

KÄYTTÖOPAS

Vaisala HUMICAP® kosteus- ja lämpötilalähetinsarja HMT360



JULKAISIJA

Vaisala Oyj

Puh. (ulkomailta) +358 9 8949 1

PL 26

Faksi:

+358 9 8949 2227

00421 Helsinki

Suomi

Käykää verkkosivuillamme osoitteessa <http://www.vaisala.com/>

© Vaisala 2007

Tämän asiakirjan mitään osaa ei saa tuottaa uudelleen missään muodossa tai millään mekaanisella tai sähköisellä keinolla (valokopiointi mukaan lukien), eikä sen sisältöä saa paljastaa kolmannelle osapuolelle ilman julkaisuoikeuden haltijan aiemmin antamaa kirjallista lupaa.

Tämä on alkuperäisen englanninkielisen asiakirjan käännös. Epäselvissä tapauksissa oppaan englanninkielisen version tiedot ovat paikkansapitäviä.

Käyttöohjeita voidaan muuttaa ilman erillistä ilmoitusta.

Tämä käyttöohje ei luo minkäänlaisia velvoitteita Vaisalan ja asiakkaan tai käyttäjän välille. Kaikki oikeudellisesti velvoittavat sitoumukset ja sopimukset sisältyvät mahdolliseen toimitussopimukseen tai myynnin ehtoihin.



Sisällysluettelo

LUKU 1	
YLEISTÄ	9
Tietoja käyttöohjeesta	9
Käyttöohjeen sisältö	9
Muut samaan asiaan liittyvät käyttöohjeet	10
Yleiset turvaohjeet	10
Palaute	11
Tuotteeseen liittyvät turvaohjeet	11
ESD-suojaus	11
Kierrätys	12
Säädösten noudattaminen	12
Tavaramerkit	13
Käyttöoikeussopimus	13
Takuu	14
LUKU 2	
TUOTTEEN KUVAUS	15
Vaisala HUMICAP® -kosteus- ja lämpötilälähetinsarjan	
HMT360 esittely	15
Lähtösuureet	16
Mittapäävaihtoehdot	17
LUKU 3	
ASENNUS	19
Yleisiä asennusohjeita	19
Mittapään kaapelin asentaminen ryhmän IIC kaasuja sisältäviin tiloihin	19
Sijainnin valinta	20
Kaapelilla varustettuja mittapäitä koskevia yleisiä ohjeita	20
Lämpötilalukeman tarkistaminen	22
Lähettimen kotelon kiinnittäminen	23
Mittapäiden asennus	25
HMT363 ahtaisiin tiloihin	25
HMP363/365/367-kanava-asennussarja	26
HMT364 korkeapainesovelluksiin	26
HMT365 korkeisiin lämpötiloihin	29
HMT367 korkeisiin kosteuksiin	30
HMP368 paineistettuihin putkistoihin tai kosteuden mittaamiseen nesteistä	30
Lukitusmutterin kiristäminen	32

HMP368-mittapään asentaminen palloventtiiliasennussarjan avulla	34
Sähköliitännät	36
Asentaminen räjähdysvaarallisiin tiloihin	37
Yhdysvaltain ja Kanadan vaatimukset	37
Euroopan unionin vaatimukset	37
KATEGORIA 1 (vyöhyke 0)	37
KATEGORIA 2 ja 3 (vyöhyke 1 tai 2)	37
Barrierin suurimman johtoresistanssin laskeminen (Vaisalan tilausnumero 210664)	38
HMT360 kytkettynä galvaaniseen erottimeen	40
HMT360 kytkettynä zener-barrieriin	41
Esimerkkejä kytkennöistä	42
Maadoitus	43
 LUKU 4	
KÄYTTÖ	45
Paikallinen käyttöliittymä	45
Virran kytkeminen päälle ja pois päältä	46
Näytöllä varustettu HMT360	46
HMT360 ilman näyttöä	46
DIP-kytkinten toiminta	47
Näytön ja näppäimistön komennot	48
Paineen määrittäminen laskelmia varten	48
Lähtösuureiden valitseminen	49
Näytön yläosa	49
Näytön alaosa	50
Analogialähtöjen valitseminen	50
Analogialähtöjen skaalaus	51
Sarjaliitäntä	52
Sarjatoimisen tiedonvälityksen asetukset	53
Analogisten lähtöarvojen asettaminen	54
ASEL Analogialähtöjen valitseminen	54
S Analogialähtöjen skaalaus	55
Säätökomennot	56
CRH Suhteellisen kosteuden säätäminen	56
CT Lämpötilan säätäminen	56
Lähtökomennot	57
ITEST Analogialähtöjen testaus	57
SEND Mittausarvojen tulostaminen	58
R Jatkuvan lähetyksen aktivointi	58
S Jatkuvan lähetyksen pysäyttäminen	58
INTV lähetysintervallin asettaminen	58
PRES Ympäristön paineen määrittäminen laskelmia varten	59
FILT Lähtösuodatus	60
Lähettimen nollaus	60
RESET Lähettimen nollaus	60

LUKU 5	
MITTAAMINEN YLIPAINEESSA	61
Paineregulaattorin käyttö on suositeltavaa	61
LUKU 6	
KALIBROINTI JA SÄÄTÄMINEN	63
Kalibrointiväli	63
Kalibrointi ja säätö tehtaalla	63
Käyttäjän kalibrointi ja säätäminen	63
Elektroniikkayksikön irrottaminen	64
Liitännät	65
Virta-arvojen ja lähtösuureiden vastaavuuksien laskeminen	66
Suhteellisen kosteuden säätäminen	67
Automaattinen kahden pisteen säätäminen (vain näytöllä varustetussa HMT360:ssa)	67
Manuaalinen säätäminen	69
Alarajan säätäminen	69
Ylärajan säätäminen (kahden pisteen säätäminen)	70
Yhden pisteen lämpötilan säätäminen	71
ACAL Analogialähtöjen kalibrointi	71
LUKU 7	
YLLÄPITO	73
Säännölliset tarkistukset ja puhdistaminen	73
Lähettimen kotelo ja mittapää	73
Palautusohjeet	74
Vaisalan huolto	75
LUKU 8	
VIANETSINTÄ	77
Diagnostiikka	77
Käyttöhäiriöt	77
Analogialähtöjen testaus	78
Tekninen tuki	78
LUKU 9	
TEKNISET TIEDOT	79
Suorituskyky	79
Suhteellinen kosteus	79
Lämpötila	80
Veden aktiivisuus kerosiinissa	81
Lasketut suureet (tyypilliset alueet)	82
HMP361-mittapäättä käytettäessä	82
Käytettäessä mittapäitä HMP363, HMP364, HMP365, HMP367 ja HMP368	82

Lähtöviestit	82
Sähkövirtalähtöjen luokitus	83
Yleistä	84
Lisävarusteet	85
Laskettujen suureiden tarkkuudet	87
Kastepisteen celsiuslämpötilojen tarkkuudet	87
Sekoitusasteen tarkkuus, g/kg	87
Märkälämpötilojen tarkkuus, °C	88
Absoluuttisen kosteuden tarkkuus, g/m ³	88
 LIITE A	
MITAT	89
HMP361	89
HMP363	90
HMP364	90
HMP365	90
HMP367	91
HMP368	91
Asennuslevy	92
Sadesuojus	92
Suojakansi (ATEX-pölyluokitus)	93
 LIITE B	
KYTKENNÄT LUONNOSTAAN VAARATONTA KÄYTTÖÄ VARTEN, FM	95
 LIITE C	
KYTKENNÄT LUONNOSTAAN VAARATONTA KÄYTTÖÄ VARTEN, CSA	97
 LIITE D	
SERTIFIOINNIT	99

Kuvaluettelo

Kuva 1	Vaisala HUMICAP® -kosteus- ja lämpötilälähetinsarja HMT360	15
Kuva 2	Vaisala HUMICAP® -kosteus- ja lämpötilälähetinsarjan HMT360 mittapäävaihtoehdot	17
Kuva 3	Mittauskärjen vaakakiinnitys	20
Kuva 4	Mittauskärjen pystykiinnitys	21
Kuva 5	Mittausvirhe 100 prosentin suhteellisessa kosteudessa	22
Kuva 6	Lähettimen kiinnittäminen ja mittapään irrottaminen	23
Kuva 7	Lähettimen osat	24
Kuva 8	HMP363-mittapään asentaminen kanavaan laipan ja tukitangon avulla	26
Kuva 9	Mittapään HMP364 asennus	27
Kuva 10	Mutterin merkitseminen ja kiinnitysruuvi	28
Kuva 11	Kiristyskartion puhdistaminen	28
Kuva 12	HMP365-mittapään kiinnittäminen putkeen tai kanavaan	29
Kuva 13	Mittapää HMP368	31
Kuva 14	Liitinrungon tiivistäminen prosessissa	32
Kuva 15	Lukitusmutterin kiristäminen	33
Kuva 16	HMP368-mittapään asentaminen palloventtiiliasennussarjan avulla	35
Kuva 17	HMT360 kytkettynä galvaaniseen erottimeen	40
Kuva 18	HMT360 kytkettynä zener-barrieriin	41
Kuva 19	STAHL 9160/13-11-11 (galvaaninen erotin)	42
Kuva 20	STAHL 9001/51-280-091-141 (zener-barrieri)	42
Kuva 21	Maadoitus	43
Kuva 22	Paikallisinäyttö/näppäimistö	45
Kuva 23	DIP-kytkinten toiminta	47
Kuva 24	Elektroniikkayksikön ja mittapään irrottaminen kalibrointia ja säätämistä varten	64
Kuva 25	Virtalähteen ja yleismittarin kytkeminen kalibrointia varten	65
Kuva 26	Automaattisen säätömenettelyn näyttötaulukko	68
Kuva 27	Tarkkuus lämpötila-alueella	81

Taulukkoluettelo

Taulukko 1	Muut samaan asiaan liittyvät käyttöohjeet	10
Taulukko 2	Vaisala HUMICAP® -kosteus- ja lämpötilälähetinsarjan HMT360 lähtösuureet	16
Taulukko 3	Mittapää HMP368:n mitat.	31
Taulukko 4	Sarjatoimisen tiedonvälityksen asetukset	53
Taulukko 5	Paineen muunnostaulukko.	59
Taulukko 6	Suhteelliseen kosteuteen liittyvät tiedot	79
Taulukko 7	Lämpötilaan liittyvät tiedot	80
Taulukko 8	Polttoaineenruiskutusjärjestelmien veden aktiivisuus	81
Taulukko 9	Laskettujen suureiden tiedot (HMP361).	82
Taulukko 10	Laskettujen suureiden tiedot (HMP363-, HMP364-, HMP365-, HMP367- ja HMP368-mittapää)	82
Taulukko 11	Lähtöarvojen tiedot	82
Taulukko 12	Yleiset tiedot	84
Taulukko 13	Lisävarusteet	85

LUKU 1

YLEISTÄ

Tämä luku sisältää yleisiä tätä käyttöohjetta sekä tuotetta koskevia tietoja.

Tietoja käyttöohjeesta

Tämä käyttöohje sisältää tietoa Vaisala HUMICAP[®] -kosteus- ja lämpötilalähetinsarja HMT360:n asennuksesta, käytöstä ja huollosta.

Käyttöohjeen sisällys

Käyttöohjeessa on seuraavat luvut:

- Luku 1, Yleistä. Tämä luku sisältää yleisiä tätä käyttöohjetta sekä tuotetta koskevia tietoja.
- Luku 2, Tuotteen kuvaus. Tässä luvussa esitellään tuotteen ominaisuudet, edut sekä tuotteeseen liittyvä nimikkeistö.
- Luku 3, Asennus. Tämä luku sisältää tuotteen asennukseen liittyviä tietoja.
- Luku 4, Käyttö. Tämä luku sisältää tuotteen käyttöön liittyviä tietoja.
- Luku 5, Mittaaminen ylipaineessa. Tämä kappale sisältää tärkeitä normaalia ilmankehänpainetta korkeammissa paineissa suoritettavaan mittaamiseen liittyviä tietoja.

- Luku 6, Kalibrointi ja säätö. Tämä luku sisältää tuotteen kalibroinnin tarkistamiseen sekä säätämiseen liittyviä tietoja.
- Luku 7, Huolto. Tämä luku sisältää tuotteen perushuoltotietoja.
- Luku 8, Vianetsintä. Luvussa luetellaan yleiset ongelmatilanteet, niiden mahdolliset syyt ja ratkaisukeinot sekä yhteystiedot.
- Luku 9, Tekniset tiedot. Tämä luku sisältää tuotteen tekniset tiedot.
- Liite A, Mitat. Tämä liite sisältää lähettimen kotelon, mittapäiden ja tiettyjen lähettimen kiinnitystarvikkeiden piirustuksia. Osien mitat on esitetty metrisinä ja ei-metrisinä yksiköinä.
- Liite B, Kytkenät luonnostaan vaaratonta käyttöä varten, FM. Tämä liite sisältää kytkentäkaavion laitteen FM-hyväksynnän mukaista luonnostaan vaaratonta käyttöä varten.
- Liite C, Kytkenät luonnostaan vaaratonta käyttöä varten, CSA. Tämä liite sisältää kytkentäkaavion laitteen CSA-hyväksynnän mukaista luonnostaan vaaratonta käyttöä varten.
- Liite D, Sertifiointit: Tämä liite sisältää HMT360-sarjan tuotteille myönnetty, luonnostaan vaaratonta käyttöä koskevat EXI-sertifikaatit.

Muut samaan asiaan liittyvät käyttöohjeet

Taulukko 1 Muut samaan asiaan liittyvät käyttöohjeet

Käsikirjan koodi	Käsikirjan nimi
M210185EN-B	Kosteuskalibraattori HMK15:n käyttäjän opas

Yleiset turvaohjeet

Tässä oppaassa tärkeät turvallisuusasiat korostetaan seuraavasti:

VAARA

Vaara varoittaa vakavasta vaarasta. Jos et lue näin merkittyjä ohjeita huolellisesti ja noudata niitä, on olemassa vammautumisen tai jopa kuoleman vaara.

VAROITUS

Varoitus varoittaa mahdollisesta vaarasta. Jos et lue näin merkittyjä ohjeita huolellisesti ja noudata niitä, tuote voi vaurioitua tai tärkeitä tietoja voi hävitä.

HUOMAUTUS

Huomautus korostaa tuotteen käyttöä koskevia tärkeitä tietoja.

Palaute

Vaisala arvostaa mielipidettäsi. Tätä julkaisua koskevat kommentit ja ehdotukset ovat tervetulleita. Jos havaitset virheitä tai sinulla on parannusehdotuksia, liitä mukaan luku, kappale ja sivunumero. Voit lähettää meille sähköpostia osoitteeseen manuals@vaisala.com.

Tuotteeseen liittyvät turvaohjeet

Lähetinsarja HMT360 on turvallisuustestattu ja hyväksytty tehtaalta toimitettaessa. Huomioi seuraavat turvaohjeet:

VAARA

Maadoita tuote ja tarkista ulkotiloihin asennetun tuotteen maadoitus säännöllisesti. Näin vähennetään sähköiskuvaaraa.

VAROITUS

Älä tee laitteeseen muutoksia. Väärin tehdyt muutokset voivat vaurioittaa tuotetta tai johtaa sen toimimiseen väärin.

ESD-suojaus

Sähköstaattinen purkaus (ESD) voi aiheuttaa välittömiä tai piileviä vaurioita sähköpiireille. Vaisala-tuotteet on suojattu riittävästi ESD:ltä niiden suunnittelussa käytössä. Tuotteeseen voi kuitenkin syntyä vaurioita, jos tuotteeseen kohdistuu sähköstaattinen purkaus, kun laitekotelon sisällä olevia osia kosketaan, irrotetaan tai asennetaan.

Varmista seuraavalla tavalla, ettet itse aiheuta korkeita staattisia jännitteitä:

- Käsittele ESD:lle herkkiä komponentteja asianmukaisesti maadoitetulla ja suojatulla ESD-työtasolla. Jos tämä ei ole mahdollista, maadoita itsesi laitteen runkoon ennen kortteihin koskemista. Maadoita itsesi rannehihnalla ja vastuksellisella liitosjohdolla. Jos kumpikaan edellä esitetyistä vaihtoehdoista ei ole mahdollinen, koske laiterungon johtavaa osaa toisella kädelläsi ennen kuin kosket kortteja.
- Pitele kortteja aina niiden reunoista. Vältä koskemasta komponenttien liittimiä.

Kierrätys



Kierrätä kaikki kierrätyskelpoiset materiaalit.



Hävitä akut ja laite määräysten mukaisesti. Älä hävitä niitä normaalin talousjätteen mukana.

Säädösten noudattaminen

HMT360 -sarjan lähettimille myönnettyt sertifikaatit sekä niihin liittyvät turvallisuustekijät on lueteltu kohdassa [Sähkövirtalähtöjen luokitus sivulla 83](#).

Kytkenäkaavioiden ja sertifikaattien kopiot löytyvät seuraavista liitteistä:

- [Liite B, Kytkenäkäviöt luonnostaan vaaratonta käyttöä varten, FM, sivulla 95](#)
- [Liite C, Kytkenäkäviöt luonnostaan vaaratonta käyttöä varten, CSA, sivulla 97](#)
- [Liite D, Sertifiointit, sivulla 99](#)

Tavaramerkit

HUMICAP[®] on Vaisalan rekisteröity tavaramerkki.

Käyttöoikeussopimus

Kaikki ohjelmistojen oikeudet ovat Vaisalan tai kolmansien osapuolien omaisuutta. Asiakas voi käyttää ohjelmistoa vain toimitussopimuksen tai ohjelmiston käyttöoikeussopimuksen mukaisesti.

Takuu

Vaisala takaa kaikkien Vaisalan valmistamien ja myymien tuotteiden virheettömyyden työn ja materiaalien osalta vuoden ajan tuotteiden toimituspäivästä lukuun ottamatta tuotteita, joille myönnetään erikoistakuita. Jos jokin tuote osoittautuu näiden ehtojen mukaisena takuuajana virheelliseksi työn tai materiaalien osalta, Vaisala oman harkintansa mukaan joko korjaa tai vaihtaa viallisen tuotteen kokonaan tai osittain alkuperäistä tuotetta vastaavaksi. Tämä on ainoa Vaisalan myöntämä vahingonkorvaus, eikä vaihto tai korvaus laajenna alkuperäistä takuuaikaa. Takuun perusteella vaihdetut osat siirtyvät Vaisalan hävitettäväksi.

Vaisala takaa lisäksi kaikkien Vaisalan työntekijöiden Vaisalan myymille tuotteille tekemien korjaustöiden laadun. Mikäli korjaus- tai huoltotyö osoittautuu riittämättömäksi tai virheelliseksi ja aiheuttaa häiriöitä huolletussa tuotteessa tai estää sen toiminnan, Vaisala oman harkintansa mukaan joko korjaa tai vaihtaa kyseisen tuotteen. Asiakasta ei laskuteta Vaisalan työntekijöiden tällaiseen korjaus- tai vaihtotyöhön käyttämästä ajasta. Tämä palvelutakuu on voimassa kuuden (6) kuukauden ajan palvelutoimien valmistumisesta.

Tätä takuuta koskevat seuraavat ehdot:

a) Asiakkaan on toimitettava havaitsemistaan virheistä kirjallinen ilmoitus Vaisalalle 30 päivän kuluessa virheen ilmenemisestä.

b) Virheelliseksi ilmoitettu tuote tai sen osa tulee Vaisalan niin ilmoittaessa lähettää Vaisalan tehtaille tai muuhun Vaisalan kirjallisessa ilmoituksessa määrittämään paikkaan. Asiakas vastaa tuotteen toimitus- ja vakuutusmaksuista sekä tuotteen pakkaamisesta ja pakkauksen nimeämisestä, mikäli Vaisala ei tarkista ja korjaa tai vaihda tuotetta asiakkaan tiloissa.

Tämä takuu ei kata virheitä, jotka on aiheuttanut

- a) tuotteen normaali kuluminen tai vahinko
- b) tuotteen väärinkäyttö tai tuotteen muu sopimaton tai määritysten vastainen käyttö tai tuotteen tai siihen liittyvän laitteiston virheellinen varastointi, huolto tai käsittely
- c) tuotteen virheellinen asennus tai kokoaminen, huollon laiminlyönti tai muu Vaisalan huolto-ohjeiden laiminlyönti, mukaan lukien sellainen asennus, kokoaminen tai huolto, jonka suorittaa joku muu kuin Vaisalan hyväksymä henkilökunta tai jossa käytetään muun valmistajan kuin Vaisalan valmistamia tai toimittamia osia
- d) tuotteeseen tehdyistä muutoksista ja lisäyksistä, joihin ei ole pyydetty Vaisalan lupaa etukäteen
- e) muista asiakkaasta tai kolmansista osapuolista johtuvista tekijöistä.

Edellä mainittujen ehtojen lisäksi Vaisalan näiden ehtojen mukainen vastuu ei koske virheitä, jotka johtuvat asiakkaan toimittamasta materiaaleista, suunnitelmista tai ohjeista.

Tämä takuu korvaa kaikki muut suorat tai epäsuorat lainsäädännöstä, säädöksistä tai muista lähteistä johtuvat takuut ja vastuut, mukaan lukien muun muassa kaikki epäsuorat takuut kaupallisesta hyödynnettävyydestä tai sopivuudesta tiettyyn tarkoitukseen sekä kaikki muut Vaisalan tai sen edustajien tuotteita suoraan tai epäsuorasti johtuvista virheistä ja puutteellisuuksista johtuvat velvollisuudet. Vaisalan vastuu ei missään tapauksessa ylitä Vaisalan siitä tuotteesta laskuttamaa hintaa, johon takuuvaade kohdistuu. Vaisala ei missään tapauksessa vastaa voittojen menetyksestä, muista suorista tai epäsuorista johdannaisvahingoista tai erikoisvahingoista.

