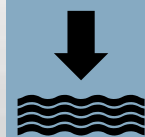




Radiometrinen pinnankorkeuden mittaus

LB 440

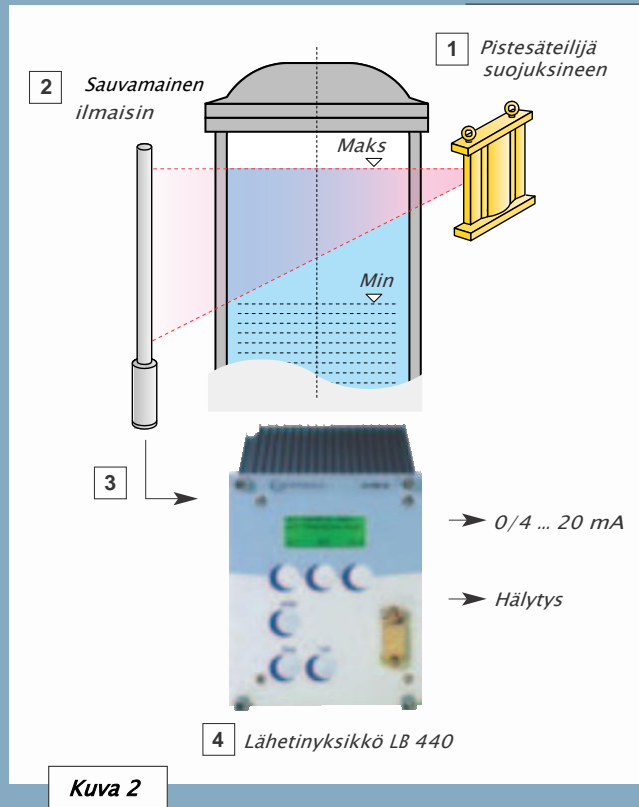
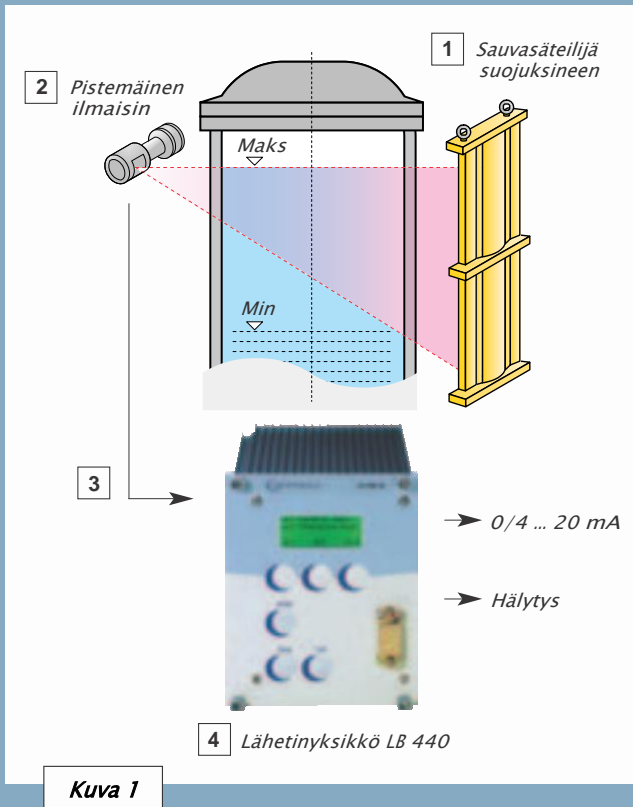


P R O C E S S C O N T R O L

LB 440

Radiometrinen LB 440 – mittauslaitteisto on tehty nesteiden ja irtoaineiden jatkuvaan pinnankorkeuden mittaukseen varastosäiliöissä, reaktoreissa ja prosessisäiliöissä.

Mittaus on kosketukseton eivätkä mitattavan aineen ominaisuudet vaikuta mittaustulokseen. Mittauslaitteisto optimoidaan sovelluksen mukaan.

