

# Elektromagnetická kompatibilita (EMC) aktivních srdečních implantátů: kardiostimulátorů, ICD, CRT implantátů a monitorů srdečního rytmu

Elektromagnetická pole jsou vytvářena elektrickými přístroji a postupy a jsou přítomná okolo nás z důvodu rozmanitého využití moderní techniky v profesním životě, při používání předmětů každodenní potřeby a v lékařském odvětví.

Elektromagnetická pole mohou ovlivnit funkčnost aktivních srdečních implantátů, která spočívá ve snímání srdeční aktivity a související stimulaci srdce.

Aktivní srdeční implantáty od firmy BIOTRONIK jsou testovány a schvalovány z hlediska elektromagnetické kompatibility podle norem ISO 14117 a 14708-1/2/6. Jsou odolné proti rušení elektrickými přístroji, které samy splňují mezinárodní směrnice omezující expozici elektromagnetickým polím.

V závislosti na intenzitě elektromagnetického pole v blízkosti elektrických zařízení nelze přesto vyloučit přechodné ovlivnění funkcí implantátu. Trvalého poškození implantátu se však není třeba obávat – aktivní implantát začne opět správně fungovat, jakmile se zvětší vzdálenost od zdroje rušení nebo jakmile bude zdroj rušení vypnut.

Zeptejte se svého lékaře, jakých činností nebo přístrojů byste se měli v souvislosti s Vaším onemocněním vyvarovat, ať už zcela nebo jen v částečné míře, jak se u Vašeho implantátu projevují případná ovlivnění a jak na ně máte reagovat.

Váš implantát může vykazovat následující projevy elektromagnetického rušení:

- kardiostimulátor/CRT-P implantát nemůže dodat stimulační impuls nebo zbytečně zrychlí srdeční rytmus;

- u ICD/CRT-D implantátu brání silná magnetická pole dodání terapie nebo rušivé signály vedou k dodání nežádoucích defibrilačních výbojů;
- ICD/CRT-D implantát nemůže dodat stimulační impuls nebo zbytečně zrychlí srdeční rytmus;
- monitor srdečního rytmu může být ovlivněn při záznamu dat a zaznamenat externí signály, které mohou vést k chybné interpretaci zaznamenaných dat.

Před jakýmkoliv lékařským zákrokem informujte svého lékaře, že máte zaveden aktivní srdeční implantát, aby mohla být přijata vhodná preventivní opatření. Respektujte výstražné pokyny výrobců elektrických přístrojů, které mohou omezovat možnosti použití těchto přístrojů osobami se zavedeným aktivním implantátem. Používejte výhradně technicky bezvadné přístroje a nechte je udržovat a opravovat výhradně odborným personálem.

Tento průvodce by Vám měl pomoci zjistit elektromagnetickou kompatibilitu (EMC) a takto umožnit posouzení elektrických přístrojů a postupů z hlediska potenciálního rušení Vašeho implantátu.

Přístroje a činnosti uvedené na následujících stránkách byly rozděleny do různých kategorií z hlediska interferenčního potenciálu s ohledem na normami definovanou odolnost aktivních implantátů proti rušení. Údaje jsou založeny na normami definovaných a/nebo technických hodnotách vyplývajících ze zkušeností získaných u elektrických přístrojů a implantátů. S ohledem na rozmanitost elektrických přístrojů a jejich interferenční potenciál je tento seznam zamýšlen pouze jako doporučení a neklade si žádné nároky na úplnost.



Ovlivnění implantátu je nepravděpodobné

V uvedené vzdálenosti je ovlivnění implantátu nepravděpodobné

Možné ovlivnění implantátu – kontraindikace

#### Domácí spotřebiče

Bezdrátová měřicí jednotka (elektřina, topení)	<b>15 cm</b>	
Holicí strojek	Bezdrátová základová stanice topení	
Chladnička	Magnety pro domácnost	
Kávovar	Náhrdelník s magnetickým zámkem	
Mikrovlnná trouba	<b>30 cm</b>	
Mixér	Indukční varná deska	
Myčka nádobí		
Nabíjecí jednotka zubního kartáčku		
Nabíječka baterií		
Ohřívač nohou		
Otvírák na konzervy		
Pračka		
Robotická sekačka		
Robotický vysavač		
Rychlovarná konvice		
Sušička prádla		
Tlačítko pro nouzové volání, patientský alarm		
Toustovač		
Ultrazvukový zubní kartáček, elektrický zubní kartáček		
Vyhřívaná příkrývka, vyhřívaný polštář		
Vysavač		
Vysoušeč vlasů/fén		
Žehlička		

Ovlivnění implantátu  
je nepravděpodobné

V uvedené vzdálenosti je ovlivnění  
implantátu nepravděpodobné

Možné ovlivnění implantátu –  
kontraindikace

### Telekomunikace/kancelář/multimédia

Bezdrátová sluchátka, headset	Amatérské radiostanice <sup>1</sup>	
Bezdrátový dálkový ovladač		
Bluetooth	<b>15 cm</b>	
CD, DVD, VCR přehrávač, rádio	Bezdrátový dálkový ovladač (modelářství)	
Čtečka elektronických knih	Bezdrátový telefon pro pevnou linku	
dLAN, PLC, PowerLAN (Powerline komunikační/přenosové zařízení)	Herní konzole, Wii, Playstation	
Elektronická pouta na nohu	Mobilní telefon/smartphone	
Fax	Modem	
Indukční nabíjecí stanice pro smartphone	Multimediální přehrávač, mp3 přehrávač, iPod	
Kopírka	Naslouchátko s funkcí Stream	
Router	Router	
Navigační systém/GPS	Ruční CB radiostanice (max. 3 W)	
NFC komunikátory (near field communication)	Stereo reproduktor	
Počítač	Tablet, iPad	
Systém s indukční smyčkou, indukční sluchová smyčka	Vysílačky	
Tiskárna	WLAN router (5,1–5,7 GHz)	
Videohry	<b>40 cm</b>	
VR náhlavní souprava	Mobilní CB radiostanice (max. 10 W)	
WLAN router (2,4 GHz)	Radiokomunikační zařízení TETRA	
	<b>60 cm</b>	
	Parabolická anténa	

