

Měření výšky hladiny kapalin v jaderných elektrárnách

Přední světový výrobce plovákových měřidel výšky hladiny KSR Kuebler Niveau-Messtechnik AG dodává také hladinoměrnou techniku certifikovanou k použití v jaderných elektrárnách.

Jaderné elektrárny se díky způsobu, jímž se v nich získává tepelná energie, celosvětově řadí k velmi spolehlivým a ekonomicky výhodným zdrojům elektřiny. Mezi důležitá kritéria jejich činnosti patří na předním místě bezpečnost, které je dosahováno jednak normativními požadavky na úrovni výchozího projektu elektrárny, jednak celkovou kulturou jejího provozování. V praxi

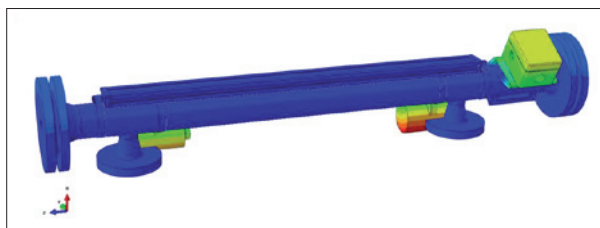
již v roce 1962 a je dodnes uznáván jako jeden z vůbec nejspolehlivějších. Příčinou trvalé obliby měřidel tohoto typu je zejména jejich jednoduchá konstrukce, variabilita, bezporuchovost, a tudíž provoz bez požadavků na údržbu. Díky jejich technickým vlastnostem bylo možné měřidla značky Kuebler (obtokové stavoznaky, kontinuální snímače

čte a limitní spínače polohy hladiny) certifikovat jako schopné pro použití v jaderných elektrárnách.

Specifické požadavky jaderné energetiky

Konstrukce měřidel vhodných pro jaderné elektrárny musí vedle standardních provozních požadavků vyhovět i v dalších důležitých kritériích, jako je např. odolnost zařízení proti radiaci (stálost), seismická odolnost atd.

Před samotnou dodávkou je nutné měřidla podrobit rozsáhlému ucelenému souboru zkoušek, provozních i simulačních, jejichž postupy a rozsahy odpovídají stanoveným třídám bezpečnosti (v závislosti na konkrétním umístění měřidla v jaderné elektrárně); např. může být také softwarově simulována seismická odolnost (obr. 1).



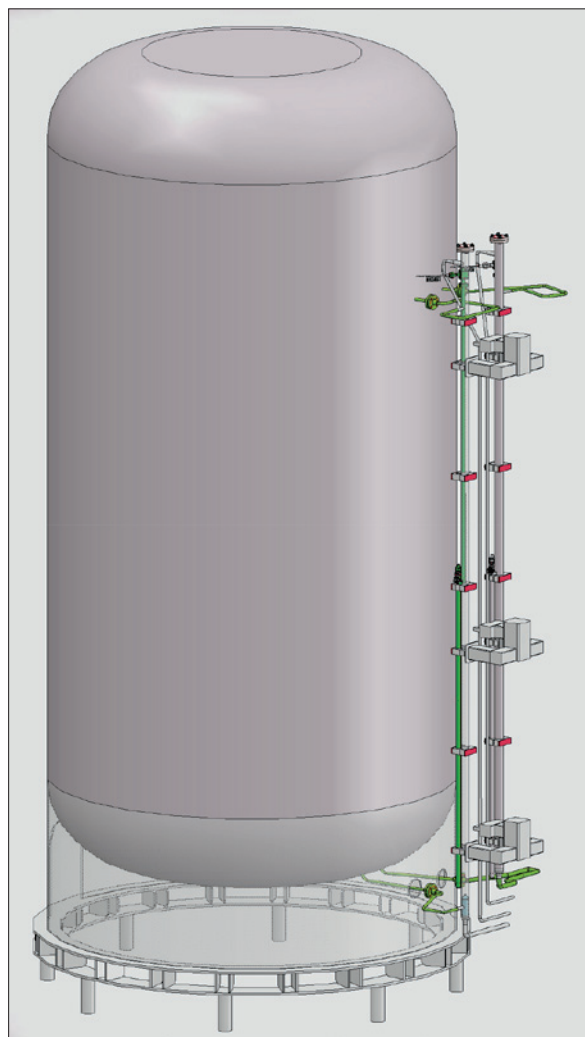
Obr. 1. Analýza seismického namáhání obtokového stavoznaku metodou konečných prvků v simulačním softwaru ABAQUS



Obr. 2. Bezpečnostní snímač typu ALM pro měření polohy hladiny v jaderných elektrárnách

to znamená, že musí být zajištěna maximální spolehlivost všech technologických uzlů elektrárny včetně nepostradatelného vybavení každého energetického zařízení – přístrojů k měření výšky hladiny médií, nejčastěji vody.

Veškeré požadavky v daném oboru důsledně ve svém výrobním programu reflektuje přední světový výrobce plovákových měřidel výšky hladiny, společnost KSR Kuebler Niveau-Messtechnik AG. Princip magnetických plovákových měřidel výšky hladiny byl vynalezen Ing. Heinrichem Küblerem



Obr. 3. Bezpečnostní snímač typu ALM-D3: měření polohy hladiny v proplachovací nádrži s Venturiho trubicemi

Společnost KSR Kuebler se však nespokojila pouze s certifikací svých běžných výrobků. Díky bohatým zkušenostem se společně s partnerskou firmou Areva GmbH, lídrem v oboru jaderné energetiky, rovněž aktivně podílí na vývoji a uvádění do provozu speciálních bezpečnostních měřidel výšky hladiny. Jde o přístroje konstruované podle nejprísnejších norem jaderné bezpečnosti KTA 3505, takže je lze instalovat i na nejexponovanějších místech elektrárny. Jedním z takových přístrojů je snímač polohy hladiny typu ALM (obr. 2).