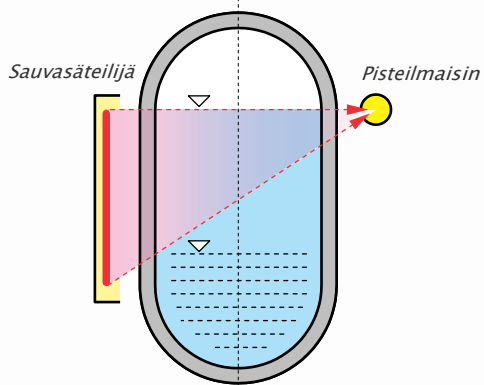


Mittausjärjestelyt

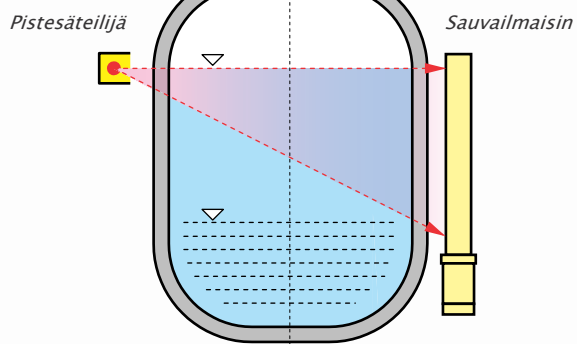
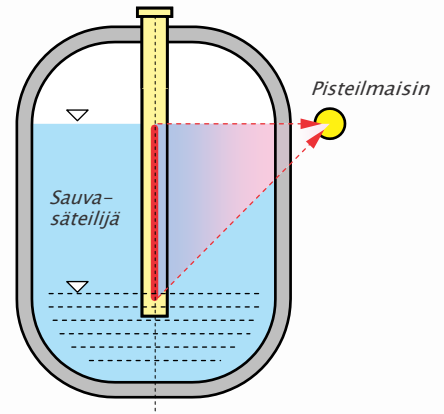
Kuvissa 1 ... 5 on esitetty tyypillisimmät mittausjärjestelyt. Säteilylähde [1] ja ilmaisim [2] on asennettu säiliön eri puolille siten, että säteily vaimenee kokonaan täydellä säiliöllä. Säteilijän pituus (kuva 1) tai ilmaisimen pituus (kuva 2) on valittu tarvittavan mittausalueen mukaan. Ilmaisinkaapeli [3] yhdistää ilmaisimen lähetyksikköön [4], josta saadaan mittaustieto standardiviestinä.

Mikäli sovellus vaatii, voidaan käyttää myös sauvasäteilijän ja sauvailmaisimen yhdistelmää (kuva 5). Pitkillä mittausalueilla voidaan käyttää useampaa säteilijää ja/tai useampaa ilmaisinta, jolloin yksi lähetyksikkö kerää mittaustiedot muilta samaan väylään liitetyiltä lähetyksiköiltä. Mittausjärjestelmä on joustava ja sovellettavissa vaikeisiinkin kohteisiin.

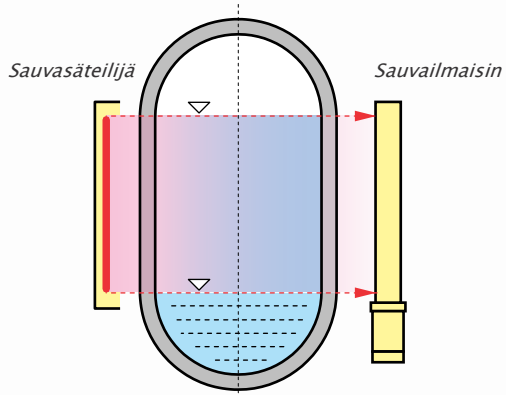
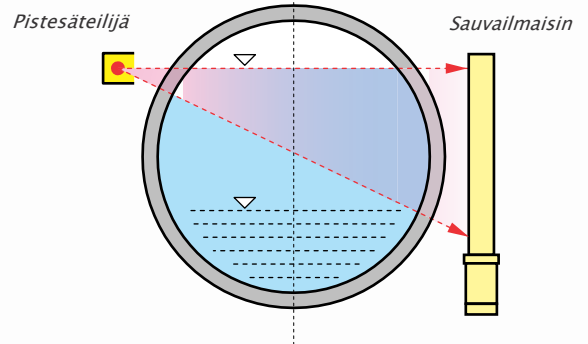
Mittausjärjestelyt