LUKU 2

TUOTTEEN KUVAUS

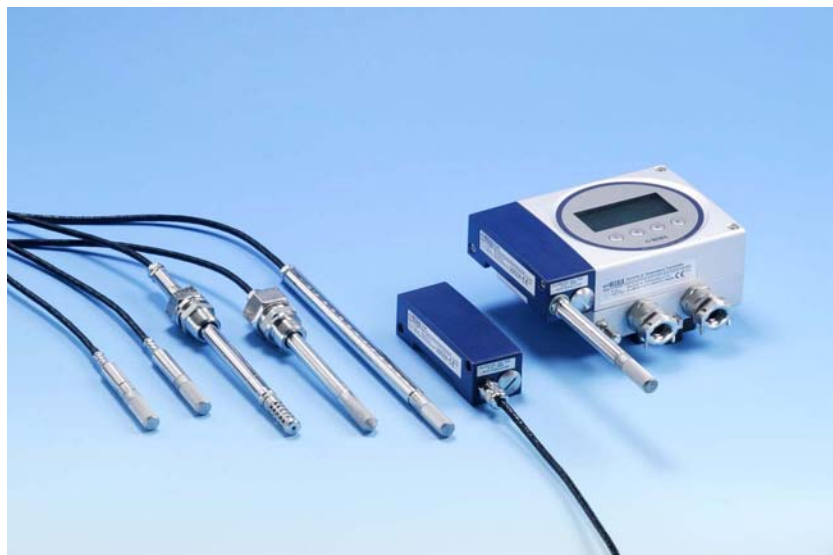
Tässä luvussa esitellään tuotteen ominaisuudet, edut sekä tuotteeseen liittyvä nimikkeistö.

Vaisala HUMICAP[®] -kosteus- ja lämpötilalähetinsarjan HMT360 esittely

Vaisala HUMICAP[®] -kosteus- ja lämpötilalähetinsarjan HMT360 lähettimet ovat luotettavia, mikroprosessorikäyttöisiä kaksijohdinlähettämiä, joilla mitataan räjähdysvaarallisten alueiden suhteellista kosteutta ja lämpötilaa.

VAARA

Räjähdysvaarallisissa käyttöympäristöissä lähettimet on aina kytkettävä galvaanisten erottimien tai zener-barrierien välityksellä.



Kuva 1 Vaisala HUMICAP[®] -kosteus- ja lämpötilalähetinsarja HMT360

Lähtösuureet

Vaisala HUMICAP[®] -kosteus- ja lämpötilalähetinsarja HMT360 on saatavana paikallinäytöllä tai ilman näyttöä sekä yhdellä tai kahdella ulostulovirtakanavalla varustettuna.

Seuraavassa taulukossa on lueteltu lähtösuureet:

Taulukko 2 Vaisala HUMICAP[®] -kosteus- ja lämpötilalähetinsarjan HMT360 lähtösuureet

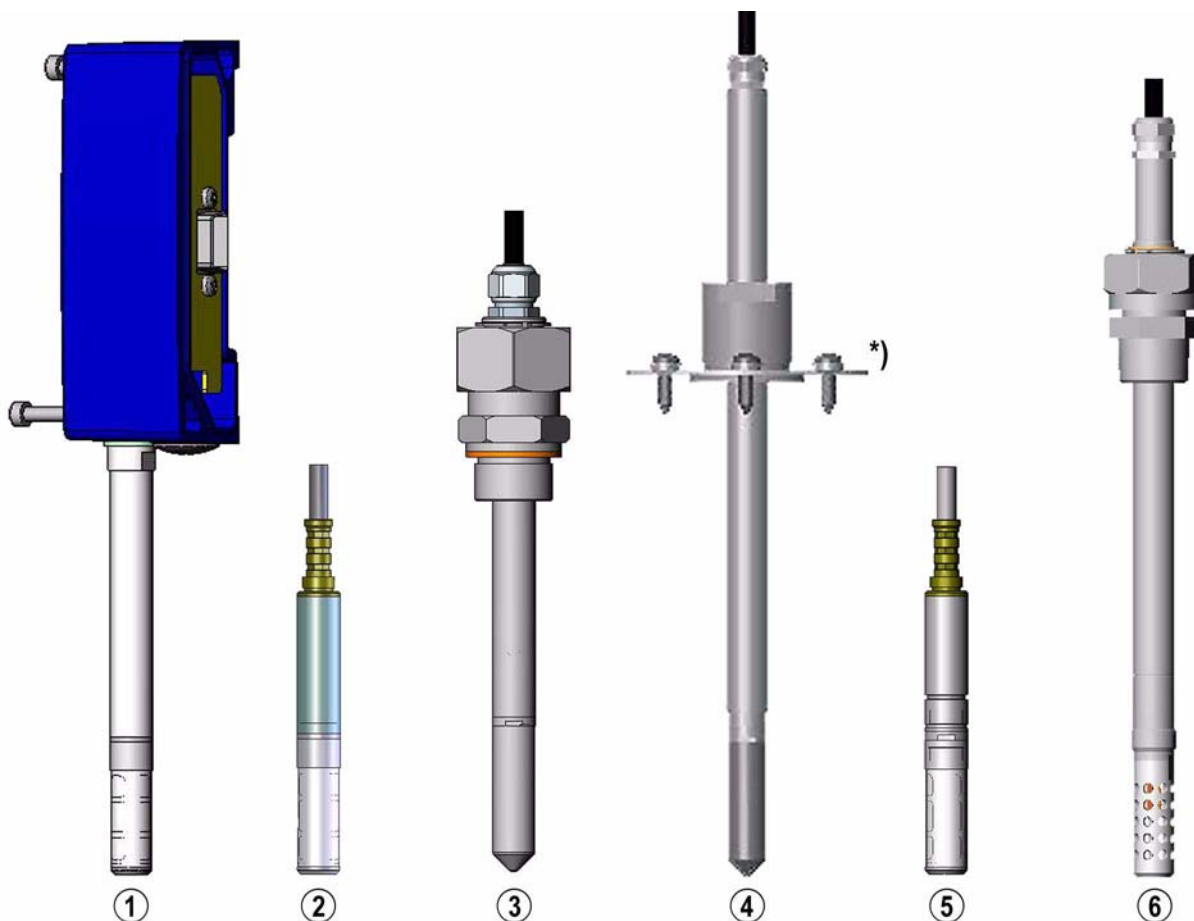
Kirjain	Suure	Lyhenne	Käytettävyys
0	suhteellinen kosteus	RH	A, D
1	lämpötila	T	A, D, F, H
2	kastepisteen lämpötila	Td	D
3	absoluuttinen kosteus	a	D
4	sekoitussuhde	x	D
5	märkälämpötila	Tw	D
6	veden massa-konsentraatio	ppmw	H
7	veden aktiivisuus	aw	H, F
8	suhteellinen saturaatiokosteus	RS	H
9	saturaatiolämpötila	Ts	H

Taulukon käytettävyyttä ilmaisevat kirjaimet:

- A = Saatavissa HMT360:n vakiomalliin
- D = Saatavissa HMT360:een valinnaisien laskelmien kanssa
- F = Saatavissa voiteluöljyn kosteus- ja lämpötilalähettimeen HMT360
- H = Saatavissa polttoaineenruiskutusjärjestelmien kosteus- ja lämpötilalähettimeen HMT360

Mittapäävaihtoehdot

HMT360-sarjassa on useita mittapää- ja kaapelivaihtoehtoja (2, 5 ja 10 m). Seuraavassa kuvassa ovat saatavissa olevat mittapää:



Kuva 2 Vaisala HUMICAP® -kosteus- ja lämpötilalähetinsarjan HMT360 mittapäävaihtoehdot

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 2 sivulla 17](#):

- 1 = Seinään asennettava mittapää HMP361
- 2 = Mittapää ahtaita tiloja varten HMP363
- 3 = Mittapää paineistettuihin tiloihin (paine 100 bar) HMP364
- 4 = Mittapää korkeisiin lämpötiloihin (180 °C saakka*) HMP365, laippa saatavissa lisävarusteena
- 5 = Mittapää korkeisiin kosteuksiin HMP367
- 6 = Mittapää paineistettuihin putkiin (paine 40 bar) HMP368, sisältää painetiiviin liukuhakamutterin

LUKU 3

ASENNUS

Tämä luku sisältää tuotteen asennukseen liittyviä tietoja.

Yleisiä asennusohjeita

Mittapään kaapelin asentaminen ryhmän IIC kaasuja sisältäviin tiloihin

HUOMAUTUS Seuraavat tiedot koskevat vain EU-alueita.

Seuraavia ohjeita tulee noudattaa mittapään johtamattomalle kerrokselle, jotta EN50284-standardin vaatimukset täyttyvät.

- Älä koskaan asenna äläkä käsittele mittapään kaapelia kun ilmassa on räjähdysvaarallisia kaasuja.

- Johtavan suojauksen saavuttamiseksi mittapään johto tulee peittää johtavalla materiaalilla tai asentaa johto metallijohtimeen.

- Varmista, että johtava suojaus täyttää standardin EN50284 vaatimukset (resistanssi alle 1 GΩ), ja huolehdi siitä, ettei johtava suojaus voi irrota missään käyttötilanteessa.

VAARA

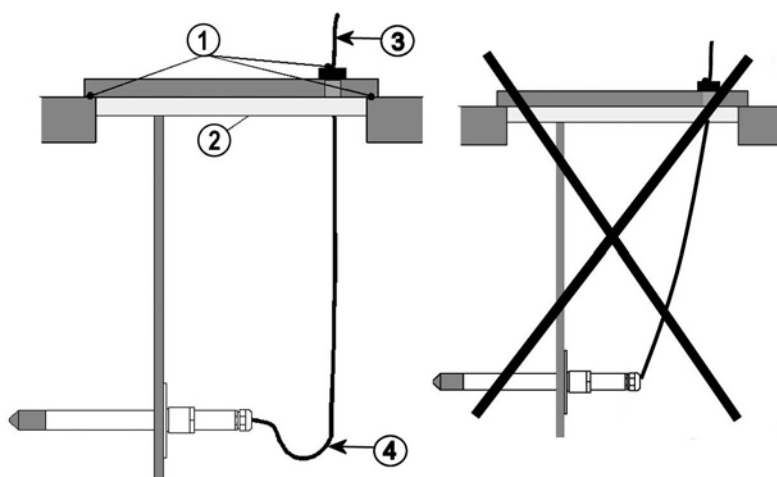
Asennettaessa mittapäitä kaasuryhmään IIC kuuluville alueille (jotka edellyttävät kategoriaan I kuuluvia laitteita) on taattava, että myös vikojen ilmetessä vältetään törmäysten ja kitkan aiheuttama kipinöinti.

Sijainnin valinta

Lähettimen asentamista varten tulee valita olosuhteiltaan vakaa paikka. Lähettintä ei saa altistaa sateelle eikä auringonpaisteelle. Laitteeseen on saatavana sadesuoja, jonka käyttöä suositellaan avoimissa ulkotiloissa. Asennettaessa mittapäätä on valittava prosessin olosuhteiden kannalta edustava paikka.

Kaapelilla varustettuja mittapäitä koskevia yleisiä ohjeita

Kiinnitä kaapelilla ja mittauskärjellä varustetut mittapäät vaakatasoon. Näin letkuun mahdollisesti tiivistyvä vesi ei voi virrata mittauskärkeen.

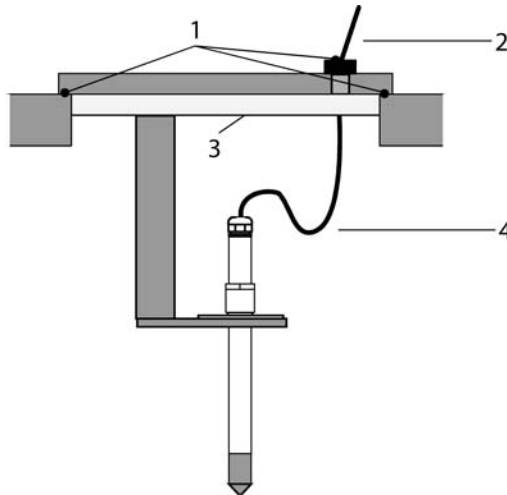


Kuva 3 Mittauskärjen vaakakiinnitys

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 3 sivulla 20](#):

- 1 = Tiivistettävä
- 2 = Eristettävä
- 3 = Eristä kaapeli
- 4 = Jätä kaapeli roikkumaan löysänä. Se estää tiivistyneen veden kulkeutumisen mittauskärjelle kaapelia pitkin.

Kun ei ole muuta vaihtoehtoa kuin asentaa mittapää prosessiin pystysuoraan, sisäänmenokohta on eristettävä tarkoin. Kaapelin tulee antaa roikkua löysänä, jottei mahdollisesti tiivistyvä vesi valuisi mittauskärjelle.



Kuva 4 Mittauskärjen pystykiinnitys

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 4 sivulla 21](#):

- 1 = Tiivistettävä
- 2 = Eristä kaapeli
- 3 = Eristettävä
- 4 = Jätä kaapeli roikkumaan löysänä. Se estää tiivistyneen veden kulkeutumisen mittauskärjelle kaapelia pitkin.

Jos prosessin lämpötila on paljon korkeampi kuin ympäristön, koko mittauskärjen ja mieluiten myös osan kaapelia tulee olla prosessin sisäpuolella. Se estää lämmön kaapeliin johtumisesta aiheutuvat mittausvirheet.

Asennettaessa mittapää läpiviennin tai kanavan kylkeen se on vietävä sisään sivulta. Jos tämä ei ole mahdollista ja mittapää on pakko asentaa ylhäältä päin, sisäänmenokohta on eristettävä huolella.

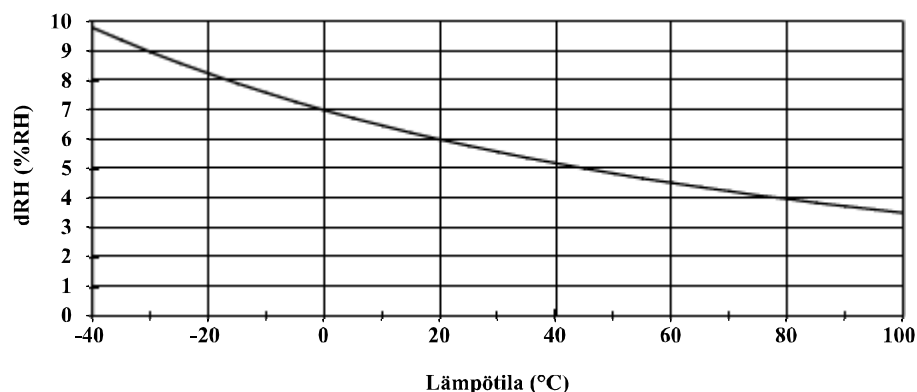
Lisätietoja Vaisalan mittapäiden asentamisesta sekä joitakin asennusesimerkkejä on kohdassa [Mittapäiden asennus sivulla 25](#).

Lämpötilalukeman tarkistaminen

Prosessin tosiasiallinen lämpötila voidaan mitata referenssimittarilla, jonka lukemaa verrataan lähettimen lukemaan. Lämmönsiirto ei tunnu yhtä voimakkaana, jos anturin suojasuodatin poistetaan lyhytaikaista kokeilua varten. Anturia ei kuitenkaan koskaan pidä käyttää pitkiä aikoja ilman suodatinta, koska tällöin anturi saattaa likaantua herkästi. Lähettimen mittauskärjen sarjasuodatin täyttää alan EMC-määräykset.

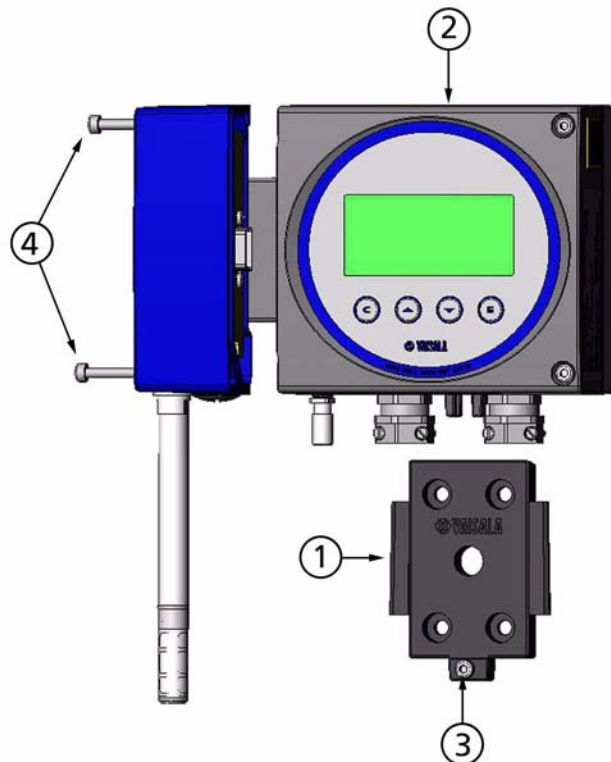
Kosteusmittauksissa sekä etenkin kalibroinnin ja säätämisen aikana on tärkeää, että mittapään ja mittausympäristön lämpötilat ovat samat. Pieninkin lämpötilaero aiheuttaa mittausvirheen. Alla olevasta käyrästä voidaan todeta, että jos lämpötila on +20 °C ja suhteellinen kosteus on 100 %, ympäristön ja mittapään lämpötilojen välillä oleva ± 1 °C:een ero aiheuttaa ± 6 prosentin eron suhteellisen kosteuden mittausarvossa.

Oheinen käyrä osoittaa mittausvirheen 100 %:n suhteellisessa kosteudessa, kun ympäristön lämpötilan ja anturin lämpötilan ero on 1 °C.



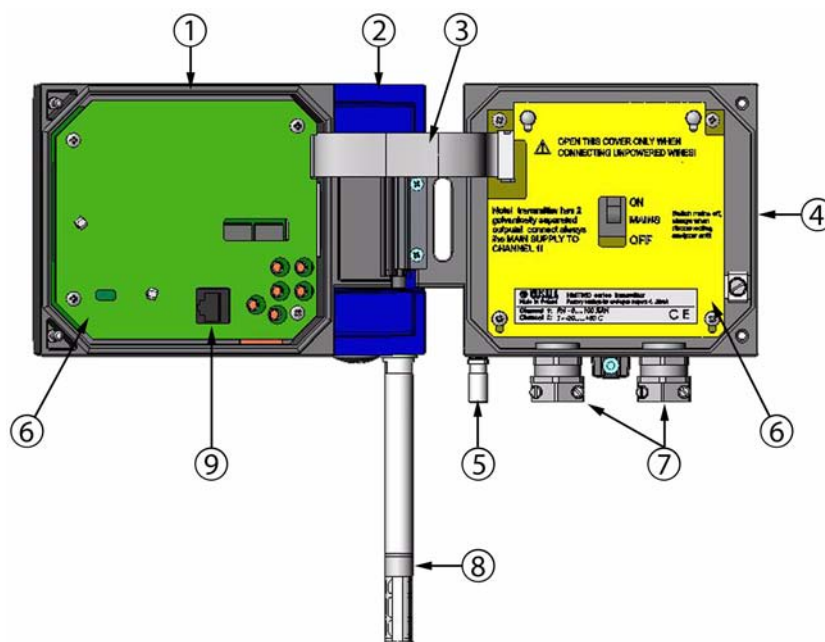
Kuva 5 Mittausvirhe 100 prosentin suhteellisessa kosteudessa

Lähettimen kotelon kiinnittäminen



Kuva 6 Lähettimen kiinnittäminen ja mittapään irrottaminen

1. Kiinnitä asennuslevy seinään laitteen mukana toimitetuilla neljällä ruuvilla.
2. Paina lähetintä alaspäin siten, että se liukuu asennuslevyn kiskoja pitkin.
3. Kiinnitä lähetin asennuslevyyn kuusiokoloruuveilla (3 mm:n kuusiokoloavain toimitetaan lähettimen mukana).
4. Mittapää voidaan irrottaa ja asentaa uudelleen tarvittaessa irrottamalla kuusiokoloruuvit.



Kuva 7 Lähettimen osat

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 7 sivulla 24](#):

- 1 = Elektronikkayksikkö
- 2 = Mittapää, sisältää osan mittauselektroniikkaa (esimerkiksi kalibrointimuistin ja mittauskärjen)
- 3 = Lattakaapeli
- 4 = Lähettimen pohja
- 5 = Maadoitusliitin
- 6 = Suojalevyt
- 7 = Kaapeliläpiviennit
- 8 = Mittapää
- 9 = RS232C-liitäntä

Mittapäiden asennus

VAROITUS

Älä poista mittapään kaapelin juotosta tai juota sitä uudelleen asennuksen aikana.

Älä lyhennä tai pidennä mittapään kaapelia.

Tällainen menettely voi häiritä lähettimen kosteuskalibrointia.

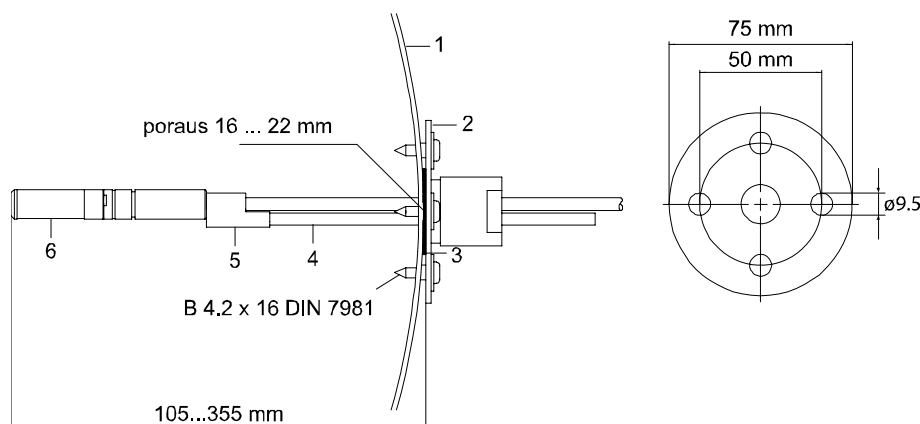
HMT363 ahtaisiin tiloihin

HMP363 on pienikokoinen ($\varnothing = 12\text{mm}$) yleismittapää, joka soveltuu asennettavaksi läpivienteihin ja kanaviin Vaisalan asennussarjan avulla.

HMP363:n kanssa voidaan käyttää kahta mittausaluetta. Ensimmäisessä mittapäämallissa on taipuisa kaapeli. Tätä mallia voidaan käyttää 80 °C:een lämpötiloihin saakka. Toista mallia voidaan käyttää enintään 120 °C:een lämpötilassa.

HMP363/367:n kiinnitys lisävarusteena toimitettavan kanava-asennussarjan kanssa on kuvattu kohdassa [HMP363/365/367-kanava-asennussarja sivulla 26](#).

