



MAGNETOM Avanto

Návod k použití - MR systém

syngo MR B17

www.siemens.com/healthcare

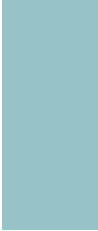
SIEMENS



Poznámky výrobce:

Tento výrobek nese označení CE v souladu s ustanoveními Nařízení Rady EU o medicínských přístrojích č. 93/42/EHS ze dne 14. června 1993.

Označení CE se vztahuje pouze na medicínsko-technické/ medicínské produkty uvedené v souvislosti s výše zmíněnými zevrubnými nařízeními EU.



Přehled obsahu

Bezpečnost A

Součásti MR systému B

Fyziologické zobrazování C

Obsluha MR systému D

Údržba E

Rejstřík F



Obsah

A Bezpečnost

- A.1 Předmluva o bezpečnosti
- A.2 Informace o bezpečnosti MR systému

B Součásti MR systému

- B.1 Přehled MR systému
- B.2 syngo Acquisition Workplace
- B.3 In-Room syngo Acquisition Workplace
- B.4 Ovládací jednotka
- B.5 Laserový hledáček
- B.6 Skříňka výstražného zařízení
- B.7 Interkom
- B.8 Vyšetřovací stůl

C Fyziologické zobrazování

- C.1 Metody spouštění
- C.2 Fyziologická měřicí jednotka (PMU)
- C.3 Spouštění podle EKG
- C.4 Spouštění podle tepu
- C.5 Spouštění podle dýchání
- C.6 Externí spouštění



D Obsluha MR systému

- D.1 Každodenní kontroly funkce
- D.2 Zapínání a vypínání MR systému
- D.3 Příprava MR systému
- D.4 Příprava pacienta
- D.5 Fyziologické účinky
- D.6 Zahájení/ukončení měření

E Údržba

- E.1 Čištění
- E.2 Vrácení a odstranění

F Rejstřík

Úvod

Pro přesné a bezpečné ovládání MR systému se vyžaduje, aby pracovníci obsluhy měli potřebné odborné znalosti a byli obeznámeni s celým návodem k použití. Před spuštěním MR systému je nutné si jej podrobně prostudovat.

Struktura návodu k použití

Váš celkový návod k použití se skládá - aby se zlepšila jeho čitelnost - z několika různých návodů k použití rozdělených podle jejich obsahu:

- ❑ Hardwarové komponenty (systém, cívky atd.)
- ❑ Programové vybavení (měření, vyhodnocování atd.)

Další součástí celkového návodu k použití jsou informace poskytované pro vlastníka MR systému.

Rozsah jednotlivých návodů k použití závisí na použité konfiguraci systému a může se proto lišit.



Všechny součásti celkového návodu k použití mohou obsahovat bezpečnostní informace, které je zapotřebí dodržovat.

Návody k použití pro hardware jsou určeny pro uživatele s příslušným oprávněním. Předpokládá se, že tito uživatelé disponují základními znalostmi o obsluze počítačů a programového vybavení.

Návod k použití po ruce

Tato příručka obsahuje popis standardního i volitelného hardwaru. Budete-li mít jakékoli dotazy týkající se hardwaru, který je k dispozici pro Váš systém, obraťte se na prodejní organizaci firmy Siemens. Popis volitelných doplňků výrobce nijak nezavazuje k jeho dodání.

Obrazový materiál, údaje a lékařské obrazy použité v tomto návodu k použití jsou uvedeny pouze jako příklad. Skutečné zobrazení a provedení se může ve Vašem systému mírně lišit.

Pacienti mužského i ženského pohlaví jsou pro zjednodušení souhrnně označováni jako "pacienti".

Odkazy na "servisní službu firmy Siemens" zahrnují servisní techniky s oprávněním od firmy Siemens.

Konfigurace

Tato příručka se skládá z několika oddílů (oddíl A, oddíl B atd.). Na začátku každého oddílu je podrobný obsah.



Oddíl A "Bezpečnost" musí být při každodenní práci přísně dodržován.

Ostatní oddíly obsahují kapitoly s popisem a kapitoly s instrukcemi. Kapitoly s popisem vysvětlují konstrukci, použití a funkci jednotlivých součástí MR systému. Kapitoly s instrukcemi vysvětlují obsluhu jednotlivých součástí.

Důležité symboly

Aby se zlepšila čitelnost, jsou určité části příručky zvláštním způsobem zvýrazněny. V následujících odstavcích naleznete symboly a význam, kvůli kterému se používají:

- ✓ Předpoklady pro kroky obsluhy, které je potřeba dodržet
- ✧ Žádost o zásah
- Položka v seznamu



Poznámky týkající se optimálního používání MR systému.



Informace usnadňující práci se systémem.



Problém

Popis možných zdrojů chyb

- ✧ Požadavky na akci, aby byl problém vyřešen
-

Předpokládané použití

Váš systém MAGNETOM je určen pro použití jako diagnostický přístroj využívající magnetické rezonance (MRDD), který vytváří transversální, sagitální, koronální a šikmé obrazy řezů, spektroskopické obrazy a/nebo spektra a který zobrazuje vnitřní struktury a/nebo funkci hlavy, těla nebo končetin. Mohou být zjišťovány i další fyzické parametry odvozené z obrazů a/nebo spekter. V závislosti na oblasti, která je předmětem zájmu, se mohou používat kontrastní látky. Tyto obrazy a/nebo spektra, pokud jsou interpretovány školeným lékařem, mohou poskytovat informace, jež pomáhají při stanovení diagnózy.

Váš systém MAGNETOM se smí používat také pro zobrazování v průběhu intervenčních procedur, pokud jsou prováděny s přístroji kompatibilními s MR, jako jsou monitor ve vyšetřovně a bioptické jehly bezpečné pro použití v blízkosti MR systému.



MAGNETOM není měřicím přístrojem ve smyslu definice ve směrnici o lékařských produktech. Získané naměřené hodnoty smí sloužit jen pro informativní účely a nelze je použít jako jediný základ pro stanovení diagnózy.



Platí pouze pro USA: The device is limited by Federal Law to investigational use for indications not in the Indications Statement. Federal law restricts this device to sale, distribution and use by or on the order of a physician.

Obsluhující pracovníci s příslušným oprávněním

MR systém MAGNETOM se smí používat výhradně pro účely, pro které je určen, a smí být obsluhován pouze kvalifikovanými osobami s náležitými znalostmi, které absolvovaly nezbytné školení uživatele, jako jsou např. lékaři, školení radiologové nebo technologové, a v souladu s nařízeními platnými v zemi použití.

Toto školení uživatele musí zahrnovat jak základní informace o technologii MR, tak i pokyny pro bezpečnou obsluhu MR systémů. Uživatel musí být důkladně obeznámen s potenciálními riziky a bezpečnostními směrnicemi, stejně jako s řešením nouzových a záchranných situací. Kromě toho si uživatel musí podrobně prostudovat celý návod k použití a pochopit jej.



<i>A.1 Předmluva o bezpečnosti</i>	<i>A.1-1</i>
Všeobecné informace	A.1-1
<i>A.2 Informace o bezpečnosti MR systému</i>	<i>A.2-1</i>
Obvyklá/trvale existující nebezpečí	A.2-1
Elektromagnetická pole	A.2-2
Kontraindikace	A.2-9
Mechanická nebezpečí	A.2-12
Kompatibilita s MR	A.2-15
Na co ještě je nutno dávat pozor?	A.2-17
Požadavky na okolní prostředí	A.2-17
Cívky/zabezpečení kvality	A.2-18
Péče o pacienta	A.2-19
Artefakty a chyby zobrazování	A.2-21
Údržba/opravy	A.2-27
Značky a symboly	A.2-28
V případě nouze	A.2-32
Nouzové vypínače	A.2-32
Nouzové situace vyžadující zásah lékaře	A.2-36
Nehody související s chladicím médiem	A.2-37
Požár	A.2-38



Všeobecné informace

Rizika a nebezpečí

V souvislosti s MR systémem se mohou vyskytovat různá nebezpečí. Některá z nich hrozí jen v průběhu vyšetření, zatímco jiná existují trvale a proto se vztahují i na osoby, které nejsou uživateli MR systému (např. pracovníci úklidu).

Různá rizika a odpovídající bezpečnostní instrukce jsou vysvětleny v kapitole věnované bezpečnosti v tomto návodu k použití.

Obvyklé příčiny nehod

Navzdory bezpečnostním instrukcím vedou některá rizika znovu a znovu k nehodám. To se týká zejména úrazů souvisejících s magnetem a VF popálenin/tvoření smyček, ale i použití přístrojů nekompatibilních s MR systémem.

Následující odstavce poskytují informace, jak se vyhnout nejčastěji se vyskytujícím chybám a následným bezpečnostním rizikům. Tyto kapitoly byly sestaveny na základě dlouhodobých zkušeností firmy Siemens.

Odpovědnost, použití v souladu s návodem k použití

Firma Siemens odmítá nést jakoukoli odpovědnost za bezpečnost, spolehlivost a chování MR systému, pokud je tento systém použit v rozporu s návodem k použití.

Konfigurace upozornění na nebezpečí

Veškerá upozornění na nebezpečí jsou zvláštním způsobem vyznačena. Následují klíčová slova signalizují úroveň daného nebezpečí:

VAROVÁNÍ	Výstraha týkající se rizik, která mohou mít za následek smrt nebo vážné zranění.
UPOZORNĚNÍ	Výstraha ohledně rizik, která mohou mít za následek méně závažná zranění nebo materiální škody.

Příklad:



VAROVÁNÍ

Zdroj nebezpečí!

Následky

- ✧ Protiopatření.

Obvyklá/trvale existující nebezpečí

Frekvence, s jakou potenciální nebezpečí zmiňovaná v této kapitole vedou k nehodám, je stále příliš vysoká. Z tohoto důvodu je mimořádně důležité, abyste dodržovali instrukce, jak se těmto nebezpečným situacím vyhnout.

Nejdůležitější rizika zahrnují:

- ❑ Elektromagnetická pole
- ❑ Kontraindikace
- ❑ Mechanická nebezpečí
- ❑ Nekompatibilní přístroje

Elektromagnetická pole

Ve vyšetřovně se vyskytují různé druhy elektromagnetických polí a z nich vyplývajících nebezpečí.

Pole	Nejdůležitější nebezpečí
Statické magnetické pole	Pohyb implantátů a protéz v těle Přitahování, otáčení a zrychlení podobné projektilu magnetizovatelných předmětů (→ Strana A.2-4 Bezpečnostní instrukce týkající se statického magnetického pole)
Gradientní pole	Stimulace periferních nervů (→ Strana A.2-6 Bezpečnostní instrukce týkající se VF a gradientních polí)
VF pole	Zahřátí tělesné tkáně (→ Strana A.2-6 Bezpečnostní instrukce týkající se VF a gradientních polí)



Všechny osoby (např. pacienti, lékaři, pracovníci zajišťující obsluhu a úklid, doprovázející osoby a záchranáři/požárníci) jsou ve vyšetřovně vystaveny působení těchto polí.

- ✧ Dodržujte zákazové značky v oblasti poblíž vstupů k MR systému a do ochranné zóny.

**Statické magnetické pole/
ochranná zóna**

Statické základní pole je vytvářeno supravodivým magnetem a může zasahovat i mimo vyšetřovnu (stěny, stopy).

Abyste minimalizovali zde uváděná nebezpečí, na podlaze je vymezena ochranná zóna základního pole (čára 0,5 mT). Mimo ochrannou zónu je intenzita magnetického toku menší než 0,5 mT. (→ Příručka vlastníka systému)

Gradientní pole

Lineárně se zvyšující dodatečná pole různé intenzity - gradientní pole - jsou superponována na statické hlavní magnetické pole ve třech různých orientacích. Mohou způsobovat pohyby náboje v tkáních pacienta a vést tak ke stimulaci periferních nervů.

VF pole

Spiny jader tělesné tkáně jsou stimulovány přes pulzní elektromagnetická VF pole. Tyto VF pulsy jsou generovány VF vysílacím zesilovačem a jsou přenášeny přes VF cívky do objektu, který se má změřit.

VF pole způsobují zahřívání tělesné tkáně. V tomto kontextu je důležitou hodnotou vztaženou ke hmotnosti těla specifická míra absorpce neboli SAR. (→ [Strana D.5-1 Fyziologické účinky](#))

Bezpečnostní instrukce týkající se statického magnetického pole

Seznam objektů v této kapitole není vyčerpávající. Slouží pouze k ilustraci předmětů, které v přítomnosti magnetických sil představují riziko.



VAROVÁNÍ

Z magnetovatelných předmětů vnesených do magnetického pole se stávají projektily!

Zranění pacienta nebo obsluhujícího personálu

- ✧ Ve vyšetřovně nepoužívejte resuscitační zařízení, například defibrilátory nebo kyslíkové láhve.
- ✧ Nepoužívejte přepravní vozíky, pohyblivá lůžka, nosítka atd., které obsahují magnetovatelné součásti.
- ✧ Nemějte na sobě ani nenoste magnetovatelné předměty, například hodinky, pera, nůžky atd.
- ✧ S MR systémem používejte jen prověřené příslušenství, součásti podléhající opotřebení a předměty na jedno použití kompatibilní s MR.
- ✧ Používejte pouze nástroje a zařízení kompatibilní s MR.
- ✧ Servisní práce na MR systému smí provádět pouze servis společnosti Siemens.
- ✧ Zajistěte, aby do bezpečnostní oblasti (ochranné zóny 0,5 mT) vstupovaly jen osoby s náležitým oprávněním, např. elektrikáři nebo osoby provádějící úklid.
- ✧ Dveře do vyšetřovny nechte zavřené.

Poruchy přístrojů

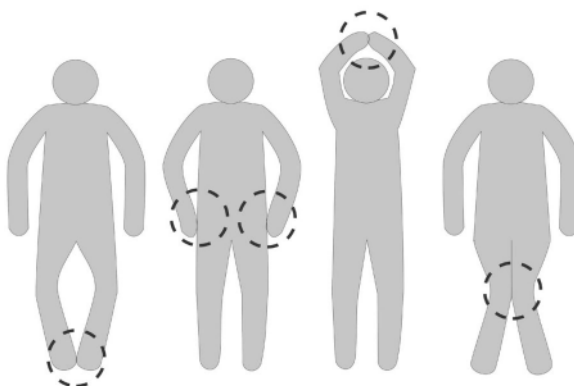
Intenzity magnetického toku, které překračují 0,5 mT, mohou způsobovat rušení elektronických implantátů nebo jiných zařízení. Hlavní magnetické pole může poškodit nebo zničit nosiče elektronických dat, například šekové nebo kreditní karty, pevné disky, identifikační karty s magnetickými proužky a/nebo magnetickými pásky, diskety nebo kapesní kalkulačky, jakož i RFID čipy (Radio Frequency Identification - VF identifikace).

Bezpečnostní instrukce týkající se VF a gradientních polí

Proudové smyčky

Pokud se části těla pacienta dotknou navzájem, mohou vzniknout nebezpečné proudové smyčky. Tyto smyčky mohou způsobit popálení nebo zvýšit pravděpodobnost stimulace.

Proudové smyčky se vytvářejí také tehdy, když se kůže pacienta dotýká pláště tunelu nebo kabelů VF cívek.



Dbejte, aby pacienti *nebyli* uloženi v polohách uvedených na obrázku.



UPOZORNĚNÍ

Pacient má na sobě elektricky vodivý materiál!
Nesprávné polohování pacienta!

Vytváření elektrických proudových smyček

Stimulace periferních nervů pacienta

- ✧ Zajistěte, aby pacient neměl mokré nebo propocené oblečení.
- ✧ Zajistěte, aby pacient na sobě neměl kovové náramky, řetízky nebo elektricky vodivé materiály zabudované do částí oděvu (např. dráty podepírající podprsenku).
- ✧ Pacienta vždy ukládejte tak, aby jeho paže byly rovnoběžně s trupem, a zajistěte, aby se ruce, paže a nohy nedotýkaly (minimální vzdálenost: 5 mm).
- ✧ Zajistěte zachování minimální vzdálenosti 5 mm mezi pacientem a pláštěm tunelu.
- ✧ K zajištění této vzdálenosti použijte polohovací pomůcky, např. lněné, bavlněné, papírové či jiné suché a prodyšné pokrývky.
- ✧ Zajistěte dostatečné větrání.



UPOZORNĚNÍ

Zahřívání/vznícení syntetických pokrývek prostřednictvím VF pole při měření!

Popálení pacienta

- ✧ Používejte jen přikrývky vyrobené z papíru, bavlny nebo plátna.

Kontraindikace



Tato kapitola obsahuje velmi důležité informace týkající se bezpečnosti v prostředí MR systému: V principu musí kvalifikovaný lékař u každého pacienta vyhodnotit poměr riziko/přínos MR vyšetření.

Ke dnešnímu dni neexistuje žádný vědecký důkaz, že by MR vyšetření byla neškodná pro těhotné ženy, plod a děti do dvou let věku.

Obecně je MR vyšetření kontraindikováno pro pacienty s elektronickými nebo elektricky vodivými implantáty nebo kovy, zejména pokud obsahují feromagnetická cizí látky.

Typické kontraindikace pro MR vyšetření jsou:

- ❑ Elektronické implantáty: např. kardiostimulátory, stimulátory, inzulínové pumpy
- ❑ Umělé srdeční chlopně, aneurysmatické spony
- ❑ Kovové střeřiny v oku (nebezpečí odchlípení sítnice)
- ❑ Umělý vývod střeva (anus praeternaturalis) s magnetickým zakončením
- ❑ Kožní přilnavý obvaz
- ❑ Elektricky vodivé implantáty a protézy
- ❑ Kovová antikoncepční nitroděložní tělíska

Výjimky: Určité implantované lékařské přístroje jsou pověřenými zákonnými institucemi schváleny jako podmíněčně bezpečné pro prostředí MR systémů. Může se stát, že na takové implantáty se výše uvedené všeobecné kontraindikace firmy Siemens nevztahují. Pokud budete potřebovat specifické informace o těchto podmínkách, obraťte se na výrobce implantátu. Za bezpečnostní podmínky v prostředí MR systému je odpovědný výrobce implantátu, nikoli firma Siemens.



VAROVÁNÍ

Elektronické a/nebo elektricky vodivé implantáty a magnetizovatelné inkluze ve statických a nízkofrekvenčních magnetických polích a VF polích!

Nebezpečí úmrtí pacienta / ublížení na zdraví pacienta

- ✧ Zeptejte se pacienta na implantáty a inkluze.
- ✧ Neprovádějte MR vyšetření u pacientů s elektronickými nebo elektricky vodivými implantáty a magnetizovatelnými cizími tělesy.
- ✧ Zajistěte, aby pacienti s takovými implantáty a/nebo cizími tělesy zůstali mimo ochrannou zónu (hranice 0,5 mT).

Výjimky: Určité implantované lékařské přístroje jsou pověřenými zákonnými institucemi schváleny jako podmíněčně bezpečné pro prostředí MR systémů. Může se stát, že na takové implantáty se výše uvedené výstrahy nevztahují. Pokud budete potřebovat specifické informace o těchto podmínkách, obraťte se na výrobce implantátu. Za bezpečnostní podmínky v prostředí MR systému je odpovědný výrobce implantátu, nikoli firma Siemens.



UPOZORNĚNÍ

Vířivé proudy indukované nízkofrekvenčními magnetickými poli!

Popálení pacienta

- ❖ Nevyšetřujte pacienty s elektricky vodivými implantáty nebo protézami.



UPOZORNĚNÍ

Elektricky vodivé předměty!

Úraz pacienta kvůli zahřátí

Nesprávná diagnóza kvůli artefaktům

- ❖ Požádejte pacienta, aby si odložil všechny elektricky vodivé předměty, např. náhrdelníky, prsteny, náušnice, náramky, gumičky do vlasů, piercingové ozdoby a ostatní šperky.
- ❖ Požádejte pacienta, aby si odložil všechno oblečení obsahující elektricky vodivé materiály, např. podprsenku.
- ❖ Informujte pacienta, že oční linky a tetování mohou obsahovat přísady, které způsobují artefakty nebo podráždění pokožky během MR vyšetření. V některých případech může být pacient popálen.
- ❖ Abyste předešli úrazům, dejte pacientům pokyn, aby se před vyšetřením zbavili makeupu.
- ❖ Poučte pacienty, že v případě nevolnosti během nebo po MR vyšetření mají vyhledat lékařskou pomoc.

Mechanická nebezpečí

Kolize a oblasti s nebezpečím úrazu

Kolize a zranění převažují při použití výměnné desky stolu, vyšetřovacího stolu nebo při provádění údržby.

- ✧ Věnujte pozornost výstražným a zákazovým značkám i příslušným bezpečnostním pokynům.



Jestliže plánujete zákrok na pacientovi mimo magnet, aktivujte tlačítko **Table Stop** jako bezpečnostní opatření, aby nedošlo k nechtěnému pohybu vyšetřovacího stolu.



UPOZORNĚNÍ

Svislý a vodorovný pohyb vyšetřovacího stolu!

Zranění pacienta a jiných osob

Poškození vyšetřovacího stolu

- ✧ Vysvětlete pacientovi význam pohybů vyšetřovacího stolu ovládaných protokolem.
- ✧ Zajistěte, aby v nebezpečné zóně kolem vyšetřovacího stolu nebyly žádné osoby ani předměty.
- ✧ Zajistěte, aby cívka, oblečení pacienta nebo jeho vlasy, tkaničky a pásy nepřečnívaly přes okraj nebo nevisely z vyšetřovacího stolu nebo aby se během jeho pohybů infuzní hadičky nemohly zachytit a aby infuzní jehla zůstala v pacientovi.
- ✧ V případě nebezpečí stiskněte tlačítko **Table Stop**.
- ✧ Zajistěte paže pacienta pomocí popruhů, aby pacient nemohl být zachycen mezi desku vyšetřovacího stolu a plášť magnetu. S bezmocnými pacienty (např. s dětmi a s pacienty, kteří jsou vážně nemocní, paralyzovaní, v bezvědomí, pod sedativy, hendikepovaní nebo pod vlivem léčiv) zůstaňte ve vyšetřovně, i když jsou tito pacienti během vyšetření fixováni.
- ✧ Pacient musí být stále pod vizuálním nebo sluchovým dozorem.

Riziko pádu

Riziko pádu souvisí zejména s nevhodným vedením kabelů/hadiček zařízení podílejících se na intervenčním zákroku.



UPOZORNĚNÍ

Kabely/hadice intervenčních součástí!

Zranění pacienta nebo obsluhujícího personálu

- ✧ Kabely/hadice intervenčních součástí ved'te tak, aby o ně nebylo možné zakopnout.

Kompatibilita s MR

Kombinování s jinými systémy, příslušenstvími

V důsledku použití výrobků třetích stran při MR vyšetřeních mohou mimo jiné vzniknout tato rizika nebo komplikace:

- ❑ Zahřívání systémových kabelů nebo propojovacích kabelů
- ❑ Rušení kvality MR obrazu
- ❑ Poruchy výrobků třetích osob

Je-li MR systém kombinovaný s ostatními systémy nebo komponenty, musí být zajištěno, že plánovaná kombinace a vedení kabelů neohrožuje bezpečnost pacientů, obsluhujících pracovníků nebo životní prostředí.