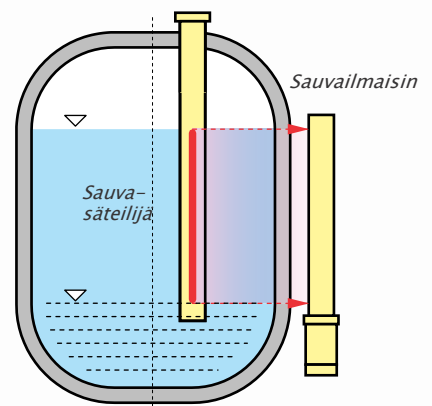
Kuva 3: Sauvasäteilijä



Kuva 4: Sauvaimaisin



Kuva 5: Sauvasäteilijä ja sauvaimaisin

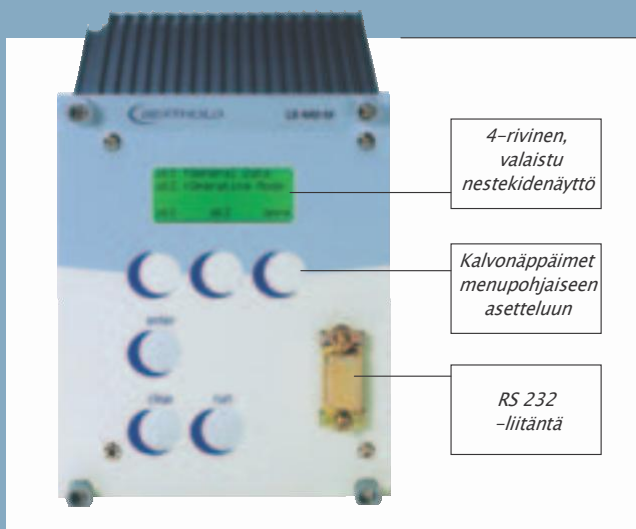


Lähetinyksikkö LB 440

32-bittisen mikroprosessoritekniikan ansiosta lähetinyksikön käyttö on helppoa ja mittausarvojen laskenta nopeaa ja tarkkaa. Lähettimen ohjelmisto on varta vasten kehitetty pinnankorkeuden mittaukseen ottaen huomioon yli 40 vuoden aikana saatu kokemus pinnankorkeuden mittauksista.

Lähetinyksikön ominaisuudet:

- suunniteltu 19" rack-kehikkoon tai kenttäkoteloon (3HE, 21 TE)
- taustavalaistu 4-rivinen nestekidenäyttö
- 6 kalvonäppäintä asetteluihin
- monikielinen, käyttäjää opastava dialogi
- jatkuva itsediagnostiikka
- FLASH-muistikortille talletetut asetukset ja mittausarvot säilyvät ilman paristovarmennusta



Säteilylähde suojuksineen

Teollisissa sovelluksissa käytettävät säteilylähteet ovat yleisimmin ^{60}Co tai ^{137}Cs -säteilijöitä, jotka on kapseloitu haponkestävään teräskuoreen, jotta radioaktiivinen aine ei missään tilanteessa joudu tekemisiin ympäristön tai mitattavan aineen kanssa.



Jatkuvassa pinnankorkeuden mittauksessa käytettävissä säteilylähteissä käytetään em. isotooppeja. Säteilylähteen suojuksena valitaan sovellukseen siten, että säteilyn avautumiskulma on mittaukseen nähden oikea ja suojan vaimennus niin hyvä, ettei käyttökäyttöön missään tilanteessa voi saada liian suurta säteilyannosta.

Pistemäisten säteilylähteiden suojakapseli on kiinnitetty kierrelliitännällä wolframipitteen, joka on asetettu lyijysuojan sisään, kierrettävän ja lukittavan suljinmekanismin taakse.

Sauvasäteilijöiden isotooppi on kierteisen langan muodossa haponkestävän terässauvan sisällä. Sauvasäteilijään voidaan langan kierteitystä tihentämällä tai harventamalla valmistaa erikoisenkin muotoisen säiliön mukainen linearisointi.

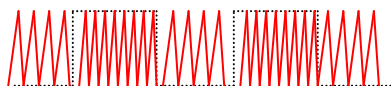
Sauvasäteilijän suojuksessa on säteilykanavana rako, joka kääntyy suljettaessa lyijysuojaa kohti.

Ilmaisimet

Jatkuvissa pinnankorkeuden mittauksissa käytetään yleensä joko NaI-kiteellä tai synteettisellä kiteellä varustettuja tuikeilmaisimia. Säteilyn osuessa kiteeseen siinä esiintyy pieniä valonvälähdyksiä, joiden taajuus on verrannollinen säteilyn voimakkuuteen. Tuikahdukset vahvistetaan valomonistinputkella ja muunnetaan pulssi-taajuudeksi, joka johdetaan kaapelia pitkin lähetinyksikölle.

