nehodí jako obranný prostředek. Jako možné využití se jeví použití ve formě donucovacího prostředku nebo k zastrašení.

Nejvhodnější by byl paralyzér ve výbavě pracovníka PKB, u kterého hrozí napadení zvířetem, protože v tomto případě by jistě plnil EP svou funkci mnohem lépe, než při použití proti osobě. Zvíře reaguje na elektrický šok mnohem intenzivněji.

V žádném případě nedoporučuji používat EP v oblasti očí, mohlo by dojít k trvalému a vážnému poškození zdraví.

## **5.3 Nejvhodnější typ paralyzéro pro oblast PKB**

### **5.3.1 Vybraný elektrický paralyzér**

Nejvhodnějším paralyzérem pro oblast PKB je dle mého soudu ze zkoumaných přístrojů jednoznačně Scorpy Max. Jeho účinky jsou nejcitelnější a nejvíce omezující. Svým tvarem se rovněž hodí nejvíce pro pracovníky PKB, což jsou většinou muži. Jeho robustní konstrukce umožňuje dobré uchopení, a to i v rukavicích. Výhodou by mohl být i integrovaný pepřový sprej, pokud by správně fungoval.





Obrázek 36. Scorpy Max [vlastní zpracování]

### 5.3.2 Účinky vybraného paralyzéro

Způsobuje lokální svalovou křeč. V místě kontaktu s kůží vytváří drobné spáleniny. Ty jsou celkem čtyři, každá od jedné elektrody. V případě použití přes silnější vrstvu oblečení jsou popáleniny na o něco větší ploše.

Účinky integrovaného pepřového spreje nebylo možné ověřit.

## ZÁVĚR

Elektrické paralyzéry vzbuzují strach a jsou tedy silným psychologicky obranným prostředkem. Tento respekt vzniká z neznalosti a unifikací pojmů elektrický paralyzér a tasser. Okolo EP je spousta mýtů, které jsou u lidí podporovány zejména filmovým průmyslem, účinky zobrazované ve filmech nemohou být však více vzdáleny realitě. Tyto neověřené předsudky jsou umocňovány českými médii, která občas ani neví, s kterým pojmem pracují, ale veřejnosti své závěry předkládají jako fakt.

Psychická stránka je při použití EP jistě velice důležitá. Musím přiznat, že když jsem si měl v rámci pokusu poprvé přiložit paralyzér na vlastní kůži a stisknout spoušť, necítil jsem se nejlépe. Dokonce ani první impuls, který jsem svému tělu uštědřil, nebyl nikterak dlouhý. Stál jsem totiž proti neznámému. Očekávat impuls 200 kV není příjemné. Pak jsem ovšem zjistil, že se nedostavuje žádný následný efekt a začal jsem dobu prodlužovat. Zjistil jsem, že po 20 sekundách s aktivovaným Power 200 na ruce se už dokonce nudím. Napětí, kterého jsem se bál nejvíce, když jsem slyšel hodnoty 200kV, 500 kV a dokonce 1 500 kV, ať už jsou to reálná čísla nebo ne, nezní až tak nebezpečně, když si člověk uvědomí, že běžný výboj statické elektřiny se může běžně pohybovat okolo 100 kV.

Vyzkoušel jsem paralyzéry na končetinách, břichu, krku i obličejí, sám i od jiných osob i na jiných osobách, ale nikdy nedošlo ke ztrátě vědomí, orientace nebo k pádu.

Můžu tedy říct, že psychická stránka setkání s EP není jen důležitá, ale je i rozhodující. Pokud paralyzér budeme chtít použít proti osobě, která už s ním má vlastní zkušenosti, bude efekt naprosto minimální. Když navíc vezmeme v úvahu reálnou situaci, ve které hrají roli adrenalin, testosteron, alkohol nebo drogy, je možné, že útočník obranu paralyzérem ani nezaregistruje.