- ✧ Před spojením MR systému s jinými zařízeními se obraťte na servisní službu firmy Siemens.
- ✧ Zajistěte MR kompatibilitu a dodržujte pokyny předané servisní službou firmy Siemens.

Rušení Periferní zařízení (např. přístroje pro monitorování pacienta, zařízení na podporu života nebo pro intenzivní péči), která nejsou specifikována nebo doporučena pro použití v prostředí MRI systému, včetně místnosti skeneru, mohou být rušena VF polem nebo okrajovým magnetickým polem MR systému. Tato zařízení mohou také narušovat správnou funkci MR systému.

Bezpečný z hlediska MR Výrobky bezpečné z hlediska MR jsou ty, které nepředstavují pro pacienta nebo jiné osoby v prostředí MR systému žádná další rizika. Mohou mít nepříznivý vliv na kvalitu diagnostických informací.

Kompatibilní s MR Následující zařízení jsou klasifikována jako kompatibilní s MR systémy:

- ❑ Zařízení bezpečné z hlediska MR
- ❑ Zařízení, jejichž přítomnost v prostředí MR systému má minimální vliv na kvalitu MR obrazů
- ❑ Zařízení, která podle svých specifikací splňují svůj účel, jsou bezpečné a neruší MR prostředí



Ale i zařízení kompatibilní s MR mohou představovat rizika. Prostudujte si prosím návod k použití od výrobce, abyste se těmto potenciálním rizikům vyhnuli.

Na co ještě je nutno dávat pozor?

Požadavky na okolní prostředí

Přístup do vyšetřovny

Cestu do vyšetřovny je nutno udržovat neustále volnou, aby bylo možné přicházet i odcházet.

- ✧ Provádějte pravidelné kontroly správného fungování dveří vyšetřovny.
- ✧ Zajistěte, aby se dveře vyšetřovny správně otevíraly a zavíraly.

Regulace teploty v místnosti

Tím, jak se zvyšuje teplota a relativní vlhkost vzduchu v místnosti, v rostoucí míře klesá schopnost pacienta rozptýlit nadbytečné teplo.

- ✧ Zajistěte, aby teplota ve vyšetřovně byla max. 24 °C a aby relativní vlhkost vzduchu nepřekračovala 60 %.

Vznik hluku

V průběhu MR vyšetření mají mechanické síly za následek vznik hluku (hučení, klapání).

- ❑ Kvůli zvýšenému napětí mohou u těhotných žen a jejich nenarozených dětí, u novorozenců, kojenců a malých dětí stejně jako u starších osob vzniknout obavy týkající se přípustné hladiny hluku.
- ❑ Pacienti pod vlivem anestetik nebo pacienti v bezvědomí musí být povinně vybaveni ochranou sluchu.



UPOZORNĚNÍ

Vývin hluku během MR vyšetření!

Poranění pacienta (ztráta sluchu)

- ❖ Poskytněte pacientovi náležitou ochranu sluchu, která sníží hluk na 99 dB(A) (→ Příručka vlastníka systému).
- ❖ Zajistěte, aby personál ve vyšetřovně během vyšetření používal ochranu sluchu.

-
- ❖ Při MR vyšetření kojenců nebo MR vyšetření pomocí cívek pro vyšetření hlavy použijte alternativní ochranu sluchu, např. ucpávky do uší).

Cívky/zabezpečení kvality

Bezpečnostní instrukce pokrývající zamýšlené použití cívek a měřicích fantomů jsou obsaženy v samostatném návodu k použití (→ Cívky - Návod k použití).

Péče o pacienta

Informace o pacientovi

Pacienti musí být informováni o nebezpečích a bezpečnostních opatřeních v průběhu MR vyšetření. Předtím musí být potvrzeno, že MR vyšetření je přípustné a/nebo musí být zkontrolováno, zda nejsou nezbytná zvýšená bezpečnostní opatření.



UPOZORNĚNÍ

Pacientovi byly nedostatečně vysvětleny skutečnosti!

Zranění pacienta

- ✧ Vysvětlete pacientovi očekávaný průběh a možná rizika.
 - ✧ Informujte pacienta o monitorovacím a komunikačním vybavení, např. mačkáci balónek a interkom.
 - ✧ Poučte pacienta o možném vývinu tepla během MR vyšetření.
 - ✧ Informujte pacienta o hluku, který vzniká při MR vyšetření.
 - ✧ Před MR vyšetřením poučte pacienta o možných stimulacích během MR vyšetření, tj. šubání svalů a pocit pálení.
-

Monitorování pacienta

Pacienti mohou být v MR systému monitorováni akusticky a také vizuálně a fyziologicky.

1. Pro vizuální monitorování se používá okno do vyšetřovny nebo videosystém.
2. Pro akustický kontakt s pacientem může sloužit interkom.
(→ [Strana B.7-1 Popis](#))
3. Pro sledování životních funkcí pacienta se mohou používat monitorovací přístroje kompatibilní s MR.



Pro některé pacienty (např. pod sedativy, fyzicky nestabilní pacienti) je monitorování životních funkcí pomocí monitorovacích přístrojů kompatibilních s MR povinné.

**UPOZORNĚNÍ**

Monitorovací zařízení nekompatibilní s MR!

Popálení pacienta

- ✧ Používejte pouze monitorovací zařízení kompatibilní s MR, např. elektrody a snímač tepu.

Artefakty a chyby zobrazování

V důsledku své magnetovatelnosti způsobují cizí tělesa v prostoru tunelu magnetu značné lokální deformace základního magnetického pole, což vyvolává výrazné obrazové artefakty. Podle míry deformací může být diagnóza obtížná, narušená nebo úplně nemožná.

Příčiny

Artefakty a chyby zobrazování jsou seřazeny podle zdroje chyb:

- ❑ Artefakty/chyby zobrazování související se systémem
- ❑ Artefakty/chyby zobrazování související s pacientem
- ❑ Artefakty/chyby zobrazování související s uživatelem
(→ Návod k použití programového vybavení)

Artefaktům/chybám zobrazování, jež souvisejí s uživatelem a s pacientem, se lze z velké části vyhnout tím, že pacientovi poskytnete náležité pokyny a že si budou jak pacient, tak i obsluhující pracovníci počínat správně.

Artefakty/chyby zobrazování související se systémem

Navzdory pečlivé přípravě se mohou v MR obrazech objevit artefakty/chyby zobrazování související se systémem.

- ✧ Pokud se stejný artefakt/chyba zobrazování objevuje opakovaně, zdokumentujte jej a předejte servisní službě firmy Siemens.

Pruhové artefakty



UPOZORNĚNÍ

Rušení VF signálu způsobené příslušenstvím nekompatibilním s MR, např. zařízeními pro monitorování pacienta!

Pruhy a světlé skvrny v MR obrazu

- ✧ Používejte pouze příslušenství kompatibilní s MR.
 - ✧ Dveře do vyšetřovny nechávejte zavřené.
 - ✧ Změňte šířku pásma sekvence MR.
 - ✧ Vždy, když je to možné, použijte k MR vyšetření lokální cívky.
-

Nesprávné umístění řezu



UPOZORNĚNÍ

Není správně nastaveno fázování MR signálu!

Struktura je zobrazena v nesprávné poloze

- ✧ Opakujte měření dotyčné struktury pomocí druhého kolmého řezu a zkontrolujte, zda je poloha struktury reprodukovatelná či nikoli.
-

Odchyšky jasu



UPOZORNĚNÍ

Místní odchylka citlivosti lokálních cívek!

Nepřetržité kolísání jasu MR obrazu

- ✧ Kdykoli je to možné, použijte lokální cívku, jejíž vysílací charakteristiky jsou vhodnější pro požadované "zorné pole".
 - ✧ Použijte normalizační filtr.
-



UPOZORNĚNÍ

Stálé a/nebo proměnlivé poruchy jasu na LCD monitoru!

Nesprávná diagnóza

- ✧ Změňte obraz tak, aby bylo zajištěno, že na MR obrazu nebudou rozdíly v jasu, skvrny nebo zamlžení.
 - ✧ Zkontrolujte, zda v blízkosti nejsou příliš lesklé předměty.
 - ✧ LCD monitor sledujte pouze tehdy, je-li umístěn ve středu a ve vertikální poloze.
-

Odchyšky signálu a kontrastu



UPOZORNĚNÍ

Nehomogenní VF pole!

Pravolevá asymetrie kontrastu na MR obrazu

- ✧ Kdykoli je to možné, použijte lokální cívkou, jejíž vysílací charakteristiky jsou vhodnější pro požadované "zorné pole".
-

Zkreslení/nepřítomnost signálu podél okrajů



UPOZORNĚNÍ

Prostorová nelineárnost gradientního pole a nehomogenita statického magnetického pole!

Poduškovité a soudkové zkreslení anebo ztráta signálu na okrajích MR obrazu

- ✧ Proveďte opravu zkreslení.
 - ✧ Umístěte oblast, kterou chcete vyšetřit, co nejbližší k izocentru magnetu.
 - ✧ Použijte fantómy pro kontrolní měření.
-

Lokalizace chyb způsobených zkreslením



UPOZORNĚNÍ

Nesprávná lokalizační data z důvodu prostorové nelineárnosti gradientního pole a nehomogenity statického magnetického pole!

Nesprávné stereotaktické plánování

- ✧ Při plánování stereotaktických zákroků vezměte v úvahu lokalizační chyby.
-

"Hranolkový" artefakt



UPOZORNĚNÍ

Zkreslené hrany řezů na okraji z důvodu prostorové nelineárnosti gradientního pole a nehomogenity statického magnetického pole!

Nesprávné stereotaktické plánování

- ✧ Při plánování stereotaktických zákroků vezměte v úvahu deformaci řezů na okrajích MR obrazu. To platí zejména pro grafické umístění řezu (GSP) a také pro další grafická zobrazení řezu a data umístění řezu nezávisle na případném použití opravy zkreslení.
-

Artefakty/chyby zobrazování související s pacientem

**UPOZORNĚNÍ**

Nesprávný MR obraz!

Nesprávná diagnóza

- ✧ Před vyšetřením informujte pacienty o pohybech a jejich negativních dopadech na měření.
 - ✧ Zajistěte, aby se pacient při měření nehýbal.
 - ✧ Během MR vyšetření pacienta monitorujte.
-

**UPOZORNĚNÍ**

Pokyny nejsou dodrženy nebo je patrný pohyb pacienta!

Nesprávné stereotaktické plánování

- ✧ Před vyšetřením informujte pacienty o pohybech a jejich negativních dopadech na měření.
 - ✧ Používejte skenovací protokoly Siemens s korekcí pohybu.
 - ✧ Monitorujte pacienta, abyste zajistili správné provedení úkolu.
-

Údržba/opravy



VAROVÁNÍ

Vysoké napětí a velké proudy uvnitř skříní s elektronikou!
Nevhodné čištění systému!

Riziko smrti v důsledku úrazu elektrickým proudem

- ✧ Skříně s elektronikou smí otevírat jen servis společnosti Siemens.
- ✧ Pro čištění součástí systému používejte pouze vlhkou utěrku.

Každodenní kontroly

Okna, dveře a bezpečnostní klapky/ventily nesmí být blokovány.

Bezpečnostní příslušenství

Mělo by se zkontrolovat následující příslušenství související s bezpečností:

- ❑ Všechny VF cívky vysílacích a přijímacích systémů (některé jsou doplňkové)
- ❑ EKG a respirační snímač (volitelný doplněk)
- ❑ Elektrody na jedno použití (volitelný doplněk)
- ❑ Snímač tepu (volitelný doplněk)

Závažné poruchy funkce

V případě závažných poruch MR systém okamžitě vypněte a informujte servisní službu firmy Siemens.

Údržba

Pokud budete potřebovat podrobné informace o údržbě MR systému, nahlédněte prosím do samostatné příručky vlastníka systému. (→ Příručka vlastníka systému)

Značky a symboly

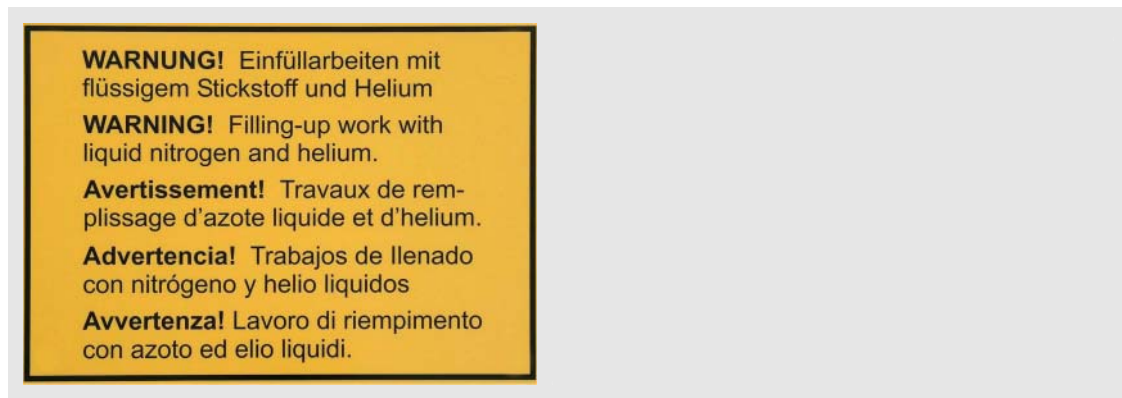
Výstražné značky

			
Statické magnetické pole	VF pole	Dbejte pokynů v Návodu k použití	
			
Hrozí nebezpečí úrazu osob	Nebezpečí úrazu	Riziko ulomení	Laserové záření



Laser

Laser (pouze pro US)



Doplňování tekutého dusíku a hélia

Zákazové značky

Ve vyšetřovně jsou zakázány následující objekty:

			
Implantáty citlivé na účinky elektromagnetického pole	Otevřený oheň, zákaz kouření	Kovové implantáty nebo jiné kovové objekty uvnitř těla	Mechanické hodinky a elektronické datové nosiče
			
Hasicí přístroje s krytem z magnetického kovu	Kovové součásti, např. nástroje	Elektronické datové nosiče	



Neoprávněný přístup

Implantáty citlivé na účinky
elektromagnetického pole

Další symboly

Značka vyžadující povinnou
ochranu sluchuSymbol třídy ochrany B pro
aplikační částiSymbol třídy ochrany BF pro
aplikační části

V případě nouze

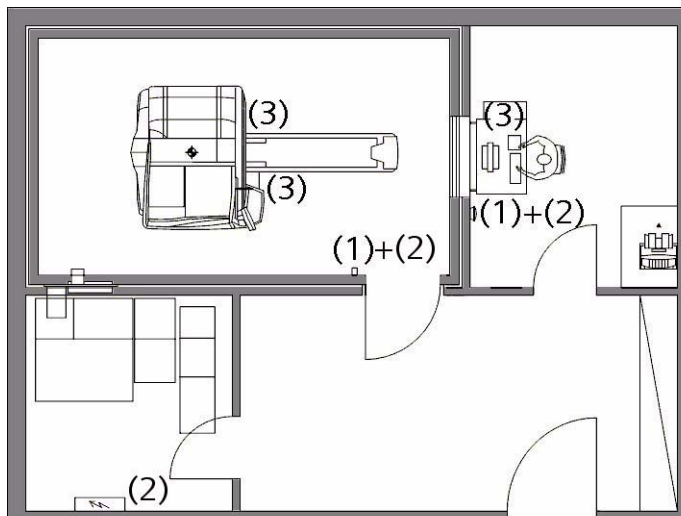
- ✧ Než začnete se systémem pracovat, seznámte se s umístěním a funkcí nainstalovaných nouzových vypínačů.
- ✧ Veškeré nehody, které mají za následek poranění osob, okamžitě ohlaste příslušným úřadům nebo pojišťovně, která zaměstnavatele pojišťuje proti odpovědnosti za škody způsobené zaměstnanci.
- ✧ Dodržujte předepsané plány pro nouzové situace (např. nouzový plán pro případ nehody související s chladicím médiem, protipožární plány).

Nouzové vypínače

MR systém má různé typy nouzových vypínačů.

Vypínač	Akce	Stav nouze
Magnet Stop	Vypnutí magnetického pole (quench)	např. v případě nehod spojených s přitahovanými kovovými předměty nebo v případě požáru
Emergency Shut-down (Nouzové vypnutí systému)	MR systém se vypne	např. požár
Table Stop	Motorový pohyb vyšetřovacího stolu se vypne	v případě nehod nebo zranění v důsledku pohybu vyšetřovacího stolu

V případě nouze je zapotřebí stisknout odpovídající vypínač.



- (1) Vypínač **Magnet Stop**
- (2) Tlačítko **Emergency Shut-down** (Nouzový vypínač)
- (3) Tlačítko **Table Stop** (Zastavení stolu)

Vypínač Magnet Stop

Vypínač **Magnet Stop** spouští řízené "vypnutí" (quench) magnetu (vypnutí magnetického pole). MR systém není odpojen od napájení.

Na MR systému existují dvě různé verze vypínače **Magnet Stop**: jako samostatný vypínač nebo jako nedílná součást skříňky výstražného zařízení. Tyto vypínače mohou být instalovány i na jiných místech MR systému.



Poté, co byl vypínač **Magnet Stop** stisknut, na skříňce výstražného zařízení se spustí alarm. Rozsvítí se kontrolka **MAG STOP** a zazní výstražný signál.



Po vypnutí magnetického pole (quench) je zpravidla nutno zavolat servisní službu firmy Siemens. Magnet může uvést opět do provozu pouze pracovník servisní služby firmy Siemens.



VAROVÁNÍ

Tvorba kapiček v důsledku kondenzace během quenche!

Zranění osoby

Nebezpečí požáru

- ✧ Nedotýkejte se vypouštěcího potrubí.
- ✧ Nestůjte pod vypouštěcím potrubím.
- ✧ Zabraňte otevřenému ohni a nekuřte.

Nouzový vypínač

Nouzový vypínač je samostatný červený vypínač nacházející se v blízkosti skříňky výstražných zařízení. Tento vypínač se používá pro vypnutí celého MR systému.



VAROVÁNÍ

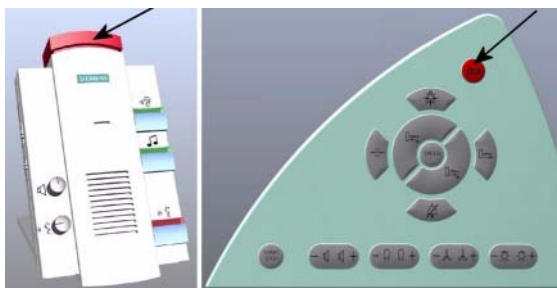
Požární nebo elektrické nehody!

Zranění osoby

- ✧ Ihned stiskněte tlačítko **Nouzového vypínače**.
- ✧ Kontaktujte vaši hasičskou jednotku.

Tlačítko Table Stop

Tlačítko **Table Stop** slouží k zastavení motorového pohybu vyšetřovacího stolu. Nalézá se na řídicí skříňce a na interkomu.



Nouzové situace vyžadující zásah lékaře



VAROVÁNÍ

Lékařská mimořádná událost během MR měření!

Riziko úmrtí pacientů

- ❖ Okamžitě ukončete měření.
- ❖ Odveďte pacienta na ošetření z vyšetřovny, pokud není jisté, že požadované lékařské vybavení je vhodné pro použití v místnosti MR.
- ❖ Ve vyšetřovně neskladujte ani nepoužívejte nádoby s kyslíkem, defibrilátory nebo jiná pomocná zařízení pro resuscitaci.



UPOZORNĚNÍ

Mačkáč balónek je vadný!

Nebezpečí úrazu pacienta, protože nelze sdělovat stavy nouze

- ✧ Každý den zkontrolujte funkci mačkáčeho balónku.

Nehody související s chladicím médiem

První pomoc v případě dýchacích potíží

Osoba ztrácí vědomí v důsledku těžké dechové nedostatečnosti:

- ✧ Osoby v bezvědomí ihned přesuňte pryč z místnosti.
- ✧ Okamžitě zahajte CPR a neprodleně povolte lékaře.

První pomoc v případě omrzlin

Přímý kontakt s kapalinami, plyny a povrchy (např. trubkami) o velmi nízkých teplotách může mít za následek omrzliny. Zvláště ohrožené jsou oči a měkké tkáně.

**VAROVÁNÍ**

Nesprávná manipulace s kapalným héliem!

Poškození pokožky způsobené omrznutím

- ✧ Omrzlé oblasti pokožky netřete.
- ✧ Z postižených míst opatrně odstraňte oděv.
- ✧ Opláchněte omrzlou pokožku vlažnou vodou.
- ✧ Zakryjte pokožku spálenou mrazem sterilním obvazem.
- ✧ Nepoužívejte zásyp ani krémy.
- ✧ Ihned přivolejte lékaře.

Požár**Likvidace požáru**

Pro hašení požáru mohou být použity následující zařízení/ materiály:

- ❑ Nemagnetický hasicí přístroj s CO₂
- ❑ Samostatný, nemagnetický dýchačí přístroj se stlačeným vzduchem (nebo připojenou hadicí)
- ❑ Vzduchotěsný protichemický ochranný oblek

B.1	<i>Přehled MR systému</i>	B.1-1
	Supravodivý magnet	B.1-1
	Skříň elektroniky	B.1-2
	VF cívky	B.1-4
B.2	<i>syngo Acquisition Workplace</i>	B.2-1
	Hlavní počítač	B.2-1
	Zaznamenávání dat	B.2-2
	Monitor	B.2-3
	Klávesnice	B.2-4
	Myš	B.2-6
	syngo MR Workplace (volitelný doplněk)	B.2-6
B.3	<i>In-Room syngo Acquisition Workplace</i>	B.3-1
	Popis	B.3-1
	Obsluha	B.3-2
	Obsluha pomocí kulového ovladače a tlačítek	B.3-3
	Nastavení monitoru	B.3-4
	Obsluha pomocí pedálového spínače	B.3-5
B.4	<i>Ovládací jednotka</i>	B.4-1
	Ovládací tlačítka	B.4-2
	Displej stolu	B.4-2

<i>B.5 Laserový hledáček</i>	<i>B.5-1</i>
<i>B.6 Skříňka výstražného zařízení</i>	<i>B.6-1</i>
Popis	B.6-1
Kontroly	B.6-2
<i>B.7 Interkom</i>	<i>B.7-1</i>
Popis	B.7-1
Obsluha	B.7-3
Odposlech sdělení od pacienta	B.7-4
Předávání pokynů do vyšetřovny	B.7-4
Přenos automatického hlasového výstupu do vyšetřovny	B.7-5
Přehrávání hudby ve vyšetřovně	B.7-6
Zastavení pohybu vyšetřovacího stolu	B.7-8
Ukončení měřicí sekvence	B.7-8
Potvrzení alarmu pacienta	B.7-9
Poslech fyziologických monitorovacích signálů	B.7-9
<i>B.8 Vyšetřovací stůl</i>	<i>B.8-1</i>
Popis	B.8-1
Obsluha	B.8-4
Vypuštění pacienta v případě nouze	B.8-6

Supravodivý magnet

Magnetické pole

Supravodivý magnet vytváří silné homogenní magnetické pole o intenzitě 1,5 T.