HMP363/365/367-kanava-asennussarja



Kuva 8 HMP363-mittapään asentaminen kanavaan laipan ja tukitangon avulla

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 8 sivulla 26](#):

- 1 = Kanavan seinämä
- 2 = Laippa
- 3 = Tiivisterengas
- 4 = Tukitanko
- 5 = Mittapään kiinnitysosa (kiinnitetään tukitankoon)
- 6 = RH-mittapää

HMT364 korkeapainesovelluksiin

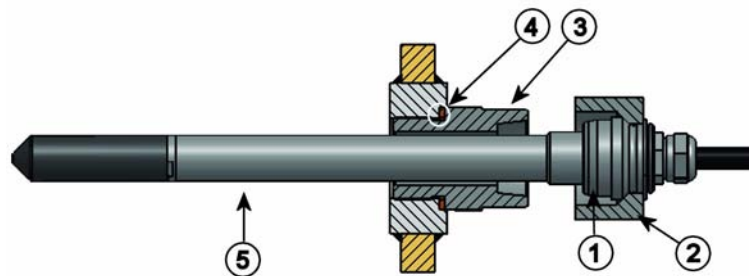
Mittapää on varustettu mutterilla, ruuvilla ja tiivistysrenkaalla. Pidä käsittelyn aikana ruuvia ja mutteria paikallaan anturipään rungosta, jotta mittapään kiillotetut kartiopinnat eivät vahingoittuisi. Tiivis kiinnitys saadaan aikaan seuraavasti.

VAROITUS

Paineistetuissa prosesseissa on tärkeää kiristää kiinnitysmutterit ja -ruuvit huolellisesti, jotta mittapää pysyy paikallaan myös paineen vaikutuksen alaisena.

1. Irrota ruuvi mutterista ja mittapäästä.
2. Kiinnitä ruuvi kammion seinään tiivistysrenkaalla. Kiristä ruuvi kierreholkkiin momenttiavaimella. Kiristysmomentti on 150 ± 10 Nm.
3. Laita mittapään runko ruuviin ja ruuvaa mutteri käsin ruuviin asti, kunnes liitäntä tuntuu tiukalta.
4. Merkitse sekä kiristysruuvi että mutterin kuusiokanta.
5. Kiristä mutteria vielä 30 astetta ($1/12$ -kierrosta), tai mikäli käytettävissä on momenttiavain, kiristä mutteri 80 ± 10 Nm:n momenttiin.
6. Puhdista ja rasvaa ruuvin kiristyskartio jokaisen kymmenennen irrotuksen jälkeen. Vaihda tiivistysrenkas aina kun ruuvi irrotetaan. Käytä suurtyhjiörasvaa (esim. Down Corning) tai vastaavaa.

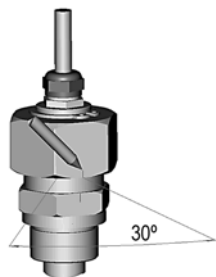
HUOMAUTUS Irrotuksen jälkeen mutteri on kiristettävä momenttia lisäämättä.



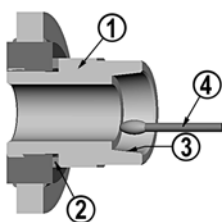
Kuva 9 Mittapään HMP364 asennus

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 9 sivulla 27](#):

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | = | Kiristyskartio |
| 2 | = | Mutteri |
| 3 | = | Kiinnitysruuvi, M22×1.5 tai NPT 1/2 tuumaa |
| 4 | = | Tiivistysrenkas |
| 5 | = | Mittapää, $\varnothing 12$ mm |



Kuva 10 Mutterin merkitseminen ja kiinnitysruuvi



Kuva 11 Kiristyskartion puhdistaminen

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 11 sivulla 28](#):

- 1 = Kiinnitysruuvi
- 2 = Tiivistysrengas
- 3 = Kiristyskartio
- 4 = Puhdas pumpulipuikko

VAROITUS

Paineistetuissa prosesseissa on tärkeää kiristää kiinnitysmutterit ja -ruuvit huolellisesti, jotta mittapää pysyy paikallaan myös paineen vaikutuksen alaisena.

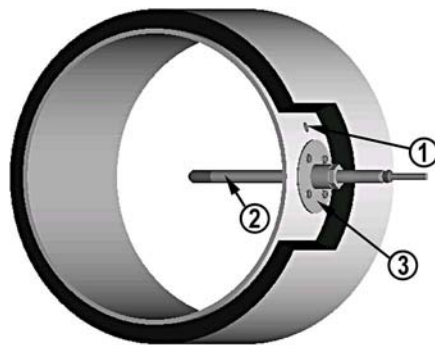
HUOMAUTUS

Jos HMP364 asennetaan prosessiin, jonka paine eroaa ilmakehän normaalipaineesta, tulee prosessin painearvo (bar_a) syöttää lähettimen muistiin kohtien [PRES Ympäristön paineen määrittäminen laskelmia varten sivulla 59](#) ja [Paineen määrittäminen laskelmia varten sivulla 48](#) mukaisesti.

HMT365 korkeisiin lämpötiloihin

HMP365 asennetaan HMP363-mittapään tavoin, mutta ilman tukitankoa. Saat lisätietoja HMP365:n kanava-asennussarjasta kohdasta [HMP363/365/367-kanava-asennussarja sivulla 26](#).

Väärin kosteustulosten välttämiseksi kanavan sisä- ja ulkopuoliset lämpötilaerot eivät saa olla suuria.



Kuva 12 HMP365-mittapään kiinnittäminen putkeen tai kanavaan

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 12 sivulla 29](#):

- 1 = Tulpalla varustettu aukko referenssimittauksia varten
- 2 = Mittapää
- 3 = Asennuslaippa

HMT367 korkeisiin kosteuksiin

HMP367 on tarkoitettu olosuhteisiin, joissa suhteellinen kosteus on hyvin korkea ja hyvin lähellä saturaatiota.

HMP363/367:n kiinnitys lisävarusteena toimitettavan kanava-asennussarjan kanssa on kuvattu kohdassa [HMP363/365/367-kanava-asennussarja sivulla 26](#).

HMP368 paineistettuihin putkistoihin tai kosteuden mittaamiseen nesteistä

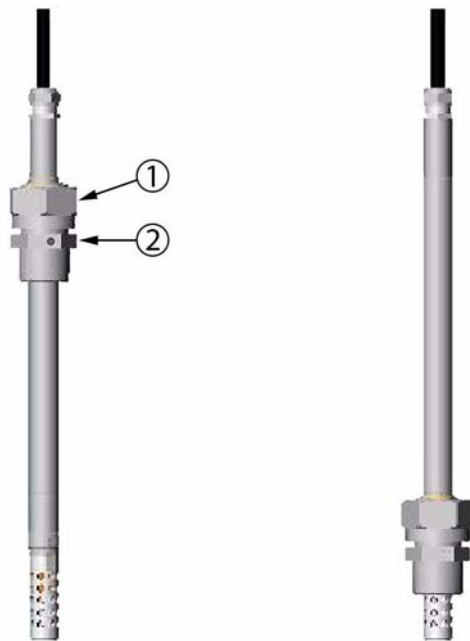
Liukusovitteen ansiosta HMP368 on helppo asentaa paineistettuun prosessiin ja irrottaa siitä. Mittapää soveltuu erityisen hyvin putkistojen mittauksiin. Katso [HMP368-mittapään asentaminen palloventtiiliasennussarjan avulla sivulla 34](#) Virhe. Kirjanmerkille ei ole annettu nimeä..

VAROITUS

Paineistetuissa prosesseissa on tärkeää kiristää kiinnitysmutterit ja -ruuvit huolellisesti, jotta mittapää pysyy paikallaan myös paineen vaikutuksen alaisena.

HUOMAUTUS

Jos HMP368 asennetaan prosessiin, jonka paine eroaa ilmakehän normaalipaineesta, tulee prosessin painearvo (bar_a) syöttää lähettimen muistiin kohtien [PRES Ympäristön paineen määrittäminen laskelmia varten sivulla 59](#) ja [Paineen määrittäminen laskelmia varten sivulla 48](#) mukaisesti.

**Kuva 13 Mittapää HMP368**

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 13 sivulla 31](#):

- 1 = Kiristysmutteri, 24 mm:n kuusiomutteri
- 2 = Liitinrunko, 27 mm:n kuusiomutteri

Saatavissa ovat seuraavat liitinrungot:

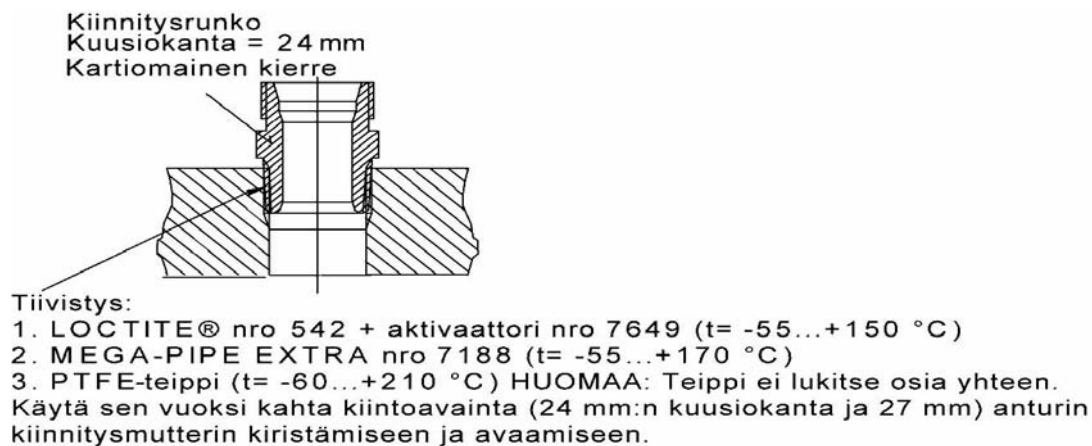
- Liitinrunko ISO1/2. kiinteä rakenne
- Liitinrunko NPT1/2. kiinteä rakenne

Taulukko 3 Mittapää HMP368:n mitat

Mittapään tyyppi	Mittapään pituus	Säätöalue
Vakio	178 mm	120 mm
Lisävaruste	400 mm	340 mm

VAROITUS

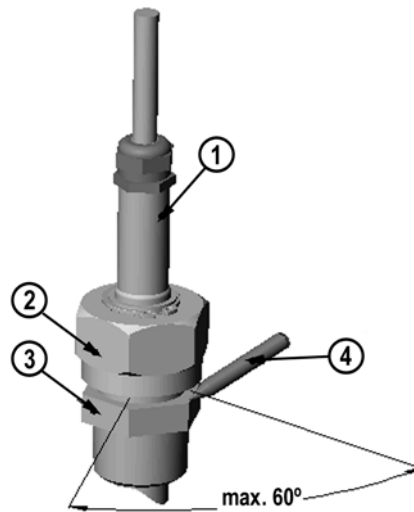
Varo, ettei mittapään runko vahingoitu. Rungon vahingoittuessa mittapää höllenee niin, ettei se enää mene kiinnitysmutterin läpi.



Kuva 14 Liitinrunгон tiivistäminen prosessissa

Lukitusmutterin kiristäminen

1. Sääda mittapää sopivaan syvyyteen asennustyyppin mukaan.
2. Kiristä lukitusmutteri ensin käsin.
3. Merkkää ruuvi ja kiinnitysmutteri.
4. Kiristä mutteria vielä 50 ... 60° (noin 1/6 kierrosta) kiintoavaimella. Jos sopiva momenttiavain on saatavilla, mutteri kiristetään 45 ± 5 Nm:n momenttiin.



Kuva 15 Lukitusmutterin kiristäminen

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 15 sivulla 33](#):

- 1 = Mittapää
- 2 = Kiristysmutteri
- 3 = Kiinnitysruuvi
- 4 = Kynä

HUOMAUTUS Ole tarkkana, ettet käännä mutteria 60 astetta enempää, sillä muuten sitä voi olla vaikea avata tarvittaessa.

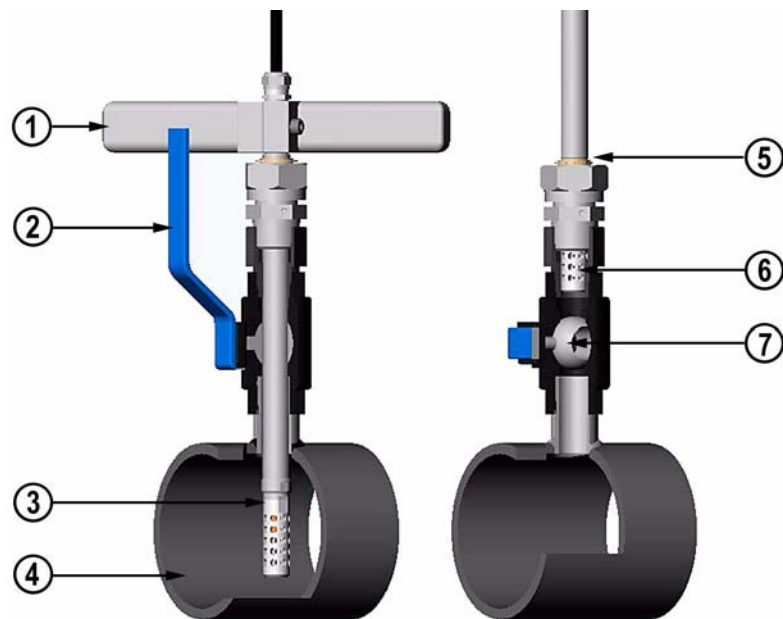
HMP368-mittapään asentaminen palloventtiiliasennussarjan avulla

Palloventtiiliä (Vaisalan tilauskoodi BALLVALVE-1) suositellaan asennettavaksi, jos mittapää asennetaan paineenalaiseen sovellukseen tai putkistoon. Käytä palloventtiilisarjaa tai 1/2 tuuman palloventtiiliä, jossa pallon halkaisija on vähintään 14 mm. Jos asennat mittapään (Ø12 mm) prosessiputkeen, huomioi, että putken nimelliskoon tulee olla vähintään 1 tuuma (2.54 cm). Käytä käsityökalua mittapään puristamiseksi paineistettuun (<10 bar) prosessiin tai putkeen.

HUOMAUTUS Mittapää voidaan asentaa prosessiin palloventtiiliasennussarjan kautta, jos prosessin paine on alle 10 bar. Tällöin prosessia ei tarvitse keskeyttää, kun mittapää asennetaan tai se poistetaan. Jos taas prosessi keskeytetään ennen mittapään irrottamista, prosessipaine saa olla enintään 20 bar.

HUOMAUTUS Kun mitataan lämpötilasta riippuvia määriä, varmista, että mittapisteen lämpötila on sama kuin prosessin. Muutoin kosteusmittauksen tulos saattaa olla virheellinen.

1. Sulje prosessi, jos paine on yli 10 baria. Jos paine on alempi, prosessia ei tarvitse sulkea.
2. Suorita asennus alla olevan kuvan mukaisesti. Asenna mittapää palloventtiiliasennussarjan kautta poikittain prosessivirtaa vastaan.



Kuva 16 HMP368-mittapään asentaminen palloventtiiliasennussarjan avulla

Seuraavat numerot viittaavat kohtaan [Kuva 16 sivulla 35](#):

- 1 = Asennustyökalu
- 2 = Palloventtiilin kahva
- 3 = Mittapää
- 4 = Prosessikammio ja putkisto
- 5 = Mittapään ura, joka osoittaa ylimmän säätörajan
- 6 = Suodatin
- 7 = Palloventtiilin pallo

Venttiiliä ei voida sulkea, mikäli ura ei ole näkyvissä. Kun mittapää asennetaan BALLVALVE-1-palloventtiiliasennussarjan avulla, prosessia ei tarvitse tyhjentää tai sulkea mittapään asennuksen tai irrottamisen ajaksi.

1. Kiinnitä mittapää siten, että palloventtiiliasennussarja on suljettu. Kiristä kiristysmutteri käsin.
2. Avaa palloventtiiliasennussarja.
3. Työnnä mittapää palloventtiiliasennussarjan läpi prosessiin. Jos paine on suuri, käytä asennustyökalua. Huomaa, että mittapää on työnnettävä niin pitkälle, että suodatin on kokonaan prosessivirran sisällä.
4. Kiristä mutteria vielä 50 ... 60°.

Sähköliitännät

Kaapelointi-, maadoitus- ja suojauskytkentöjä sekä galvaanista erottamista koskevat paikalliset määräykset.

VAARA

Liitä lähetin aina galvaanisten erottimien tai zener-barrierien välityksellä räjähdysvaarallisissa tiloissa.

VAARA

Varmista, että lähettimen päävirtakytkin on poissa päältä, ennen kuin räjähdysvaarallisilla alueilla ryhdytään mihinkään sähköasennustöihin.

1. Avaa lähettimen kansi ja poista lähettimen pohjan suojalevy.
2. Pujota virtajohdot kaapeliläpiviennin läpi. Katso [Kuva 7 sivulla 24](#).
3. Kytke jännitteettömät virtajohdot liittimiin: Ch 1 (kosteus) ja Ch 2 (lämpötila). Molemmat kanavat vaativat oman virtalähteen.
4. Kiinnitä lähettimen pohjan suojalevy. Käännä lähetin **ON**-asentoon emopiirilevyssä olevan **ON/OFF**-kytkimen avulla. Katso [Kuva 24 sivulla 64](#).
5. Sulje kansi. Lähetin on nyt käyttövalmis.

HUOMAUTUS

Koska Ch 1 on päälähtö, lähetin ei toimi, jos vain Ch 2 on kytkettynä (Ch 2 on optoerotettu lähettimen elektroniikasta).

Käytettäessä lähetintä räjähdysvaarallisissa tiloissa, galvaanisten erottimien tai barrierien käyttö on oleellisen tärkeää. Vaisalan mallistoon kuuluvat seuraavat barrierit ja erottimet: barrieri nro 210664 (STAHL 9001/51-280-091-141) ja galvaaninen erotin nro 212483 (STAHL 9160/13-11-11). Kytkentäesimerkkejä sekä lisätietoja asentamisesta räjähdysvaarallisiin kohteisiin on kohdassa [Esimerkkejä kytkennöistä sivulla 42](#).

Asentaminen räjähdysvaarallisiin tiloihin

Yhdysvaltain ja Kanadan vaatimukset

Yhdysvallat (FM): Kytkenät luonnostaan vaaratonta käyttöä varten, kohta [Liite B, Kytkenät luonnostaan vaaratonta käyttöä varten, FM, sivulla 95](#).

Kanada (CSA): Kytkenät luonnostaan vaaratonta käyttöä varten, kohta [Liite B, Kytkenät luonnostaan vaaratonta käyttöä varten, FM, sivulla 95](#).

Euroopan unionin vaatimukset

KATEGORIA 1 (vyöhyke 0)

HMT360 on kytkettävä Exia-sertifioituun laitteeseen galvaanisella erottimella varustettuna, kaasuryhmä IIB tai IIC.

HUOMAUTUS Jos molemmat analogialähdöt ovat käytössä, Ch 1- (-) ja Ch 2 (-) -kanavien on oltava oikosulussa (katso [Kuva 19 sivulla 42](#)).

KATEGORIA 2 ja 3 (vyöhyke 1 tai 2)

HMT360 tulee kytkeä joko zener-barrieriin tai galvaaniseen erotimeen

HUOMAUTUS Jos molemmat analogialähdöt ovat käytössä galvaanisen erottimen kanssa, Ch 1- (-) ja Ch 2 (-) -kanavien on oltava oikosulussa (katso [Kuva 19 sivulla 42](#)).

[Kuva 17 sivulla 40](#) ja [Kuva 18 sivulla 41](#) sisältävät esimerkit galvaanisten erottimien ja zener-barrierien kytkennöistä (vain Ch 1 kytkettynä).

