

1. Řešení pro primární část

1.1. RRCS (Reactor Rod Control System) – Systém řízení regulačních tyčí reaktoru

Nabízíme dodávku nového nebo modernizovaného systému řízení regulačních tyčí reaktoru (RRCS). Systém odpovídá aktuálním legislativním požadavkům z hlediska zajištění jaderné bezpečnosti, provozní spolehlivosti, komfortu obsluhy a údržby. Zároveň plní přísné kvalifikační požadavky.

Nový modernizovaný řídicí systém RRCS je nezbytný pro zajištění jaderné bezpečnosti nových nebo modernizovaných jaderných bloků. Je navržen na platformě SandRA s využitím moderního digitálního řídicího a informačního systému ZAT SandRA Z100, HMI systému ZAT Horus a realizuje funkce v kategorii B, C dle ČSN EN 61226. Systém je komunikačně propojen s blokovým řídicím a informačním počítačovým systémem (UCIS).

Mezi vlastnosti a výhody patří přesnější vyhodnocování polohy regulačních tyčí u rotačních pohonů (vyšší přesnost u krokových pohonů záleží na použitém čidle polohy). Dále má implementované testovací režimy pro provádění zkoušek při spouštění reaktoru, podporuje zkrácení doby údržby systému při plánovaných odstávkách. Projektovaná životnost až třicet let podpořená životním cyklem řídicího systému SandRA obsahuje rozsáhlou diagnostiku mechanického stavu pohonu, klastru a palivové kazety.

Koncový stupeň je dodáván dle typu ovládacího mechanismu buď pro lineární krokové pohony typu LKP-M, LKP-M/3 až LKP-M/4, ШЭМ-3 nebo pro synchronní rotační pohon typu RD42, РД42-4Р.

Systém zajišťuje napájení a vyhodnocení polohy z čidel typu UP-1 až UP-3, UP-4, ДПШ pro lineární krokové pohony a z čidel typu LD-1, ИДП pro synchronní rotační pohony.

Systém řízení regulačních tyčí reaktoru, dodávaných firmou ZAT a.s., nyní zajišťuje spolehlivou a bezpečnou štěpnou reakci v reaktorech typu VVER440/1000/1200., Zároveň jsme **připraveni na základě zadání aplikovat systém i na jiné typy regulačních mechanismů i na jiné typy velkých a malých reaktorů.**

1.2. RCS (Reactor Control System) – Regulátor výkonu reaktoru

Regulátor výkonu reaktoru (RCS) je určen k automatické regulaci neutronového výkonu reaktoru a tlaku páry v hlavním parním kolektoru. Systém je realizován na platformě SandRA Z100.

Realizujeme dodávku jak nového, tak i modernizovaného systému řízení výkonu tlakovodního reaktoru na úrovni odpovídající současným požadavkům vaší legislativy z hlediska zajištění jaderné bezpečnosti, provozní spolehlivosti a komfortu obsluhujícího personálu. Nový systém řízení výkonu tlakovodního reaktoru je navržen s využitím moderního digitálního řídicího systému ZAT SandRA Z100 a realizuje funkce v kategorii B dle ČSN EN 61226. Systém je komunikačně propojen s blokovým řídicím a informačním počítačovým systémem (UCIS).

Systém je určen k regulaci výkonu reaktoru podle výkonu turbogenerátoru a ke stabilizaci zadané hladiny neutronového výkonu reaktoru. Zajišťuje jak provoz v základním zatížení, tak sledování zatížení bez nutnosti odstavení reaktoru nebo odpouštění tlaku.

Funkční schopnosti zařízení, které je za normálního provozu v činnosti, jsou trvale kontrolovány pomocí měření příslušných parametrů. Překročení předem nastavených mezních hodnot parametrů je signalizováno. Pro kontrolu stavu zařízení za provozu slouží automatizovaný systém prostředků provozní diagnostiky. Sběr dat a jejich přenos do firemní sítě k archivaci a dalšímu vyhodnocení je realizován moderními počítačovými prostředky.