Chladicí systém

Magnet využívá jako chladicí médium kapalné hélium. Podle druhu instalace je zařízení nastaveno na požadovanou provozní intenzitu pole. Magnet poté, co přešel do supravodivého stavu, nevyžaduje k udržení magnetického pole další napájení. Za normálních provozních podmínek se však kapalné hélium pomalu odpařuje, takže je servisní služba firmy Siemens musí každých 10 let doplňovat.

Stínění

Magnet MR systému je opatřen aktivním supravodivým stíněním, aby se minimalizovaly účinky magnetického pole na okolní prostředí.

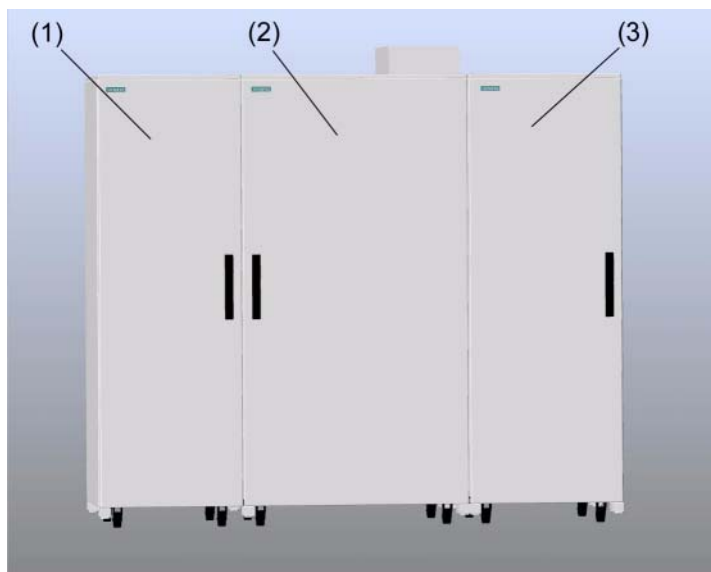
Gradientní systém

Gradientní systém zajišťuje přesnou lokalizaci polohy vrstev.

Pro systém MAGNETOM Avanto jsou k dispozici celotělové gradientní systémy Q-engine a SQ-engine (→ Příručka vlastníka systému).

Skříně elektroniky

Skříně s elektronikou nacházející se v místnosti technického zázemí nebo v řídicí místnosti.



- (1) Skřín pro generování gradientů
- (2) Ovládací skřín
- (3) Oddělovač systému

Skřín pro generování gradientů

Skřín pro generování gradientů obsahuje výkonovou elektroniku pro generování gradientů magnetických polí.

Skříň řídicího systému

Skříň řídicího systému obsahuje různé elektronické součásti pro ovládání MR systému.

Skříň řídicího systému obsahuje sekvenčně programovatelný opticky spínaný výstup, který může být zpřístupněn z vnějšku pomocí kabelu s optickými vlákny, který nainstaluje servisní služba firmy Siemens.



Upozornění: Společnost Siemens poskytuje zákazníkům optický spouštěcí signálový výstup pouze k výzkumným účelům. Žádná zařízení připojená k tomuto výstupu nebyla společností Siemens testována. Před připojením zařízení k MR systému pomocí optického spouštěcího signálového výstupu musí být tato zařízení testována z hlediska jejich bezpečnosti náležitě vyškolenými pracovníky.

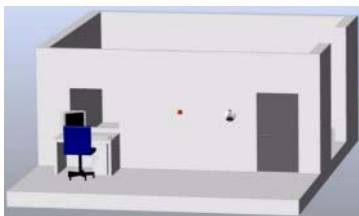
Před použitím zařízení v blízkosti magnetu musí být potvrzeny jejich nemagnetické vlastnosti a klinický provoz v magnetickém poli.

Používání zařízení připojených k optickému spouštěcímu signálovému výstupu musí splňovat veškeré požadavky příslušných institucionálních komisí pro přezkoumání (IRBS) místních nemocnic nebo vlád.

Firma Siemens nebude odpovědná za používání jakéhokoli zařízení a následných důsledků vzniklých v souvislosti s optickým spouštěcím signálovým výstupem.

VF cívky

Popisy, pokyny pro zacházení a měření kvality pro VF cívky jsou obsaženy v samostatném návodu k použití s názvem (→ Příručka pro obsluhu cívek).



Pracoviště v řídicí místnosti bývá označováno jako *syngo Acquisition Workplace* (*syngo Acq WP*). Obsahuje hlavní procesor s ovládacími prvky, jako jsou monitor, klávesnice a myš.

Další součástí systému *syngo Acquisition Workplace* je interkom. (→ [Strana B.7-1 Popis](#))

Hlavní počítač

Hlavní procesor mimo jiné zajišťuje následující funkce:

- ❑ Správa pacientů
- ❑ Vybírání obrazů a uložení do paměti
- ❑ Řízení měřicích sekvencí

Zapnutí/vypnutí hlavního procesoru. (→ [Strana D.2-1 Zapínání a vypínání MR systému](#))



Získané MR obrazy lze přenést do jiných systémů nebo počítačů pomocí síťového připojení (např. systémy PACS nebo RIS). Přes síť je také možné přijmout MR obrazy z jiných systémů nebo počítačů.

Informace o síťových připojeních se zobrazují v dialogovém okně **Info....**

Zaznamenávání dat

MR systém poskytuje následující moduly pro zaznamenávání dat:

- ❑ Mechanika pro vypalování CD
- ❑ Jednotka DVD

K dispozici je také rozhraní (např. přípojka USB) pro tiskárnu tisknoucí na papír.

Proces vypalování a čtení se spouští prostřednictvím programového vybavení. (→ Návod k použití softwaru)

Nosič dat

Pouze disky CD-R (zapisovatelné) označené "Medical Grade" a mající zlatavě zbarvenou vrstvu jsou vhodné pro záznam dat k lékařským účelům. Vhodné disky CD-R Vám může poskytnout servisní služba firmy Siemens.



Dodržujte prosím pokyny pro zacházení, péči a skladování disků CD, CD-R a DVD, které k nim přikládají jejich výrobci.

Monitor

Monitor se používá pro zobrazování MR obrazů, jakož i uživatelských dialogových oken. Zapíná se a vypíná spolu s celým MR systémem.

Všechna ostatní nastavení jsou blokována, protože monitor již byl servisní službou firmy Siemens konfigurován, aby byl jeho výkon optimální.



Nedotýkejte se povrchu obrazovky ostrými špičatými předměty.

Na horní část monitoru nepokládejte nádoby s kapalinami, například šálky nebo sklenice.

Kromě toho je nezbytné dodržovat všeobecné poznámky týkající se čištění.

Monitor smí otevřít pouze pracovníci servisní služby firmy Siemens s příslušným oprávněním.

Klávesnice

MR systém je vybaven původní klávesnicí značky Siemens. Tato klávesnice je pozměněnou klávesnicí Windows, která má místo numerických kláves klávesy se symboly.

Klávesy se symboly slouží ke spouštění často používaných funkcí. Funkční klávesy **F4**, **F5**, **F6**, **F7** a **F8** Vám umožňují přístup na jednotlivé karty funkcí. Funkční tlačítko **F1** vám umožňuje přístup do On-line nápovědy.

Funkce	Původní klávesa společnosti Siemens	Klávesa Windows
Zvýšení/snížení jasu obrazu (nastavení polohy okna)	 / 	NUM / /
Zvýšení/snížení kontrastu (nastavení šířky okna)	 / 	* / -
Automatické nastavení kontrastu a jasu		9
Procházení vyšetřením dopředu/ dozadu	 / 	8 / 7
Procházení sériemi dozadu/dopředu	 / 	5 / 4
Procházení dopředu/dozadu obraz po obrazu	 / 	2 / 1
Otevření registrace pacienta		Ins

Funkce	Původní klávesa společnosti Siemens	Klávesa Windows
Aktivování aplikace Patient Browser		Del
Kopírování na filmovou stránku		Enter
Zvýraznit		3
Poslat do uzlu 1 ¹		+

¹ Je-li počítačový systém připojen k počítačové síti kliniky (HIS/RIS), pro posílání obrazů na jiné adresy sítě přes uzel 1 použijte kartu funkcí **Examination**.

Myš

MR systém je vybaven myší se třemi tlačítky.

- ❑ Levé tlačítko myši:
 - ❑ Výběr nebo přemísťování objektů
 - ❑ Spouštění aplikací
 - ❑ Provádění příkazů
- ❑ Prostřední tlačítko myši:

Změna hodnot parametrů okna v obrazech pacienta
- ❑ Pravé tlačítko myši:

Otevření kontextového menu (v závislosti na poloze kurzoru myši)

syngo MR Workplace (volitelný doplněk)

Systém *syngo MR Workplace* umožňuje vyhodnocování, dokumentaci a dodatečné zpracování dříve změřených obrazů, zatímco na systému *syngo Acquisition Workplace* probíhá akvizice dalších obrazů. Tento systém má přístup do databáze hlavního počítače.

V *syngo MR Workplace* nelze provést měření. Není připojeno k MR skeneru ani systému pro rekonstrukci obrazů.

Popis

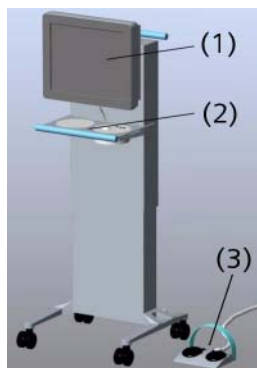
In-Room *syngo* Acquisition Workplace (In-Room *syngo* Acq WP) je přídatná ovládací konzole ve vyšetřovně. Používá se pro prohlížení obrazů a obsluhu MR systému.

In-Room *syngo* Acq WP je připojen k hlavnímu procesoru a pomáhá postupu vyšetřování tím, že mezi jednotlivými procedurami umožňuje obsluhu zůstat ve vyšetřovně.

In-Room *syngo* Acq WP se používá pro následující účely:

- ❑ Zobrazování řízených MR postupů
- ❑ Rychlá úprava polohy pacienta pro přehledová měření
- ❑ Okamžité zahájení měření po podání kontrastní látky

Neustálá přítomnost pracovníků obsluhy ve vyšetřovně umožňuje nepřetržitou péči o pacienta a rychlý zásah v případě komplikací.



In-Room syngo Acq WP zahrnuje tyto součásti:

- (1) LCD monitor
- (2) Konzole s kulovým ovladačem a klávesami
- (3) Pedálový spínač (volitelný doplněk)

Existuje i alternativní uspořádání systému, při kterém může být monitor zavěšen ze stropu.

Obsluha

Systém In-Room syngo Acquisition Workplace (In-Room syngo Acq WP) se obsluhuje pomocí kulového ovladače a tří kláves. Jsou k dispozici stejné softwarové funkce jako u systému syngo Acquisition Workplace.



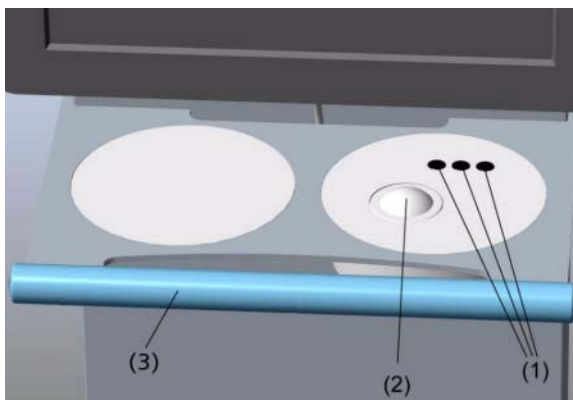
UPOZORNĚNÍ

Diagnóza v In-Room syngo Acquisition Workplace!

Nesprávná diagnóza

- ✧ Pro diagnostické účely nepoužívejte In-Room syngo Acquisition Workplace.

Obsluha pomocí kulového ovladače a tlačítek



- (1) Tlačítka
- (2) Kulový ovladač
- (3) Držadlo

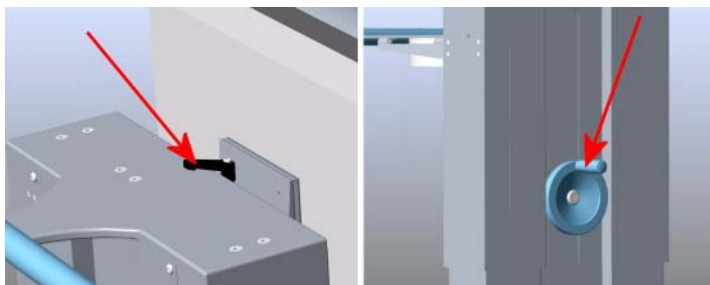
Tlačítka mají stejnou funkci jako tlačítka myši.

- ✧ Otáčením kulového ovladače pohybujete kurzorem po rozhraní programu.
- ✧ Specifickou aplikaci spustíte stisknutím tlačítka.

Nastavení monitoru

Abyste mohli systém snadno a pohodlně obsluhovat, výšku a sklon monitoru lze upravit.

Nastavení naklopení



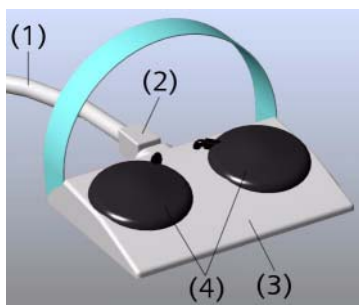
- ❖ Uvolněte zajišťovací páčku otočením proti směru hodinových ručiček o 90°.
- ❖ Jemným tlakem na horní nebo spodní okraj displeje nastavte požadovaný sklon monitoru.

Nastavení výšky monitoru

- ❖ Otočte kolečkem po směru hodinových ručiček, abyste monitor zvedli.
- ❖ Otočte kolečkem proti směru hodinových ručiček, abyste monitor snížili.

Obsluha pomocí pedálového spínače

Pedálový spínač se používá ke spuštění a vypnutí MR měření ve vyšetřovně.



(1) Hadička

(2) Konektor hadičky

(3) Jednotka pedálů

(4) Spuštění/zastavení pomocí pedálového spínače

Aby bylo ovládání ještě snazší, na pedálové spínače se mohou nalepit štítky.

Štítek Start

START 

Štítek Stop

STOP 

Provedení měření

Uskutečnit MR měření pomocí pedálového spínače je možné pouze u protokolů, které byly konfigurovány pro manuální spuštění. Tak je tomu například u protokolů s MR měřeními po podání kontrastní látky.

Je-li protokol konfigurován pro opakovaná měření, další měření lze spustit pomocí pedálového spínače až po dokončení předcházejícího měření. Budete-li potřebovat podrobnější informace o konfiguraci protokolů, viz: (→ Návod k použití softwaru)

- ✧ Zatlačte přípojku hadičky do zajišťovacích kroužků na jednotce pedálů.
- ✧ Načtěte vhodný protokol a spusťte jej v systému *syngo Acq WP* nebo *In-Room syngo Acq WP*.

MR systém čeká na ruční spuštění protokolu.

- ✧ Měření zahájíte stisknutím tlačítka **Start** na pedálovém spínači.



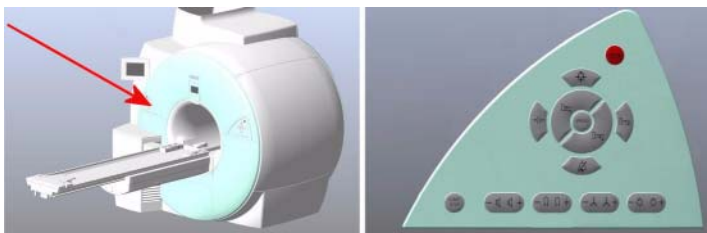
Alternativně můžete měření spustit a ukončit pomocí *In-Room syngo Acq WP* nebo *syngo Acq WP*.

- ✧ Budete-li chtít měření ukončit, stiskněte tlačítko **Stop** na pedálovém spínači.

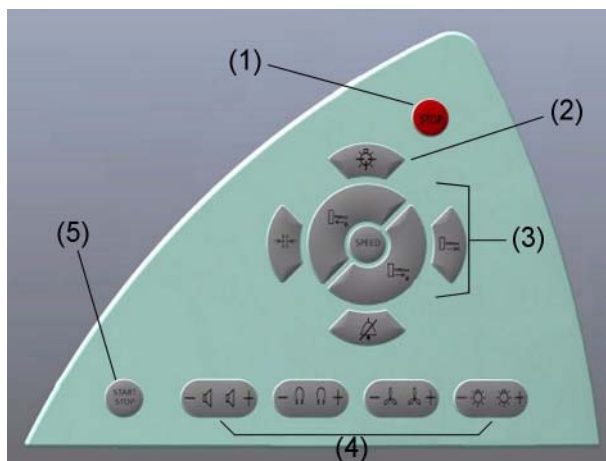
Ovládací jednotka nabízí následující funkce:

- ❑ Ovládání pohybu vyšetřovacího stolu
- ❑ Zahájení/ukončení měření
- ❑ Nastavení hlasitosti hudby
- ❑ Nastavení osvětlení a větrání v tunelu
- ❑ Zapnutí/vypnutí laserového hledáčku

Ovládací jednotky jsou umístěny na pravé a levé straně vyšetřovacího stolu na přední straně krytu magnetu. Pokud si zákazník přeje, další ovládací jednotka se nalézá na zadní straně magnetu.



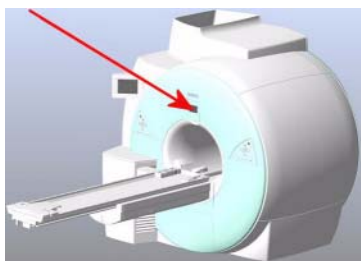
Ovládací tlačítka



- (1) Tlačítko **Table Stop** (Zastavení stolu)
- (2) Tlačítko **Laserový hledáček**
- (3) Tlačítka pro pohyb vyšetřovacího stolu
- (4) Tlačítka pro nastavení funkcí tunelu/hlasitosti hudby
- (5) Tlačítko **Start/Stop**

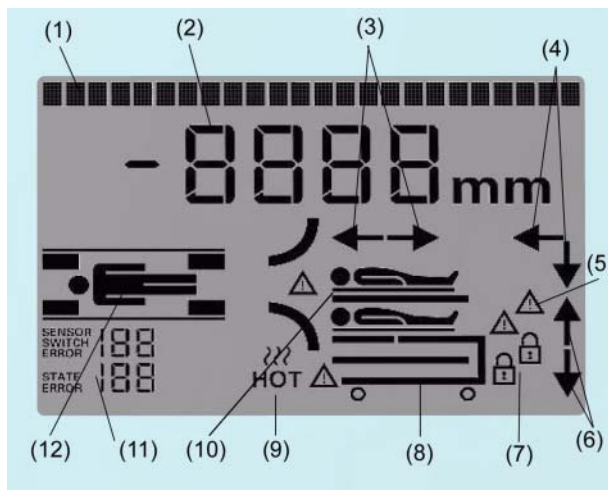
Všechna tlačítka mají svítící prstenec.

Displej stolu



Displej stolu zobrazuje stav funkcí ovládaných pomocí řídicích jednotek.

Displej stolu je umístěn na předním krytu nad tunelem magnetu. Druhý displej (volitelný doplněk) pro třetí ovládací jednotku je možné instalovat na zadní stranu magnetu.



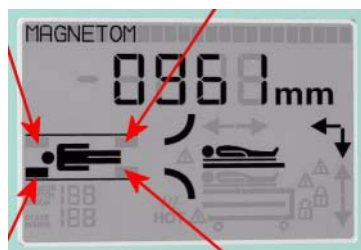
- (1) Řádek textového výstupu
- (2) Poloha stolu (+/-)
- (3) Směrové šipky pro horizontální pohyb vyšetřovacího stolu
- (4) Kombinované směrové šipky (vertikální, horizontální)
- (5) Kolize při pohybu stolu ve vertikálním směru
- (6) Směrové šipky pro vertikální pohyb stolu
- (7) Zajišťovací mechanismus pro vyměnitelnou desku stolu
- (8) Vyměnitelná deska stolu (volitelný doplněk) a vozík (volitelný doplněk)
- (9) Přehřátí brzdy
- (10) Pacient na stole
- (11) Pouze pro servisní službu firmy Siemens
- (12) Přiřazení zásuvek cívek

Řádek textového výstupu

Řádek textového výstupu na displeji stolu zobrazuje následující informace:

- ❑ Jas osvětlení tunelu, ventilátor pro větrání tunelu, hlasitost interkomu a sluchátek
- ❑ Název poslední připojené cívky (krátce se zobrazí po navázání spojení)
- ❑ Indikace chyb

Zásuvky cívek



Právě platná přiřazení pro zásuvky cívek jsou indikována příslušnými ikonami na displeji stolu.

Blikající ikony signalizují poruchy funkce nebo neúplnou sestavu cívky.

Relativní poloha vyšetřovacího stolu

Relativní poloha desky vyšetřovacího stolu se vypisuje v mm.

(→ [Strana B.8-4 Obsluha](#))

0000 mm na displeji znamená, že měřená vrstva je umístěna v izocentru magnetu (ve středové poloze). Taková poloha je podmínkou pro optimální kvalitu obrazu.



Laserový hledáček usnadňuje správné nastavení polohy pacienta. Laserový hledáček je umístěn nad vstupním otvorem magnetu.

Všechna místa na MR systému související s laserem jsou označena výstražnými štítky upevněnými přímo vedle každého otvoru, kterým je laserový paprsek vysílán.

Použití laserového hledáčku

Pacienti pod vlivem anestetik, kteří z nějakých důvodů nemají mrkací reflex, musí být chráněni proti účinkům laserového paprsku.

- ✓ Pacient je uložen do správné polohy na vyšetřovacím stole.
- ✓ Vyšetřovací stůl je uveden do správné vyšetřovací výšky.



VAROVÁNÍ

Laserový paprsek laserového zaměřovače!

Poškození oka způsobené laserovým paprskem

- ❖ Zajistěte, aby ovládací a nastavovací zařízení, stejně jako uváděné metody, byly používány předepsaným způsobem.
- ❖ Informujte pacienta o laseru a požádejte jej, aby měl v průběhu nastavování do požadované polohy zavřené oči.
- ❖ Zajistěte, aby bezmocní pacienti měli v průběhu nastavování polohy zavřené oči.



- ❖ Stiskněte tlačítko **Laserový hledáček** na ovládací jednotce.

Světelný hledáček se rozsvítí. Přímo pod oblastí se objeví zaměřovací kříž.

- ❖ Posuňte desku stolu pomocí tlačítek pro ovládání pohybu tak, aby zaměřovací kříž mířil přesně na vyšetřovanou oblast.

Vrstva pro měření je označena. Displej stolu zobrazuje relativní polohu desky vyšetřovacího stolu, která odpovídá označené vrstvě.