Barrierin suurimman johtoresistanssin laskeminen (Vaisalan tilausnumero 210664)

HMT360:n yleiset tekniset tiedot:

Syöttöjännite	$U_{in}=24\text{ V (12 ... 35 V)}$
Enimmäisvirta	$I_{lähtö}=20\text{ mA}$
Pienin käyttöjännite HMT360:lle	$U_{min}=12\text{ V (15 V sarjaportilla)}$

Stahl 9001/51-280-091-141 (arvot teknisistä tiedoista):

Nimelliskäyttöjännite	$U_N=20 \dots 35\text{ V}$
Lähettimen syöttöjännite	$U_S=U_N-9.5\text{ V, kun } U_N \leq 23.5\text{ V}$ $\text{tai } U_S=14\text{ V, kun } U_N \geq 23.5\text{ V}$
Enimmäiskuormitus	$R_L \leq 350\ \Omega$

Barrierin ja lähettimen välisen kaapelin enimmäispituuden laskeminen:

Johtoresistanssi (esimerkkinä)	$R_{kaapeli}=0.085\ \Omega/\text{m/sydän}$ $(2 \times 0.085\ \Omega/\text{m/pari})$
--------------------------------	--

Jos käyttöjännite on $\geq 24\text{ V}$, suurin hyväksyttävä kaapeleiden jännitehäviö $U_{häviö}$ on:

$$U_{häviö}=U_S-U_{min}$$

$$U_{häviö}=14\text{ V}-12\text{ V}=2\text{ V}$$

Tiedämme myös seuraavat suureet:

$$I_{lähtö}=20\text{ mA}$$

lisäksi kaapelin kokonaisresistanssi $R_{kaapelikok}$ on kaapelin resistanssi $R_{kaapeli}$ kerrottuna kaapeleiden kokonaispituudella l_{max} :

$$R_{kaapelikok}=R_{kaapeli} \times l_{max}$$

Näin voidaan muodostaa seuraava yhtälö:

$$U_{\text{häviö}} = R_{\text{kaapelikok}} \times I_{\text{lähtö}}$$

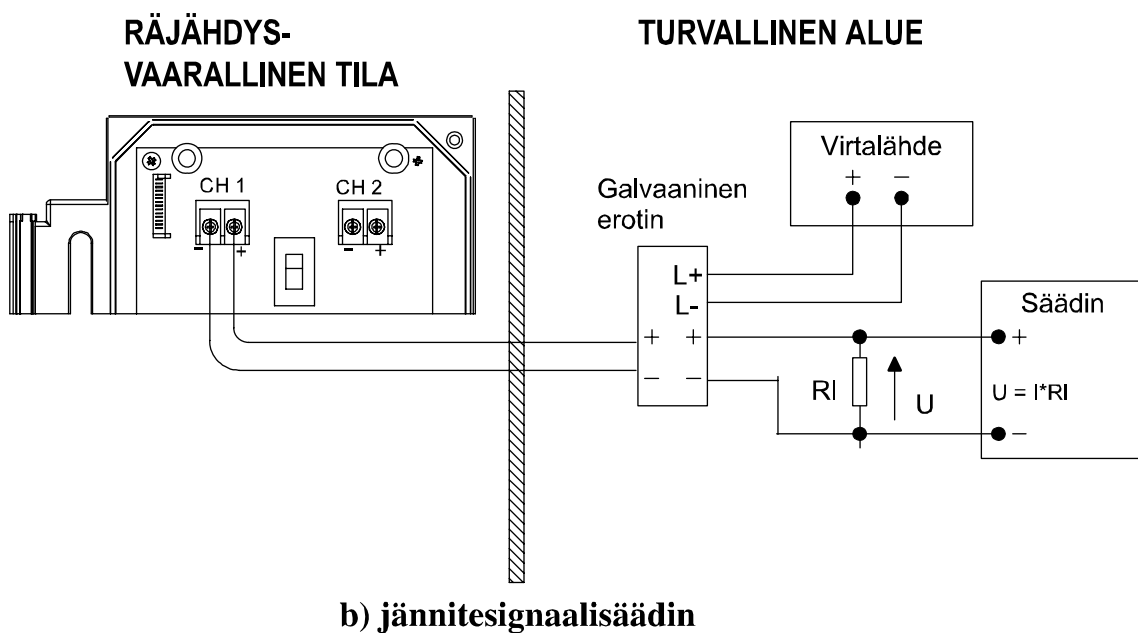
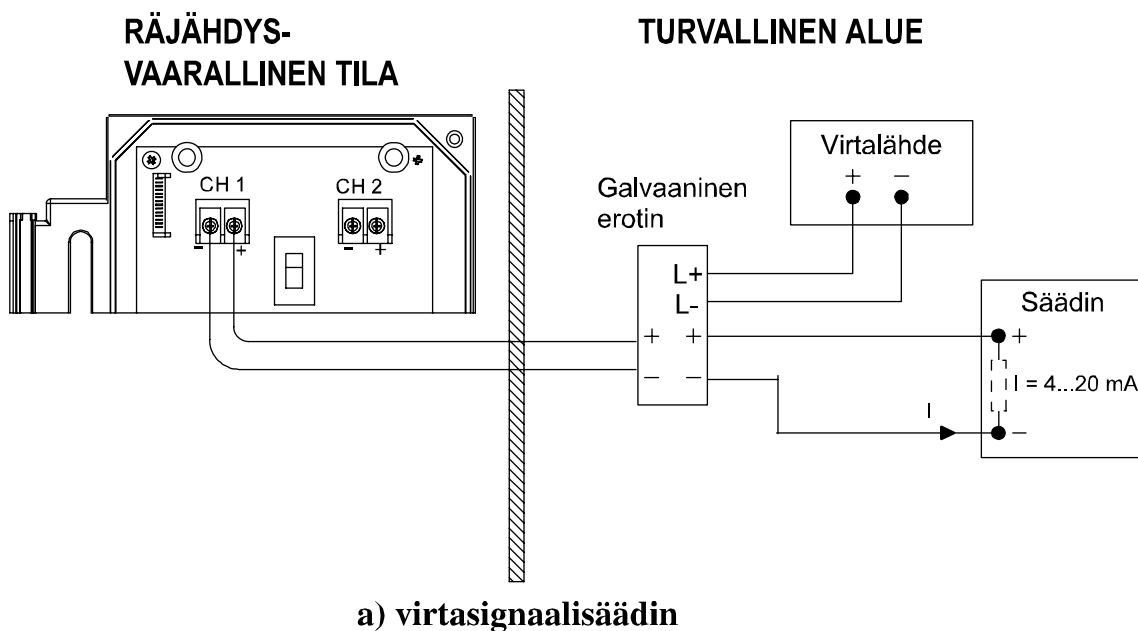
$$2 = 2 \times 0.085 \, \Omega/\text{m} \times l_{\text{max}} \times 20 \, \text{mA}$$

$$l_{\text{max}} = 2 \, \text{V} / (20 \, \text{mA} \times 2 \times 0.085 \, \Omega/\text{m})$$

$$l_{\text{max}} = 588 \, \text{m}, \text{ kaapelin enimmäispituus.}$$

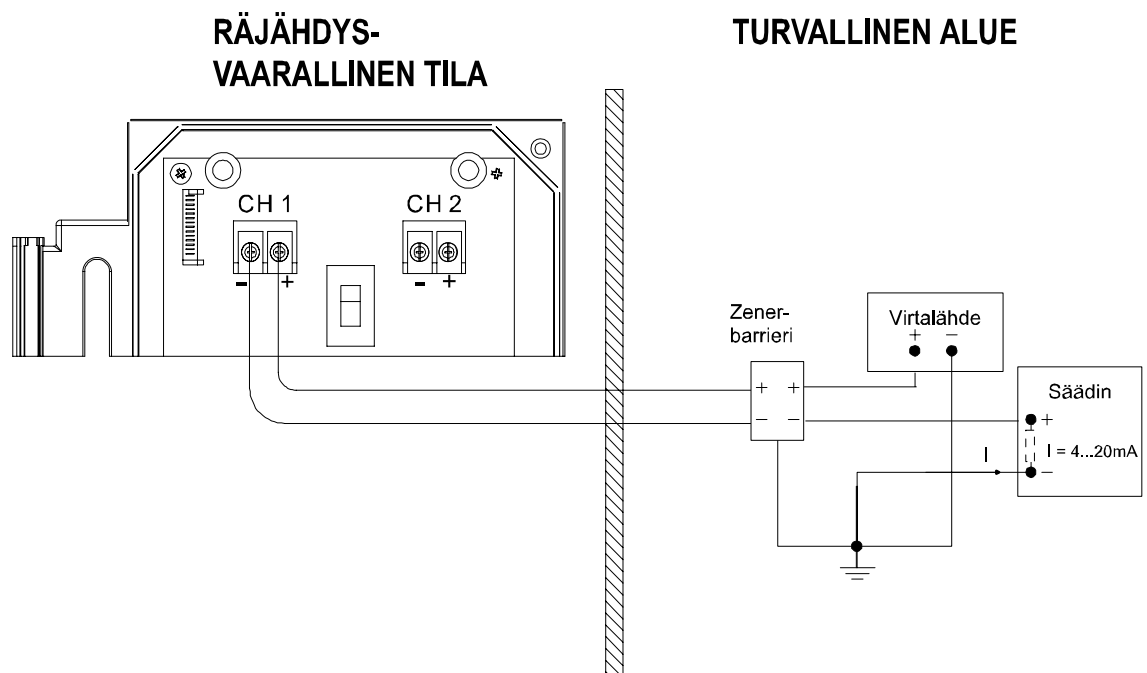
HUOMAUTUS Jos kaapelin on oltava pitempi, galvaanisten erottimien käyttö on suositeltavaa.

HMT360 kytkettynä galvaaniseen erottimeen

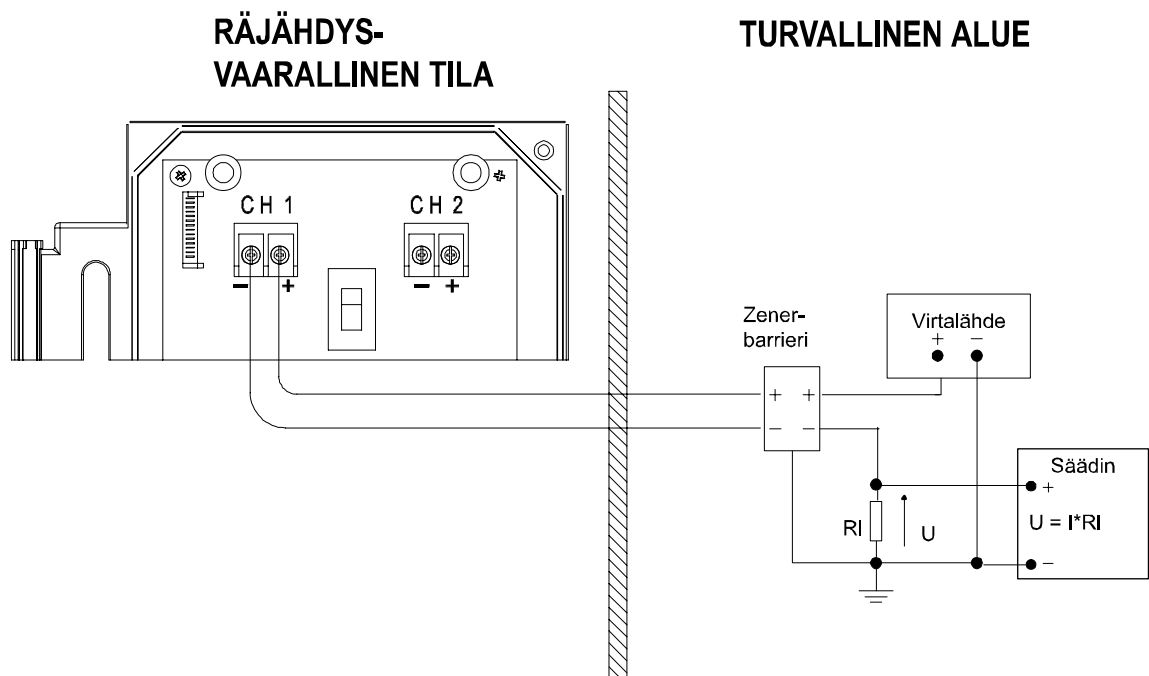


Kuva 17 HMT360 kytkettynä galvaaniseen erottimeen

HMT360 kytkettynä zener-barrieriin



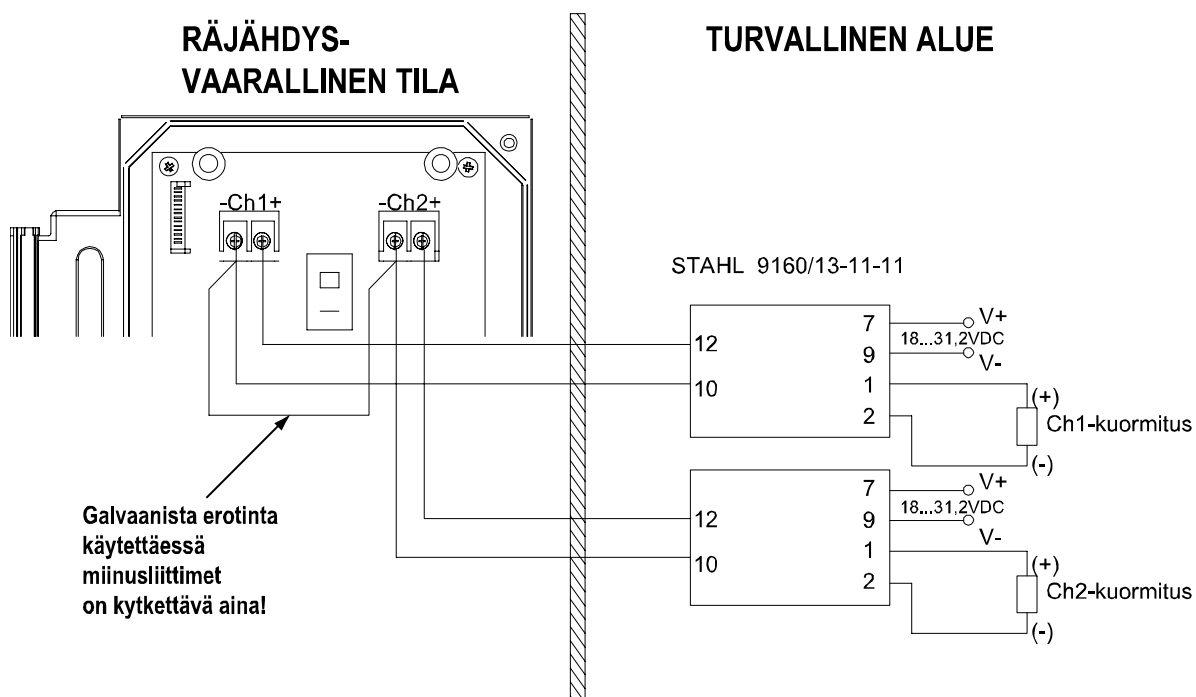
a) virtasignaalisäädin



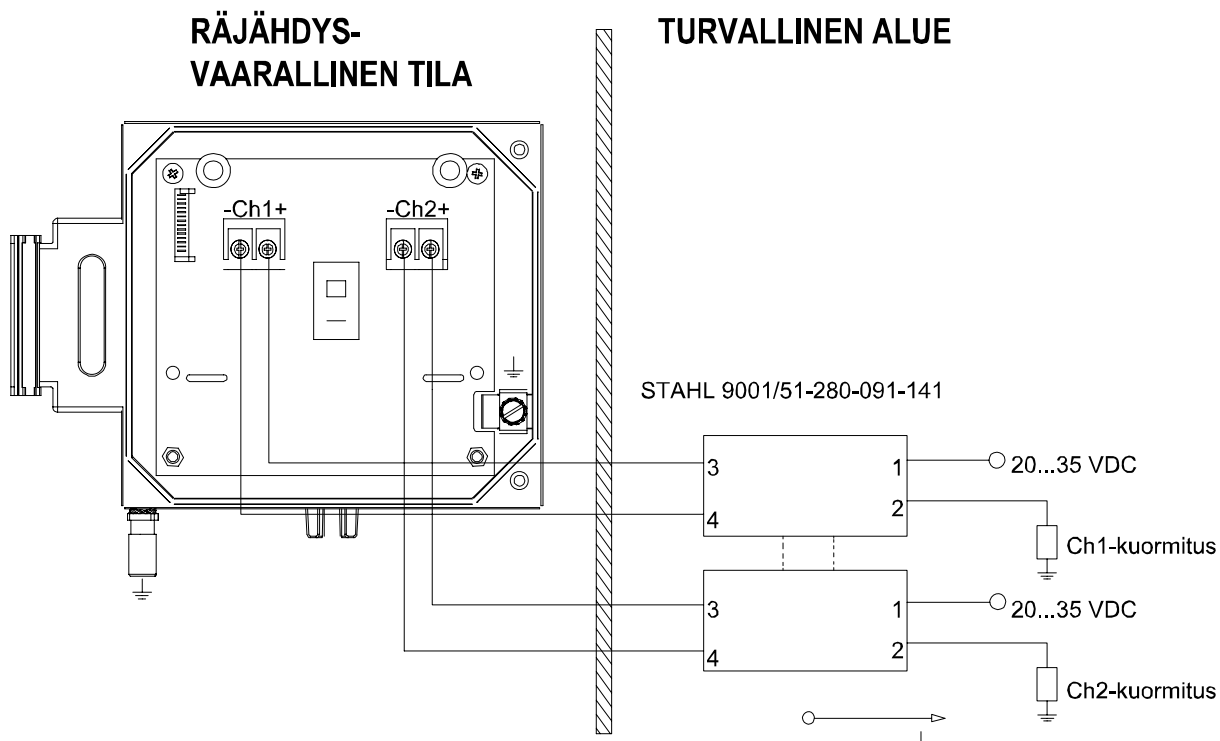
b) jännitesignaalisäädin

Kuva 18 HMT360 kytkettynä zener-barrieriin

Esimerkkejä kytkennöistä



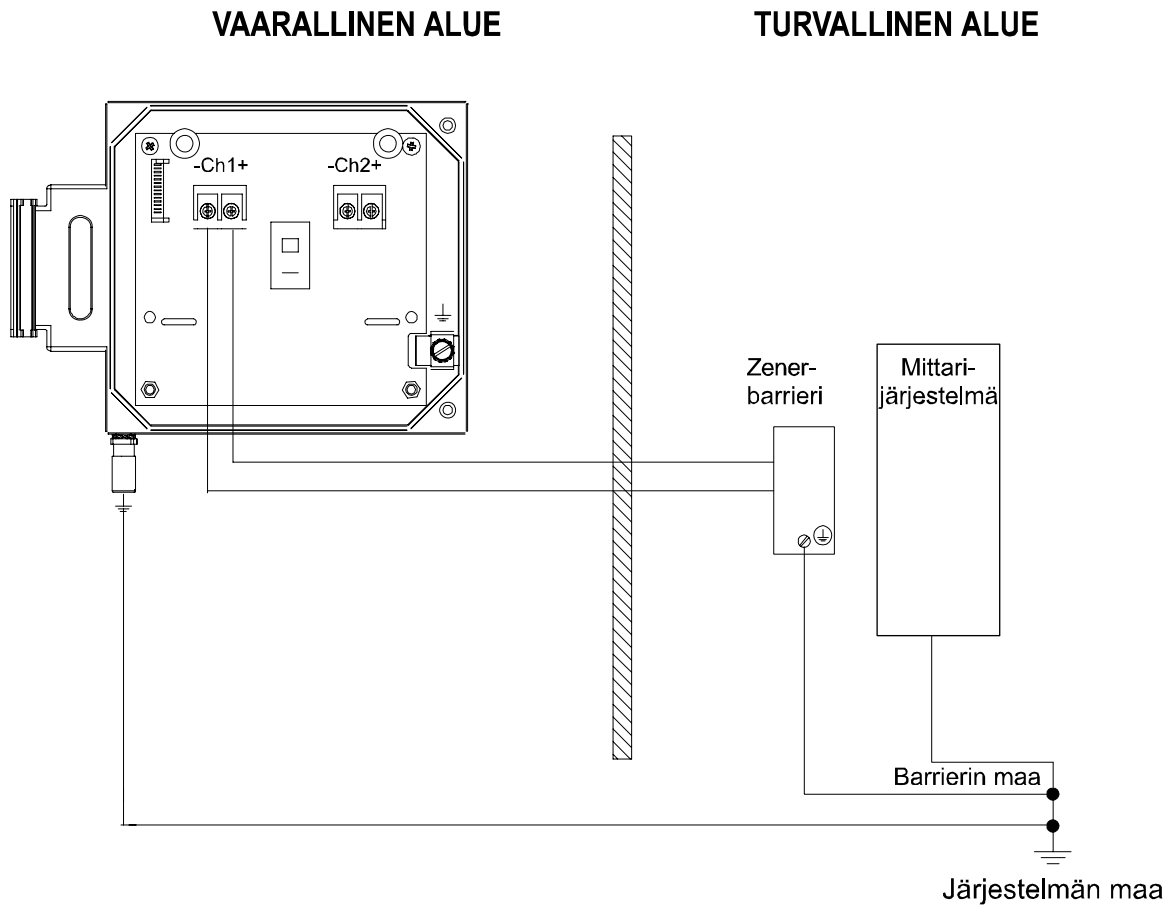
Kuva 19 STAHL 9160/13-11-11 (galvaaninen erotin)



Kuva 20 STAHL 9001/51-280-091-141 (zener-barrieri)

Maadoitus

Maadoitettaessa lähetintä tulee seurata paikallisia määräyksiä ja vaatimuksia. Käytä vähintään 4 mm² maadoitusjohtoa lähettimen tai barrierin maadoittamiseen. Huomaa, että barrierin ja järjestelmän maan välisen resistanssin on oltava alle 1 ohmia. Käytä lähettimen sisä- tai ulkopuolella olevaa maadoitusliitintä [Kuva 21 sivulla 43](#):



Kuva 21 Maadoitus

LUKU 4

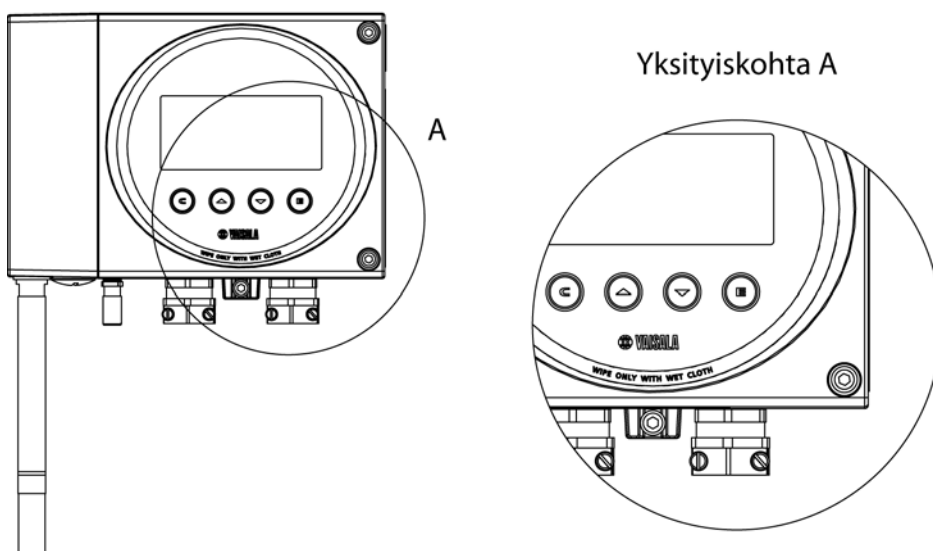
KÄYTTÖ

Tämä luku sisältää tuotteen käyttöön liittyviä tietoja.

Paikallinen käyttöliittymä

HMT360-lähettimen kotelossa on neljä painiketta. Lähetin voidaan tilata paikallisnäytöllä varustettuna tai ilman näyttöä. Näytön ja näppäimistön komennoilla (katso [Näytön ja näppäimistön komennot sivulla 48](#)) voidaan skaalata lähdöt ja valita erityiset lähtösuureet, mikäli lähettimen kokoonpano sallii tämän. Lisävarusteena toimitettavassa näytössä näytetään mittaustulokset.

Näppäimistön painikkeet ovat vasemmalta oikealle **C**, **Up**, **Dn** ja **E** (katso [Kuva 22 sivulla 45](#)):



Kuva 22 Paikallisnäyttö/näppäimistö

Virran kytkeminen päälle ja pois päältä

Avaa lähettimen kansi ja käännä laitteen sisäinen virtakytkin **ON**-asentoon (ylös). Katso [Kuva 24 sivulla 64](#).