Systém řízení výkonu reaktoru, dodávaných firmou ZAT a.s., nyní zajišťuje spolehlivou a bezpečnou regulaci výkonu reaktoru typu VVER440. Zároveň jsme **připraveni systém na základě zadání systém aplikovat i na jiné výkony a typy velkých a malých reaktorů.**

1.3. RTB (Reactor Trip Breaker) – Bezpečnostní vypínač napájení regulačních mechanismů

Účelem bezpečnostního vypínače (RTB) je rychlé odpojení silového napájení, určené pro regulační mechanismy reaktoru.



Systém RTB je rozdělen na dva totožné komplety, které jsou zapojeny sériově pro zajištění vyšší spolehlivosti. Tyto komplety jsou umístěné v oddělených prostorech a nemohou být vyřazeny z provozu současně.

Při zapůsobení i jednoho z kompletů RTB dojde k bezpečnému odpojení napájení regulačních mechanismů a následně rychlému odstavení reaktoru.

Systém funguje na základě povelů od navazujících systémů ochran a povelů od operátora z blokové a nouzové dozorny. Vestavěné uživatelské funkce umožní snadné testování zapnutí/vypnutí výkonových odpínačů a sběr diagnostických dat. Zobrazuje se také informace o stavu hlavních funkcí, detekci a signalizaci poruchy vzniklé v systému RTB. Systém je komunikačně propojen s blokovým řídicím a informačním počítačovým systémem (UCIS).

Tento systém vykonává nejvyšší bezpečnostní funkci kategorie A dle ČSN EN 61226 a je vyvinutý na technických prostředcích ZAT-RA.

Systém bezpečnostního vypínače napájení regulačních mechanismů, dodávaných firmou ZAT a.s., nyní zajišťuje spolehlivou a bezpečnou regulaci výkonu reaktoru typu VVER440. Zároveň jsme **připraveni na základě zadání aplikovat systém i na jiné výkony a typy reaktorů.**

1.4. RVLIS (Reactor Vessel Level Instrumentation System) – Systém pro měření hladiny vody v reaktorové nádobě

Systém slouží pro měření hladiny vody v reaktorové nádobě, kdy monitoruje její hladinu uvnitř reaktoru pomocí sestav pro měření hladiny, které splňují všechna uvedená projektová bezpečnostní opatření a požadavky na geometrii a konstrukci. Pro systém měření hladiny se používají sestavy KNI-LM, které navrhla ŠKODA JS a.s. Tyto sestavy jsou založeny na dosud používaných vnitro reaktorových neutronových měřeních KNI. Měřená hladina je přenášena do pohavarijního monitorovacího systému (PAMS).

Využívají se redundantní sestavy měření hladiny a jako čidla se používají vyhřívané a nevyhřívané termočlánky. Ty mají dobrý tepelný kontakt s vnitřním povrchem společné trubky. Nevyhřívané termočlánky slouží jako referenční čidla, a tím je systém nezávislý na teplotě media.

Systém vykonává bezpečnostní funkce kategorie B dle ČSN EN 61226 a je realizován na platformě SandRA s technickými prostředky Z100. Je komunikačně propojen s blokovým řídicím a informačním počítačovým systémem (UCIS).

Systém pro měření hladiny vody v reaktorové nádobě, dodávaných firmou ZAT a.s., nyní zajišťuje měření hladiny vody v reaktorové nádobě a monitoruje hladinu vody v reaktorech typu VVER440, nicméně jsme **systém připraveni na základě zadání aplikovat i na jiné výkony a typy velkých a malých reaktorů.**

1.5. IN-CORE (Reactor Vessel Level Indication System) – Systém vnitro reaktorového měření

Systém je určen pro automatický centralizovaný sběr dat a zpracování dat podle pevně stanovených algoritmů. Zajišťuje v reálném čase zpracovává základní informace o stavu aktivní zóny, primárního okruhu a důležitých parametrech sekundárního okruhu.