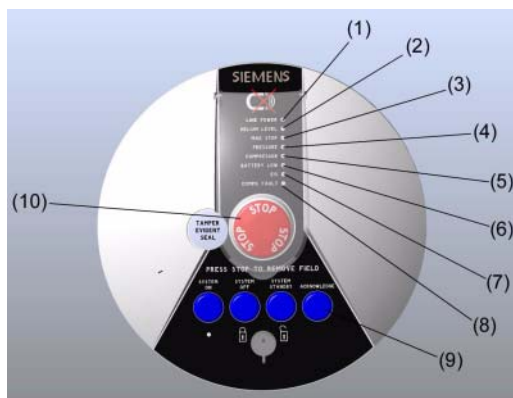
Pokud se stůl nepohybuje, laserový hledáček se po 60 s automaticky vypne.

Popis

Skříňka výstražného zařízení má následující funkce:

- ❑ Zobrazuje signály monitorování a alarmů
- ❑ Zapíná a vypíná systém MR
- ❑ Magnet Stop / Magnet Quench

Skříňka výstražného zařízení je nainstalována v blízkosti syngo Acquisition Workplace.



- (1) Kontrolka **LINE POWER** (Napájení)
- (2) Kontrolka **HELIUM LEVEL** (Hladina helia)
- (3) Kontrolka **MAG STOP** (Vypnutí magnetu)
- (4) Kontrolka **PRESSURE** (Tlak)
- (5) Kontrolka **COMPRESSOR** (Kompresor)
- (6) Kontrolka **BATTERY LOW** (Vybité baterie)
- (7) Kontrolka **EIS**
- (8) Kontrolka **COMMS FAULT** (Porucha komunikace)
- (9) Tlačítko **ACKNOWLEDGE** (Potvrdit)
- (10) Vypínač **Magnet Stop**

Kontroly



VAROVÁNÍ

Porucha systému MR!

Nebezpečné podmínky pro pacienty

- ✧ Dávejte pozor na akustický alarm a signál.
- ✧ Neprovádějte MR vyšetření.
- ✧ Upozorněte Siemens servis.

Kontrola kontrollek

Kontrolky LED podávají varovná hlášení.

Kontrolka	Rozsvícená kontrolka signalizuje
LINE POWER	Zdroj napájecího napětí MR systému je dostačující
HELIUM LEVEL	Hladina héliové náplně je příliš nízká
MAG STOP	Magnet Stop spínač je stisknut / quench spuštěn nebo: Chyba v okruhu vypínání magnetu
PRESSURE	Tlak v supravodivém magnetu je kritický
COMPRESSOR	Chyba v kompresoru
BATTERY LOW	Baterie pro kontrolu magnetu slábne
EIS	Chyba při resetování EIS
COMMS FAULT	Komunikační chyba

- ✧ Zkontrolujte všechny kontrolky (s výjimkou LINE POWER (Síťové napájení)), zda nesignalizují nějaký alarm.

Alarm je aktivován, jestliže svítí červená kontrolka a/nebo zní zvuková výstraha.

- ✧ V případě alarmu stiskněte tlačítko **ACKNOWLEDGE**, kterým alarm ztišíte, a informujte Siemens servis.
- ✧ Ujistěte se, že kontrolka **LINE POWER** (Síťové napájení) svítí zeleně.
- ✧ Pokud **LINE POWER** nesvítí: Zkontrolujte napájení MR systému.



Je kontrolka napájení **LINE POWER** zhasnutá, přestože napájení řádně funguje?

- ✧ Upozorněte Siemens servis.



Při výpadku napájení dodává baterie po dobu 14 dní náhradní napájení systému pro monitorování magnetu. V této době může stále ještě proběhnout quench magnetu, tzn. magnetické pole je možné v případě nouze vypnout stisknutím tlačítka **Magnet Stop**.

Dálkové monitorování

Po instalaci dálkového monitorování mohou být centrálně odesílána různá chybová hlášení (např. k předním dveřím nebo bráně):

- ✧ S otázkami na dálkové monitorování se prosím obračejte na Siemens Service.

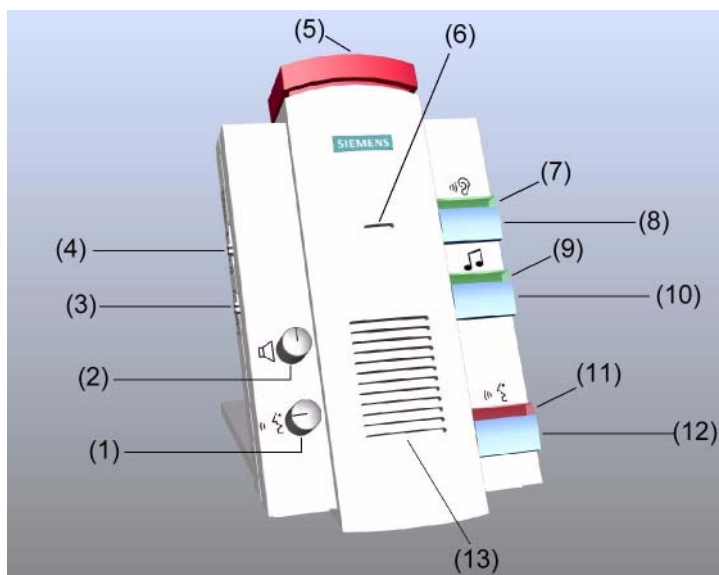
Popis

Interkom umožňuje obsluhujícím pracovníkům a pacientovi vzájemnou komunikaci během vyšetření. Pracovníci obsluhy mohou prostřednictvím reproduktorů nebo sluchátek předávat instrukce pacientovi nebo pouštět hudbu nebo výstupy automatického systému hlasových příkazů.

Součásti

Interkom se skládá z následujících součástí:

- ❑ Centrální jednotka v zadní části systému syngo Acquisition Workplace
- ❑ Reproduktory, sluchátka, mikrofon a ovládání hlasitosti ve vyšetřovně
- ❑ Řídící část u systému syngo Acquisition Workplace



Provozní součásti komunikačního zařízení

- (1) Ovládání hlasitosti **Patient instructions**
- (2) Ovládání hlasitosti **Listen mode**
- (3) Přepínač **CV/CBT**
- (4) Ovládání hlasitosti **Trigger signal**
- (5) Tlačítko **Table Stop**
- (6) Mikrofon
- (7) LED dioda **Listen**
- (8) Tlačítko **Listen**
- (9) Kontrolka **Music on** (Hudba zapnuta)
- (10) Tlačítko **Play music** (Přehrávání hudby)
- (11) LED dioda **Squeeze bulb/announcement active**
- (12) Tlačítko **Speak**
- (13) Reproductory

Alarm pacienta

Pacienti mohou k upozornění obsluhy (alarm pacienta) použít mačkáací balónek:

- ❑ Akusticky:
 - ❑ Stálý tón přenášený interkomem
 - ❑ Krátký signál zpětné vazby přes pacientova sluchátka a nástěnný reproduktor ve vyšetřovně
- ❑ Vizuálně:
 - ❑ Signalizace kontrolkou na interkomu



Pacienti, např. malé děti nebo pacienti pod sedativy, kteří by nemuseli být schopni v případě nouze upozornit pracovníky obsluhy, musí být sledováni osobou přítomnou ve vyšetřovně.

Obsluha

Ovládání interkomu je částečně softwarové. Veškeré související informace jsou obsaženy v níže uvedených pokynech. Pokud budete potřebovat podrobné informace o obsluze softwaru, viz: (→ Návod k použití softwaru)

Odposlech sdělení od pacienta

- ✧ Stiskněte tlačítko **Listen**.

Kontrolka LED **Listen** se rozsvítí.

Volání pacienta a zvuky z vyšetřovny se přenášejí na řídicí pracoviště (režim naslouchání).

- ✧ Nastavte hlasitost na ovladači hlasitosti **Listen mode** na ovládací jednotce interkomu.
- ✧ Přenos ukončíte opětovným stisknutím tlačítka **Listen**.

LED dioda **Listen** zhasne.

Předávání pokynů do vyšetřovny

- ✧ Nastavte hlasitost na ovladači hlasitosti **Patient instructions** na ovládací jednotce interkomu.
- ✧ Stiskněte a přidržte tlačítko **Speak**.

Rozsvítí se LED dioda **Squeeze bulb/announcement active**.

Hudba a automatická hlášení se přeruší.

- ✧ Mluvte do mikrofonu ze vzdálenosti přibližně 30 až 40 cm.

Pacient může slyšet pokyny přes sluchátka i reproduktor.

- ✧ Přenos ukončíte uvolněním tlačítka.

Přenos automatického hlasového výstupu do vyšetřovny

Nastavte horní mezní hodnotu hlasitosti

Maximální úroveň hlasitosti je nastavena pomocí softwaru. Jakmile je horní limit nastaven, nemění se při každém vyšetření, mění se dle požadavku.

- ✓ Tlačítko **Play music** se vypne, kontrolka LED **Music on** nesvítí.
- ✧ Nastavte přepínač **CV/CBT** do polohy **CV**.
- ✧ Ovladač hlasitosti **Patient instructions** na ovládací jednotce nastavte na max. hlasitost.
- ✧ Pomocí softwaru zapněte automatický hlasový výstup (→ Návod k použití softwaru).
- ✧ Zvyšte hlasitost v softwaru na úroveň, kdy dosáhnete požadované horní hranice hlasitosti ve vyšetřovací místnosti.
- ✧ Snižte výslednou hlasitost sluchátek a reproduktoru na požadovanou úroveň pomocí regulátoru hlasitosti **Patient instructions** na ovládací jednotce interkomu.

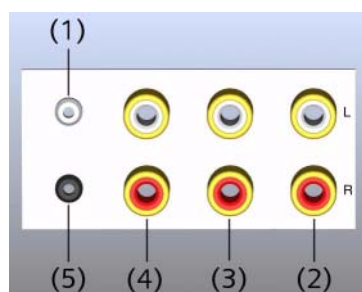
Spuštění automatického hlasového výstupu

- ✓ Je nastavena maximální úroveň hlasitosti.
- ✓ Tlačítko **Play music** se vypne, kontrolka LED **Music on** nesvítí.
- ✧ Nastavte přepínač **CV/CBT** do polohy **CV**.
- ✧ Pomocí softwaru zapněte automatický hlasový výstup (→ Návod k použití softwaru).
- ✧ Nastavte požadovanou hlasitost sluchátek a reproduktoru pomocí regulátoru hlasitosti **Patient instructions** na ovládací jednotce.

Přehrávání hudby ve vyšetřovně

Abyste mohli přehrávat hudbu ve vyšetřovací místnosti, je třeba připojit k centrální jednotce komunikačního systému např. CD přehrávač nebo walkman.

Připojení k audiozařízení



Přípojná místa pro audiopřístroje jsou na centrální jednotce komunikační soupravy na zadní straně syngo Acquisition Workplace.

- (1) X10 (vstup, signály fyziologického monitorování)
- (2) Music in (připojení audio zařízení)
- (3) CV in (vstup pro výstup z automatického systému hlasových příkazů)
- (4) Mic out (hlasový výstup do PC)
- (5) Line out (výstup, aktivní reproduktor)
- ✧ Vhodným kabelem propojte konektor **Music in** centrální jednotky interkomu a konektor výstupu pro sluchátka nebo výstupu **Line out** audio zařízení, např. CD přehrávače nebo walkmana.

Nastavte horní mezní hodnotu hlasitosti

V audio zařízení se nastaví maximální hlasitost. Po nastavení se změny v audio zařízení provádějí jen na vyžádání.

- ✧ Přejděte k ovládací jednotce u magnetu a nastavte ovladač hlasitosti pro sluchátka a reproduktor na nejvyšší možnou hlasitost.
- ✧ Zvyšte hlasitost zvukového zařízení na horní limit hlasitosti nastavený pro vyšetřovnu.
- ✧ Snižte výslednou hlasitost sluchátek a reproduktoru na požadovanou úroveň pomocí regulátorů hlasitosti na řídicí jednotce na magnetu.

Začněte přehrávat hudbu

- ✓ Je nastavena maximální úroveň hlasitosti.
- ✧ Stiskněte tlačítko **Play music**.

Rozsvítí se kontrolka **Music on**.

- ✧ Spusťte hudbu z audio zařízení.

Hudba hraje do sluchátek pacienta nebo do reproduktoru ve vyšetřovací místnosti.

Pokud není stisknuto tlačítko **Listen**, bude se hudba přenášet i do místnosti obsluhy.

Pokud jsou do konektoru **Line out** připojeny přídavné aktivní reproduktory, je hudba přehrávána i přes ně.

- ✧ Nastavte požadovanou hlasitost ve sluchátkách a reproduktoru pomocí regulátorů hlasitosti na řídicí jednotce na magnetu.
- ✧ Nastavením přepínače **CV/CBT** do polohy **CBT** zakážete přehrávání hudby ve vyšetřovací místnosti.

— nebo —

- ✧ Přistupte k ovládací jednotce a nastavte regulátor hlasitosti na doraz doleva (proti směru hodinových ručiček).

Zastavení pohybu vyšetřovacího stolu

- ✧ Stiskněte tlačítko **Table Stop**.

Pohyb stolu se okamžitě zastaví.



Pro zásahy mimo magnet lze pohyby vyšetřovacího stolu okamžitě zastavit stisknutím tlačítka **Table Stop**. Sekvence měření je ukončena. Po provedení zásahu se ovládací jednotka na magnetu opět aktivuje.

Ukončení měřicí sekvence

- ✧ Jedno za druhým velmi krátce stiskněte tlačítko **Table Stop**.

Měření je ukončeno.

Potvrzení alarmu pacienta

- ✓ Je aktivován alarm pacienta. Z interkomu se ozývá akustický signál. Bliká kontrolka **Squeeze bulb/ announcement active**.
- ✧ Stiskněte tlačítko **Speak**.

Signál se přestane ozývat. Alarm pacienta je vypnutý. Je aktivováno vysílání z vyšetřovací místnosti. Nyní lze s pacientem hovořit.

Poslech fyziologických monitorovacích signálů

Obsluhující personál může používat komunikační soupravu k poslechu triggrovacích pulsů signálů fyziologického monitorování.

Hlasitost triggrovacích pulsů lze nastavit na tři různé úrovně.

- ☐ Nízká
- ☐ Průměrná
- ☐ Vysoká
- ✧ Regulátorem hlasitosti **Trigger signal** nastavte hlasitost triggrovacího impulsu.

Triggrovací puls se přenáší v požadované hlasitosti.



Popis

Vyšetřovací stůl má následující funkce:

- ❑ Umístění pacienta pro měření
- ❑ Zajištění a umístění cívek použitých při měření
- ❑ Umístění pacienta do izocentra magnetu

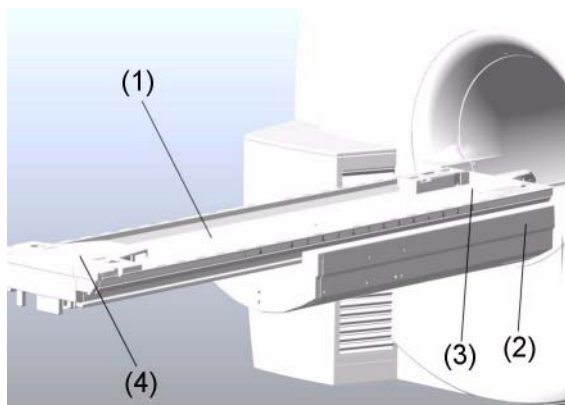
Vyšetřovací stůl se skládá z vlastní konstrukce stolu a z pohyblivé desky, která je k němu bezpečně připojena. Nosná konstrukce je instalována přímo u magnetu.

Deska stolu se může horizontálním pohybem přesunout do tunelu magnetu. Po úplném vysunutí z magnetu se může deska pohybovat i ve vertikálním směru.

Pro účely orientace se rozlišuje přední a zadní strana vyšetřovacího stolu.

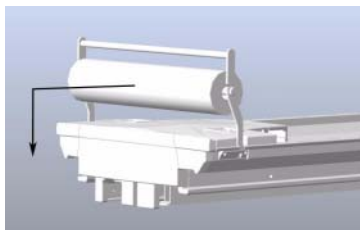


Pokud jde o nosnost vyšetřovacího stolu, nahlédněte do technických údajů nebo zavolejte servisní službu firmy Siemens.



- (1) Deska vyšetřovacího stolu
- (2) Nosný rám
- (3) Přední strana vyšetřovacího stolu
- (4) Zadní strana vyšetřovacího stolu

Držák role papíru

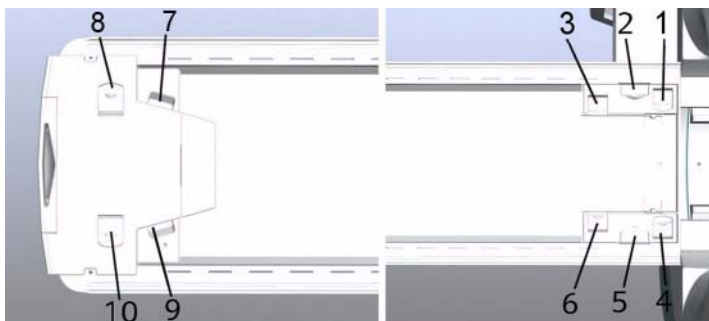


Držák role papíru je instalován na zadní straně vyšetřovacího stolu. Je možno jím otáčet.

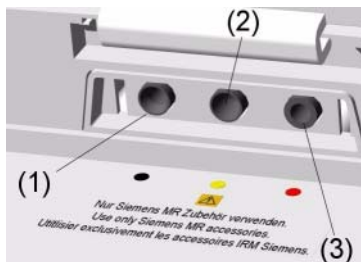
Aby se zmenšil počet míst v prostoru u tunelu magnetu, kde může dojít k úrazu, lze otočit držák role papíru na vyšetřovacím stole za zadní stranu stolu.

Zásuvky cívek

Zásuvky cívek 1 až 10 jsou umístěny na přední a zadní straně vyšetřovacího stolu.



Přípojky



Na zadní straně vyšetřovacího stolu se nacházejí připojení pro následující komponenty nebo funkce.

- (1) Připojení vakuových podložek
- (2) Konektor pro sluchátka
- (3) Konektor pro připojení mačkácího balónku

Pro pohodlné a bezpečné nastavení polohy různých částí těla se používají vakuové podložky.

Během měření může pacient ve sluchátkách poslouchat oznámení od obsluhy a hudbu.

Mačkáčím balónkem může pacient v průběhu měření upozornit obsluhu. Když pacient mačká balónek, v interkomu se ozývá akustický signál.

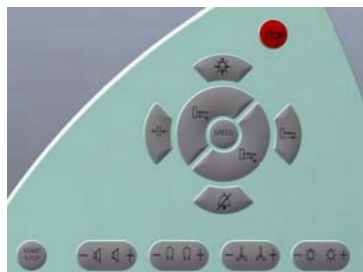
Polohy vyšetřovacího stolu

Aby mohl být vyšetřovací stůl bezpečně a efektivně obsluhován, musí být pracovníci obsluhy obeznámeni s jeho nejdůležitějšími polohami.

Nejnižší poloha	Koncová pozice
Nejvnitřnější poloha	Koncová pozice
Poloha Home (počáteční)	Koncová poloha (úplně venku z magnetu a nejvyšší poloha), vyšetřovací stůl je ve výšce pro pohyb do tunelu magnetu
Poloha posledního skenu	Relativní poloha desky vyšetřovacího stolu během posledního měření
Předdefinovaná poloha	Střed cívky Head Matrix je v izocentru magnetu
Vycentrovaná poloha	Oblast těla, která má být měřena, je v izocentru magnetu
Relativní poloha	Vzdálenost mezi řezem označeným světelným hledáčkem a izocentrem magnetu

Relativní poloha a momentální pohyb desky vyšetřovacího stolu se vypisují na displeji stolu.

Obsluha



Vyšetřovací stůl je možno ovládat pomocí tlačítek na řídicí jednotce.

V rámci některých měření se deska stolu pohybuje automaticky.

Pohyby vyšetřovacího stolu

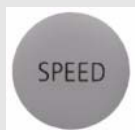


Tlačítko **Table Stop**: Pohyb desky vyšetřovacího stolu se ihned zastaví; obě šipky signalizující pohyb vyšetřovacího stolu na displeji stolu střídavě blikají



Tlačítko **Stůl nahoru/dovnitř**: Zvedání vyšetřovacího stolu/ pohyb dovnitř tunelu magnetu

Tlačítko **Stůl dolů/ven**: Snižování vyšetřovacího stolu/ vysunutí ven z tunelu magnetu



Tlačítko **Rychlost**: Deska vyšetřovacího stolu se pohybuje zvýšenou rychlostí



Tlačítko **Středová poloha** Deska vyšetřovacího stolu se pohybuje dovnitř tunelu magnetu, dokud se vrstva, která má být změřena, nenachází v izocentru magnetu.

Předdefinovaná poloha: Střed cívky Head Matrix se nalézá v izocentru magnetu

Poloha posledního skenu: Pokud se deska vyšetřovacího stolu od posledního měření pohybovala, nikoli však ve svislém směru, je možné ji stisknutím tlačítka **Center Position** vrátit do polohy, v níž proběhlo poslední měření



Poloha Home: Deska vyšetřovacího stolu se úplně vysune z magnetu a právě probíhající měření bude ukončeno

- ❖ Stiskněte příslušné tlačítko na řídicí jednotce, čímž pohyb vyšetřovacího stolu spustíte.

Vyproštění pacienta v případě nouze

V mimořádných situacích, jako je např. kritická změna stavu pacienta (např. srdeční záchvat), je nutné desku s pacientem vysunout ven z tunelu magnetu.



VAROVÁNÍ

Záchrana pacienta během nouzové situace, například quench se závadou quench potrubí, požár s hustým dýmem, kritická změna stavu pacienta (např. srdeční záchvat) a současný výpadek proudu!

Zranění osoby

- ✧ Po uvolnění nouzového odjišťovacího mechanismu pacienta ručně vysuňte z otvoru magnetu.

Vyproštění pacienta, pokud funguje elektrické napájení a nebo pohon



Nejrychlejší metodou vysunutí desky stolu z tunelu magnetu je stisknutí tlačítka **Poloha Home**. Tento způsob zvolte, pokud fungují elektrické napájení a/nebo motorový pohon.

Vyproštění pacientů



- ✧ Stiskněte tlačítko **Poloha Home**.

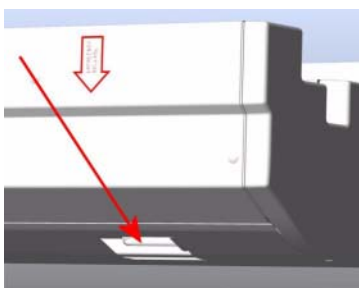
Deska vyšetřovacího stolu se úplně vysune z magnetu.

- ✧ Vyprostěte pacienta.

Vyproštění pacienta, pokud nefunguje napájení nebo motorový pohon

V případě výpadku napájení a/nebo poruchy motorového pohonu, vytáhněte ručně desku stolu z tunelu magnetu.