Näytöllä varustettu HMT360

Mittauslukemat tulevat näytölle kun virtakytkin on käännetty **ON**-asentoon. Tällöin voidaan lukea järjestelmän tai kuormitusvastuksen analogisia lähtösignaaleja.

VAARA

Vältä staattisen sähkön purkauksia. Käytä näytön puhdistamiseen aina kosteaa pyyhettä.

HMT360 ilman näyttöä

Jollei lähettimeen kuulu omaa näyttöä, kannen punainen LED-ilmaisain tiedottaa kalibroinnin eri vaiheista ja mahdollisista virheistä. Normaalissa käytössä se on sammuksissa. Jos LED-ilmaisain palaa ja kaikki kalibrointi- tai testikytkimet ovat poissa käytöstä, laitteessa on sisäinen vika.

Muussa tapauksessa LED ilmaisee seuraavia asioita:

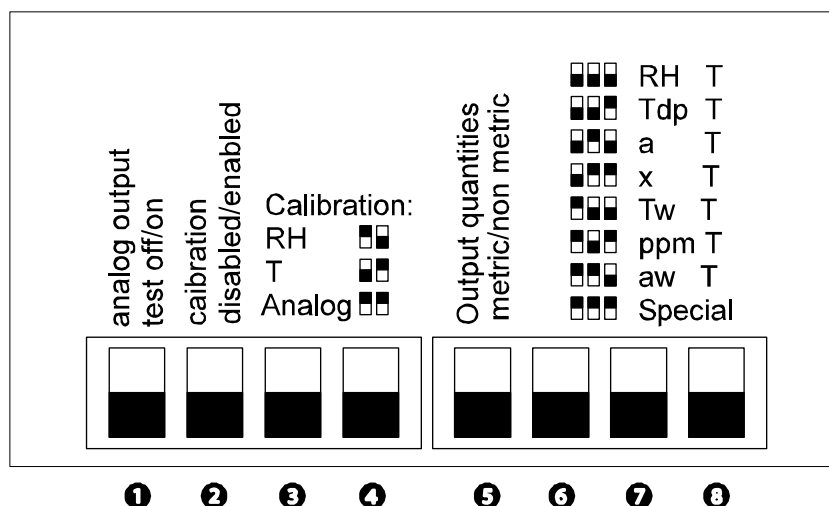
- LED vilkkuu=kalibrointi kuivapäässä (poikkeama).
- LED palaa tasaisesti=kalibrointi märkäpäässä (vahvistus).

HUOMAUTUS

Jos kalibrointi on valmis mutta kytkimet eivät ole palanneet asetuksiinsa, LED-ilmaisain jatkaa vilkkumistaan.

DIP-kytkinten toiminta

Alla oleva taulukko on painettu myös suojalevyyn.



Kuva 23 DIP-kytkinten toiminta

1: Analog output test on/off (Analogialähtöjen testaus käytössä/pois käytöstä)

Kun kytkin käännetään ON-asentoon (ylös), ulostulovirta voidaan pakottaa arvoihin 4 mA, 12 mA ja 20 mA painamalla kannen **Up**- ja **Dn**-painikkeita. Ulostulot palaavat normaalitilaan, kun kytkin käännetään alas.

2: Calibration disabled/enabled (Kalibrointi käytössä/pois käytöstä)

EEPROMit on suojattu kirjoittamiselta. Jos tämä kytkin on DISABLED-asennossa (alhaalla), kalibrointia ja skaalausta ei voida suorittaa.

HUOMAUTUS Pidä tämä kytkin aina DISABLED-asennossa käyttäessäsi lähetintä normaalisti.

3 ja 4: Calibration rh, t, analog (Suhteellisen kosteuden, lämpötilan tai analogialähdön kalibrointi)

Näillä yhdistelmillä voidaan kalibroida suhteellinen kosteus, lämpötila tai analogialähtö yleismittaria tai lähettimen näyttöyksikköä käyttäen. Käännä kytkimet haluttuun asentoon suojakannen merkintöjen mukaisesti.

5: Lähtösuureet

Määrittää, mitataanko lähtösuureet metrisin (ala-asento) vai muin yksiköin.

6. 7 ja 8: Select output quantities (Valitse lähtösuureet)

Kolmella oikeanpuoleisella kytkimellä voidaan valita lähtösuureet suojakannen oikealle puolelle painetun taulukon mukaisesti. Huomaa, että vain tilatut suureet voidaan valita. SPECIAL-toiminnon avulla mikä tahansa tilattu suure voidaan asettaa mihin tahansa kanavaan.

HUOMAUTUS Aina analogisten signaalien testaamisen tai kalibroinnin jälkeen DIP-kytkimien asetukset tulee palauttaa alkuasentoonsa.

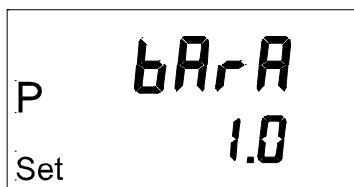
Näytön ja näppäimistön komennot

HUOMAUTUS [Luku 6, Kalibrointi ja säätäminen, sivulla 63](#) selvittää erikseen kalibroinnin ja säädön näyttö- ja näppäimistökomennot.

Paineen määrittäminen laskelmia varten

Kosteuslähettimissä käytetään sekoitussuhde- ja märkälämpötilalaskelmissa ympäristön painetta.

Voit muokata paineasetuksia kytkemällä lähettimen sisäisen **Calibration disabled/enabled (Kalibrointi käytössä/pois käytöstä)** -kytkimen **Enabled (käytössä)** -asentoon (ylös). Paina näyttökannen painiketta C. Teksti SCAL ilmestyy näyttöön. Paina painiketta E, kunnes näyttö näyttää seuraavalta (numeerinen arvo on asetuksen mukainen, tässä esimerkissä 1.0):



Säädä painelukema painikkeista **Up** ja **Dn**. Kuittaa arvo **E**-painikkeella. Aseta kalibroinnin DIP-kytkin DISABLED-asentoon (alas).

Katso paineenmuunnostaulukko ([Taulukko 1 sivulla 10](#)).

Lähtösuureiden valitseminen

Näytön yläosa

Voit muokata näytettäviä suureita kytkemällä lähettimen sisäisen **Calibration disabled/enabled (Kalibrointi käytössä/pois käytöstä)** -kytkimen **Enabled (käytössä)** -asentoon (ylös). Valitse haluttu suure näyttökannen **Up**-painikkeella tai kuittaa arvo **E**-painikkeella. Vahvista valinnat asettamalla kalibroinnin DIP-kytkin DISABLED-asentoon (alas).

Kirjain	Suure	Lyhenne	Käytettävyys	Metrisen yksikkö	Ei-metrisen yksikkö
0	suhteellinen kosteus	RH	A, D	%RH	%RH
1	lämpötila	T	A, D, F, H	°C	°F
2	kastepisteen lämpötila	Td	D	°C	°F
3	absoluuttinen kosteus	a	D	g/m ³	gr/ft ³
4	sekoitussuhde	x	D	g/kg	gr/lb
5	märkälämpötila	Tw	D	°C	°F
6	veden massakonsentraatio	ppmw	H	ppm _w	ppm _w
7	veden aktiivisuus	aw	H, F	0 ... 1	0 ... 1
8	suhteellinen saturaatiokosteus	RS	H	%RS	%RS
9	saturaatiolämpötila	Ts	H	°C	°F

Taulukon käytettävyyttä ilmaisevat kirjaimet:

- A = Saatavissa HMT360:n vakiomalliin
- D = Saatavissa HMT360:een valinnaisien laskelmien kanssa
- F = Saatavissa voiteluöljyn kosteus- ja lämpötilalähettimeen HMT360
- H = Saatavissa kerosiinin kosteus- ja lämpötilalähettimeen HMT360

Näytön alaosa

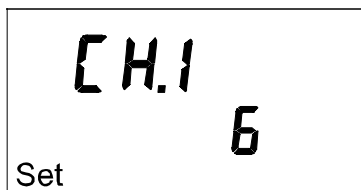
Metrisien/ei-metrisien yksiköiden DIP-kytkimen avulla voidaan valita lähtösuureeksi joko °C tai °F.

Lähettimen paineasetus voidaan tarkistaa painamalla **Dn**-painiketta. Lämpötilalukemanäyttöön voidaan palata painamalla **Dn**-painiketta uudelleen.

Analogialähtöjen valitseminen

Kanavien 1 ja 2 lähtösuureet voidaan määrittää kytkemällä lähettimen **Calibration disabled/enabled (Kalibrointi käytössä/pois käytöstä)** -DIP-kytkin **Enabled (käytössä)** -asentoon (ylös) ja kolme lähtösuureen DIP-valintakytkintä asentoon Special (kaikki ylös).

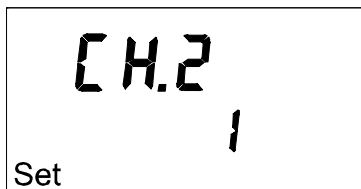
Paina näyttökannen painiketta **C**. Teksti SCAL ilmestyy näyttöön. Paina painiketta **E**, kunnes näyttö näyttää seuraavalta:



Tämän valikon toisen näyttörivin kirjaimet vastaavat suureita seuraavan taulukon mukaan: [Lähtösuureiden valitseminen sivulla 49](#).

Valitse Ch1-kanavan suure **Up**- ja **Dn**-painikkeilla ja kuittaa valinta **E**-painikkeella.

Jos lähettimessä on kaksi analogista kanavaa, valitse Ch2-kanavan suure samalla tavalla. Esimerkki:

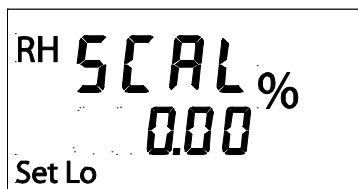


Voit poistua näytön komentotilasta tai jatkaa asettamalla paineen painamalla **C**-painiketta.

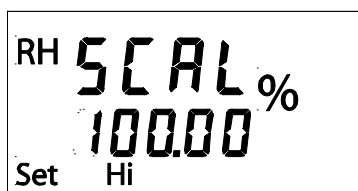
HUOMAUTUS Muista palauttaa DIP-kytkimien asetukset ennalleen.
--

Analogialähtöjen skaalaus

Kytke lähettimen sisäinen **Calibration disabled/enabled (Kalibrointi käytössä/pois käytöstä)** -kytkin ylös. Paina näyttökannen **C**-painiketta, jolloin näkyviin tulee seuraavanlainen teksti:



Toisella rivillä olevat numerot ilmoittavat skaalan alarajan Ch1-kanavalla sellaisena, kuin se on tallennettu lähettimen muistiin. Teksti SET LO vasemmassa alakulmassa ilmoittaa, että asteikon alarajan skaalausta voidaan nyt muuttaa **Up**- ja **Dn**-painikkeilla. Kuittaa arvo **E**-painikkeella, jolloin seuraavanlainen teksti näkyy ruudulla:



Toisen rivin numerot ilmaisevat Ch1-kanavan asteikon ylärajaa. Teksti SET HI vasemmassa alakulmassa ilmoittaa, että asteikon ylärajan skaalausta voidaan nyt muuttaa **Up**- ja **Dn**-painikkeilla. Kuittaa arvo **E**-painikkeella.

Jos käytettävissä on toinen kanava, näyttö siirtyy Ch2-kanavan skaalausvalikkoon. Nyt Ch2-kanavan analogialähdöt voidaan skaalata samalla tavoin kuin ensimmäisen kanavan kohdalla.

Paina **C**-painiketta, niin pääset pois näytön komentotilasta tai voit jatkaa lähtösuureiden valinnalla. Tämä valikko tulee skaalausvalikon jälkeen automaattisesti näkyviin vasta, kun lähdön DIP-valintakytkimet ovat alusta saakka asennossa SPECIAL (kaikki ylhäällä).

HUOMAUTUS Muista palauttaa DIP-kytkimien asetukset ennalleen.

Sarjaliitântä

VAARA

Sarjaliitântää **EI SAA** käyttää räjähdysvaarallisissa tiloissa.

Käytä sarjaliitântää kalibrointi- ja testaustarkoituksiin vain turvallisilla alueilla. Käytä aina sarjaliitântäjohtoa (lisävaruste, Vaisalan tilausnumero: 25905ZZ). Kytke kaapelin toinen pää tietokoneesi sarjaliitântään ja toinen lähetimen elektroniikkayksikön merkinnällä RS232C varustettuun liittimeen (katso [Kuva 7 sivulla 24](#)).

HUOMAUTUS

Sarjatoimista tiedonvälitystä käytettäessä virrankulutus kasvaa noin 7 mA:iin, eikä lähetin enää kykene toimimaan 4 mA:n virralla. Siksi on suotavaa käyttää sarjatoimista tiedonvälitystä käyttämistä vain tilapäisesti asetuksien muuttamiseen tai lähetimen kalibrointiin turvallisella alueella. Sarjaporttia käytettäessä virtalähteen jännitteen alaraja on 15 VDC.

HUOMAUTUS

Lähettimeen kuuluu sarjaliitännän tunnistin. Tätä standardia eivät kuitenkaan tunnista kaikki päätteet eivätkä kaikki PC-sarjaportit (esim. optoeristetyt tai RS232C-standardia noudattamattomat portit). Jos kommunikointi ei ole mahdollista sarjakytkennän välityksellä, tulee käyttää pakkoaktivointia painamalla samanaikaisesti lähetimen kannen **Up**- ja **E**-painikkeita. Pakkoaktivointi poistetaan toiminnasta painamalla näitä painikkeita uudestaan tai nollaamalla lähetin. Jos lähetin ei puoleen tuntiin vastaanota minkäänlaisia komentoja, se sulkee automaattisesti sarjatoimisen kommunikaation.

Sarjatoimisen tiedonvälityksen asetukset

Taulukko 4 Sarjatoimisen tiedonvälityksen asetukset

Parametri	Arvo
baudit	2400
pariteetti	ilman
databitit	8
stop-bitit	1

VAROITUS

Kun käytetään sarjaliitintä, varmista, ettei virta- ja sarjaliitintöjä ole kytketty samaan maadoituspisteeseen. Käytä kelluvaa virtasyöttöä tai kannettavaa sarjaliitintä käyttävää laitetta.

Kun aloitat komentojen syöttämisen, huolehdi siitä, että HMT360 on yhteydessä sarjaporttiin ja että päätteen istunto on avoinna. Syötä komennot kirjoittamalla ne koneesi näppäimillä seuraavien ohjeiden mukaan: näissä komennoissa <cr> tarkoittaa, että painetaan tietokoneen Enter-näppäintä.

Analogisten lähtöarvojen asettaminen

ASEL Analogialähtöjen valitseminen

Syntaksi: **ASEL** [xxx yyy]<cr>

jossa

xxx = Ch1-kanavan suure

yyy = Ch2-kanavan suure

Käännä sisäinen DIP-kytkin **Calibration Enabled/Disabled** (**Kalibrointi käytössä/pois käytöstä**) asentoon **ON** ennen analogialähtöjen valitsemista ja palauta se **OFF**-asentoon valinnan jälkeen. Seuraavassa taulukossa on lueteltu lähtösuureet ja niiden lyhenteet:

Kirjain	Suure	Lyhenne	Käytettävyys	Metrinen yksikkö	Ei-metrinen yksikkö
0	suhteellinen kosteus	RH	A, D	%RH	%RH
1	lämpötila	T	A, D, F, H	°C	°F
2	kastepisteen lämpötila	Td	D	°C	°F
3	absoluuttinen kosteus	a	D	g/m ³	gr/ft ³
4	sekoitussuhde	x	D	g/kg	gr/lb
5	märkälämpötila	Tw	D	°C	°F
6	veden massakonsentraatio	ppmw	H	ppm _w	ppm _w
7	veden aktiivisuus	aw	H, F	0 ... 1	0 ... 1
8	suhteellinen saturaatiokosteus	RS	H	%RS	%RS
9	saturaatiolämpötila	Ts	H	°C	°F

Esimerkki:

```
>asel rh t<cr>
Ch1 RH lo : 0.00 %RH
Ch1 RH hi : 100.00 %RH
Ch2 T lo : -40.00 'C
Ch2 T hi : 100.00 'C
>
```

S Analogialähtöjen skaalaus

Syntaksi: **Szz aa.a bb.b**<cr>

jossa

zz = Suure (RH, T, Td, x, a, Tw, ppm, aw, RS, Ts)

aa.a = Suureen alaraja

bb.b= Suureen yläaraja

Käännä sisäinen DIP-kytkin **Calibration Enabled/Disabled** (**Kalibrointi käytössä/pois käytöstä**) asentoon **ON** ennen analogialähtöjen skaalausta ja palauta se **OFF**-asentoon skaalauksen jälkeen.

Esimerkki:

```
>srh 0 100<cr>
RH lo: 0.00 %RH
RH hi: 100.00 %RH
>
```

Säätökomennot

Käännä sisäinen DIP-kytkin **Calibration Enabled/Disabled** (**Kalibrointi käytössä/pois käytöstä**) asentoon **ON** ennen säätämistä ja palauta se **OFF**-asentoon säätämisen jälkeen.

CRH Suhteellisen kosteuden säätäminen

HUOMAUTUS Lue myös kalibrointilaitteen (esimerkiksi HMK15:n) käyttöohje ja katso sen sivulta 19 tarkemmat ohjeet suolahaudekaliibroinnista ja säätämisestä.

Syntaksi: **CRH**<cr>

Lähetin tiedustelee ja mittaa suhteellisen kosteuden ja laskee kalibrointikertoimia.

Esimerkki:

```
>crh<cr>
RH : 1.82    1. ref ? 0<cr>
  Press any key when ready...<cr>
RH : 74.222  2. ref ? 75<cr>
OK
>
```

OK ilmaisee, että säätäminen onnistui.

CT Lämpötilan säätäminen

Syntaksi: **CT**<cr>

Lähetin tiedustelee ja mittaa lämpötilalukemat ja laskee kalibrointikertoimia.

Esimerkki:

```
>ct<cr>
T : 0.811    1. ref ? 0.5<cr>
  Press any key when ready...<cr>
T : 99.122   2. ref ? 99.5<cr>
OK
>
```

OK ilmaisee, että säätäminen onnistui. Suoritettaessa yhden pisteen säätöä painetaan vain Enter-näppäintä toisen referenssin saamiseksi.

Lähtökomennot

ITEST Analogialähtöjen testaus

HUOMAUTUS Nollaa lähetin ennen **ITEST**-komennon antamista komennolla **RESET**. Katso [RESET Lähettimen nollaus sivulla 60](#).

Syntaksi: **ITEST** *aa.aaa bb.bbb*<cr>

jossa

aa.aaa = Ch1-kanavalle asetettava virta-arvo (mA)

bb.bbb = Ch2-kanavalle asetettava virta-arvo (mA)

Tämä komento tulostaa kummankin kanavan virta-arvon ja digitaali-analogi-muuntimen vastaavan ohjaussignaalin.

Esimerkki:

```
>itest 8 12<cr>
8.00000 403 12.00000 7DF
>itest<cr>
7.00150 30A 11.35429 73E
>
```

Virranvoimakkuuden asetusravot pysyvät voimassa, kunnes annat komennon **ITEST** syöttämättä lukemia tai nollaamalla lähetintä. Tällä komennolla saadaan näkyviin lähettimen halutut lähtöarvot.

HUOMAUTUS Lähetettäessä heikkoja virtoja Ch1-kanavalta, muista poistaa RS232C-kaapeli lukiessasi virtalukemaa, koska virrankulutus lisääntyy käytettäessä RS-porttia.

SEND Mittausarvojen tulostaminen

Syntaksi: **SEND**<cr>

Tämä komento lähettää lähdöstä yhdessä tietyssä pisteessä mitatut arvot.

R Jatkuvan lähetyksen aktivointi

Syntaksi: **R**<cr>

Komennolla **R** lähetin lähettää mitattuja arvoja jatkuvasti lähdöstä.

S Jatkuvan lähetyksen pysäyttäminen

Syntaksi: **S**<cr>

Jatkuva ulostulo lopetetaan komennolla **S**. Jos lähetys toimii ulostulon kautta, tätä komentoa ei tulosteta ruudulle.

INTV lähetysintervallin asettaminen

Syntaksi: **INTV** *n xxx*<cr>

jossa

n = 1 ... 255

xxx = S, MIN tai H

Säätää lähetysintervallin, kun lähetin lähettää mittaustuloksia lähdön kautta. Aikaintervallia käytetään, kun jatkuvatoiminen lähetys on toiminnassa.

Esimerkiksi lähetysintervalli voidaan asettaa 10 minuuttiin:

```
>intv 10 min<cr>
Output interval: 10 MIN
>
```

PRES Ympäristön paineen määrittäminen laskelmia varten

Syntaksi: **PRES** *aaaa.a*<cr>

jossa

aaaa.a = Paine (bar_a)

Käännä sisäinen DIP-kytkin **Calibration Enabled/Disabled** (**Kalibrointi käytössä/pois käytöstä**) asentoon **ON** ennen paineen asettamista ja palauta se **OFF**-asentoon paineen asettamisen jälkeen.

Esimerkki:

```
>pres 12<cr>
Pressure      12.0 bara
>
```

Taulukko 5 Paineen muunnostaulukko

MISTÄ:

MIHIN:

	hPa/mbar	mmHg/Torr	inHg	atm	bar	psi
hPa/mbar	1	1.333224	33.86388	1013.25	1000	68.94757
mmHg/Torr	0.7500617	1	25.40000	760	750.0617	51.71493
inHg	0.02952999	0.03937008	1	29.921	29.52999	2.036021
atm	0.00098692	0.00131597	0.033422	1	0.98692	0.068046
bar	0.001	0.001333224	0.03386388	1.01325	1	0.06894757
psi	0.01450377	0.01933678	0.4911541	14.6962	14.50377	1

Esimerkki:

$29.9213 \text{ inHg} = 29.9213 \times 33.86388 = 1013.25 \text{ hPa / mbar}$

HUOMAUTUS Muunnokset mmHg:stä inHg:iin määritetään 0 °C:n lämpötilassa.

FILT Lähtösuodatus

Syntaksi: **FILT** *a.aaa*<cr>

jossa

a.aaa = 0.1 ... 1

1 = Ilman suodatusta

0.5 = Kahden viimeisen mittauksen keskiarvo

0.1 = Noin 16 mittauksen keskiarvo

Tämä komento määrittää mittaustuloksen suodatuksen.