Tuikeilmaisimet ovat hyvin herkkiä gammasäteilylle, joten suurtenkin säiliöiden pinnankorkeuden mittaukset voidaan niitä käyttämällä ratkaista hyvin pienillä säteilylähteillä verrattuna Geiger-Müller- tai ionisaatiokammio-ilmaisimiin.

Ilmaisimen signaali on puhtaan pulssitiedon sijasta ns. FSK -signaali (Frequency Shift Keying), jossa kaksi eri taajuutta vastaa 0- tai 1- tilaa. Tällä saavutetaan hyvä häiriöiden sieto, joten kaapelin pituus voi olla useita satoja metrejä häiriöisessäkin ympäristössä.



Koskettamaton mittaus

Periaate

LB 440 -laitteiston toiminta perustuu radioaktiivisen säteilyn vaimenemiseen mitattavassa aineessa. Laitteisto mitoitetaan siten, että tietty määrä säteilyä pääsee säiliön seinämien ja esim. eristyksen läpi säiliön ollessa tyhjä, mutta vaimenee säiliön täyttyessä. Koska vaimeneminen tapahtuu eksponentiaalisesti, ei väliaineen tiheyden muuttuminen yleensä vaikuta mittaukseen. Mittaus on myös tunteeton paineen, lämpötilan, viskositeetin tai värin vaihteluille – ainoa muuttuva tekijä pinnankorkeuden mittauksessa on väliaineen määrä (pinta).

Käytäntö

Koska muut tekijät eivät vaikuta mittaukseen, on radiometrinen mittaus erittäin toimintavarma ja käytännössä vain hyvin vähän huoltoa vaativa, vaikka mittaolosuhteet olisivat vaikeatkin.

Herkkien tukeilmaisimien käyttö mahdollistaa hyvin pienien säteilylähteiden käytön, joten normaalin taustasäteilyn ylittävät säteilyannokset ovat mahdollisimman pieniä ja tarvittavat varoalueet vähäisiä.

Säteilylähteet puoliintuvat – siksi pulssitaajuus muuttuu ajan myötä. Lähetinelektroniikka laskee jatkuvasti puoliintumisen aiheuttaman muutoksen vaikutuksen ja kompensoi sen vaikutuksen.

Suunnittelu

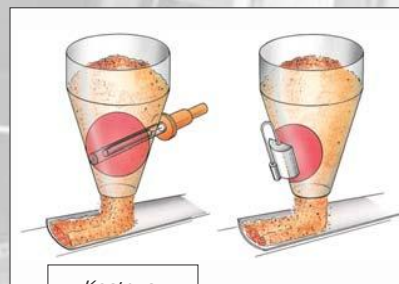
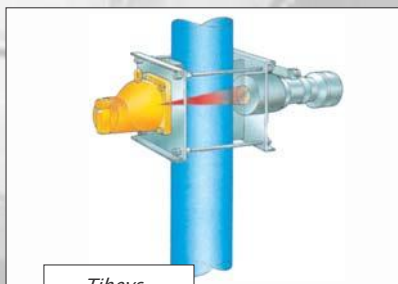
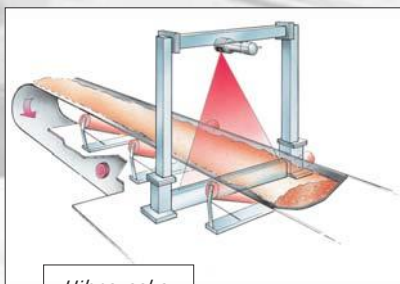
Laitteiston mitoituksessa ja suunnittelussa tulee ottaa huomioon normaalimitoituksen ja paikallisen lainsäädännön ohella myös poikkeavat olosuhteet, esim. huoltoseisokin aikainen säiliöön meno (tarvitaanko esim. automaattista säteilylähteen sulkumekanismia tms.) sekä laitteiston suuntaaminen parhaalla tavalla. Mittakuvat ja mahdollisimman hyvät lähtötiedot ovat suunnittelussa ensiarvoisen tärkeitä.