V závislosti na konfiguraci může být ve vyšetřovacím stole instalován mechanismus pro odblokování ve stavu nouze.

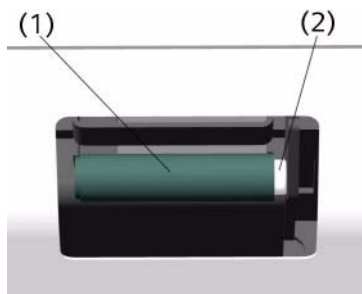


Vyproštění bez mechanismu pro odblokování ve stavu nouze



- ✧ Stiskněte tlačítko **Table Stop**.
- ✧ Vytáhněte desku stolu z magnetu za držadlo na dolním konci stolu.
- ✧ Vyprostěte pacienta.

Vyproštění s mechanismem pro odblokování ve stavu nouze



(1) Odjišťovací držadlo

(2) Tlačítko Reset

- ✧ Vytáhněte držadlo pro odblokování až na doraz směrem ven.

Z držadla pro odblokování se vysune tlačítko "reset".

Funkce Table Stop je spuštěna a rozsvítí se tlačítko **Table Stop**. MR měření je ukončeno a poloha stolu je zrušena. Dvě šipky na displeji stolu znázorňující pohyb střídavě blikají.

- ✧ Vytáhněte desku stolu z magnetu za držadlo na dolním konci stolu.
- ✧ Vyprostěte pacienta.

**Uvedení nouzového
odbrždění pohybů do
výchozího stavu**

- ✓ Chyba týkající se elektrického napájení a/nebo motorového pohonu již pominula.

- ✧ Zatlačte resetovací tlačítko do uvolňovacího držadla.

Uvolňovací držadlo zapadne zpět do své původní polohy.

- ✧ Posuňte desku vyšetřovacího stolu o přibližně 10 cm v libovolném směru, dokud neuslyšíte zaskočit jednotku motorového pohybu.

- ✧ Stiskněte tlačítko **Stůl nahoru/dovnitř**.

- ✧ Stiskněte tlačítko **Stůl dolů/ven**.

Funkce Table Stop je zrušena.

- ✧ Stiskněte tlačítko **Poloha Home** na ovládacím panelu.

Deska stolu se přesune sníženou rychlostí do pozice Home. Po dosažení pozice Home je vyšetřovací stůl opět připraven k činnosti.



<i>C.1 Metody spouštění</i>	<i>C.1-1</i>
<i>C.2 Fyziologická měřicí jednotka (PMU)</i>	<i>C.2-1</i>
Popis	C.2-1
Konfigurace PMU	C.2-1
EKG a respirační snímač (PERU)	C.2-2
Bezdrátový snímač tepu (PPU)	C.2-4
Vstup/výstup externího spouštění	C.2-5
Datový displej	C.2-5
Nabíjecí stanice	C.2-6
Všeobecné pokyny pro obsluhu	C.2-8
Informování pacienta	C.2-8
Obsluha displeje PMU	C.2-9
Upevnění PERU	C.2-10
<i>C.3 Spouštění podle EKG</i>	<i>C.3-1</i>
Popis	C.3-1
Elektrody EKG	C.3-1
Postup	C.3-3
<i>C.4 Spouštění podle tepu</i>	<i>C.4-1</i>
Popis	C.4-1
Postup	C.4-2
<i>C.5 Spouštění podle dýchání</i>	<i>C.5-1</i>
Popis	C.5-1
Provádění	C.5-2

C.6	<i>Externí spouštění</i>	C.6-1
	Popis	C.6-1
	Vstup pro externí spouštěcí signál	C.6-1
	Postup	C.6-2

Zobrazovací procedury MR jsou citlivé vůči pohybům pacienta. Pokud jsou doby pohybů, například během dýchání či srdečního pulsu, ve srovnání s dobou měření krátké, na obrazech se mohou objevit artefakty ve formě šmouh. K tomuto problému dochází obzvláště následkem pulsu pacienta během kardiologických vyšetření nebo v důsledku dýchání pacienta během vyšetření břicha.

Pro zabránění výskytu artefaktů v obrazech se používají dvě různé procedury: prospektivní triggering a retrospektivní gating. Obě tyto procedury jsou založeny na korelaci mezi měřením a fyziologickým signálem (signál EKG, respirační signál, signál tepu).

Prospektivní spouštění

V případě prospektivního spouštění se měření aktivuje pomocí signálu (tzv. trigger) odvozeného od fyziologických procesů pacienta. Tento signál je obvykle definován na základě časového intervalu, ve kterém je pohyb orgánu co nejmenší. Pro určitá kardiologická vyšetření se například nastavuje zpoždění spouštění od konce systoly tak, aby se měření uskutečňovalo až během akinetické diastoly. Pro respirační spouštění při vyšetření břicha se doporučuje začít měření na konci respirační doby.

Aby se stanovil počáteční okamžik měření, definuje se pořizovací okno podle tvaru signálu (např. R-vlna u EKG, minimum respirační křivky). Například pro měření EKG je velikost akvizičního okna cca 80 % RR intervalu. Akviziční okno definuje rozsah, v němž může být měření spuštěno. Spouštěcí čas je definován spouštěcí prodlevou.

Prospektivní triggering lze použít pro křivky signálu EKG, tepu nebo respirace i pro křivky externího spouštěcího signálu.

Retrospektivní hradlování

Retrospektivní gating se od prospektivního triggeringu podstatně liší. Neprobíhá aktivace (triggering). Fyziologický signál a časy akvizice dat se zaznamenávají současně. Měření se provádí zcela nezávisle na srdečním rytmu nebo pulsu pacienta. Časové přiřazení obrazů k odpovídající fázi (např. srdeční stimulace) se provádí po provedeném měření.

Retrospektivní gating se používá zejména k získání obrazů pulsujícího srdce. Tato technika je užitečná především při zobrazení pozdní diastoly v porovnání s měřením za použití prospektivního gatingu. Časové rozlišení je možné zvolit volně podle potřeby a může být vyšší nebo nižší než u měření.

Retrospektivní gating lze použít pro EKG, puls nebo křivky externího triggerovacího signálu.

Fyziologická měřicí jednotka (PMU)

Popis

Fyziologická měřicí jednotka (PMU) (volitelný doplněk) umožňuje řídit sekvence MR měření na základě fyziologických signálů pacienta (EKG, dýchání a tep).

Monitorování pacienta

Systémy pro monitorování pacienta patří k příslušenství a nejsou součástí PMU.



Fyziologickou měřicí jednotku lze použít jen k ovládání sekvencí MR měření. Jednotka nenahrazuje systém monitorování pacienta.

Konfigurace PMU

PMU se skládá z následujících součástí:

- ❑ PERU (Physiologic ECG and Respiratory Unit - Fyziologická EKG a respirační jednotka): EKG a respirační snímač
- ❑ PPU (Peripheral Pulse Unit - Jednotka periferního snímání tepu): Snímač tepu
- ❑ Vnější spouštěcí vstup/výstup
- ❑ Datový displej

Fyziologické signály jsou zaznamenávány přímo na pacientovi prostřednictvím snímačů - elektrody EKG, respirační podložka a snímač tepu - pomocí jednotky PERU (EKG, dýchání) a PPU (tep). Naměřená data si lze prohlédnout na displeji PMU ve vyšetřovně a v dialogovém okně **Physiological Display** systému *syngo Acquisition Workplace*.

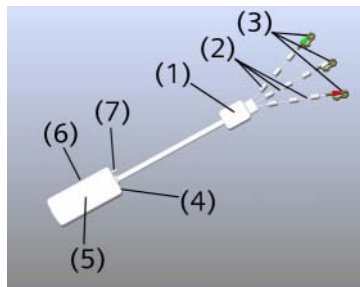


Ve vyšetřovně se může nacházet pouze *jedna* jednotka PERU nebo PPU!

Dvě jednotky pro snímání EKG a dýchání ve vyšetřovně by si vzájemně rušily vysílání signálu. Nelze určit výsledky.

EKG a respirační snímač (PERU)

Bezdrátová jednotka PERU současně zaznamenává dva kanály EKG a kanál respiračního signálu pacienta.

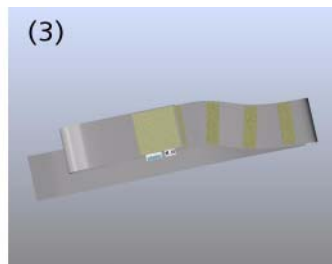
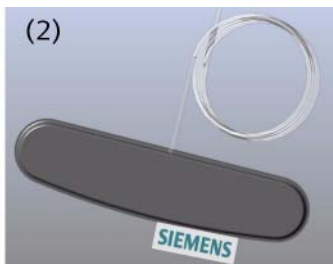
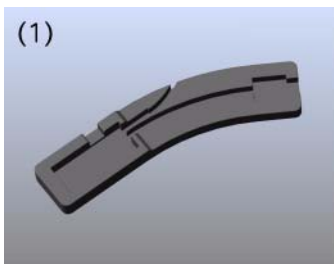


- (1) Předzesilovač
- (2) Elektrody EKG
- (3) Spony EKG
- (4) Konektor, nabíjecí stanice
- (5) Vysílací jednotka
- (6) Kontrolky
- (7) Konektor pro respirační podložku

K PERU jsou připojeny elektrody EKG a respirační podložka.



Aby se zabránilo podráždění kůže, musí se PERU během vyšetření nacházet v aplikační podložce.

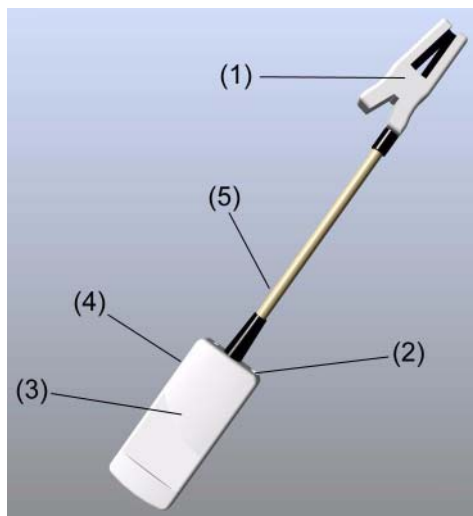


- (1) Aplikační podložka
- (2) Respirační podložka s tlakovou hadičkou
- (3) Respirační popruh

Respirační podložka se k pacientovi připevňuje pomocí respiračního pásu.

Bezdrátový snímač tepu (PPU)

PPU zaznamenává periferní tep pacienta. Skládá se z vysílací jednotky, optického snímače (prstové svorky) a tří kontrolky pro indikaci stavu a chyb.



- (1) Prstová svorka
- (2) Konektor, nabíjecí stanice
- (3) Vysílací jednotka
- (4) Kontrolky
- (5) Optický kabel

Vstup/výstup externího spouštění



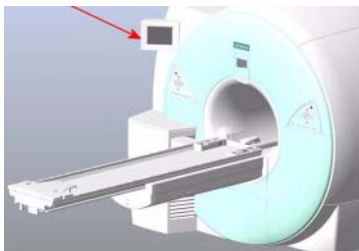
Zdroje externího spouštěcího signálu (např. systém pro monitorování pacienta) používaného pro řízení MR sekvencí se mohou připojovat pomocí vstupu "Trigger".

Pro spouštění externích zařízení má PMU výstup spouštěcího signálu, který ale v současnosti není programovým vybavením podporován.

Konektory pro spouštěcí vstup/výstup se nacházejí na krytu MR systému. Spouštěcí vstupy a výstupy jsou galvanicky odděleny od MR systému.

Datový displej

Displej PMU



Displej PMU Vám poskytuje grafické zobrazení fyziologických signálů pacienta.

- ❑ Signál EKG a frekvence
- ❑ Signál tepu a tepová frekvence
- ❑ Respirační signál a frekvence dýchání
- ❑ Externí spouštěcí signál
- ❑ Vybraný kanál EKG

Na displeji PMU jsou formou křivek v reálném čase současně zobrazovány signály dýchání a tepu a jeden kanál EKG. Každá náběžná hrana signálu na externím spouštěcím vstupu je zobrazena jako blikající ikona *.

Dialogové okno Physiological Display



Dialogové okno **Physiological Display** Vám umožňuje sledovat fyziologické signály pacienta jako jednu nebo dvě křivky.

Ovládání dialogového okna **Physiological Display**: (→ Návod k použití softwaru).

Nabíjecí stanice

Jak PERU, tak i PPU jsou napájeny pomocí akumulátorů. Všechny ostatní součásti PMU se dodávají se zdroji napájení uvnitř systému.

Nabíjecí stanice se instaluje odděleně poblíž systému *syngo* Acquisition Workplace a používá se k uložení obou jednotek.

Akumulátory by neměly být před dobíjením úplně vybité. Maximální nabíjecí doba činí přibližně 3 hodiny. Po úplném nabití mohou jednotky pracovat nejméně 12 provozních hodin.

Aby se jednotka nabíla, musí být náležitě zapojena v nabíjecí stanici. Jednotky PERU a PPU mohou být v nabíjecí stanici nabíjeny společně nebo odděleně. Když je jednotka umístěna správně, rozsvítí se žlutá kontrolka. Červená kontrolka přestane blikat. (→ [Strana C.2-7 Kontrolky](#))

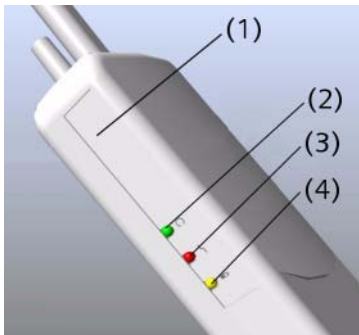


Používejte výhradně nabíječku, která byla součástí dodávky. Nabíjení jednotek pomocí zařízení nedodaného firmou Siemens může mít za následek zničení PERU a PPU.



Kontrolky

Jednotka vysílače obsahuje kontrolky pro signalizaci případných poruch funkce (např. během nabíjení).



(1) Vysílací jednotka

(2) Kontrolka **Battery status**

(3) Kontrolka **Electrode error**

(4) Kontrolka **Charge**

Zelená kontrolka
(stav baterie)

- ❑ Kontrolka pravidelně bliká:
Akumulátory jsou optimálně nabitě
- ❑ Kontrolka krátce blikne dvakrát za sebou:
Akumulátor je téměř vybitý, zbývající doba provozu je 1 hodina až max. 4 hodiny

Žlutá kontrolka
(nabíjení)

- ❑ Kontrolka svítí:
Probíhá nabíjení
Pro akumulátory, které byly téměř vybité, může trvat až půl hodiny, než se tato kontrolka rozsvítí
- ❑ Kontrolka zhasne:
Akumulátor je plně nabitý

Červená kontrolka
(chyba elektrody)

- ❑ Kontrolka bliká:
Elektrody EKG nebo snímač tepu byly nesprávně aplikovány nebo odpadly



Pro nemocniční a radiologická zařízení může být užitečná i druhá sada snímačů s nabíjecí stanicí, protože potom může být *jedna* jednotka PPU a PERU trvale připravena k použití, zatímco *druhá* jednotka PPU a PERU se zrovna nabíjí.

Všeobecné pokyny pro obsluhu

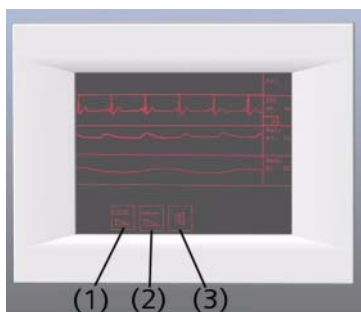
Informování pacienta

- ✧ Požádejte pacienta, aby během měření klidně ležel.
- ✧ Informujte pacienta o tom, že klepavé zvuky během měření jsou způsobeny zapínáním a vypínáním gradientů. Rovněž PERU může lehce vibrovat.



Klepavé zvuky mohou vědomě či podvědomě ovlivnit srdeční frekvenci pacientů. Výsledné nepravidelné srdeční cykly negativně ovlivňují kvalitu obrazu.

Obsluha displeje PMU



Dotyková obrazovka na displeji PMU nabízí tyto funkce:

1. Tlačítko **ECG Channel Select**: Výběr kanálu EKG (I nebo AVF)

Když je při nastavování dosaženo kanálu AVF, dalším stisknutím se výběr kanálu EKG vrátí ke kanálu I.

2. Tlačítko **Scroll Speed**: Nastavení rychlosti zapisování (přeběhu) křivek

Můžete volit ze tří různých rychlostí zápisu: Úroveň 1, 2 a 3.

3. Tlačítko **Acoustic Signal**: Aktivace/deaktivace akustického signálu



VAROVÁNÍ

Sledování parametrů životních funkcí na obrazovce PMU!

Anomálie parametrů životních funkcí nebyly rozpoznány nebo byly rozpoznány příliš pozdě

- ❖ Obrazovku pro fyziologické údaje nikdy nepoužívejte ke sledování parametrů životních funkcí pacienta.
 - ❖ Pro monitorování životních parametrů používejte výhradně vhodná zařízení pro monitorování pacienta, která jsou kompatibilní s MR systémem.
-
- ❖ Krátce stiskněte požadované tlačítko (v případě nutnosti třeba několikrát), dokud nedosáhnete požadovaného nastavení.

Upevnění PERU

PERU se používá společně s EKG a s respiračním spouštěním.



UPOZORNĚNÍ

Horké EKG kabely!

Popálení pacienta

- ✧ Umístěte absorpční přírodní materiál mezi jednotku PERU a pokožku pacienta.

- ✓ EKG elektrody jsou připevněny.
- ✓ Vyšetřovací stůl je v poloze Home.
- ✧ Položte pacienta na vyšetřovací stůl hlavou směrem k tunelu magnetu.
- ✧ Umístěte PERU do aplikační podložky.



Zejména s ohledem na vyšetření celého těla by mělo být poznamenáno, že v těsné blízkosti vysílací jednotky PERU se mohou objevit artefakty (zkreslení homogenity).

- ✧ Použijte aplikační podložku a umístěte ji na pacienta spolu s PERU.
- ✧ PERU na pacientovi srovnejte ve směru k zadní straně vyšetřovacího stolu (i když je pacient uložen v poloze Feet First (nohama napřed)).

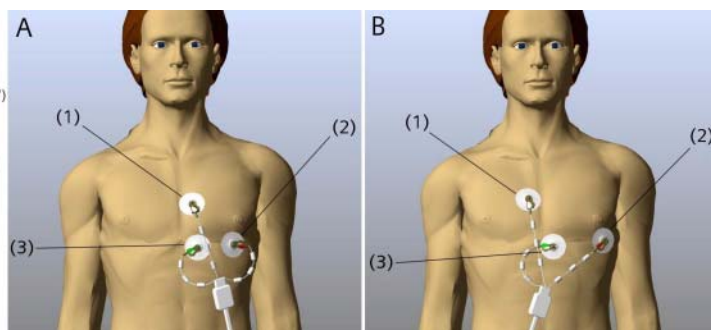
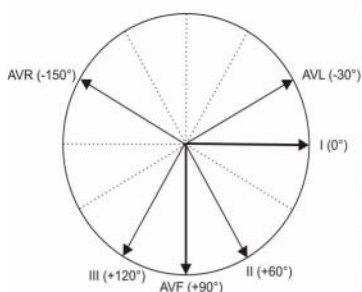
Popis

Spouštění (triggering) podle EKG je metoda pro měření srdečních sekvencí včetně dynamických studií. Lze ji též použít pro studie, v nichž tepový tok způsobuje artefakty. Pokud se používají speciální sekvence, lze použít spouštění podle EKG v kombinaci s respiračně řízenými metodami.

Mnoho speciálních sekvencí podporuje retrospektivní gating.

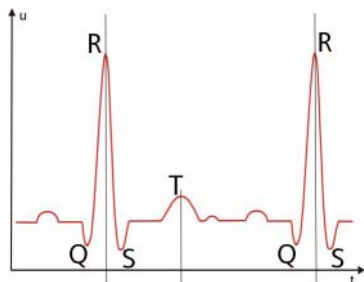
Elektrody EKG

Svody EKG se vybírají podle rozdílu potenciálů mezi připojenými elektrodami. Směr svodů lze číst podle formátu Cabrera.



- (1) AVF – (bílý)
- (2) I + (červený)
- (3) I -, AVF + (zelený)

Za normálních okolností poskytuje lepší výsledky varianta A.



Používají se dvě elektrody I a AVF, které získávají paralelně přes EKG kanály signály I a AVF (rozšířený unipolární signál z levé nohy). Pokud jsou elektrody a kabely EKG správně upevněny, obě křivky zobrazují výraznou R vlnu.

Charakteristický komplex QRS signálu EKG se používá jako spouštěcí signál. Současná akvizice a překrývání ortogonálních svodů (kardiografický vektor) se používá k minimalizaci chyb spouštění z důvodu gradientního spínání a magneto-hydrodynamického efektu (tj. zvýšená amplituda T-vlny).

Elektrody na jedno použití

Pro spouštění podle EKG se používají speciální elektrody na jedno použití kompatibilní s MR systémy (možno si objednat pomocí prodejního katalogu Med & More).

Postup

Kvalita obrazu

Kvalitu signálu EKG pro měření se spouštěním podle EKG zvýší:

- ❑ Správné umístění elektrod
- ❑ Dobrý kontakt elektrod s kůží
- ❑ Omezení rušivých signálů způsobovaných elektromagnetickou indukcí.
 - ❑ V důsledku smyček na kabelech
 - ❑ Rušením od elektrických potenciálů vzniklým pohybem svalů



Připevněte elektrody tak, aby se rušení elektrickými potenciály vyvolanými pohyby svalů a driftem základny minimalizovalo. Vhodné kontaktní body jsou tedy plochy, kde je velmi málo svalů nebo tukové tkáně.

Příprava pacienta

- ✧ Připravte pacienta k vyšetření již před vyšetřovnou.
- ✧ Na pacientově hrudníku vyberte místa s minimální svalovou a tukovou tkání pro připojení elektrod.
- ✧ V případě hojně ochlupených pacientů: Oholte místa, na která potřebujete připevnit elektrody.



Pacienta holte mimo vyšetřovnu, aby nedošlo k úrazu.

- ✧ Pokožku pacienta na daných místech důkladně očistěte. Nepoužívejte však roztoky obsahující alkohol.
- ✧ Následně osušte pokožku papírovým ručníkem.

Aplikace elektrod EKG

Dosažení nejlepšího umístění elektrod je otázkou pokusů a omylů. (→ [Strana C.3-1 Elektrody EKG](#))



U pacientů s posunutou osou srdce (např. s dilatativní kardiomyopatií) může být nutná jiná orientace než rovnoběžně s páteří.



- ✧ Zkontrolujte dobu expirace elektrod na jedno použití a je-li to nutné, objednejte nové.
- ✧ Stáhněte ochrannou fólii z elektrod a upevněte je.
- ✧ Použijte aplikační podložku a umístěte ji na pacienta spolu s PERU. (→ [Strana C.2-10 Upevnění PERU](#))
- ✧ Připojte elektrodové svorky PERU k elektrodám EKG.