Esimerkki:

```
>filt 1<cr>
Filter          : 1.0000
>filt 0.5<cr>
Filter          : 0.5000
>filt 0.1<cr>
Filter          : 0.1000
>
```

Lähettimen nollaus

RESET Lähettimen nollaus

Syntaksi: **RESET**<cr>

Tämä komento nollaa laitteen.

LUKU 5

MITTAAMINEN YLIPAINEESSA

Tämä kappale sisältää tärkeitä normaalia ilmankehänpainetta korkeammissa paineissa suoritettavaan mittaamiseen liittyviä tietoja.

Mittapäät HMP364 ja HMP368 on suunniteltu kosteuden mittaamiseen ylipaineessa. Suurin mahdollinen mittauspaine riippuu käytettävästä mittapäältä seuraavasti:

HMP364: 0 ... 100 bar (10 MPa), paineistetut tilat ja prosessit, mittapäässä on mutteri, kiinnitysruuvi ja tiivistysrengas

HMP368: 0 ... 40 bar (4 MPa), paineistetut putkistot, saatavana palloventtiilisarja

Mittakammion paine vaikuttaa kastepistemittauksen tarkkuuteen. Näytteenottokammion todellinen paine on määritettävä lähettimeen sarjaväylän komennolla **PRES** (katso [PRES Ympäristön paineen määrittäminen laskelmia varten sivulla 59](#)) tai näppäimistöllä (katso [Paineen määrittäminen laskelmia varten sivulla 48](#)).

Paineregulaattorin käyttö on suositeltavaa

Kun näytteenotto suoritetaan paineistetussa prosessissa, jonka mittauspaine on suurempi kuin mittapään suurin sallittu paine, mittauskammion painetta on säädettävä sallitulle tasolle tai sen alle. Paineregulaattoria suositellaan käytettäväksi ennen mittauskammiota, jolloin vältetään suurilta painevaihteluilta.

LUKU 6

KALIBROINTI JA SÄÄTÄMINEN

Tämä luku sisältää tuotteen kalibroinnin tarkistamiseen sekä säätämiseen liittyviä tietoja.

Tässä käyttöoppaassa kalibroinnilla tarkoitetaan ilmaisimen lukeman vertaamista viitekaasuna käytettävän kaasun pitoisuuteen. Säätäminen tarkoittaa laitteen lukeman muuttamista referenssipitoisuutta vastaavaksi.

Kalibrointiväli

HMT360 on kalibroitu tehtaalta toimitettaessa. Tyypillinen kalibrointiväli on yksi vuosi. Vaativissa käyttökohteissa saattaa olla hyvä suorittaa ensimmäinen kalibrointitarkastus jo aikaisemmin.

Kalibrointi ja säätö tehtaalla

Laite tai mittapää voidaan lähettää Vaisalan huoltoon kalibrointia ja säätöä varten. Yhteystiedot ovat kohdassa [Vaisalan huolto sivulla 75](#).

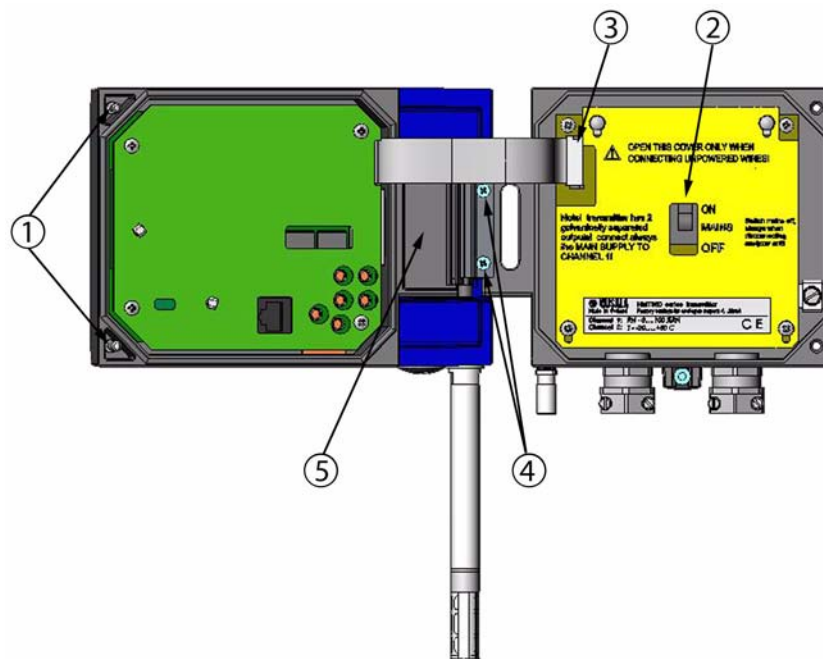
Käyttäjän kalibrointi ja säätäminen

Kalibrointi tehdään käyttämällä näppäimistöä tai sarjaliitännän komentoja. Seuraavia lisävarusteita tarvitaan HMT360:n säätämisessä:

- virtalähde kalibroituville kanaville (12 ... 24 VDC)
- yleismittari näyttölaitteetonta HMT360:aa varten
- kalibroidut referenssit.

Ensiksi elektroniikkayksikkö irrotetaan lähettimen pohjasta, jotta kalibrointi ja säätäminen voidaan suorittaa turvallisella alueella. Toiseksi virtalähde ja yleismittari kytketään elektroniikkayksikköön seuraavien ohjeiden mukaisesti.

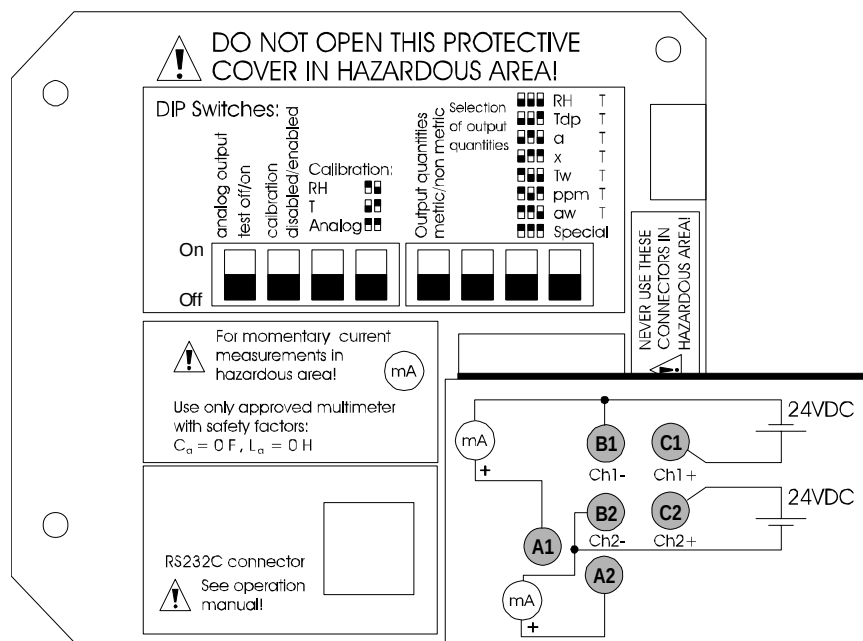
Elektroniikkayksikön irrottaminen



Kuva 24 Elektroniikkayksikön ja mittapään irrottaminen kalibrointia ja säätämistä varten

1. Irrota ruuvit ja avaa kansi.
2. Sammuta lähetin **ON/OFF**-kytkimestä.
3. Irrota lattaakaapeli nostamalla se varovasti esimerkiksi ruuvimeisselillä.
4. Irrota saranatuen ruuvit. Irrota saranatuki.
5. Käännä elektroniikkayksikköä hieman ylöspäin sen irrottamiseksi saranoiltaan. Jätä lähettimen kanta kaapeliyhteyksineen paikalleen. Asettaessasi elektroniikkayksikköä takaisin paikalleen kiinnitä yläsarana ensin. Muista kiinnittää saranatuki.

Liitännät



Kuva 25 Virtalähteen ja yleismittarin kytkeminen kalibrointia varten

1. Kytke banaanikoskettimilla virtalähde (12 ... 24 VDC, sarjaporttia käytettäessä vähimmäissyöttöjännite on 15 VDC) liittimiin B1 (-) ja C1 (+) (Ch1-kanava). Katso [Kuva 25 sivulla 65](#).
2. Kytke yleismittari sarjaan virtalähteen kanssa, B1 (-) ja A1 (+).
3. Menettele samoin Ch2-kanavan kohdalla käyttäen liittimiä B2 (-) ja C2 (+). Kalibroitaessa molemmat kanavat samanaikaisesti tulee käyttää kahta galvaanisesti erotettua virtalähdettä.

Nyt voidaan suorittaa kalibrointi tai tarkistaa kosteus ja lämpötila tai analogialähdöt tämän luvun ohjeiden mukaisesti.

Jos virtamittaus täytyy suorittaa itse paikalla räjähdysvaarallisessa tilassa, yleismittari tulee kytkeä liittimiin A1/A2(+) ja B1/B2(-). Käytä vain hyväksyttyä yleismittaria.

VAARA

Virtalähteen liittimiä (C1 ja C2 **EI SAA** käyttää räjähdysvaarallisissa tiloissa. Kalibroinnin ja säätämisen suorittamiseksi räjähdysvaarallisissa tiloissa tulee käyttää vain hyväksyttyä yleismittaria, joka täyttää suojakanteen painetut turvallisuusvaatimukset.

Virta-arvojen ja lähtösuureiden vastaavuuksien laskeminen

Käytettäessä näytötöntä HMT360:aa kalibrointi suoritetaan yleismittaria käyttäen. Käytä seuraavia yhtälöitä referenssilähtösuureita vastaavien virta-arvojen laskemiseen.

$$I = 4 \text{ mA} + 16 \text{ mA} \cdot \frac{Q_{\text{ref}} - Q_{\text{min}}}{Q_{\text{max}} - Q_{\text{min}}}$$

jossa

Q_{ref} = Kalibroidun suureen referenssiarvo

Q_{min} = Kalibroidun suureen referenssiarvo

Q_{max} = 20 mA:n virtaa vastaava arvo

Esimerkki 1:

Suhteellisen kosteuden skaalaus 0 ... 100 %RH, referenssi 11.3 %RH:

$$I = 4 \text{ mA} + 16 \text{ mA} \cdot \frac{11.3 \% \text{RH} - 0 \% \text{RH}}{100 \% \text{RH} - 0 \% \text{RH}} = 5.808 \text{ mA}$$

Esimerkki 2:

Lämpötilan skaalaus -40 ... +120 °C, referenssi 22.3 °C:

$$I = 4 \text{ mA} + 16 \text{ mA} \cdot \frac{22.3^{\circ} \text{C} - 40^{\circ} \text{C}}{120^{\circ} \text{C} - 40^{\circ} \text{C}} = 10.230 \text{ mA}$$

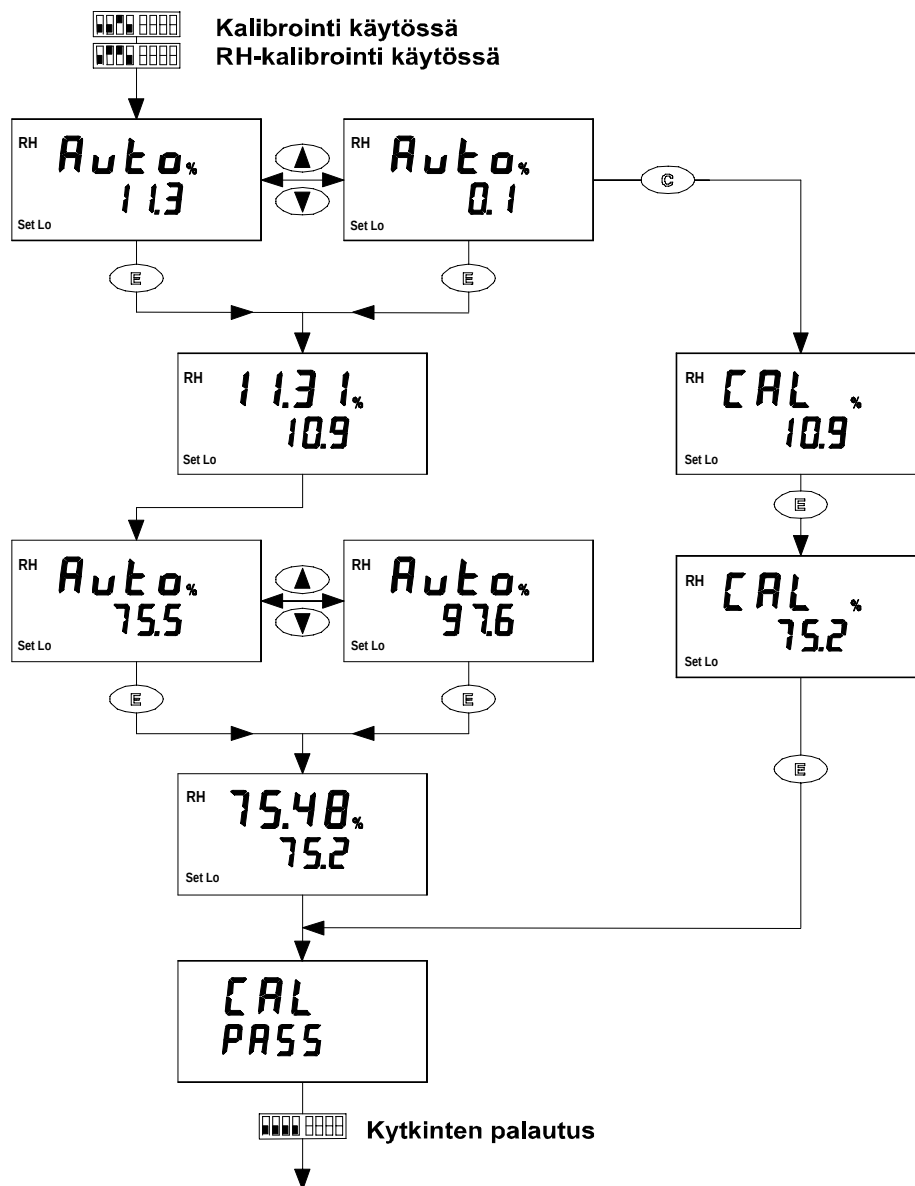
Suhteellisen kosteuden säätäminen

Automaattinen kahden pisteen säätäminen (vain näytöllä varustetussa HMT360:ssa)

Automaattinen säätäminen on helppo tapa suorittaa HMT360:n säätäminen suolaliuoksilla. Käyttäjän ei tarvitse syöttää referenssiarvoja HMT360:een. Lähetin näyttää mitattuun lämpötilaan ja lähetimen muistiin tallennettuun Greenspan-taulukon perustuvan tarkan arvon. Säättömenettelyn näytön kaavio löytyy kohdasta [Kuva 26 sivulla 68](#).

- Aseta sisäinen **Calibration disabled/enabled (Kalibrointi käytössä/pois käytöstä)** -DIP-kytkin asentoon **ON** ja valitse suhteellisen kosteuden kalibrointi kytkimillä 3 ja 4 (katso [DIP-kytkinten toiminta sivulla 47](#)).
- Poista suodatin ja aseta mittapää kosteuskalibraattorin LiCl-suolasäiliön mittausaukkoon. Kuittaa arvo **E**-painikkeella. Voit valita myös 0.1 (kosteutta työssä) **Up**- ja **Dn**-painikkeilla. Kuittaa arvo **E**-painikkeella.
- Lähetin jää odottamaan prosessin tasaantumista (10 ... 15 minuutin ajaksi) ja tallentaa sitten korjauksen.
- Aseta mittapää kosteuskalibraattorin NaCl-suolasäiliön mittausaukkoon. Kuittaa arvo **E**-painikkeella. Voit valita myös K₂SO₄-arvon **Up**- ja **Dn**-painikkeilla.
- Lähetin jää odottamaan tasaantumista ja tallentaa sitten korjauksen. Teksti CAL PASS ilmestyy näyttöön sen jälkeen kun säätäminen on suoritettu.

HUOMAUTUS Muista palauttaa DIP-kytkimien asetukset ennalleen.
--



Kuva 26 Automaattisen säätömenettelyn näyttötaulukko

Manuaalinen säätäminen

Alarajan säätäminen

HUOMAUTUS Sarjatoimisten komentojen käytön osalta viitataan kohtaan [Säätökomennot sivulla 56](#).

- Poista suodatin ja aseta mittapää kuivapään referenssisäiliöön (esimerkiksi LiCl 11 %RH) kosteuskalibraattorissa.
- Aseta sisäinen **Calibration disabled/enabled (Kalibrointi käytössä/pois käytöstä)** -DIP-kytkin asentoon **ON** ja valitse suhteellisen kosteuden kalibrointi kytkimillä 3 ja 4 (katso [DIP-kytkinten toiminta sivulla 47](#)).
- Paina **C**-painiketta (*HMT360 ilman näyttöä*: paina painiketta **E**). Automaattinen säätötoiminto ohitetaan. Lähettimen mittaamat kosteuslukemat näkyvät näytössä, ja vasempaan alakulmaan tulee teksti SET LO. Jos lähettimellä ei ole näyttölaitetta, LED-ilmaisim vilkkuu.
- Riippuen käytettävästä kalibraattorista, anturiarvon tasaantumista tulee odottaa ainakin 10 ... 15 minuuttia. Sen seuraamiseksi tulee käyttää yleismittaria tai lähettimen näyttöä.
- Sääda näytön tai yleismittarin lukema vastaamaan referenssiarvoa **Up-** ja **Dn**-painikkeilla. Käytettäessä yleismittaria laske referenssikosteutta vastaava virta-arvo käyttämällä yhtälöitä, jotka löytyvät sivulta 68. Lopeta alarajan säätäminen **E**-painikkeella.
- Jos asteikon alarajan säätö on riittävä, paina **E**-painiketta uudestaan kalibroinnin päättämiseksi ja DIP-kytkimien asetuksien palauttamiseksi. Aseta kalibroinnin DIP-kytkin asentoon **DISABLED** (alas). Asteikon yläraja voidaan säätää seuraavien ohjeiden mukaisesti.

Ylärajan säätäminen (kahden pisteen säätäminen)

- Työnnä alarajan säätämisen jälkeen mittapää kosteuskalibraattorin NaCl-suolakammion (75 % RH) mittausräikkään. Huomaa, että kahden kosteusreferenssin välisen eron tulee olla vähintään 30 % RH.

HUOMAUTUS Sarjatoimisten komentojen käytön osalta viitataan kohtaan Säätökomennot sivulla 56 .

- Lähettimen mittaamat lukemat näkyvät näytössä, samoin kuin teksti SET HI vasemmassa alakulmassa. Jos lähettimellä ei ole näyttölaitetta, LED-ilmaisimien syttyä.
- Odottaa anturin asettumista ainakin 10 ... 15 minuuttia. Sen seuraamiseksi tulee käyttää yleismittaria tai lähettimen näyttöä.
- Säädä näytön tai yleismittarin lukema **Up**- ja **Dn**-painikkeilla. Käyttäessäsi yleismittaria laske referenssikosteutta vastaava virranvoimakkuuden arvo käyttämällä yhtälöitä sivulla 68 ja lopeta kalibrointi painamalla **E**-painiketta.
- Palauta DIP-kytkimien asetukset entiselleen. Aseta kalibroinnin DIP-kytkin DISABLED-asentoon (alas).

Yhden pisteen lämpötilan säätäminen

HUOMAUTUS Käytä aina korkealuokkaista vertailumittaria lämpötilan säätämiseen.

HUOMAUTUS Sarjatoimisten komentojen käytön osalta viitataan kohtaan [Säätökomennot sivulla 56](#).

- Aseta sisäinen **Calibration disabled/enabled (Kalibrointi käytössä/pois käytöstä)** -DIP-kytkin asentoon **ON** ja valitse lämpötilan kalibrointi kytkimillä 3 ja 4 (katso [DIP-kytkinten toiminta sivulla 47](#)).
- Lähettimen mittaama lämpötilan arvo näkyy näytössä, samoin kuin teksti SET LO vasemmassa alakulmassa. Jos lähettimellä ei ole näyttölaitetta, LED-ilmaisimien alku vilkkua.
- Anna anturin asettua, käytä yleismittaria tai lähettimen näyttöä sen tarkkailemiseksi.
- Säädä näytön tai yleismittarin lukema vastaamaan referenssiarvoa **Up-** ja **Dn-**painikkeilla. Käytettäessä yleismittaria laske referenssikosteutta vastaava virta-arvo käyttämällä yhtälöitä, jotka löytyvät sivulta 68. Lopeta yhden pisteen kalibrointi painamalla **E-**painiketta kahdesti.

ACAL Analogialähtöjen kalibrointi

Syntaksi: **ACAL**<cr>

Liitä HMT360 yleismittariin. Syötä **ACAL**-komento:

1. Irrota sarjakaapeli lähettimestä lukiessasi yleismittarin arvoa Ch1-kanavalle (I1:lle).
2. Kytke sarjakaapeli uudelleen. Syötä yleismittarin lukema ja paina Enter-näppäintä.
3. Syötä yleismittarin korkeampi voimassaoleva lukema ja paina Enter-näppäintä.

Esimerkki:

```
>acal<cr>
Ch1 I1 ( mA ) ? 4.846<cr>
Ch1 I2 ( mA ) ? 19.987<cr>
>
```


LUKU 7

YLLÄPITO

Tämä luku sisältää tuotteen perushuoltotietoja.

Säännölliset tarkistukset ja puhdistaminen

Lähettimen kotelo ja mittapää

VAARA

Vältä staattisen sähkön purkauksia. Käytä näytön puhdistamiseen aina kosteaa pyyhettä.

Lähettimen elektroniikkayksikkö voidaan irrottaa ja vaihtaa kenttäolosuhteissa, samoin kuin mittapää. Saat lisätietoja kohdasta [Elektroniikkayksikön irrottaminen sivulla 64](#).

Kaikki muut huoltotoimet on jätettävä valtuutetun Vaisalan huoltohenkilöstön hoidettavaksi. Jos lähetin vioittunut, ota yhteyttä lähimpään Vaisalan huoltokeskukseen (yhteystiedot kohdassa [Vaisalan huolto sivulla 75](#)).

Palautusohjeet

Jos laite on korjattava, toimi seuraavien ohjeiden mukaisesti. Näin nopeutat korjausprosessia ja vältät ylimääräisiltä kuluilta.