<sup>1</sup> Podle schvalovací normy jsou pro amatérskou radiokomunikaci doporučeny následující vzdálenosti od vysílacích antén:

<3 W = 15 cm  
3–15 W = 30 cm  
15–30 W = 60 cm  
30–50 W = 1 m  
50–125 W = 2 m  
125–250 W = 3 m  
250–500 W = 5 m  
500–1 000 W = 6 m  
1 000–2 000 W = 9 m

Ovlivnění implantátu  
je nepravděpodobné

V uvedené vzdálenosti je ovlivnění  
implantátu nepravděpodobné

Možné ovlivnění implantátu –  
kontraindikace

### Hobby/sport/cestování

Bezkontaktní platby	PowerPlate*	Mobilní detektor kovů
Fitness náramek		Motokáry
Infračervená sauna	<b>15 cm</b>	
Sauna, solárium	Odstraňování ochlupení metodou IPL <sup>1</sup>	
Skener celého těla		
Sporttester, chytré hodinky	<b>30 cm</b>	
Stacionární detektor kovů	Elektrokolo (motor)	
Tetování	Segway (motor)	
	Skener skipasů	
	Systémy na ochranu proti krádeži	
	<b>60 cm</b>	
	Běžecský pás (motor)	
	Ergometr (magnetická brzda)	
	Golfový vozík (motor)	
	<b>5 m</b>	
	Lodní radiolokátor	

### Nářadí/motory/elektronika

Bateriové elektrické nářadí (bez přívodního kabelu)	<b>15 cm</b>	Elektrický plot
	Elektrické nářadí s přívodním kabelem	Obloukové svařování
Bezklíčové odemykání (automobil)	Topný ventilátor	Vysokonapěťová zkušební stanice
Elektrické vedení nízkého napětí (220 V)	<b>30 cm</b>	Zkoušečka fází, jednopólová
Elektromobil	Běžící motor automobilu	
Zkoušečka fází, dvoupólová	Elektrický invalidní vozík (motor)	
	Nářadí s benzinovým motorem (řetězová pila, fukar na listí, sněhová fréza, křovinořez)	
	<b>60 cm</b>	
	Generátor	
	Měnič napětí fotovoltaického systému	
	Nabíječka autobaterií	
	Sekačka na trávu	
	Vysokozdvíhací vozík	
	<b>6 m</b>	
	Elektrické vedení vysokého napětí (110/220 kV)	
	<b>10 m</b>	
	Elektrické vedení vysokého napětí (380 kV)	

<sup>1</sup> IPL: Intense Pulsed Light

\* Je nutné schválení lékařem z důvodu fyzické zátěže a možného přizpůsobení frekvence implantátu

Ovlivnění implantátu je nepravděpodobné

V uvedené vzdálenosti je ovlivnění implantátu nepravděpodobné

Možné ovlivnění implantátu – kontraindikace

### Lékařské postupy<sup>2</sup>

Diagnostický rentgen, např.:	MRI (magnetická rezonanční tomografie) <sup>3</sup>	Biorezonanční terapie
• CT (počítačová tomografie),		Litotripse/léčba rázovou vlnou
• mamografie,	<b>15 cm</b>	Magnetická navigace katétrů/stereotaxe
• PET (pozitronová emisní tomografie).	CPAP maska (léčba spánkové apnoe)	Magnetoterapie
Diagnostický ultrazvuk	Inzulínová pumpa	Postupy indukující proud, např.:
EKG/EMG	Kardioverze/externí defibrilace	• andulační terapie;
Kapslová endoskopie	Monitor glukózy	• BIA bioelektrická analýza impedance;
Laserový zákrok (oči/kůže)	Naslouchátko s funkcí Stream	• diatermie, vysokofrekvenční tepelná terapie;
Magnetická podložka	Ošetření zubů	• elektrokauterizace;
Masážní podložka, židle	Ultrazvukové čištění zubů	• elektrolyza;
Měření hustoty kostí		• HF, RF, ultrazvuková ablace
Měřič srdeční frekvence		• iontoforéza;
Naslouchátko/kochleární implantát		• léčba elektrošoky;
		• léčba interferenčními proudy;
		• měření tělesného tuku;
		• mezoterapie/microneedling;
		• neurostimulace;
		• transkutánní elektrická nervová stimulace (TENS).
		Radiační léčba
		Terapeutický ultrazvuk

<sup>2</sup> U kontraindikovaných postupů, které mají být provedeny u osob se zavedeným implantátem, musí zúčastnění lékaři pečlivě zvážit poměr rizika a přínosu.

Pro prevenci trvalého poškození implantátu je třeba provést bezpečnostní opatření, která by měla být odsouhlasena příslušným technickým servisem firmy BIOTRONIK.

<sup>3</sup> Implantáty ProMRI od firmy BIOTRONIK jsou zcela nebo částečně vhodné pro použití v MRI: [www.promricheck.com](http://www.promricheck.com)

Stav: leden 2023

© BIOTRONIK SE & Co. KG  
Všechna práva vyhrazena.  
Technické změny  
vyhrazeny.

BIOTRONIK SE & Co. KG  
Woermannkehre 1  
12359 Berlin · Germany  
[www.biotronik.com](http://www.biotronik.com)

 **BIOTRONIK**  
excellence for life