Postup při vyšetření

- ✧ Proveďte vyšetření (→ Návod k použití softwaru).

Vyhodnocení kvality signálu

- ✧ Zkontrolujte, zda dvojice elektrod I a AVF zobrazuje v dialogovém okně **Physiological Display** (Zobrazení fyziologických křivek) nebo na displeji PMU dostatečně výraznou R-vlnu.
- ✧ Zajistěte, aby na jednom kanálu EKG (I nebo AVF) byly na displeji stolu zobrazeny nejméně 2 hvězdičky. Druhý kanál EKG musí signalizovat nejméně 1 hvězdičku.
- ✧ Pokud používáte cívku Body Matrix, umístěte ji nad srdce. Připojte cívku a upevněte ji pomocí popruhů (→ Návod k použití cívek).
- ✧ Před vsunutím vyšetřovacího stolu do magnetu vyčkejte po dobu nejméně 10 tepů srdce (fáze učení pro generování spouštěcího signálu).

To, jak fáze učení postupuje, se zobrazuje na displeji vyšetřovacího stolu prostřednictvím počtu srdečních tepů. Systém postupně načítá od 1 do 10, dokud se vyšetřovací stůl pohybuje dovnitř magnetu. Číslo 10 znamená, že fáze učení byla úspěšně dokončena.



Během této fáze učení se pacient nesmí hýbat. Vyšetřovací stůl je v poloze Home.



Červená kontrolka **Electrode error** na EKG a respiračním snímači bliká.

Není k dispozici žádný analyzovatelný signál.

- ✧ Zajistěte, aby elektrody EKG byly správně připojeny.
-



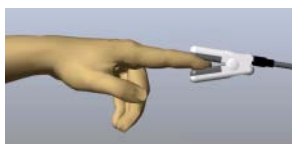
Popis

V případě spouštění pomocí tepu se pro spouštění měření používá puls pacienta. Snímač pulsu je připojen k palci nebo prstu pacienta. První vlna tepu ("předběžná tepová vlna") aktivuje měření. Tato vlna odpovídá systolickému krevnímu tlaku.

Mnoho speciálních sekvencí podporuje retrospektivní gating.

Postup

Přípevnění snímače tepu



Prstová svorka snímače tepu je k vysílací jednotce připojena pomocí kabelu s optickými vlákny. Zajistěte, aby nedošlo k zalomení kabelu s optickými vlákny; tím by byl kabel zničen.

- ✧ Při připevňování snímače pulsu k prstu zajistěte, aby se strana, ze které vystupuje světlo, nacházela pod prstem.

nebo

- ✧ Při připevňování snímače pulsu k prstu na noze zajistěte, aby se strana, ze které vystupuje světlo, nacházela na jeho bříšku (spodní straně).
- ✧ Zajistěte, aby byl snímač pulsu řádně připnutý.



Bliká červená kontrolka **Electrode error** na snímači tepu?

Snímač tepu je připojen nesprávně.

- ✧ Zkontrolujte, zda je svorka stále na svém místě.
-

Provedení vyšetření

- ✓ Snímač pulsu je připnutý.
- ✧ Proved'te vyšetření (→ Návod k použití softwaru).

Popis

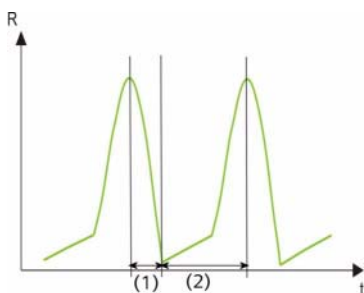
Aby byly udrženy artefakty způsobované dýcháním na minimu, používá se respirační spouštění především při zobrazování břicha. Akvizice dat pro spouštění podle dýchání se zahajuje v okamžiku, kdy respirační signál dosáhne zadané prahové hodnoty (cca 20% maximální hodnoty). V tomto rozsahu jsou dýchací pohyby minimální.

(1) Výdech

(2) Nádech

Respirační signál se získává pomocí respirační podložky připojené pomocí hadičky k EKG a respiračnímu snímači (PERU). Respirační podložka se k pacientovi připevňuje pomocí respiračního popruhu.

Retrospektivní gating nelze použít.



Provádění

Informování pacienta

- ✧ Požádejte pacienta, aby během měření klidně ležel.
- ✧ Informujte pacienta o tom, že klepavé zvuky během měření jsou způsobeny zapínáním a vypínáním gradientů. Rovněž PERU může lehce vibrovat.

Připevnění respirační podložky a popruhu

- ✓ Konektor respirační podložky NENÍ zapojen.



UPOZORNĚNÍ

Nesprávný MR obraz v důsledku odpojeného respiračního polštářku!

Nesprávná diagnóza

- ✧ Jako poslední krok zapojte konektor respiračního polštářku do přidělené zdířky.

-
- ✧ Zjistěte, zda se jedná o pacienta s hrudním nebo břišním dýcháním.



Ženy a sportovci mají většinou hrudní dýchání.

Muži a obézní pacienti mají většinou břišní dýchání.

- ✧ Jestliže jde o pacienta s břišním dýcháním, umístěte respirační popruh kolem jeho břicha.

— nebo —

- ✧ Jestliže jde o pacienta s hrudním dýcháním, umístěte respirační popruh kolem jeho hrudi.



Alternativně lze respirační podložku a popruh použít v kombinaci s cívkou Body Matrix.

- ✧ Vsuňte respirační podložku pod respirační popruh.

Připojení respirační podložky



- ✓ Respirační podložka je připevněna.
- ✧ Použijte aplikační podložku a umístěte ji na pacienta spolu s PERU. (→ [Strana C.2-10 Upevnění PERU](#))
- ✧ U samotného spouštění podle dýchání umístěte kabely elektrod volně na respirační popruh.
- ✧ Zapojte konektor respirační podložky do příslušné zásuvky na PERU.
- ✧ Dejte pozor na to, aby tlaková hadička respirační podložky nebyla skřípnutá nebo zalomená. Zkontrolujte, zda respirační podložka není příliš stlačená.

U klidných pacientů se na obrazovce objeví periodický signál.

Postup při vyšetření

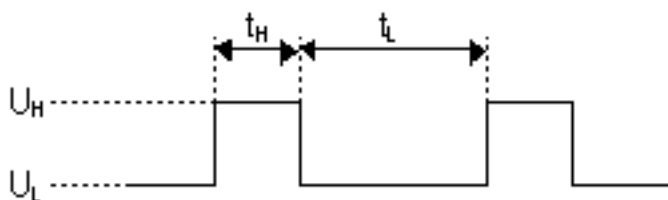
- ✧ Proved'te vyšetření (→ Návod k použití softwaru).



Popis

Vstup pro externí spouštěcí signál

Externí spouštěcí signál musí splňovat tyto požadavky:



Graf závislosti mezi časem a napětí pro externí trigrování PMU

Jméno	Hodnota
U_L	0 V ... 0,8 V
U_H	2 V ... 15 V
$t_L(\text{min.})$	10 ms
$t_H(\text{min.})$	10 ms
Vstupní proud	min. 2 mA
Vstupní napětí	max. ± 20 V
Vnitřní kontakt	+
Vnější kontakt	-

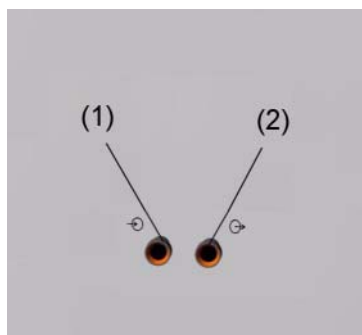
Měřicí sekvence se spustí vzestupnou hranou externího signálu.



Výstup pro externí spouštěcí signál není podporován.

Vnější spouštěcí signál lze zajistit pomocí konektorů v krytu magnetu.

Postup



(1) Vstup pro externí spouštěcí signál

(2) Výstup pro externí spouštěcí signál

- ✧ Připojte zdroj externího spouštěcího signálu ke vstupnímu konektoru "cinch" (vlevo na krytu magnetu).
- ✧ Proveďte externí triggrování (→ Návod k použití softwaru).

<i>D.1</i>	<i>Každodenní kontroly funkce</i>	<i>D.1-1</i>
	Kontrola funkce a kontrola čistoty	D.1-2
<i>D.2</i>	<i>Zapínání a vypínání MR systému</i>	<i>D.2-1</i>
	Spuštění systému (Systém zapnut)	D.2-2
	Vypnutí systému (Systém vypnut)	D.2-8
	Vypínání systému syngo MR Workplace odděleně od systému syngo Acquisition Workplace	D.2-14
	Spouštění/ukončování pohotovostního režimu hlavního počítače	D.2-19
	Spuštění pohotovostního režimu hlavního počítače	D.2-19
	Ukončení pohotovostního režimu hlavního počítače	D.2-20
<i>D.3</i>	<i>Příprava MR systému</i>	<i>D.3-1</i>
	Připojení mačkáčského balónku a sluchátek	D.3-1
	Regulace hlasitosti hudby, osvětlení tunelu a větrání	D.3-2
<i>D.4</i>	<i>Příprava pacienta</i>	<i>D.4-1</i>

<i>D.5 Fyziologické účinky</i>	<i>D.5-1</i>
Provozní režimy	D.5-1
Normální provozní režim	D.5-2
Řízený provozní režim první úrovně	D.5-2
Přepínání provozních režimů	D.5-3
Vystavení nízkofrekvenčním elektromagnetickým polím	D.5-5
Doplňkové informace	D.5-5
Stimulace periferních nervů	D.5-5
Monitorování	D.5-6
Provozní režimy	D.5-7
Expozice VF elektromagnetickým polím	D.5-9
Doplňkové informace	D.5-9
Zahřátí tělesné tkáně	D.5-10
Znatelné účinky na pacienta	D.5-10
Mezní hodnoty SAR	D.5-11
Monitorování SAR	D.5-12
<i>D.6 Zahájení/ukončení měření</i>	<i>D.6-1</i>

Před použitím systému MR je nutné provést funkční kontrolu a/ nebo kontrolu čistoty následujících součástí a oblastí:

- ❑ Skříňka výstražného zařízení
- ❑ Výstražné značky
- ❑ Podlaha
- ❑ Magnetizovatelné materiály
- ❑ Odvětrávací heliové potrubí
- ❑ Vyšetřovací stůl
- ❑ Mačkáč balónek

Kontrola funkce a kontrola čistoty

- ✧ Zkontrolujte kontrolky na skříňce výstražného zařízení.
- ✧ Zkontrolujte, zda jsou ve vyšetřovací místnosti i před ní všechny výstražné symboly a značky.
- ✧ Zkontrolujte, zda ve vyšetřovací místnosti, ve velíně a v místnosti s elektronikou není na podlaze vylitá tekutina a kaluže.
- ✧ Zajistěte, aby ve vyšetřovací místnosti nebyly žádné magnetovatelné materiály, např. vysavače, vozíky, žebříky a jiné nástroje.
- ✧ Zajistěte aby výstupní otvor odvětrávacího potrubí nebyl zablokován.
- ✧ Zajistěte, aby z vyšetřovacího stolu byly utřeny případné zbytky kontrastní látky.
- ✧ Zkontrolujte funkčnost mačkáčeho balónku. Pacient musí být schopen pomocí mačkáčeho balónku přivolat pomoc.

Zapínání a vypínání MR systému

Přístroj pracuje ve třech provozních režimech:

- ❑ Systém zapnut (všechny funkce)
Všechny součásti MR přístroje jsou zapnuty. Lze provádět vyšetření.
- ❑ Systém vypnut (přístroj není v provozu)
Všechny součásti MR systému, s výjimkou chlazení, jsou vypnuty.
- ❑ Pohotovostní režim hlavního počítače (pohotovostní provoz)
V pohotovostním režimu hlavního počítače jsou všechny součásti MR přístroje (např. měřící jednotka a vyšetřovací stůl) vypnuty, aby se šetřilo energií. Zapnut je pouze hlavní počítač. Lze použít jen program hlavního počítače, který nepracuje s měřicími komponenty. Nelze provádět měření. Pohotovostní režim hlavního počítače je vhodný k hodnocení dat pacienta na počítači po provedeném vyšetření.

Tento provozní režim lze zvolit stisknutím příslušného tlačítka na skřínce výstražného zařízení. V některých případech lze provozní režim zvolit pomocí System Manager v softwaru *syngo MR* (→ Návod k použití softwaru).

Kromě toho se v řídicí místnosti nachází hlavní jistič, který by se však v případě správné funkce MR systému **NEMĚL** používat. Vypíná veškeré napájení systému včetně chlazení, což by mělo za následek odpaření hélia.

Spuštění systému (Systém zapnut)

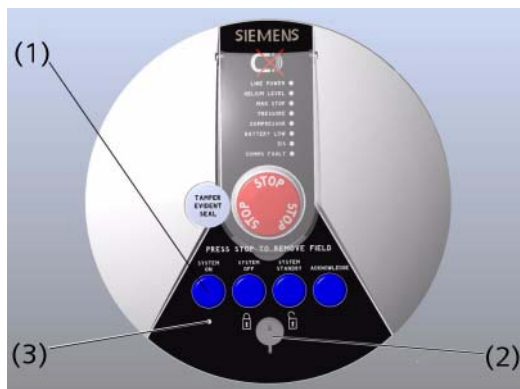
Spuštění systému se skládá z těchto kroků:

- ❑ Zapnutí MR přístroje na skříňce výstražného zařízení
- ❑ Zapnutí systému syngo MR Workplace
- ❑ Kontrola součástí MR přístroje



Během spouštění systému neprovádějte na MR přístroji předběžné vyšetřovací kroky (např. pohyb vyšetřovacího stolu, zapojování cívek).

Zapnutí MR systému na skříňce výstražného zařízení



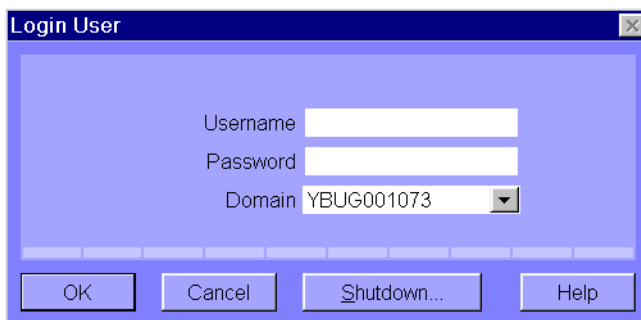
- (1) Tlačítko **SYSTEM ON**
- (2) Vypínač na klíč
- (3) Kontrolka **SYSTEM ON**

- ✓ Každodenní kontroly funkce byly provedeny.
(→ [Strana D.1-1 Každodenní kontroly funkce](#))
- ✓ Používané cívky jsou zcela zapojeny do zástrček a jsou provozuschopné.
- ✓ Cívky skládající se z několika dílů (např. cívky pro vyšetření hlavy) jsou spojené. Tyto požadavky platí také v případě, kdy musíte systém během vyšetření restartovat.
- ✧ Klíčovým vypínačem otočte doprava.
- ✧ Stiskněte tlačítko **SYSTEM ON**.

LED dioda **SYSTEM ON** se rozsvítí. MR přístroj se zapne.

Počítačový systém se spustí automaticky. Program se spustí na syngo Acquisition Workplace.

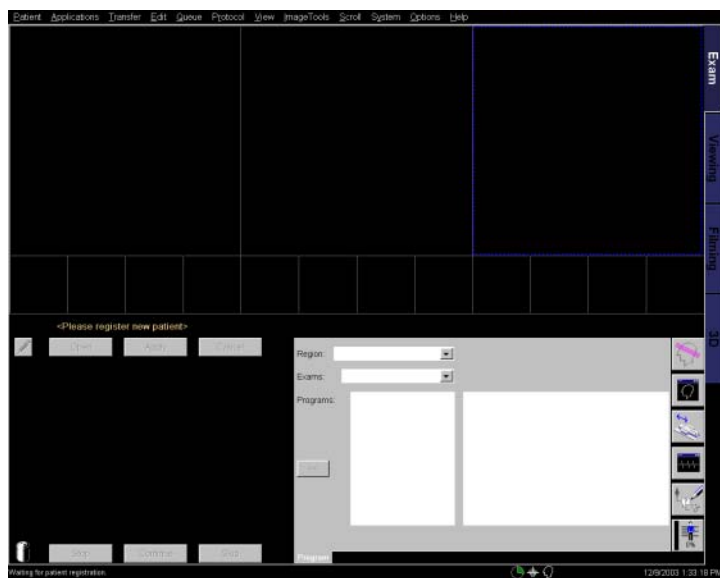
Pokud váš systém obsahuje možnost uživatelské správy (HIPAA), objeví se okno **Login User**.



Dialogové okno **Login User** k přihlášení uživatele pro uživatelskou správu HIPAA

- ❖ Máte-li nainstalován volitelný doplněk pro správu uživatelů (HIPAA), přihlaste se zadáním svého uživatelského jména a hesla.

Na obrazovce přístroje *syngo* Acquisition Workplace se objeví toto:



Zobrazení obrazovky *syngo* Acquisition Workplace

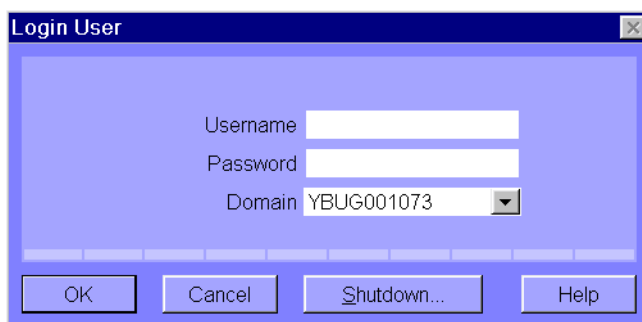
Zapnutí systému syngo MR Workplace

Protože přístroj syngo MR Workplace má vlastní zdroj napětí, zapíná se nezávisle na přístroji syngo Acquisition Workplace.

- ❖ Stiskněte spínač Power On na počítači přístroje syngo MR Workplace.

Spustí se program přístroje syngo MR Workplace.

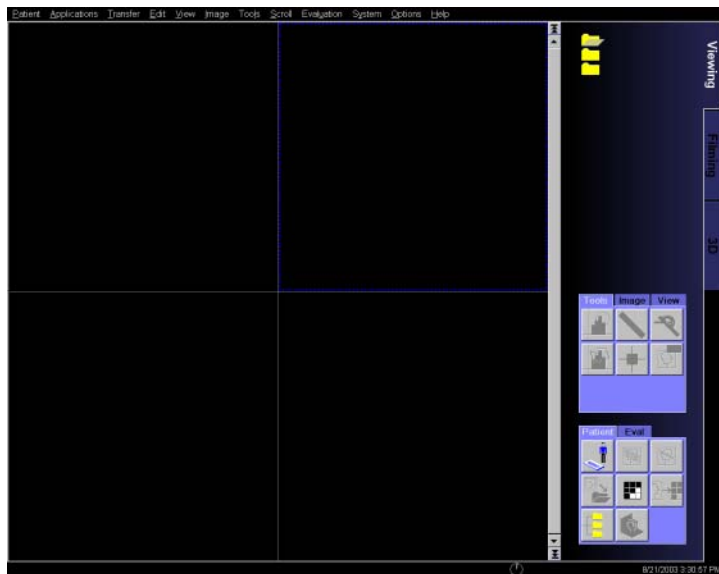
Pokud váš systém obsahuje možnost uživatelské správy (HIPAA), objeví se okno **Login User**.



Dialogové okno **Login User** k přihlášení uživatele pro uživatelskou správu HIPAA

- ❖ Máte-li nainstalován volitelný doplněk pro správu uživatelů (HIPAA), přihlaste se zadáním svého uživatelského jména a hesla.

Na obrazovce přístroje syngo MR Workplace se objeví toto:



Zobrazení obrazovky na syngo MR Workplace

Kontrola součástí MR systému

- ✧ Pokud se na přístroji *syngo* Acquisition Workplace zobrazí dialogové okno oznamující, že množství héliové náplně je příliš malé: Okno zavřete a informujte Siemens Service nebo nechte magnet doplnit.
- ✧ Zkontrolujte tlačítka **Table Stop** na interkomu a řídících jednotkách (na pravé a levé straně vyšetřovacího stolu u magnetu). Uved'te do pohybu vyšetřovací stůl a stiskněte některé tlačítko **Table Stop**. Vyšetřovací stůl se musí úplně zastavit. Postupně zkontrolujte všechna tři tlačítka **Table Stop**.
- ✧ Zkontrolujte, zda se po stisknutí mačkácího balónku ozve alarm.
- ✧ Zkontrolujte, zda správně funguje komunikace s pacientem ve vyšetřovací místnosti.
- ✧ Zkontrolujte, zda správně funguje přenos obrazu do videosystémů.
- ✧ Zkontrolujte, zda na dotykových pružinových kontaktech v rámu dveří a na dveřích do vyšetřovací místnosti nejsou zbytky nežádoucích látek, např. čisticích prostředků, oleje, mazadel, nátěrů, kapky krve atd.

Vypnutí systému (Systém vypnut)

Vypínání systému se skládá z těchto kroků:

- ❑ Vypnutí počítačového systému
- ❑ Vypnutí MR přístroje na skřínce výstražného zařízení

Při ukončování systému se automaticky ukončí i program *syngo* MR Workplace.



Chcete-li zabránit možným ztrátám dat na přístroji *syngo* MR Workplace, vypněte *syngo* MR Workplace před *syngo* Acquisition Workplace.

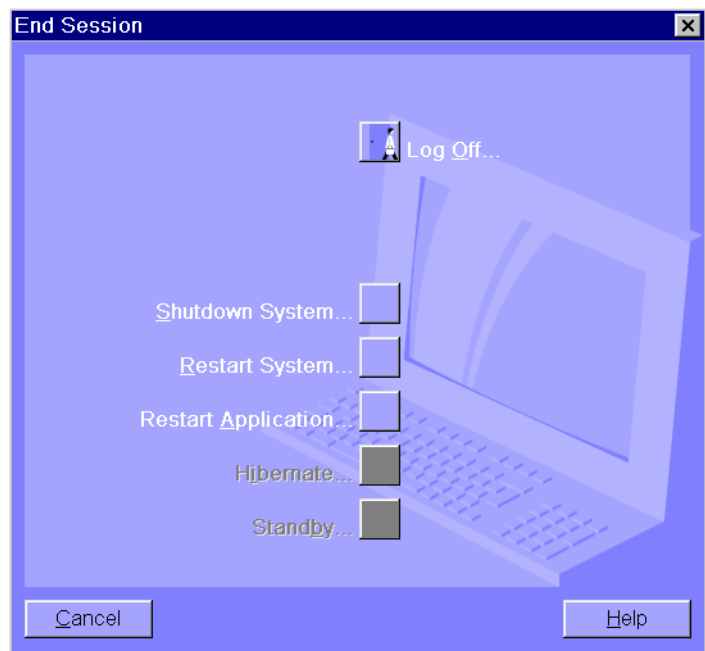


Je-li uživatel přihlášen, systém je nutné vypnout pomocí příkazů **System > Control..** nebo příkazů **System > End Session**. Jinak dojde ke ztrátě dat.