1. Lue takuutiedot kohdasta [Takuu sivulla 14](#).
2. Ota yhteyttä Vaisalan huoltokeskukseen tai paikalliseen edustajaan. Viimeisimmät yhteystiedot ja palautusohjeet ovat saatavissa osoitteesta www.vaisala.com. Vaisalan huoltokeskusten yhteystiedot löytyvät kohdasta [Vaisalan huolto sivulla 75](#).

Varaa seuraavat tiedot yhteydenottoasi varten:

- yksikön sarjanumero
 - ostopäivä ja -paikka sekä edellinen kalibrointiajankohta ja -paikka
 - vian kuvaus
 - olosuhteet, joissa vika ilmenee
 - ongelmaan liittyviä tietoja antavan henkilön nimi ja yhteystiedot.
3. Pakkaa viallinen tuote sopivankokoiseen, kestävään laatikkoon. Käytä riittävästi pehmustemateriaalia.
 4. Liitä mukaan kohdassa 2 mainitut tiedot, sekä tarkka palautusosoite.
 5. Lähetä laatikko huoltokeskuksen tai edustajan ilmoittamaan osoitteeseen.

Vaisalan huolto

Vaisalan huoltokeskukset suorittavat kalibrointi- ja säätötoimenpiteitä sekä korjauksia. Lisäksi käytössäsi ovat varaosapalvelut.

Palvelukeskukset tarjoavat myös laajennettuja palveluita, kuten akkreditoituja kalibrointeja, ylläpitosopimuksia sekä

kalibrointimuistutusohjelmia. Saat lisätietoja seuraavista osoitteista:

POHJOIS-AMERIKAN HUOLTOKESKUS

Vaisala Inc., 10-D Gill Street, Woburn, MA 01801-1068, USA.

Puhelin: +1 781 933 4500, Fax: +1 781 933 8029

Sähköposti: us-customersupport@vaisala.com

EUROOPAN HUOLTOKESKUS

Vaisala Instruments Service, Vanha Nurmijärventie 21 FIN-01670 Vantaa, SUOMI.

Puhelin: +358 9 8949 2658, Fax: +358 9 8949 2295

Sähköposti: instruments.service@vaisala.com

TOKION HUOLTOKESKUS

Vaisala KK, 42 Kagurazaka 6-Chome, Shinjuku-Ku, Tokyo 162-0825, JAPAN.

Puhelin: +81 3 3266 9617, Fax: +81 3 3266 9655

Sähköposti: aftersales.asia@vaisala.com

PEKINGIN HUOLTOKESKUS

Vaisala China Ltd., Floor 2 EAS Building, No. 21 Xiao Yun Road, Dongsanhuan Beilu, Chaoyang District, Beijing, P.R. CHINA 100027.

Puhelin: +86 10 8526 1199, Fax: +86 10 8526 1155

Sähköposti: china.service@vaisala.com

www.vaisala.com

LUKU 8

VIANETSINTÄ

Luvussa luetellaan yleiset ongelmatilanteet, niiden mahdolliset syyt ja ratkaisukeinot sekä yhteystiedot.

Diagnostiikka

Käyttöhäiriöt

Seuraavat oireet ilmoittavat käyttöhäiriöstä HMT360:ssa:

- Analogialähtöjen virta putoaa alle 4 mA:n
- Näytössä näkyy ERROR
- Kannen LED-merkkivalo palaa eikä kalibrointia tapahdu (näyttöissä lähettimissä).

Virheen sattuessa:

- Tarkista, että anturi on kytketty oikein.
- Tarkista, onko mittapäähän tiivistynyt vettä. Jos on, anna mittapään kuivua.

Jos häiriö ei poistu, ota yhteyttä lähimpään Vaisalan huoltokeskukseen (yhteystiedot kohdassa [Vaisalan huolto sivulla 75](#)).

Analogialähtöjen testaus

Analogialähdöt voidaan testata DIP-kytkimellä 1. Saat lisätietoja kohdasta [DIP-kytkinten toiminta sivulla 47](#).

Tekninen tuki

Jos sinulla on laitteiden tekniikkaan liittyviä kysymyksiä, ota yhteyttä Vaisalan tekniseen tukeen.

Sähköposti helpdesk@vaisala.com

Faksi +358 9 8949 2790

LUKU 9

TEKNISET TIEDOT

Tämä luku sisältää tuotteen tekniset tiedot.

Suorituskyky

Suhteellinen kosteus

Taulukko 6 Suhteelliseen kosteuteen liittyvät tiedot

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
Mittausalue	0 ... 100 %RH
Tarkkuus (mukaan lukien epälineaarisuus, hystereesi ja toistettavuus) HUMICAP®180:n ja HUMICAP®180R:n kanssa +15 ... 25 °C:n lämpötilassa -20 ... +40 °C:n lämpötilassa -40 ... +180 °C:n lämpötilassa HUMICAP®180L2:n kanssa -10 ... +40 °C:n lämpötilassa -40 ... +180 °C:n lämpötilassa	tyypillisille sovelluksille ± 1 %RH (0 ... 90 %RH) ± 1.7 %RH (90 ... 100 %RH) $\pm (1.0+0.008 \times \text{lukema})$ %RH* $\pm (1.5+0.015 \times \text{lukema})$ %RH* sovelluksille, joissa on vaativa kemiallinen ympäristö $\pm (1.0+0.01 \times \text{lukema})$ %RH* $\pm (1.5+0.02 \times \text{lukema})$ %RH*
Tehdaskalibroinnin epätarkkuus (+20 °C)	± 0.6 %RH (0 ... 40 %RH) ± 1.0 %RH (40 ... 97 %RH) (± 2 keskihajonnan verran. Pieni vaihtelu on mahdollista. Katso myös kalibroitaisertifikaatti.)

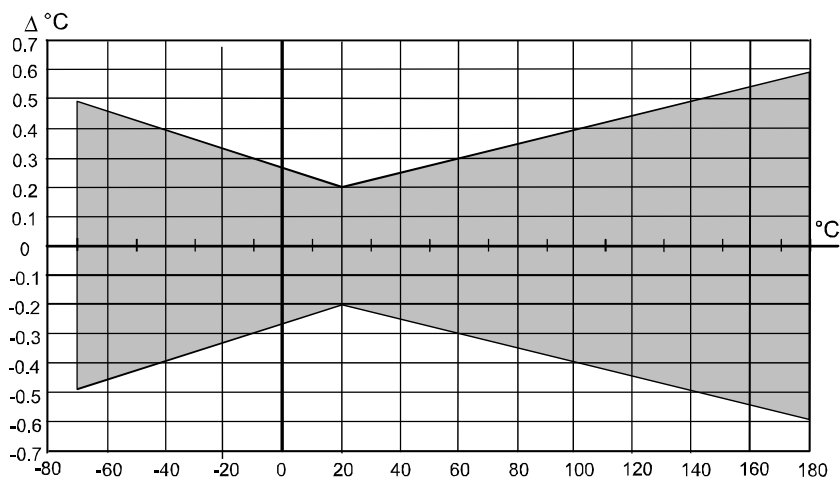
Taulukko 6 Suhteelliseen kosteuteen liittyvät tiedot

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
HUMICAP®180:n ja HUMICAP®180L2:n vasteaika (90%) +20°C lämpötilassa seisovassa ilmassa	8 sekuntia ritiläsuodatinta käytettäessä 20 sekuntia ritilä- ja teräsverkkosuodatinta käytettäessä 40 sekuntia sintrattua suodatinta käytettäessä
HUMICAP®180R:n vasteaika (90%) +20°C lämpötilassa 0.1 m/s ilmavirrassa	17 sekuntia ritiläsuodatinta käytettäessä 50 sekuntia ritilä- ja teräsverkkosuodatinta käytettäessä 60 sekuntia sintrattua suodatinta käytettäessä

Lämpötila

Taulukko 7 Lämpötilaan liittyvät tiedot

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
HMP361	-40 ... +60 °C
HMP363 80 °C	-40 ... +80 °C
HMP363 120 °C	-40 ... +120 °C
HMP364	-70 ... +180 °C, 0 ... 10 MPa (0 ... 100 bar)
HMP365	-70 ... +180 °C
HMP367	-70 ... +180 °C
HMP368	-70 ... +180 °C, 0 ... 4 MPa (0 ... 40 bar)
Tarkkuus +20 °C:n lämpötilassa	± 0.2 °C
Tarkkuus lämpötila-alueella	Ks. kaavio alla
Anturi	Pt 1000 RTD 1/3 Luokka B IEC 751



Kuva 27 Tarkkuus lämpötila-alueella

Veden aktiivisuus kerosiinissa

Taulukko 8 Polttoaineenruiskutusjärjestelmien veden aktiivisuus

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
Mittausalue	0 ... 1 a_w -40 ... +180 °C
Tarkkuus kalibroitaessa korkealaatuisten, sertifioitujen kosteusstandardien mukaan	± 0.01 (0 ... 0.9) ± 0.02 (0.9 ... 1.0)
suolaliuokset (ASTM E104-85)	± 0.02 (0 ... 0.9) ± 0.03 (0.9 ... 1.0)
Vasteaika (90 %) +20 °C:een lämpötilassa seisovassa ilmassa, ruostumattomasta teräksestä valmistetulla suodattimella	10 min
Kosteusanturi	Vaisala HUMICAP®
Käytettävissä olevat lasketut suureet	veden massakonsentraatio suhteellinen saturaatiokosteus saturaatiolämpötila
Veden määrän tarkkuus	parempi kuin ± 15 % lukemasta

Lasketut suureet (tyypilliset alueet)

HMP361-mittapäätä käytettäessä

Taulukko 9 Laskettujen suureiden tiedot (HMP361)

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
Kastepistelämpötila	-40 ... +60 °C
Sekoitussuhde	0 ... 160 g/kg d.a.
Absoluuttinen kosteus	0 ... 160 g/m ³
Märkälämpötila	0 ... +60 °C

Käytettäessä mittapäitä HMP363, HMP364, HMP365, HMP367 ja HMP368

Taulukko 10 Laskettujen suureiden tiedot (HMP363-, HMP364-, HMP365-, HMP367- ja HMP368-mittapäät)

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
Kastepistelämpötila	-40 ... +100 °C
Sekoitussuhde	0 ... 500 g/kg d.a.
Absoluuttinen kosteus	0 ... 600 g/m ³
Märkälämpötila	0 ... +100 °C

Lähtöviestit

Taulukko 11 Lähtöarvojen tiedot

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
Kaksi analogialähtöä (toinen vakio-, toinen lisävaruste)	kaksi johdinta, 4 ... 20 mA
Analogialähtöjen tyypillinen tarkkuus 20 °C:ssa	± 0.05 %/°C täydestä asteikosta
Analogialähtöjen tyypillinen lämpötilariippuvuus	± 0.005 %/°C täydestä asteikosta
RS232C-sarjalähtö huoltokäyttöä varten vain turvallisilla alueilla	liitintyyppi RJ45

VAARA

Lähtöliitännät tehdään turvabarrierien kautta.

Sähkövirtalähtöjen luokitus

EU (94/9/EC, ATEX100a)

Turvallisuustekijät:

II 1 G EEx ia IIC T4 PTB 00 ATEX 2112 X

$U_i = 28 \text{ V}$, $I_i = 100 \text{ mA}$, $P_i = 0.7 \text{ W}$

$C_i = 1 \text{ nF}$, $L_i = 0 \text{ H}$

Ympäristölle asetettavat edellytykset:

$T_{\text{amb}} = -20 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$

$P_{\text{amb}} = 0.8 \dots 1.1 \text{ bar}$

Pölyluokitus

(Käytettäessä suojakantta 214101):

II 1 D (IP65 $T = 70 \text{ }^\circ\text{C}$) VTT 04

ATEX 023X

Yhdysvallat (FM)

Luokat I, II, III

Osasto 1: Ryhmät A–G

Osasto 2: Ryhmät A–D, F ja G

FM-projektitunnus: 3010615

Turvallisuustekijät:

$V_{\text{max}} = 28 \text{ VDC}$, $I_{\text{max}} = 100 \text{ mA}$

$C_i = 1 \text{ nF}$, $L_i = 0$, $P_i = 0.7 \text{ W}$

$T_{\text{amb}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$, T5

Kanada (CSA)

Luokka 1. osastot 1 ja 2. ryhmät A, B, C, D.

Luokka II, osastot 1 ja 2. ryhmät G ja hiilipöly.

Luokka III

CSA tiedosto nro 213862 0 000;

CSA-raportti 1300863

$T_{\text{amb}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$, T4

Japani (TIIS)

Ex ia IIC T4

Koodinumero: TC17897

Turvallisuustekijät:

$U_i = 28 \text{ VDC}$, $I_i = 100 \text{ mA}$, $C_i = 1 \text{ nF}$

$L_i = 0$, $P_i = 0.7 \text{ W}$, $T_{\text{amb}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

Kiina (PCEC)

Ex ia II CT5

Sertifikaatti nro CE04052

Standardi GB3686.1-2000 ja GB3836.4-2000

Venäjä (STV)

Ex ia IIC T4

Sertifikaatti nro ROSS FI.GB04.V00634

Turvallisuustekijät:

$U_i = 28 \text{ V}$, $I_i = 100 \text{ mA}$, $P_i = 700 \text{ mW}$

$C_i = 1 \text{ nF}$, $L_i = 0 \text{ H}$, $T_{\text{amb}} = -20 \text{ }^\circ\text{C} \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$

Yleistä

Taulukko 12 Yleiset tiedot

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
Syöttöjännite sarjaportilla (toimintotilassa)	12 ... 28 V 15 ... 28 V
Liitännät	ruuviliittimet, 0.33 ... 2.0 mm ² johdinta (AWG 14–22)
Läpivientiholkit	M20×1.5 (7.5 ... 12 mm) M20×1.5 (10.5 ... 15 mm)
Kaapelin varusteet	M20×1.5/NPT 1/2"
Elektroniikkaosien käyttölämpötila-alue näytöllä	-40 ... +60 °C -20 ... +60 °C
Varastointilämpötila-alue	-40 ... +70 °C
Kotelon materiaali	G-AISI 10 Mg (DIN 1725)
Kotelon luokitus	IP 66 (NEMA 4X)
Kotelon mitat	164×115×62 mm
Kotelon paino	950 g
Elektromagneettisesti täysin yhteensopiva seuraavien standardien mukaisesti:	EN 61326-1: Sähkölaitteet mittaus-, valvonta- ja laboratoriokäyttöön – EMC- vaatimukset, teollisuusympäristö

HUOMAUTUS IEC 1000-4-5 noudattaa näitä vaatimuksia vain käytettäessä ulkoista EXi-hyväksyttyä ylijännitesuojaa turvallisella alueella.

Lisävarusteet

Taulukko 13 Lisävarusteet

Varuste	Kuvaus/tilauskoodi
MODUULIT	
Analogialähtömoduuli	HM360AOUTSP
ANTURIT	
HUMICAP®180	HUMICAP180
HUMICAP®180R	HUMICAP180R
HUMICAP®180L2	HUMICAP180L2
SUOTIMET	
Sintrattu suodin ruostumatonta terästä	HM47280SP
Suodin ruostumatonta terästä	HM47453SP
Ruostumaton terässuodin kalvolla	214848SP
PPS-muoviritilä ja ruostumattomasta teräksestä valmistettu verkko	DRW010281SP
PPS-muoviritiläsuodin	DRW010276SP
LÄHETTIMEN KIINNITYSVARUSTEET	
Seinäkiinnityssarja	HM37108SP
Sadesuojus	215109
Suojakansi (räjähdysvaaralliset tilat, ATEX-pölyluokitus)	214101
MITTAPÄÄN KIINNITYSVARUSTEET	
HMT363/HMP363	
Kanava-asennussarja	210697
Kaapeliläpivienti M20×1.5 halkaistu tiiviste	HMP247CG
Swagelok-liitin Ø12 mm:n mittapään 3/8" ISO-kierteille	SWG12ISO38
Swagelok-liitin Ø12 mm:n mittapään 1/2" NPT-kierteille	SWG12NPT12
HMT364/HMP364	
Liitinrunko M22×1.5	17223SP
Liitinrunko NPT1/2	17225SP
HMT365/HMP365	
Asennuslaippa	210696
Kaapeliläpivienti M20×1.5 halkaistu tiiviste	HMP247CG

Taulukko 13 Lisävarusteet

Varuste	Kuvaus/tilauskoodi
HMT367/HMP367	
Kanava-asennussarja	210697
Kaapeliläpivienti M20×1.5 halkaistu tiiviste	HMP247CG
Swagelok-liitin Ø12 mm:n mittapään 3/8" ISO-kierteille	SWG12ISO38
Swagelok-liitin Ø12 mm:n mittapään 1/2" NPT-kierteille	SWG12NPT12
HMT368/HMP368	
Liitinrunko ISO1/2. kiinteä rakenne	DRW212076SP
Liitinrunko NPT1/2. kiinteä rakenne	NPTFITBODASP
Liitinrunkosarja ISO 1/2	ISOFITBODASP
Liitinrunkosarja (ISO 1/2 + NPT 1/2)	THREADSETASP
Vuotoruuvi ja kuusiokoloavain	216027
Kierreadapteri ISO1/2–NPT1/2	210662SP
Näytteenottokammio ja naarasliittimet	DMT242SC
Näytteenottokammio ja Swagelok-liittimet	DMT242SC2
Palloventtiili ISO1/2 hitsauskiinnityksellä	BALLVALVE-1
Asennuslaippa ISO1/2	DM240FA
Asennustyökalu	HM36854SP
KYTKENTÄKAAPELIT	
Sarjaliitännän kaapeli	25905ZZ
LÄPIVIENTIHOLKIT	
Kaapeliläpivienti M20×1.5 7.5–12 mm:n kaapelille	216587SP
Kaapeliläpivienti M20×1.5 10–12 mm:n kaapelille	216588SP
Panssariputkiliitin M20×1.5 NPT1/2 panssariputkelle	214780SP
Tilapäinen tulppa M20×1.5 lähettimen rungolle	214672SP
MUUT	
Kalibrointiadapteri HMK15:lle	211302SP
Galvaaninen erotin	212483
Barrieri	210664

Laskettujen suureiden tarkkuudet

Laskettujen suureiden tarkkuudet riippuvat kosteus- ja lämpötila-antureiden kalibrointitarkkuuksista. Alla olevissa taulukoissa tarkkuudet ovat $\pm 2\%$ (suhteellinen kosteus) ja $\pm 0.2\text{ °C}$ (lämpötila).

Kastepisteen celsiuslämpötilojen tarkkuudet

Suhteellinen kosteus										
Lämpöt.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	1.86	1.03	0.76	0.63	0.55	0.5	0.46	0.43	—	—
-20	2.18	1.19	0.88	0.72	0.62	0.56	0.51	0.48	—	—
0	2.51	1.37	1	0.81	0.7	0.63	0.57	0.53	0.5	0.48
20	2.87	1.56	1.13	0.92	0.79	0.7	0.64	0.59	0.55	0.53
40	3.24	1.76	1.27	1.03	0.88	0.78	0.71	0.65	0.61	0.58
60	3.6	1.96	1.42	1.14	0.97	0.86	0.78	0.72	0.67	0.64
80	4.01	2.18	1.58	1.27	1.08	0.95	0.86	0.79	0.74	0.7
100	4.42	2.41	1.74	1.4	1.19	1.05	0.95	0.87	0.81	0.76
120	4.86	2.66	1.92	1.54	1.31	1.16	1.04	0.96	0.89	0.84
140	5.31	2.91	2.1	1.69	1.44	1.26	1.14	1.05	0.97	0.91
160	5.8	3.18	2.3	1.85	1.57	1.38	1.24	1.14	1.06	0.99

Sekoitus-suhteen tarkkuus, g/kg

(ympäristön paine 1013 mbar)

Suhteellinen kosteus										
Lämpöt.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	—	—
-20	0.017	0.018	0.019	0.021	0.022	0.023	0.025	0.026	—	—
0	0.08	0.09	0.09	0.1	0.1	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13
20	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
40	0.97	1.03	1.1	1.17	1.24	1.31	1.38	1.46	1.54	1.62
60	2.68	2.91	3.16	3.43	3.72	4.04	4.38	4.75	5.15	5.58
80	6.73	7.73	8.92	10.34	12.05	14.14	16.71	19.92	24.01	29.29
100	16.26	21.34	28.89	40.75	60.86	98.85	183.66	438.56	—	—
120	40.83	74.66	172.36	—	—	—	—	—	—	—

Märkälämpötilojen tarkkuus, °C

Suhteellinen kosteus										
Lämpöt.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	—	—
-20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	—	—
0	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.29	0.3	0.3	0.31	0.31
20	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42	0.42
40	0.84	0.77	0.72	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.54	0.52
60	1.45	1.2	1.03	0.91	0.83	0.76	0.71	0.67	0.63	0.6
80	2.23	1.64	1.32	1.13	0.99	0.89	0.82	0.76	0.72	0.68
100	3.06	2.04	1.58	1.31	1.14	1.01	0.92	0.85	0.8	0.75
120	3.85	2.4	1.81	1.48	1.28	1.13	1.03	0.95	0.88	0.83
140	4.57	2.73	2.03	1.65	1.41	1.25	1.13	1.04	0.97	0.91
160	5.25	3.06	2.25	1.82	1.55	1.37	1.24	1.13	1.05	0.99

Absoluuttisen kosteuden tarkkuus, g/m³

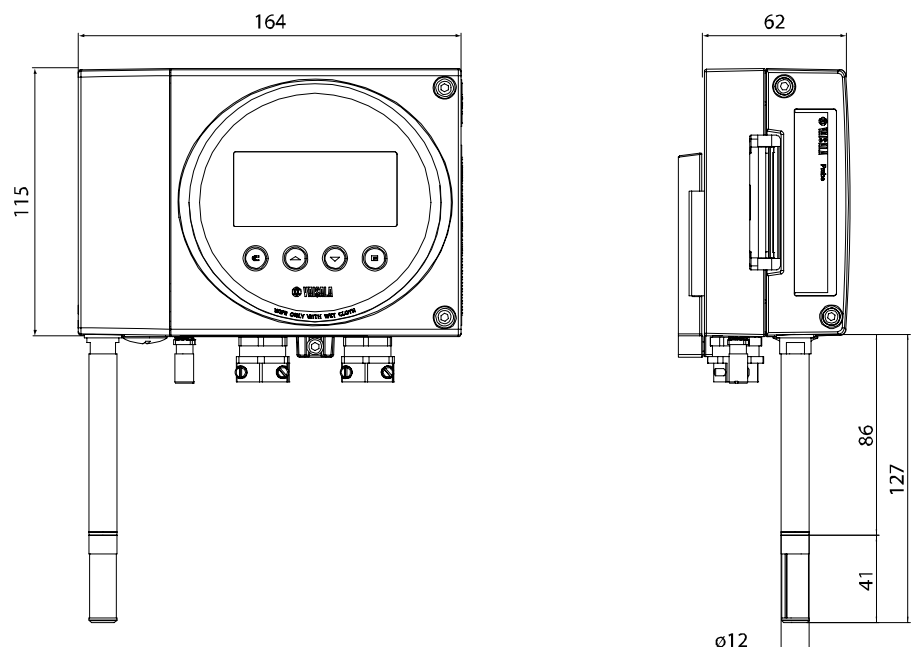
Suhteellinen kosteus										
Lämpöt.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	—	—
-20	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.032	0.034	0.036	—	—
0	0.1	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17
20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
40	1.08	1.13	1.18	1.24	1.29	1.34	1.39	1.44	1.49	1.54
60	2.73	2.84	2.95	3.07	3.18	3.29	3.4	3.52	3.63	3.74
80	6.08	6.3	6.51	6.73	6.95	7.17	7.39	7.61	7.83	8.05
100	12.2	12.6	13	13.4	13.8	14.2	14.6	15	15.3	15.7
120	22.6	23.3	23.9	24.6	25.2	25.8	26.5	27.1	27.8	28.4
140	39.1	40	41	42	43	44	45	45.9	46.9	47.9
160	63.5	64.9	66.4	67.8	69.2	70.7	72.1	73.5	74.9	76.4

LIITE A

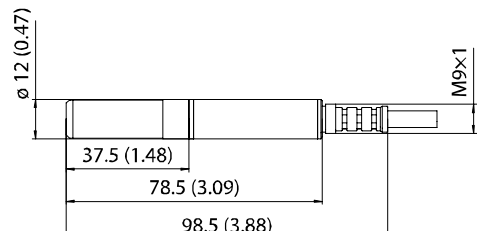
MITAT

Tämä liite sisältää lähettimen kotelon, mittapäiden ja tiettyjen lähettimen kiinnitystarvikkeiden piirustuksia. Osien mitat on esitetty metrisinä ja ei-metrisinä yksiköinä.