Z těchto důvodů bych elektrické paralyzéry vůbec nepovažoval za prostředek sebeobrany, protože k této funkci je absolutně nevhodný. Jeho použití si dokáží představit u pořádkových složek, zejména policie, případně pracovníka PKB, ale pro běžného občana je nepoužitelný. [10, 11, 12, 13]

## CONCLUSION

The electronic paralyzers are strong psychologically defensive tool because of the fear of them. This respect comes from the unfamiliarity and unification the terms paralyzer and taser. Around the EP is a lot of myths which are generally supported among people especially by the movie production, but the effects shown in the films cannot be further from the reality. This unverified prejudice are presented to people by czech media which do not distinguish the both the terms.

The psychological point of view when using the EP is definitely very important. To be honest, during the tests firstly when I was supposed to put the paralyzer on my skin and pull the trigger I haven't felt well. So that the first impuls I had to withstand was very short because I didn't know what I was facing to. It is not very pleasant to be ready to receive 200 kV impuls. Surprisingly, afterwards I found out that no additional effect was coming, so I started to elongate the time of impuls. After 20 seconds with activated Power 200 on my hand I found out that I tended to get bored. The most I was affraid of the voltage when I heard the numbers such as 200kV, 500kV and 1 500kV. But it doesn't sound as harmful when you imagine that a common discharge of a static electricity can usually reach about 100 kV.

I have tried the paralyzers on my and my colleague's legs, arms, abdomen, neck and face, but never happened the blackout, the loss of orientation or a fall.

According to the tests I can say that the psychological side of meeting the paralyzer is not only the most important, but rather crucial. When we would like to use the paralyzer against a person with previous experience with paralyzer, the effect would be minimal. If we take into question a real situation where could play a role adrenalin, testosteron, alcohol or any other drugs, it is possible that the aggressor even may not register the defence with a paralyzer.

Due to this reasons I would not consider electronic paralyzers as instruments of selfdefence because for this usage it is not suitable. I can imagine it's usage by disciplinary forces, especially by the police, possibly by a commercial security industry employee. But for ordinary people it is unusable.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] MALÁNÍK, Zdeněk. Přednášky z předmětu Speciální tělesná příprava. 2000 – 2010
- [2] FAKTOR, Zdeněk. Transformátory a cívky - vlastnosti materiálů a efektivní návrh transformátorů. BEN – technická literatura, 2002. 393 s. ISBN 80-86056-49-X.
- [3] FAKTOR, Zdeněk. Transformátory a tlumivky pro spínané napájecí zdroje – teorie, příklady návrhu, měření. BEN - technická literatura, 2002. 240 s. ISBN 80-86056-91-0.
- [4] LANÍČEK, Robert. Elektronika – obvody, součástky, děje. Praha: BEN - technická literatura, 1998. 479 s. ISBN 80-86056-25-2.
- [5] DOLEČEK, Jaroslav. Moderní učebnice elektroniky 1. díl – základy, ideální a reálné prvky: rezistor, kondenzátor a cívka. BEN - technická literatura, 2005. 344 s. ISBN 80-7300-146-2.
- [6] Česko. Zákon č. 40/2009 trestní zákoník. In Sbíрка zákonů, Česká republika. 2009, částka 11, s. 358-386.
- [7] Česko. Zákon č. 141/1961 trestní řád. In Sbíрка zákonů, Česká republika. 1961, částka 66, s. 526.
- [8] Česko. Nařízení vlády č. 616/2006 ze dne 20. prosince 2006 o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility. In Sbíрка zákonů, Česká republika. 2006, částka 191, s. 8109-8119.
- [9] ČSN IEC 60-1. Technika zkoušek vysokým napětím. Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky. Praha, 1.4.1994. 64 s.
- [10] SÝKORA, M. Psychologie ve služební činnosti strážníka obecní (městské) policie a strážného civilní bezpečnostní služby, 1. vyd. Praha: Armex – Trivis Praha, 1997. 70 s. ISBN 80-902283-3-X.
- [11] NOVOTNÝ, F. Právo na sebeobranu. Jak se smíme bránit? 1. vyd. Praha: Lexik Nexis CZ, 2006. 114 s. ISBN 80-86920-10-0.
- [12] SDE-OR, I. - YANILOV, E. Krav Maga. Umění čelit ozbrojenému útočníkovi. 1 vyd. Praha: Naše vojsko, 2003. 246 s. ISBN 80-206-0689-0.