Mitoitustiedot

- Säiliön malli ja mitat
- Seinän materiaali ja paksuus
- Eristeen ja katemateriaalin tiheys ja paksuus
- Haluttu mitta-alue
- Mitattavan aineen tiedot (tiheys, tarttuvuus, holvaantuvuus, muut erikoisominaisuudet)
- Kaasutilan paine ja kaasun tiheys, mikäli korkeapainesäiliö
- Pinnankorkeuden muutosnopeus
- Ilmaisimen suurin lämpötila
- Sekoittimet ja säiliön sisäiset rakenteet

BERTHOLD TECHNOLOGIES

Radiometrinen mittaus sovelluksia



Tekniset tiedot LB 440

Lähetinyksikkö LB 440

Rakenne	19" moduuli 3 HE, 21 TE suojausluokka IP 20
Paino	n. 2 kg
Käyttöjännite	115/230 V AC +/- 10 % 18 -32 V DC, 24 V AC
Tehonkulutus	n. 30 VA (AC) 30 W (DC)
Käyttölämpötila.	0 ... +50° C (273 ... 323 K) ei kondensoitumista
Varastointilämpötila	-40 ... +70° C (233 ... 343 K) ei kondensoitumista
Asennus	paneeliasennus asennus 19" rack -kehikkoon (maks 4 yks.) kenttäkotelo (mask. 2 yksikköä)
Ilmaisimen liitäntä	[EEx ib] IIB [EEx ib] IIC (Optio)
Virtaviesti	4-20 mA, erotettu impedanssi maks. 500 Ohm
Binääritulot	ulkoinen käynnistys / pysäytys
Kosketinlähdöt	1 rele vikailmaisulle, SPST 2 relettä raja-arvolle, SPST maks. kuorma: (ei induktiivinen) AC: maks. 250 V, maks. 1 A, maks. 200 VA DC: maks. 300 V, maks. 1 A, maks. 60 W
PC/väyläliitännät	etulevyssä RS 232 / takana RS 485
Kielivaihtoehdot	englanti, saksa, ranska

Berthold Technologies varaa oikeuden muutoksiin.



Maahantuonti, myynti ja huolto:

Tecalemit Flow

Tecalemit Flow Oy

Tiilitie 6 A

01720 VANTAA

Puh. 029 006 290

asiakaspalvelu@tecaflow.fi

Ilmaisimet

Kotelointi	NEMA 4X / IP 65 Haponkestävä teräs	
Kaapeliläpivienti	M16	M12
Kaapelin läpimitta	5 ... 10 mm	4 ... 7 mm
Kaapeli tyyppi	esim. LIYCY 2 x 1 mm ²	
Maks. pituus	Berthold -kaapelilla #32024	
	EEx ib IIB	EEx ib IIC
	1000 m	250 m

Räjähdyssuojaus

ATEX	II 2G EEx ib d IIC T6
Pöly (tarvittaessa)	II 2 D IP65 T 80° C
FM (optio)	Class I Division 1 Group A, B, C, D Class II Division 1 Group E, F, G lämpötilaluokka T6 (85° C)

Pisteilmaisimet

NaI (TI) tuikeilmaisim	automaattinen ryöm. ja It-kompensointi		
Lämpötilavirhe	+/- 0,1 % (-20 ... +50° C)		
Käyttölämpötila	- 40 ... +60° C (233 ... 333 K)		
Varastointilämpötila	- 40 ... +70° C (233 ... 343 K)		
Vesijäähdytys	optio		

	Kiteen koko mm	Annosnopeus (µSv/h) 300 p/s	Paino (kg)
LB 4401-01	25/25	2,7	6
LB 4401-02	40/35	1,1	6
LB 4401-03	50/50	0,5	18

Sauvailmaisimet

Muovituikeilmaisim	automaattinen ryöm. ja It-kompensointi		
Lämpötilavirhe	+/- 0,5 % (-20 to +50° C)		
Käyttölämpötila	- 40 ... +55° C (233 ... 328 K)		
Varastointilämpötila	- 40 ... +55° C (233 ... 328 K)		
Vesijäähdytys	optio		

Tyypillinen annosnopeus tyhjällä säiliöllä: 1µSv/h

Malli	Ilmaisimen aktiivinen pituus (mm)	Annosnop. (µSv/h) 1000 p/s	Paino (kg) ilman vesi-jäähdytystä	Paino (kg) vesi-jäähdytyksellä
LB 4405-01	500	0,17	9	11,5
LB 4405-02	750	0,15	10,5	14
LB 4405-03	1000	0,09	12	17
LB 4405-04	1250	0,07	13,5	19,5
LB 4405-05	1500	0,06	15	22
LB 4405-06	2000	0,04	16,5	25



BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG · Bad Wildbad, Germany