Systém IN-CORE zahrnuje funkce sběru dat z technologických snímačů (vnitro reaktorová čidla neutronového toku, čidla teploty), sběr dat z ostatních systémů ASŘTP, zpracování vstupních dat (linearizace, korekce), provádí výpočty, přípravu dat a jejich přenos do nadřazeného systému a prezentaci na obrazovkách operátorských stanic. Systém vykonává bezpečnostní funkce kategorie C dle ČSN EN 61226 a je realizován na platformě SandRA s využitím technického prostředku Z200. Systém je komunikačně propojen s blokovým řídicím a informačním počítačovým systémem (UCIS).

Systém provádí kromě standardní diagnostiky vstupních signálů také diagnostiku izolačního stavu snímačů (realizace probíhá jedenkrát ročně při odstávce na výměnu paliva) a dále diagnostiku kmitání čidel.



Systém vnitro reaktorového měření, dodávaných firmou ZAT a.s., nyní zajišťuje spolehlivé a bezpečné zpracování informací o stavu aktivní zóny, primárního a sekundárního okruhu reaktoru typu VVER440, nicméně jsme **systém připraveni na základě zadání aplikovat i na jiné výkony a typy velkých a malých reaktorů.**

1.6. I&C NO (I&C Normal Operation) – Řídicí systém pro technologii primární části

Nabízíme dodávku nového nebo modernizovaného systému pro řízení technologií primární části jaderného bloku (I&C NO). Systém odpovídá aktuálním legislativním požadavkům z hlediska zajištění jaderné bezpečnosti, provozní spolehlivosti, komfortu obsluhy a údržby. Zároveň plní přísné kvalifikační požadavky.

Systém zajišťuje řídicí a informační funkce, umožňuje sběr všech provozních a diagnostických dat z připojených měřících okruhů, akčních členů a ostatních zařízení. Systém je realizován na platformě SandRA a technickými prostředky Z100 a Z200. Vykonává bezpečnostní funkce kategorií A, B, C dle ČSN EN 61226. Systém je komunikačně propojen s blokovým řídicím a informačním počítačovým systémem (UCIS).

Systém zpracovává a verifikuje data, umožňuje on-line diagnostiku a periodické testy funkcí zařízení. Tato data pak přenáší do blokového diagnostického a informačního systému. Jednotlivé části systému jsou součástí třetí, druhé a první linie obrany do hloubky.

Systém pro řízení technologií primární části, dodávaných firmou ZAT a.s., nyní zajišťuje spolehlivé a bezpečné řízení technologie primární části reaktoru typu VVER440, nicméně jsme **systém připraveni na základě zadání aplikovat i na jiné výkony VVER a další typy velkých a malých reaktorů.**

1.7. PAMS (Post Accident Monitoring System) – Pohavarijní monitorovací systém

Tento systém je speciální, vysoce kvalitní a spolehlivý zobrazovací systém navržený ke zpracování a zobrazení parametrů elektrárny důležitých pro její bezpečnost, které by museli operátoři použít během havarijních podmínek elektrárny.

Mezi primární funkce patří zobrazování parametrů nezbytných pro pohavarijní monitorování. Konkrétně monitoruje kritické bezpečnostní funkce elektrárny i napadení/porušení zábran proti uvolnění štěpných produktů, potvrzuje funkčnost bezpečnostních systémů a umožňuje operátorům v dozorně, aby přijali všechna nezbytná rozhodnutí týkající se bezpečnosti. Zároveň potvrzuje bezpečné odstavení reaktoru.

Mezi sekundární funkce patří poskytování informací pro určení příčiny nehody a poskytování informací umožňující instruuovat ostatní personál, aby podnikl specifické a přiměřené činnosti pro zajištění bezpečnosti elektrárny.

Systém vykonává bezpečnostní funkce kategorií B, C dle ČSN EN 61226 a je realizován na platformě SandRA s technickými prostředky Z100.

Pohavarijní monitorovací systém, dodávaných firmou ZAT a.s., zajišťuje zpracování a zobrazení parametrů elektrárny důležitých pro její bezpečnost s reaktory typu VVER440, nicméně jsme **systém připraveni na základě zadání aplikovat i na jiné výkony a typy velkých a malých reaktorů.**