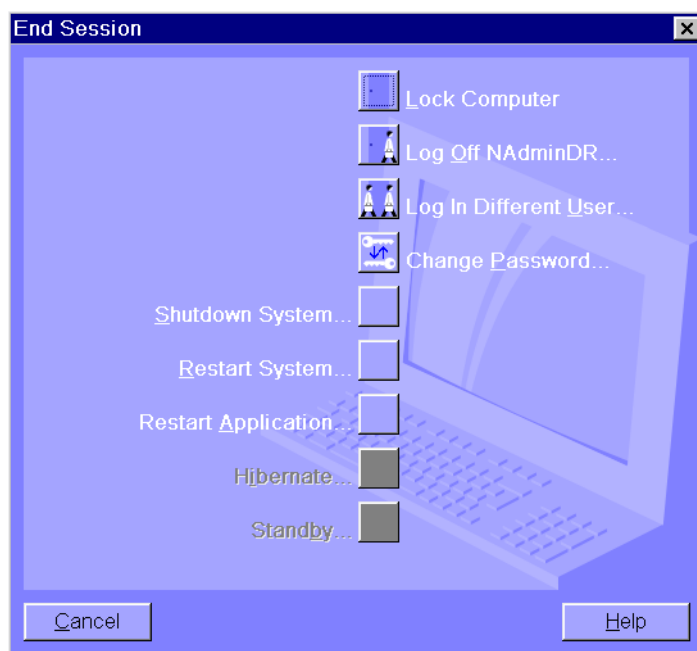
Vypnutí počítačového systému

- ✧ Zvolte **System > End Session** v programu *syngo Acquisition Workplace*.

Objeví se dialogové okno **End Session**.



Dialogové okno **End Session** (standardní konfigurace)



Dialogové okno **End Session** k ukončení relace uživatelské správy (HIPAA)

- ✧ Vyberte možnost **Shutdown System**.

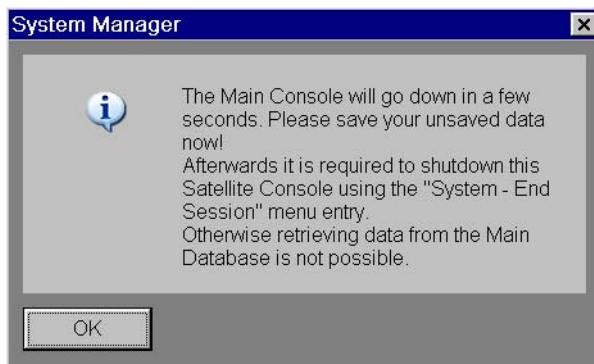
- ✧ Stiskněte tlačítko **OK**.

Na přístroji syngo Acquisition Workplace se objeví toto hlášení:



Hlášení na syngo Acquisition Workplace

Na přístroji syngo MR Workplace se objeví toto hlášení.



Hlášení na syngo MR Workplace

- ✧ Přístroj syngo Acquisition Workplace vypněte.
- ✧ Přístroj syngo MR Workplace vypněte.



Program neodpovídá?

- ✧ Na klávesnici stiskněte zároveň klávesy **Ctrl, Alt** a **S**.
Tím se spustí aplikace *syngo* MR System Manager.
 - ✧ Software správně ukončete.
-



Nelze spustit aplikaci System Manager?

Přístroj *syngo* Acquisition Workplace můžete vypnout i z prostředí Windows.



Upozorňujeme, že to může způsobit ztrátu dat.

- ✧ Na klávesnici stiskněte zároveň klávesy **Ctrl, Alt** a **Del**.
Zobrazí se okno **Windows Security**.
 - ✧ Stiskněte tlačítko **Shut Down**.
Počítač se vypne.
-



System Manager a Windows neodpovídají?

Když nelze spustit program System Manager a Windows neodpovídají, vaší jedinou možností je vypnout přístroj syngo Acquisition Workplace.



Upozorňujeme, že to může způsobit ztrátu dat.

- ✧ Přístroj syngo Acquisition Workplace vypněte.
-

Vypnutí MR systému na skříňce výstražného zařízení

- ✓ Počítačový systém byl ukončen.

- ✧ Stiskněte tlačítko **SYSTEM OFF**.

MR přístroj se vypne.

- ✧ Klíčovým vypínačem otočte doleva.

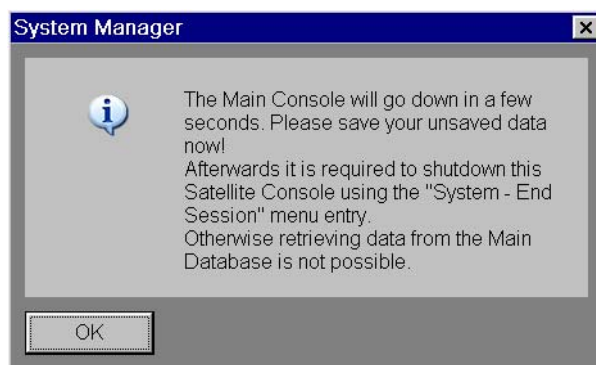
MR přístroj je zamknut.

Vypínání systému syngo MR Workplace odděleně od systému syngo Acquisition Workplace

V režimu System On můžete vypnout pouze syngo MR Workplace, aniž by došlo k ovlivnění ostatních součástí MR přístroje.



Když je v provozu syngo MR Workplace a systém se ukončí pomocí syngo Acquisition Workplace, na obrazovce syngo MR Workplace se objeví hlášení.

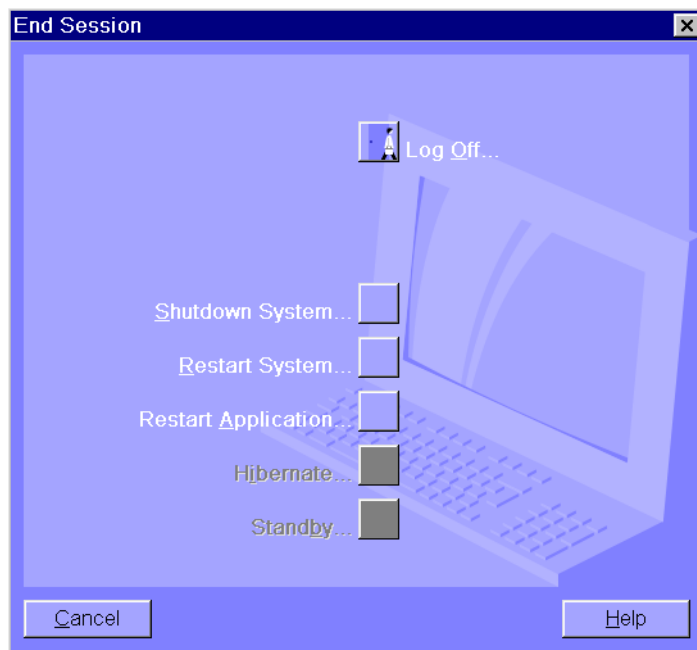


Hlášení na syngo MR Workplace

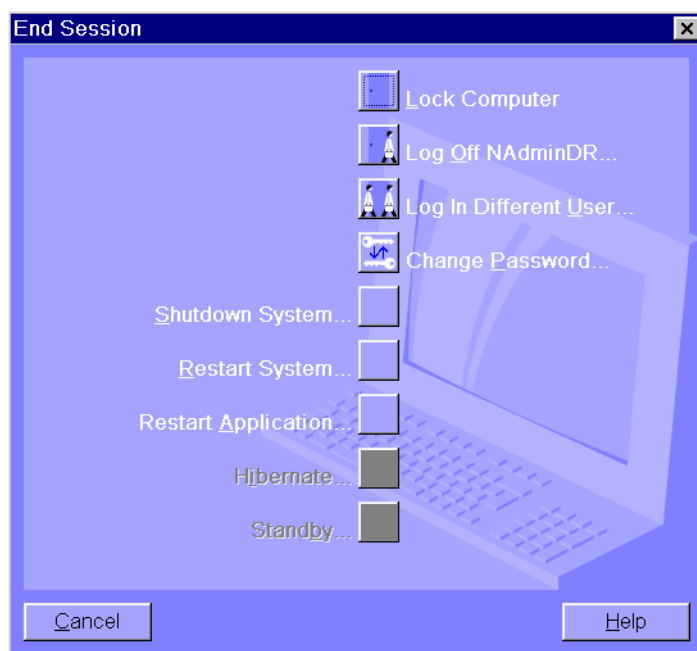
Vypínání systému syngo MR Workplace

- ✧ Uložte si data.
- ✧ V systému syngo MR Workplace aktivujte funkce **System > End Session**.

Objeví se dialogové okno **End Session**.



Dialogové okno **End Session** (standardní konfigurace)



Dialogové okno **End Session** k ukončení relace uživatelské správy (HIPAA)

- ✧ Vyberte možnost **Shutdown System...**
- ✧ Stiskněte tlačítko **OK**.

Na přístroji syngo MR Workplace se objeví toto hlášení:



Hlášení na syngo Acquisition Workplace

- ✧ Přístroj syngo MR Workplace vypněte.



Program neodpovídá?

- ✧ Na klávesnici stiskněte zároveň klávesy **Ctrl**, **Alt** a **S**.

Tím se spustí aplikace syngo MR System Manager.

- ✧ Software správně ukončete.



Nelze spustit aplikaci System Manager?

Přístroj syngo MR Workplace můžete vypnout i z prostředí Windows.



Upozorňujeme, že to může způsobit ztrátu dat.

- ✧ Na klávesnici stiskněte zároveň klávesy **Ctrl, Alt a Del**.

Zobrazí se okno **Windows Security**.

- ✧ Stiskněte tlačítko **Shut Down**.

Počítač se vypne.



System Manager a Windows neodpovídají?

Když nelze spustit program System Manager a Windows neodpovídají, vaší jedinou možností je vypnout přístroj syngo MR Workplace.



Upozorňujeme, že to může způsobit ztrátu dat.

- ✧ Přístroj syngo MR Workplace vypněte.
-

Spouštění/ukončování pohotovostního režimu hlavního počítače

Pohotovostní režim hlavního počítače lze spustit z režimů Systém zapnut a Systém vypnut. Z pohotovostního režimu hlavního počítače můžete MR systém přepnout do režimu Systém zapnut nebo jej zcela vypnout.



K přepnutí mezi pohotovostním režimem hlavního počítače a režimem systém zapnut můžete také použít program *syngo* MR System Manager (→ Návod k použití softwaru).

Spuštění pohotovostního režimu hlavního počítače

Spuštění pohotovostního režimu hlavního počítače z režimu Systém vypnut

- ✓ Systém je v provozním stavu Systém vypnut.
- ✧ Otočte klíčovým spínačem na skřínce výstražného zařízení doprava.

MR přístroj se odemkne.

- ✧ Stiskněte tlačítko **SYSTEM STANDBY**.

Spouští se hlavní počítač.

Spuštění pohotovostního režimu hlavního počítače z režimu Systém zapnut

- ✓ Systém je v provozním stavu Systém zapnut.
- ✧ Stiskněte tlačítko **SYSTEM STANDBY** na skřínce výstražného zařízení.

Všechny komponenty kromě hlavního počítače se vypnou.

LED dioda **SYSTEM ON** zhasne.

*Ukončení pohotovostního režimu hlavního počítače***Ukončení pohotovostního režimu hlavního počítače a přepnutí do režimu Systém zapnut**

- ✓ Systém je v provozním stavu Pohotovostní režim hlavního počítače.
- ✧ Stiskněte tlačítko **SYSTEM ON** na skřínce výstražného zařízení.

Součásti MR přístroje pro měření se zapnou.

LED dioda **SYSTEM ON** se rozsvítí.

Ukončení pohotovostního režimu hlavního počítače a vypnutí MR systému

- ✓ Počítačový systém byl ukončen.
- ✧ Stiskněte tlačítko **SYSTEM OFF** na skřínce výstražného zařízení.

MR přístroj se vypne.

- ✧ Otočte klíčovým spínačem na skřínce výstražného zařízení doleva.

MR přístroj je zamknut.

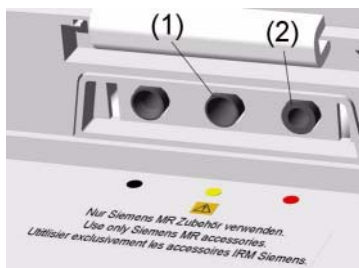
Příprava systému MR na vyšetření pacienta vyžaduje následující kroky:

- ❑ Připojení mačkácího balónku a sluchátek
- ❑ Regulace hlasitosti hudby, osvětlení tunelu a větrání



Držák pro infuzní láhve může být upevněn ke krytu magnetu vlevo nad vyšetřovacím stolem.

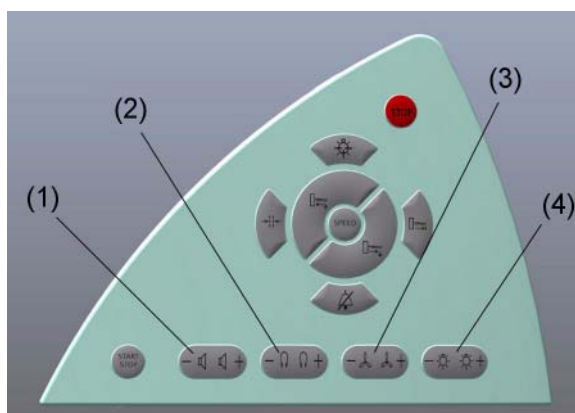
Připojení mačkácího balónku a sluchátek



- (1) Konektor pro sluchátka
- (2) Konektor pro připojení mačkácího balónku
 - ✦ Připojte konektor hadičky mačkácího balónku k červenému konektoru na spodním konci vyšetřovacího stolu.
 - ✦ Sluchátka připojte do žlutého konektoru na dolním konci vyšetřovacího stolu.

Regulace hlasitosti hudby, osvětlení tunelu a větrání

Pro nastavení hlasitosti hudby pro sluchátka a nástěnný reproduktor, intenzity ventilace tunelu a také jeho osvětlení použijte tlačítka na řídicí jednotce.



- (1) Přepínač Vyšetřovna - hlasitost hudby
- (2) Přepínač Sluchátka - hlasitost hudby
- (3) Přepínač Větrání tunelu
- (4) Přepínač Osvětlení tunelu

Stisknutím symbolu + nebo - na příslušném spínači se funkce zesílí nebo zeslabí o jednu úroveň. Všechny spínače mají funkci automatického opakování, tzn. pokud spínač stisknete na déle než jednu sekundu, jeho funkce je automaticky opakována.

Když stisknete + nebo - na spínači, pomocí pruhu na řádku textového výstupu na displeji stolu se graficky zobrazí momentálně zvolená úroveň. Délka pruhu ukazuje příslušnou úroveň. V průběhu několika sekund grafické zobrazení na řádku textového výstupu automaticky zmizí.



Nastavení hlasitosti hudby nemá vliv na hlasitost instrukcí předávaných pacientovi.

Větrání tunelu lze nastavit na následující čtyři úrovně:

- ☐ Vypnuto
- ☐ Nejnižší úroveň
- ☐ Střední úroveň
- ☐ Nejvyšší úroveň





VAROVÁNÍ

Vývin tepla během MR vyšetření!

Popálení pacienta

- ✧ Poučte pacienta, že má stisknout mačkáací balónek, pokud pocítí intenzivní teplo.

Informování pacienta

- ✧ Dodržujte prosím bezpečnostní pokyny.
- ✧ Informujte pacienta o možných účincích MR vyšetření a o nebezpečích spojených s magnetickým polem.
- ✧ Ukažte pacientovi, jak spustit alarm pacienta stisknutím mačkáacího balónku.
- ✧ Dbejte, aby během měření pacient držel mačkáací balónek v ruce.



Vzhledem k přítomnosti střídavých elektromagnetických polí může pacient během MR vyšetření pociťovat různé fyziologické účinky:

- ❑ Stimulace periferních nervů nízkofrekvenčním polem v gradientních cívkách
- ❑ Zahřátí tělesné tkáně VF poli a VF vysílací cívkou

Provozní režimy

Aby se zabránilo zdravotním rizikům během MR vyšetření, vydaly některé mezinárodní organizace (např. IEC 60601-2-33 z r. 2002 (2. vydání)) a různé národní zdravotní organizace směrnice a mezní hodnoty. V souladu s příslušnými národními schvalovacími směrnici tvoří tyto hodnoty základ pro monitorovací funkce vestavěné v MR systému, pokud jde o stimulaci a tepelné účinky. Jak hodnoty pro stimulaci, tak i úrovně SAR jsou založeny na nejnovějších vědeckých poznatcích v literatuře, která se zabývá bezpečností.

K dispozici jsou dva různé provozní režimy v závislosti na snášenlivosti pacienta:

- ❑ *Normální provozní režim*
- ❑ *Řízený provozní režim prvního stupně*

Provozní režimy lze definovat a vybrat samostatně s ohledem na stimulaci a zahřívací účinky.

Normální provozní režim

Normální provozní režim může být bezpečně používán pro všechny pacienty.

Řízený provozní režim první úrovně



UPOZORNĚNÍ

Vystavení VF elektromagnetickým polím v řízeném provozním režimu první úrovně!

Všeobecná nebo lokální hypotermie pacienta

- ✧ Poučte pacienta o používání mačkáčeho balónku.
 - ✧ Nevyšetřujte pacienty s omezenými termoregulačními schopnostmi (např. malé děti, starší nebo nemocné pacienty, případně pacienty užívající léky).
 - ✧ Nevyšetřujte pacienty neschopné sdělit možné účinky vedoucí k přehřívání (např. malé děti, vážně nemocné, ochrnuté, pacienty v bezvědomí nebo pod sedativy nebo hendikepované pacienty).
 - ✧ Během MR vyšetření pacienta pečlivě monitorujte.
 - ✧ Zajistěte, aby měli pacienti lehký oděv (např. lehké pyžamo nebo noční košili).
 - ✧ Odstraňte veškerou další izolaci, např. přikrývky, které by mohly narušovat odvádění tepla.
-

V *řízeném provozním režimu první úrovně* mohou pacienti v závislosti na zvolených měřicích programech pociťovat nezanedbatelné úrovně stresu. Doporučujeme zavedení procedury zajišťující lékařské monitorování pacienta.

Rozhodnutí týkající se přechodu na *řízený provozní režim první úrovně* musí být založeno na lékařském zvážení potenciálních rizik a přínosů pro pacienta.

Přepínání provozních režimů



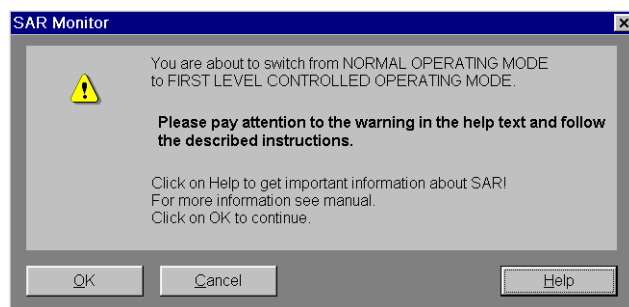
UPOZORNĚNÍ

Hlavičky šroubků na stereotaktickém rámečku se v průběhu *řízeného provozního režimu první úrovně* zahřívají na vysokou teplotu!

Lokalizované popáleniny pacienta

- ✧ Dodržujte prosím doporučení a poznámky výrobce stereotaktického rámečku.
 - ✧ Pokud stereotaktický rámeček obsahuje vodivý materiál, provádějte měření pokud možno pouze v *normálním provozním režimu*.
 - ✧ Pokud přesto všechno potřebujete přepnout do *řízeného provozního režimu první úrovně*, dodržujte prosím příslušná bezpečnostní upozornění.
-

Pro přechod z *Normálního provozního režimu* na *Řízený provozní režim prvního stupně* musí uživatel takovou změnu výslovně zvolit a potvrdit. V dialogovém okně *syngo Acquisition Workplace* se objeví požadavek. V rámci *Řízeného provozního režimu prvního stupně* musí být pacient pod kontrolou lékaře.



Dialogové okno **SAR Monitor**

Vystavení nízkofrekvenčním elektromagnetickým polím

Doplňkové informace

Během měření jsou pacienti vystaveni elektrickému poli vytvořenému časově závislými magnetickými poli gradientů. Za předpokladu, že všechny ostatní podmínky zůstávají konstantní, je síla elektrického pole přímo úměrná změně magnetického toku (dB/dt).

Stimulace periferních nervů

Stimulační práh

Elektrické pole ovlivňuje pacienta. Překročí-li intenzita elektrického pole určitou prahovou hodnotu (stimulační práh), pacient pociťuje stimulaci periferních nervů. Nervová stimulace se pak projevuje např. pocitem brnění nebo lehkými svalovými křečemi v oblasti žeberní, boční, břišní, kyčelní, hýžd'ové nebo hrudní, v horní oblasti paží nebo zádového svalstva v oblasti ramen. Prahová úroveň stimulace se může u jednotlivých pacientů značně lišit v závislosti na fyziologických podmínkách.

Mezní hodnoty stimulace

Takzvané limity stimulace byly stanoveny pomocí zprůměrování prahových hodnot individuálních stimulací testovaných subjektů během rozsáhlých klinických pokusů. S ohledem na statistickou distribuci lze očekávat, že až 50 % procent všech pacientů bude po dosažení tohoto limitu stimulace zažívat přinejmenším mírnou stimulaci.

Monitorování

Software MR systému zahrnuje funkci monitorování (stimulační monitor), který monitoruje stimulační limit.

Informační okno stimulačního monitoru poskytuje informace o tom, jak blízko mají pacienti během vyšetření k mezní hodnotě stimulace.

Monitorování Look Ahead

Před spuštěním MR vyšetření stimulační monitor zkontroluje, zda je možno překročit stimulační limity. Pokud ano, měření nelze spustit. Chcete-li provést vyšetření, je nutno odpovídajícím způsobem upravit sekvenci měření.

Online monitorování

Je-li během probíhajícího měření překročen stimulační limit, aktivní měření je zrušeno a gradientní proudy se zmenší.

Provozní režimy

MR systém lze provozovat ve dvou provozních režimech, které se liší s ohledem na meze gradientního výkonu.

Výkonové limity jsou založeny na stimulačních modelech odvozených ze statisticky určených stimulačních limitů. Možné vlivy na pacienta jsou stejné bez ohledu na provozní režim. Avšak čím vyšší je výkon gradientního systému, tím vyšší je pravděpodobnost a intenzita těchto účinků (např. stimulace periferních nervů).

Stimulační modely

Používají se tyto stimulační modely:

- ❑ Model SAFE ¹ (empirický) aproximace stimulace pomocí filtrace a vyhodnocení
- ❑ Model dB/dt

¹ Stimulation Approximation by Filtering and Evaluation

Model SAFE je standardním modelem zahrnutým do nové normy IEC 60601-2-33 (2. vydání). Zatímco na model dB/dt se vztahují pouze směrnice platné v zemi instalace, model SAFE navíc počítá se závislostí stimulačního účinku na parametrech měřících sekvencí (doba náběhu, amplituda, počet os, repetiční kmitočet, atd.).