Snímač ALM

Bezpečnostní snímač polohy hladiny typu ALM je kontinuální plovákový hladinoměr, skládající se z komory a speciálního snímače. Plovák s vestavěným magnetem ve snímači se pohybuje společně s hladinou měřeného média uvnitř komory, na jejíž vnější straně je umístěno speciální čidlo, tvořené mnoha sériově uspořádanými malými rezistory a jazýčkovými relé. Snímač je zkonstruován bez použití jakéhokoliv organického materiálu a má minimum aktivních členů. Vyznačuje se tudíž maximální provozní

spolehlivostí, a proto je vhodný jako doplněk k již existujícímu systému funkční bezpečnosti. Vyráběn je v několika variantách. Příklad použití jedné z nich je ukázán na obr. 3.

Snímač ALM v současnosti nachází široké uplatnění v zařízeních k výrobě energie, zejména v samotných tepelných a jaderných

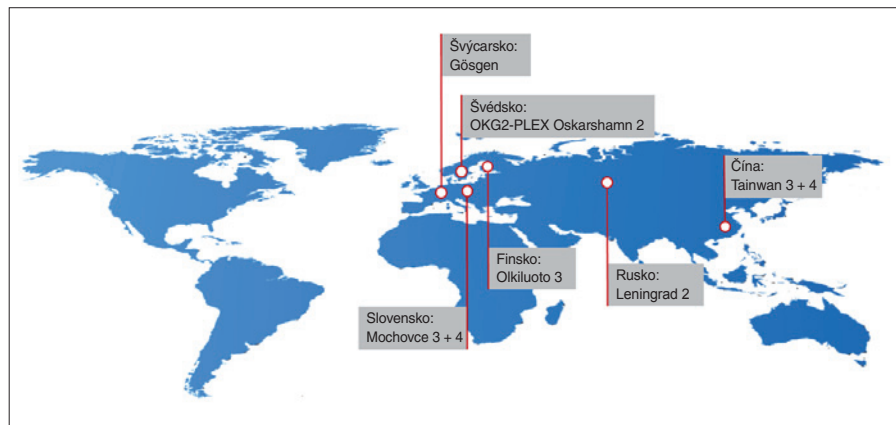
0,1 MPa (havarijní tlak až 0,7 MPa). Dodáván je v maximální montážní délce až 20 m. Výstupní signál snímače připojeného třemi signálovými vodiči je téměř spojitý (potenciometr), při požadavku navíc s externě umístěnou jednotkou. Přípustná je provozní absorbovaná dávka radiace až 160 kGy (16 Mrad), přičemž

Obchodní zastoupení společností D-Ex Instruments

Společnost KSR Kuebler za více než 50 let své existence získala mnoho významných referencí a během několika posledních let se také zařadila mezi přední dodavatele hladinoměřů do jaderných elektráren. Přehled dodávek za rok 2015 ukazuje mapka na obr. 4.

Na vybavení měřidly od výrobce KSR Kuebler Niveau-Messtechnik AG k dostavbě 3. a 4. bloku JE Mochovce na Slovensku se v letech 2014 až 2017 podílela také společnost D-Ex Instruments, která výrobní společnost KSR Kuebler v České republice a na Slovensku obchodně zastupuje. Při spolupráci se slovenskou elektrárnou byly zúročeny mnohaleté zkušenosti společnosti D-Ex Instruments v oboru měření výšky hladiny a také v Evropě ojedinělá možnost být nadále přímým obchodním zastoupením výrobce KSR Kuebler (od roku 2008 součástí Wika Group). Tato přímá vazba s sebou přináší nanejvýše pružnou reakci společnosti D-Ex Instruments na přání a požadavky zákazníků v oboru měření polohy hladiny z nejrůznějších odvětví.

Ing. Petr Nečas,
D-Ex Instruments, s. r. o.
(ksr@dex.cz)



Obr. 4. Instalace výrobků firmy KSR Kuebler do jaderných elektráren v roce 2015


elektrárnách, dále v bazénech s vyhořelým jaderným palivem nebo chladicích vodních nádržích apod. Pracuje při provozních teplotách od -10 do $+70$ °C (havarijní teplota až 156 °C) a provozním atmosférickém tlaku

možná havarijní absorbovaná dávka radiace je až třicetnásobná (5,05 MGy, tj. 505 Mrad). Zátěž je počínána až na jeden rok, včetně použití snímače při 100% vlhkosti. Seismickou odolnost má zařízení do 2,5g, větší na přání.



ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY A SIGNALIZACI PRŮTOKU

Měřidla KSR Kuebler jsou oblíbená svou konstrukční jednoduchostí, variabilitou, bezporuchovostí a bezúdržbovým provozem.

Na přání mohou být dodány v provedení pro montáž do prostředí s nebezpečím výbuchu .

obtokové stavoznaky



limitní spínače



kontinuální snímače



skleněné stavoznaky



Zastoupení pro Českou republiku:

D-Ex Instruments, s.r.o.
Optátova 708/37 • 637 00 Brno
Tel.: +420 541 423 225
E-mail: ksr@dex.cz • www.dex.cz



Zastoupení pro Slovenskou republiku:

D-Ex Instruments, s.r.o.
Pražská 3222/11 • 811 04 Bratislava
Tel.: +421 02 5729 7421
E-mail: info@dex.sk • www.dex.sk