- [13] FIRST, R. – BLAHUT, A. Sebeobrané modelové situace. 1. vyd. Praha: Policejní akademie, 1998. 78 s. Skripta 1057558.
- [14] HOLOUŠOVÁ, D. – KROBOTOVÁ, M. Diplomové a závěrečné práce. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, pedagogická fakulta, 2004. 117 s., ISBN 80-244-0458-3
- [15] FILIPEC, J. – DANEŠ, F. – MACHAČ, J. – MEJSTRÍK, V. Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost. Praha: Academia, 1994. 647 s. ISBN 80-200-0493-9.

**SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

EP	Elektrický paralyzér
EM	Elektromagnetický/á
EMI	Elektromagnetické rušení
EMC	Elektromagnetická odolnost
PKB	Průmysl komerční bezpečnosti

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1. MKP .....	14
Obrázek 2. Transformátor .....	14
Obrázek 3. Řez transformátorem .....	15
Obrázek 4. Kapacitátor .....	15
Obrázek 5. Tranzistor.....	15
Obrázek 6. Dioda .....	16
Obrázek 7. Rezistor.....	16
Obrázek 8. Transformátor .....	16
Obrázek 9. Spínač .....	17
Obrázek 10. Vypínač .....	17
Obrázek 11. Deska plošných spojů.....	17
Obrázek 12. Pojistka .....	18
Obrázek 13. kondenzátor .....	18
Obrázek 14. Transformátor .....	18
Obrázek 15. Rezistor.....	19
Obrázek 16. Spínač .....	19
Obrázek 17. Vypínač .....	19
Obrázek 18. LED .....	20
Obrázek 19. Power 200.....	21
Obrázek 20. Scorpy Max .....	22
Obrázek 21. UZI-SG-1500K.....	23
Obrázek 22. UZI-PEN .....	23
Obrázek 23. Přepálený obvod .....	24
Obrázek 24. Náplň - Obranný sprej .....	24
Obrázek 25. Obranný sprej - expirace .....	25

---

Obrázek 26. Kondenzátor - značka .....	26
Obrázek 27. Cívka - značka .....	27
Obrázek 28. Rezistor - značka .....	27
Obrázek 29. Transformátor - značka .....	28
Obrázek 30. Dělič napětí.....	35
Obrázek 31. Kulové jiskřiště.....	37
Obrázek 32. Měřicí obvod .....	38
Obrázek 33. Spáleniny .....	46
Obrázek 34. Scorpy Max - jiskření .....	47
Obrázek 35. Scorpy Max .....	49



**SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1. Průběh napětí na děliči .....	36
Graf 2. Průběh proudu - Scorpy Max.....	40
Graf 3. Četnost impulsů - Scorpy Max .....	41
Graf 4. Četnost impulsů - Scorpy Max .....	41
Graf 5. Průběh proudu - Scorpy Max s jiskřištěm .....	42
Graf 6. Průběh proudu UZI-SG-1500K .....	42
Graf 7. Průběh proudu UZI-SG-1500K - snižující se intenzita .....	43
Graf 8. Impulsy UZI-SG-1500K.....	43
Graf 9. Četnost impulsů UZI-SG-1500K.....	44

**SEZNAM TABULEK**

tabulka 1. Parametry EP .....	25
tabulka 2. Hmotnost Scorpy Max .....	26
tabulka 3. Udávané hodnoty EP .....	29
tabulka 4. Proud - Scorpy Max - bez jiskřiště.....	39
tabulka 5. Proud - Scorpy Max - s jiskřištěm.....	39
tabulka 6. Proud - UZI-SG-1500K - bez jiskřiště .....	40
tabulka 7. Proud - UZI-SG-1500K - s jiskřištěm .....	40
tabulka 8. Naměřený proud.....	44
tabulka 9. Naměřené napětí.....	45
tabulka 10. Porovnání hodnot .....	45

## SEZNAM ROVNIC

Rovnice 1. Korekční koeficient .....	37
--------------------------------------	----