Normální provozní režim

Během *normálního provozního režimu* je mezní hodnota nastavena na 80% limitu stimulace podle IEC 60601-2-33 (2. vydání). Při plném výkonu je poměr pacientů ovlivněných stimulací periferních nervů dosti nízký.

Řízený provozní režim první úrovně

V *řízeném provozním režimu první úrovně* jsou výkonové limity určeny přímo ze statisticky určených stimulačních limitů. Proto může při plném výkonu až 50 % všech pacientů pociťovat většinou mírnou stimulaci, avšak menší část z nich může pociťovat výraznou stimulaci.

Expozice VF elektromagnetickým polím

Doplňkové informace

V průběhu MR vyšetření absorbuje tělo pacienta energii VF pole vysílací cívkou. V závislosti na typu použité vysílací cívky je absorpce buď místně koncentrovaná (při použití takzvaných bezobjemových cívek) nebo je relativně stejnoměrná ve vyšetřované části těla (při použití objemových cívek, např. končetinové nebo celotělové cívky).

Jako ukazatel zatížení slouží *specifická míra absorpce (SAR)* vyjádřená ve W/kg.

Nepříjemně vysoké lokální hodnoty SAR mohou vést k VF popáleninám. Při vysokých hodnotách SAR, které jsou rovnoměrně rozloženy po celém těle, dochází k nepříznivému zatížení termoregulačního a kardiovaskulárního systému pacienta.

Zahřátí tělesné tkáně

Energie absorbovaná v průběhu MR vyšetření zahřívá tkáň. Vytvořené teplo je rozptýleno termoregulačními mechanismy pacienta, například pomocí zvýšeného pocení a krevního průtoku.

Jestliže pacient absorbuje za jednotku času vyšší množství energie, než je možné odvést pomocí termoregulace, roste jeho tělesná teplota. Čím déle takový stav trvá, tím vyšší je nárůst teploty.

Zvýšení tělesné teploty v průběhu celého MR vyšetření zpravidla (při dodržení níže uvedených mezních hodnot SAR) nepřesáhne 1 °C.

Znatelné účinky na pacienta

V průběhu vyšetření MR může pacient pociťovat horko a začít se potit. Může také vzrůst jeho tepová frekvence. Účinky na pacienty se individuálně liší. Intenzita projevů takových účinků závisí na intenzitě zvoleného programu měření. V porovnání s *Normálním provozním režimem* je v rámci *Řízeného provozního režimu prvního stupně* možné využívat programy měření s podstatně vyšší intenzitou. Po dokončení vyšetření se tělesná teplota sníží. Tepová frekvence se vrátí k normálu.

Řízení teploty ve vyšetřovně

Teplotu v místnosti měří teplotní čidlo umístěné v blízkosti přívodu vzduchu pro větrání tunelu. Pokud je teplota v místnosti vyšší než 24 °C, jsou hodnoty SAR regulovány a odpovídajícím způsobem sníženy. V důsledku toho se může stát, že parametry určitých MR měřicích sekvencí bude nutno upravit.

Mezní hodnoty SAR



Hodnoty SAR, které zohledňují všechny možné tolerance, se vždy vypočítávají na základě nejhorší možné hodnoty. Tím je zajištěno dodržení předepsaného limitu SAR.

Podle lékařského problému jsou použity různé VF cívky (např. Extremity nebo Body coil). Účinky na pacienta se liší podle typu použité cívky. S ohledem na tento faktor byly stanoveny různé mezní hodnoty SAR pro různé typy vyšetření. Software automaticky určuje mezní hodnotu, která se má použít.

Monitorování SAR

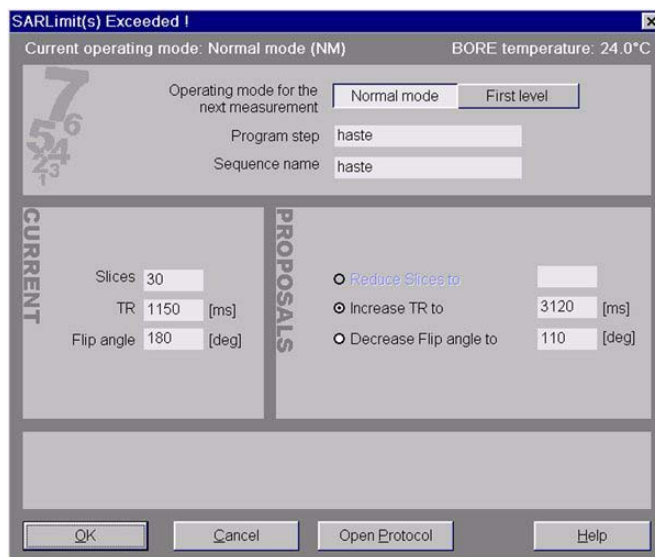
Limity SAR monitoruje softwarová monitorovací funkce.

Monitorování Look Ahead

Před každým měřením jsou automaticky vypočítány odhadované hodnoty SAR a porovnány s předepsanými mezními hodnotami včetně možných chyb měření. Překročí-li některá z vypočítaných hodnot SAR odpovídající mezní hodnotu, nebude možné zahájit měření. V dialogovém okně *syngo* Acquisition Workplace se objeví následující hlášení: **SAR Limit(s) Exceeded!**



Pro zajištění správného výpočtu hodnot SAR je nutno v průběhu registrace zadat hmotnost pacienta.



Toto dialogové okno obsahuje navrhované změny vyšetřovacích parametrů, které umožňují pokračování vyšetření. Kromě toho lze tlačítko v dialogovém okně použít ke změně provozního režimu.



V řízeném provozním režimu první úroveň často mohou být zapotřebí jen menší úpravy (pokud vůbec nějaké).

Online monitorování

Systém nepřetržitě měří vysílací výkon a zajišťuje, aby byly dodrženy příslušné limitní hodnoty. Dojde-li k překročení limitu, probíhající vyšetření bude zrušeno.

Mezní hodnoty

Limity SAR využívané monitorovací funkcí Look Ahead se nastaví v okamžiku instalace systému *syngo* MR v souladu se směrnici platnými pro příslušnou zemi.

Normální provozní režim

V *normálním provozním režimu* pacient účinky VF pole téměř nepostřehne. Zatížení kardiovaskulárního systému je nepatrné.

Řízený provozní režim prvního stupně

V řízeném provozním režimu první úrovně mohou pacienti v závislosti na zvolených měřicích programech pociťovat nezanedbatelné úrovně stresu. Obvykle se vyskytne pocení a zvýšená tepová frekvence. Další účinky se mohou projevit u pacientů se sníženou schopností termoregulace a vyšší citlivostí na zvýšení tělesné teploty (např. u pacientů s horečkou, srdeční dekompresí, poruchami dýchání a u těhotných žen).

Zobrazení hodnot SAR

Současné hodnoty limitů SAR, kódované podle jednotlivých částí těla, lze kdykoli vyhledat (→ Návod k použití softwaru).



Spuštění měření



- ✓ Je nahrán protokol měření.
- ✓ Žádné MR měření není aktivní.
- ✧ Stiskněte tlačítko **Start/Stop** na řídicí jednotce
(→ [Strana B.4-1 Ovládací jednotka](#)).

Měření začíná.

Displej stolu je deaktivován.

Zastavení měření



- ✓ MR měření je aktivní.
- ✧ Stiskněte tlačítko **Start/Stop** na řídicí jednotce
(→ [Strana B.4-1 Ovládací jednotka](#)).

Měření je zastaveno.

Displej stolu je aktivován.



<i>E.1</i>	<i>Čištění</i>	<i>E.1-1</i>
<i>E.2</i>	<i>Vrácení a odstranění</i>	<i>E.2-1</i>
	MR systém	E.2-1
	Obaly	E.2-2
	Baterie a akumulátory	E.2-2



Čištění LCD monitoru / zobrazovací jednotky

LCD monitor *syngo* Acquisition Workplace a zobrazovací jednotka se čistí stejným způsobem.

- ✧ LCD monitor/zobrazovací jednotky se čistí každý druhý měsíc.
- ✧ Monitor/zobrazovací jednotka se čistí pomocí tkaniny s mikrovláknem.
- ✧ Pokud LCD monitor/video displej není možné efektivně vyčistit pomocí hadříku s mikrovláknem: Použijte čistič na okna. Čistič na okna *nepoužívejte* pro čištění krytu monitoru.
- ✧ Z obrazovky LCD monitoru/zobrazovací jednotky ihned odstraňte kapky vody.
- ✧ Dejte pozor, abyste LCD monitor/obrazovku nepoškrábali.
- ✧ Nárazy mohou LCD monitor/obrazovku poškodit.



LCD monitor/obrazovka se může velmi snadno mechanicky poškodit.

Čištění nosiče dat

- ✧ Znečištěné nosiče dat očistěte čistým hadříkem (bavlna nebo mikrovláknem).
- ✧ Při čištění datových nosičů CD/DVD postupujte podle pokynů výrobce.

Čištění zásuvek a konektorů

- ✧ Navlhčte měkký hadřík vodou nebo zředěným roztokem čističe pro domácnost. *Nepoužívejte* organická rozpouštědla, například alkohol nebo aceton.
- ✧ Zástrčky a konektory jemně otřete hadříkem. *Nedotýkejte* se kontaktů.

Čištění VF cívek a polohovacích pomůcek

- ✧ K čištění VF cívek a polohovacích pomůcek používejte komerčně běžně dostupné čisticí a dezinfekční prostředky. Dodržujte pokyny výrobce.
- ✧ *Nepoužívejte* k odstranění nečistot žádné tvrdé nebo ostré předměty (například nůž nebo pinzetu).



Nelijte čisticí prostředek na povrchové plochy, čistěte je pouze navlhčeným hadříkem.

Čištění vyšetřovacího stolu a popruhů

- ✧ Očistěte vyšetřovací stůl pomocí tekutého čisticího prostředku pro domácnost.
- ✧ Popruhy vyšetřovacího stolu vyperte při teplotě 60 °C.
- ✧ Používejte komerčně běžně dostupné desinfekční prostředky. *Nepoužívejte* však roztoky obsahující alkohol nebo aceton.

**Čištění a dezinfekce
snímačů**

- ❖ *Nepoužívejte* čističe ani dezinfekční prostředky obsahující alkohol nebo éter.
- ❖ *Nepoužívejte* k odstranění nečistot žádné tvrdé nebo ostré předměty (například nůž nebo pinzetu).
- ❖ Očistěte čidla běžně prodávaným čisticím prostředkem. Dodržujte pokyny výrobce.
- ❖ K čištění používejte navlhčený hadřík.



Neponořujte receptory do čisticí kapaliny.

- ❖ Dezinfikujte čidla běžně prodávaným dezinfekčním prostředkem. Dodržujte pokyny výrobce.

**Dezinfekce jednotlivých
součástí systému**

Dezinfekční spreje poškozují elektronické součásti. Z tohoto důvodu lze součásti čistit pouze polosuchým hadříkem.

- ❖ Pro desinfekci součástí systému používejte komerčně běžně dostupné desinfekční přípravky. Nepoužívejte však roztoky obsahující alkohol. Dodržujte pokyny výrobce.



Firma Siemens neprovádí žádné zkoušky, aby se ověřilo, zda mají fenol-alkalické nebo alkalické dezinfekční prostředky nebo prostředky obsahující alkohol škodlivý vliv na povrchy. Nepoužívejte desinfekční systémy, jejichž složky obsahují tyto látky.

**Péče o podlahy a jejich
čištění**

Nepoužívejte následující čisticí nebo ochranné výrobky:

- ❑ Rozprašovače
- ❑ Čisticí a obdobné prostředky na bázi silikonu
- ❑ Čisticí a obdobné prostředky, které uvolňují čpavek
- ❑ Čisticí neob ochranné výrobky, které ničí antistatické vlastnosti podlahových krytin
- ✧ Používejte běžně dostupné prostředky k ošetřování a čištění podlah. Dodržujte pokyny výrobce.

MR systém



VAROVÁNÍ

Při nesprávné demontáži hrozí nebezpečí výbuchu!

Zranění osob

- ✧ Zajistěte, aby se na rozebírání MR systému podílely výhradně náležitě vyškolené osoby, protože systém obsahuje tlakovou nádobu a kapalně hélium.



VAROVÁNÍ

Neoprávněný zásah do magnetu!

Poranění osob, poškození majetku

- ✧ Práce na magnetu smí provádět pouze oprávněný personál (firem Siemens Magnet Technology nebo Siemens).
- ✧ Neotevírejte ani neodstraňujte bezpečnostní ventily a pojistné disky heliové náplně.
- ✧ Neměňte standardní konfiguraci.

-
- ✧ S dotazy týkajícími se vracení nebo odstraňování MR systému nebo jeho komponent a příslušenství se obraťte na servisní službu firmy Siemens.

Obaly



Společnost Siemens AG je povinna přijmout vrácený obalový materiál.

- ✧ S dotazy týkajícími se vrácení nebo likvidace obalových materiálů se obraťte na servis společnosti Siemens.
- ✧ Dodržujte předpisy platné na území instalace.

Baterie a akumulátory



Společnost AG je povinna přijmout vrácené a odpadové baterie a akumulátory.

- ✧ S dotazy týkajícími se vrácení nebo likvidace baterií a akumulátorů se obraťte na servis společnosti Siemens.
- ✧ Dodržujte předpisy platné na území instalace.

A

Alarm pacienta

Bezpečnostní
informace B.7-3

Potvrzení B.7-9

Artefakt A.2-21

Související s
pacientem A.2-26

Související se
systémem A.2-21

B

Bezpečnostní informace

Alarm pacienta B.7-3

Kontraindikace A.2-9

Nouzové vypínače A.2-32

Předmluva A.1-1

Údržba / opravy A.2-27

Bezpečnostní směrnice

Bezpečnost MR
systému A.2-1

Odpovědnost A.1-1

C

Cívky

Nehody A.2-18

Chyby zobrazování A.2-21

Č

Čištění

Monitor / zobrazovací
jednotka E.1-1

MR systém E.1-1

Podlaha E.1-4

Polohovací pomůcky E.1-2

Popruhy vyšetřovacího
stolu E.1-2

Přípojky E.1-2

Snímače E.1-3

VF cívky E.1-2

Vyšetřovací stůl E.1-2

D

Dezinfekce

Snímače E.1-3

Součásti systému E.1-3

Displej

Zobrazovací jednotka;
čištění E.1-1

Dokumentace

Zaznamenávání dat,
Přehled B.2-2

Dýchací potíže A.2-37

E

EKG a respirační snímač C.2-2

Elektromagnetická pole

Bezpečnostní
pokyny A.2-2

Základní pole (hlavní
magnetické pole) A.2-3

Emergency shut-down
(Nouzové vypnutí systému)

Bezpečnostní
pokyny A.2-35

Externí spouštění

Popis C.6-1

Postup C.6-2

F

Fyziologická měřicí jednotka

Dialogové okno C.2-6

Displej PMU C.2-5

EKG a respirační
snímač C.2-2

Obsluha C.2-9

Popis C.2-1

Snímač tepu C.2-4

Vstup/výstup externího
spouštění C.2-5

Fyziologické účinky

Mezní hodnoty
SAR D.5-11

Monitorování SAR D.5-12

Monitorování,
nízko frekvenční pole D.5-6

Nízko frekvenční
pole D.5-5

Normální provozní
režim D.5-2

Popis D.5-1

Pracovní režimy D.5-1

Přepínání mezi provozními
režimy D.5-3

Řízený provozní režim
první úrovně D.5-2

VF pole D.5-9

Zahřátí tělesné
tkáně D.5-10

H

Hlasitost

Automatický hlasový
výstup B.7-5

Hlasitost pro odposlech
pacienta B.7-4

Hudba B.7-6

Pokyn B.7-4

Hudba

Přehrávání B.7-6

I

Implantáty

Poruchy přístrojů A.2-5

In-Room syngo Acq WP

Obsluha B.3-2

Popis B.3-1

Interkom

Obsluha B.7-3

Popis B.7-1

K

Kombinace

S jinými zařízeními a
příslušenstvími A.2-15

Kompatibilita s MR A.2-15

Kompatibilita

Bezpečnostní
informace A.2-15

Kontraindikace

Bezpečnostní
informace A.2-9

Implantáty A.2-9

Kontrola funkce

Každodenní D.1-1

Skříňka výstražného
zařízení B.6-2

Kontroly

Každodenní kontroly
funkce D.1-1

Skříňka výstražného
zařízení B.6-2

L

Laserový hledáček

Popis B.5-1

M

Mačkácí balónek

Připojení D.3-1

Magnet Stop

Bezpečnostní
informace A.2-34

Magnetické pole

Fyziologické účinky;
nízko frekvenční pole D.5-5

Fyziologické účinky; VF
pole D.5-9

Mechanická nebezpečí

Bezpečnostní
pokyny A.2-12

Měření	Monitorování SAR D.5-12
Spuštění/ukončení D.6-1	Online
Ukončení; Interkom B.7-8	monitorování D.5-7
Zahájení a ukončení, pomocí pedálového spínače B.3-5	MR systém
Měřicí fantomy	Provozní režimy D.2-1
Nehody A.2-18	Spuštění/ukončování pohotovostního režimu hlavního počítače D.2-19
Metody spouštění	Spuštění přístroje syngo MR WP D.2-5
Přehled systému C.1-1	Vypínání systému syngo MR WP D.2-14
Monitor	Vypnutí systému D.2-8
Čištění E.1-1	Zapínání/vypínání D.2-1
In-Room syngo Acq WP B.3-2	Zapnutí systému D.2-2
Vyšetřovací stůl B.4-2	
Monitorování Look Ahead	N
Monitorování SAR D.5-12	Naslouchat pacientovi
Nízkofrekvenční pole D.5-6	Přenos sdělení od pacienta B.7-4
Monitorování pacienta	Nehody
Interkom; obsluha B.7-3	Cívky A.2-18
Interkom; Popis B.7-1	Dýchací potíže A.2-37
Monitorování	Měřicí fantomy A.2-18
Interkom; obsluha B.7-3	Omrzliny A.2-38
Interkom; Popis B.7-1	Nouzová tlačítka
Monitorování Look Ahead D.5-6	Magnet Stop A.2-34
	Table Stop A.2-36

Nouzové vypínače

Bezpečnostní
informace A.2-32

Emergency shut-down
(Nouzové vypnutí
systému) A.2-35

Spuštění přístroje syngo
MR WP D.2-5

Vypínání systému syngo
MR WP D.2-14

Oznámení

Automatický hlasový
výstup B.7-5

Pokyn B.7-4

O

Odpovědnost

Bezpečnostní
směrnice A.1-1

Odstraňování

Vrácení E.2-1

Ochranná zóna A.2-3

Online monitorování

Monitorování SAR D.5-14

Nízkofrekvenční
pole D.5-7

Opravy

Bezpečnostní
informace A.2-27

Ovládací jednotka

Popis B.4-1

Ovládací konzole

In-Room syngo Acq
WP B.3-2

In-Room syngo Acq WP
Popis B.3-1

P

Péče o pacienta

Monitorování
pacienta A.2-19

Pokyny pro
pacienta A.2-19

Pedálový spínač

Obsluha B.3-5

Počítačový systém

Spuštění D.2-2

Vypnutí D.2-8

Pohotovostní režim hlavního
počítače

Provozní režimy MR
přístroje D.2-1

Pohotovostní režim

Provozní režimy MR
přístroje D.2-1

Popáleniny

Omrzliny A.2-38

Poruchy přístrojů

Bezpečnostní
informace A.2-5

Poruchy

Bezpečnostní
pokyny A.2-27

Požadavky na okolní
prostředí A.2-17

Požár

Bezpečnostní
pokyny A.2-38

Provozní režim

MR systém D.2-1

Normální provozní
režim D.5-2

Přepínání D.5-3

Řízený provozní režim
první úrovně D.5-2

Výkonové mezní hodnoty;
nízkofrekvenční pole D.5-7

Přípojky

Čištění E.1-2

Příprava

MR systém D.3-1

Pacient, pro MR
vyšetření D.4-1

Příslušenství

Bezpečnostní
pokyny A.2-27

R

Rizika

Běžné zdroje
nebezpečí A.2-1

Elektromagnetická
pole A.2-2

Kontraindikace A.2-9

Mechanická
nebezpečí A.2-12

Potenciální rizika A.2-1

Statické magnetické
pole A.2-4

VF a gradientní pole A.2-6

Vznik hluku A.2-18

Ř

Řízení teploty

Bezpečnostní
směrnice D.5-11

S

SAR

Mezní hodnoty,
vysokofrekvenční
pole D.5-11

Mezní hodnoty;
Bezpečnostní
pokyny D.5-11

Monitorování D.5-12

Skříň pro generování
gradientů

Popis B.1-2

Skříň řídicího systému

Popis B.1-3

Skříň elektroniky

Popis B.1-2

Skříňka výstražného zařízení

Kontrola funkce B.6-2

Kontroly B.6-2

Popis B.6-1

Sluchátka

Připojení D.3-1

Snímač tepu C.2-4

Spouštění podle dýchání

Popis C.5-1

Provádění C.5-2

Spouštění podle tepu

Popis C.4-1

Postup C.4-2

Spouštění pomocí EKG

Popis C.3-1

Postup C.3-3

Statické magnetické pole

Bezpečnostní
pokyny A.2-4

Poruchy přístrojů A.2-5

Stav nouze

Nouzové vypínače A.2-32

Stimulace nervů

Nízkofrekvenční
pole D.5-5

Supravodivý magnet

Popis B.1-1

syngo Acquisition Workplace

Popis B.2-1

syngo MR WP

Spuštění D.2-5

Vypnutí D.2-14

T

Table Stop

Bezpečnostní
informace A.2-36

U

Údržba

Bezpečnostní
informace A.2-27

MR systém E.1-1

Upozornění na nebezpečí

Hlasové signály A.1-2

Konfigurace A.1-2

V

VF a gradientní pole

Bezpečnostní
pokyny A.2-6

VF cívky

Popis B.1-4

Všechny funkce

Provozní režimy MR
přístroje D.2-1

Výstražné štítky

Výstražné a zákazové
značky A.2-28

Vyšetření

Příprava; MR systém D.3-1

Vyšetřovací stůl

Čištění E.1-2

Obsluha B.8-4

Popis B.8-1

Zobrazení B.4-2

Vznik hluku

Bezpečnostní
informace A.2-18

Z

Zabezpečení kvality

Cívky A.2-18

Zahřátí

Vysokofrekvenční
pole D.5-10

Značky a symboly

Výstražné a zákazové
značky A.2-28

Zobrazovací jednotka

Čištění E.1-1

© Siemens AG 2004-2009
Objednací číslo
M6-02001.621.06.01.26
Vytlačeno v Německu
05/2009

Siemens AG
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München
Německo

Kontaktní adresa
Siemens AG
Healthcare Sector
Henkestr. 127
D-91052 Erlangen
Německo
Telefon: +49 9131 840
www.siemens.com/healthcare

www.siemens.com/healthcare