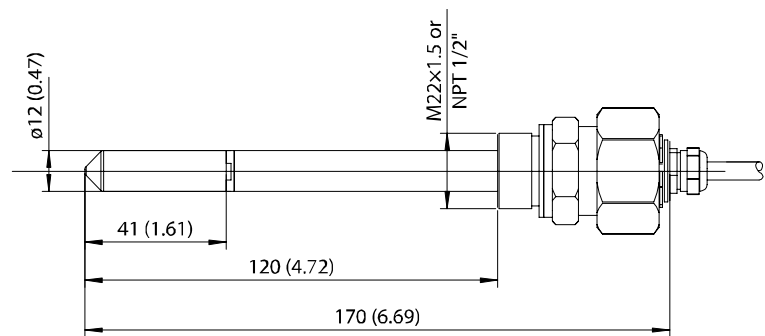
HMP361



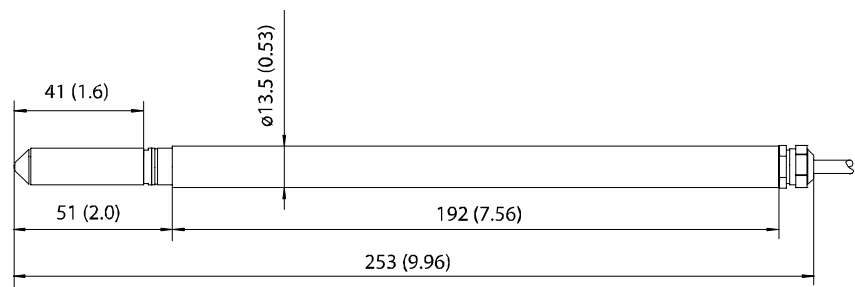
HMP363



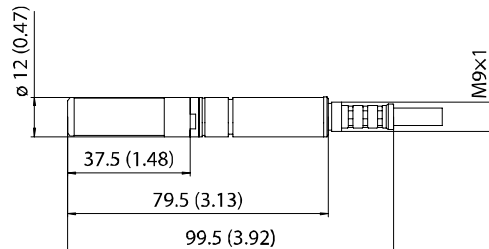
HMP364



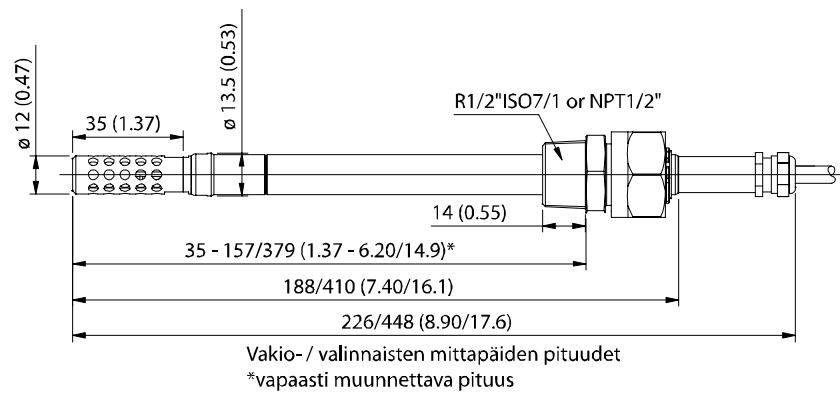
HMP365



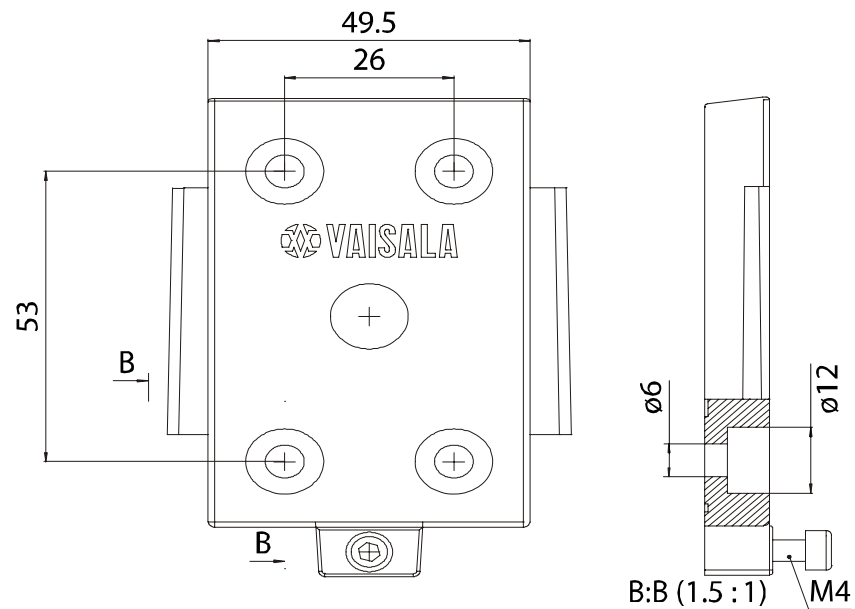
HMP367



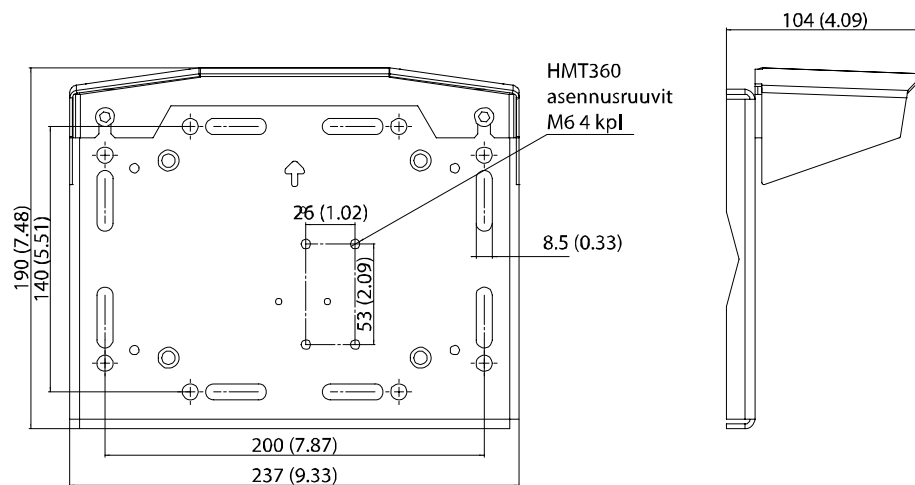
HMP368



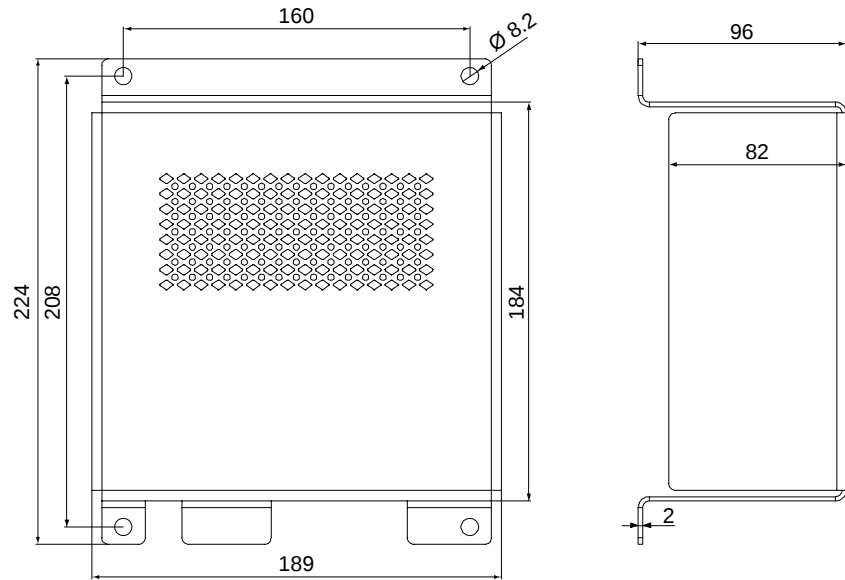
Asennuslevy



Sadesuojus



Suojakansi (ATEX-pölyluokitus)



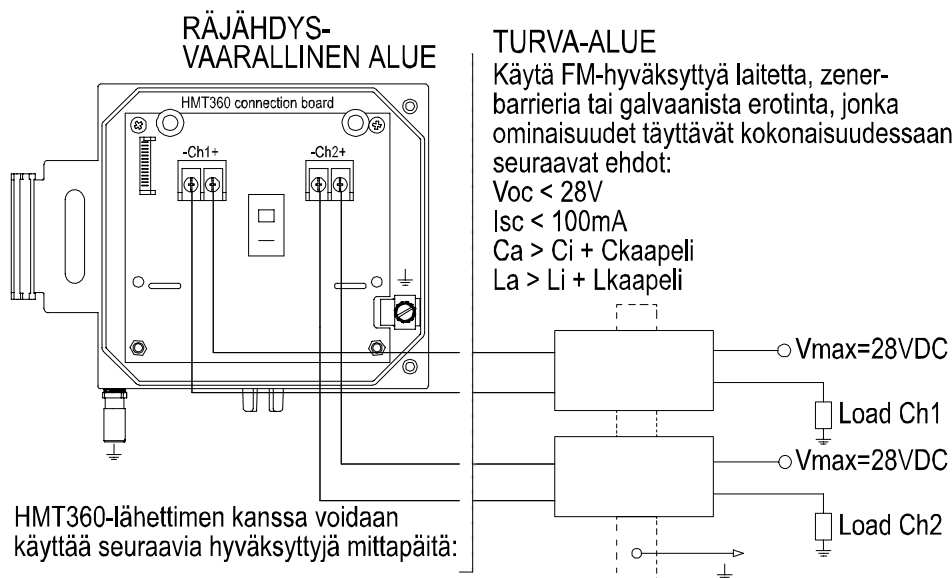
LIITE B

KYTKENNÄT LUONNOSTAAN VAARATONTA KÄYTTÖÄ VARTEN, FM

Tämä liite sisältää kytkentäkaavion laitteen FM-hyväksynnän mukaista luonnostaan vaaratonta käyttöä varten.

REV	QTY	DESCRIPTION / INFO / ECO No.	DESIGN	CHECKED / Reviewed	ACCEPTED / Approved
B		Hyväksytyjen mittapäätyyppien luettelo lisätty ECO212870	RHA	RHA 06-04-24	HJJ 06-05-04

HMT360-sarjan kosteus- ja lämpötilalähtetimen kytkentäkaavio laitteen FM-hyväksynnän mukaista luonnostaan vaaratonta käyttöä varten.



General tolerance	ISO 2768-m	Design				
Material	Weight	Supplier code				
Finish		DOCUMENT CREATION DATA		Title Kokoontulo-ohjeet HMP360 ja HMT360 VIN/HM		
		Creator	01-07-18 ARH			
		Review	01-11-19 ARH	Size Code DRW211603		
		Approved	05-04-11 RHA			
		Archive ID	ACAD	Scale Sheet of		
FIRST ANGLE PROJECTION		DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED		Rev B		

LIITE C

**KYTKENNÄT LUONNOSTAAN
VAARATONTA KÄYTTÖÄ VARTEN,
CSA**

Tämä liite sisältää kytkentäkaavion laitteen CSA-hyväksynnän
mukaista luonnostaan vaaratonta käyttöä varten.

Utr	Qty	Change	Revision	LOG no	Design	Date Review	Date Appr
C		Päivitetty mittapään tyypit sekä barrierien ja erottimien tiedot	ECO212844	KKe	2006-06-20 RHA	2006-06-20 HJJ	

HMT360-sarjan kosteus- ja lämpötilalähettimen kytkentäkaavio laitteen FM-hyväksynnän mukaista luonnostaan vaaratonta käyttöä varten.

RÄJÄHDYSVAARALLINEN ALUE

Vaisalan mallistoon kuuluvat seuraavat barrierit ja galvaanisit erottimet:

Valmistaja:	Tyyppi:	Vaisalan koodi:
Barrieri: R. Stahl	9001/51-280-091-141	210664
Eroin: R. Stahl	9160/13-11-11	212483

Jos käytetään muuntotyypisiä barriereja tai galvaanisia erottimia, Vaisala tai CSA eivät ota vastuuta kyseisten komponenttien yhteensopivuudesta!

Kaapelin sähköisten ominaisuuksien on oltava alle 197 pF/m ja 0,67 µH/m. Kaapelin enimmäispituus on 600 metriä.

TURVA-ALUE

Kaapelin enimmäispituus on 600 metriä.

HMT360-sarjan lähettimillä on seuraavat hyväksynnot: luokka I, lohkot 1 ja 2, ryhmät A, B, C ja D. Luokka II, lohkot 1 ja 2, ryhmät G ja hiilipöly. Luokka III, osastot lohkot 1 ja 2.

HUOM:

- Kanavien signaaleille on oltava erilliset, suojatut kaapelit.
- Kun käytetään galvaanisia erottimia, Ch1- ja Ch2-kanavat on kytkettävä oikosulkuun ulkoisella johtimella.
- Kun lähetintä käytetään luokan I, lohkon 2 määrittelemässä olosuhteissa, pääkytkintä ei saa käyttää eikä laitetta saa irrottaa, ennen kuin virransyöttö on katkaistu tai työskentelyalue on muuten todettu vaarattomaksi.
- Kun lähetintä käytetään lohkon 2 olosuhteissa, kytkennässä on käytettävä erityisputkia. Komponenttien vaihtaminen saattaa vaikuttaa laitteen sisäiseen turvallisuuteen eikä laite ehkä enää ole lohkon vaatimusten mukainen. Luokkien II ja III olosuhteissa sallitaan vain luonnostaan vaaraton asennus.
- Luonnostaan vaarattoman kerroksen maadoituksen vastuksen on oltava alle 1 ohmin.
- Luonnostaan vaarattoman alueen suurin sallittu jännite on 250 V.

HMT360-sarjan lähettimiä voidaan käyttää seuraavien mittapäiden kanssa:

- Mittapää HMP361 ja 127 mm:n putki.
- Mittapää HMP362 ja 2, 5 tai 10 metrin kaapeli.
- Mittapää HMP363 ja 2, 5 tai 10 metrin kaapeli.
- Mittapää HMP364 ja 2, 5 tai 10 metrin kaapeli.
- Mittapää HMP365 ja 2, 5 tai 10 metrin kaapeli.
- Mittapää HMP367 ja 2, 5 tai 10 metrin kaapeli.
- Mittapää HMP368 ja 2, 5 tai 10 metrin kaapeli.

Kaapelin materiaali on FEP (tetrafluoropropeni). Mittapäälle HMP363 on saatavana myös PUR-kaapeli (polyuretaania).

Staatisten purkauksien välttämiseksi kaapeli on suojattava johtavalla materiaalilla.

Drawn	KKe 2002-08-21	Arch	Id	Serial	no	Check	Coordinator's	doc no
Revised	IML 2002-10-06	Asennus- piirustus				Vaisala Oyj Vanhanurmijärventie 21 Vantaa Finland		
Appr	KKe 2002-10-06							
Design	DRW213478B							
Revised	by	Scale	Design no	DRW213478	Rev	C		

LIITE D

SERTIFIOINNIT

Tämä liite sisältää HMT360-sarjan tuotteille myönnetyt, luonnostaan vaaratonta käyttöä koskevat EXi-sertifikaatit.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin



(1) EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE
(Translation)

(2) Equipment and Protective Systems Intended for Use in
Potentially Explosive Atmospheres - **Directive 94/9/EC**



(3) EC-type-examination Certificate Number:

PTB 00 ATEX 2112 X

(4) Equipment: Humidity and temperature transmitter type HMT 360

(5) Manufacturer: Vaisala Oyj

(6) Address: Vanha Nurmijärventie 21, FIN-01670 Vantaa

(7) This equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) The Physikalisch-Technische Bundesanstalt, notified body No. 0102 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential report PTB Ex 00-29165.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:
EN 50014:1997 EN 50020:1994 EN 50284:1999

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC-type-examination Certificate relates only to the design and construction of the specified equipment in accordance with Directive 94/9/EC. Further requirements of this Directive apply to the manufacture and supply of this equipment.

(12) The marking of the equipment shall include the following:

II 1 G EEx ia IIC T4

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz

Braunschweig, November 28, 2000

By order:

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor



sheet 1/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin



SCHEDULE

(13)

(14) **EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2112 X**(15) Description of equipment

The humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi is used for the measurement of temperature and humidity in the explosion hazardous area.

The humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi is intended for operation with the following associated sensor heads:

HMP 361	probe for wall-mounting
HMP 363	application for confined space
HMP 364	application for over pressure
HMP 365	application for high temperatures
HMP 368	application for pressure pipes or in liquids

The maximum permissible ambient temperature is +60 °C.

Electrical Data

Supply circuits type of protection Intrinsic Safety EEx ia IIC resp. EEx ia IIB;
(terminals CH1 +, CH1 - only for connection to certified intrinsically safe circuits with
resp. CH2 +, CH2 -) linear output characteristic and an internal resistance of
 $R_i \geq 300 \Omega$
Maximum values per channel:
 $U_i = 28 \text{ V}$
 $I_i = 100 \text{ mA}$
 $P_i = 700 \text{ mW}$
 $C_i = 1 \text{ nF}$
 L_i negligibly low

(16) Test report PTB Ex 00-29165

sheet 2/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



SCHEDULE TO EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2112 X

(17) Special conditions for safe use

1. The sensor heads (also the separately mounted versions with a connecting cable of max. 10 m) as well as the transmitter type HMT 360 may be used in areas which require apparatus of category 1 for equipment group II. The ambient conditions have to comply with the atmospheric conditions according to EN 50284 (temperature range -20 °C up to +60 °C, absolute pressure range 0.8 bar up to 1.1 bar).
2. The humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi may be used in areas which require apparatus of category 1 for equipment group IIC if the danger of an ignition due to electrostatic charge, e.g. if non-conductive media flow along the transmitter's window, is impossible.

With the application of variants of the humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi without display in areas, which require category-1-apparatus for equipment group IIC, there is no ignition danger due to a possible electrostatic charge.
3. With the installation of the sensor heads in an area which requires category-1-apparatus for equipment group II it has to be ensured that sparks due to impact or friction do not occur, not even in rare cases of fault.
4. In the area which requires the application of category-1-apparatus for equipment group IIC the associated cable of the sensor heads has to be installed as such that it is protected against electrostatic charge. In the area which requires the application of category-1-apparatus there is no danger of ignition due to a possible electrostatic charge for explosion group IIB.
5. With the operation of the humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi in areas which require category-1-apparatus for equipment group II the supply circuits have to be connected to intrinsically safe supply units with safe electrical isolation of these circuits from all other circuits.
6. The serial interface must only be used outside the explosion hazardous area for the purpose of calibration or test. The associated serial interface cable 25905ZZ is to be used.

(18) Essential health and safety requirements

met by standards

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Braunschweig, November 28, 2000

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor



sheet 3/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig



EC-TYPE EXAMINATION
CERTIFICATE
VTT 04 ATEX 023X

1 (2)



1. **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**

2 **Equipment or Protective Systems Intended for use in
Potentially explosive atmospheres
Directive 94/9/EC**

3. Reference: **VTT 04 ATEX 023X**

4. Equipment: **Humidity and temperature transmitter assembly**

Certified types: **HMT360**

5. Manufactured by: **Vaisala Oyj**

6. Address: **Vanha Nurmijärventie 21
FIN-01670 Vantaa
Finland**

7. This equipment and any acceptable variations thereto is specified in the schedule and possible supplement(s) to this certificate and the documents therein referred to.

8. VTT Industrial Systems, notified body number 0537, in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 1994, certifies that the assembly has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

9. The examination and test results are recorded in confidential Report no TUO26-044075.

10. Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50281-1-1 (1998)

VTT INDUSTRIAL SYSTEMS
Electrical Ex-apparatus
Otakaari 7B, Espoo
P.O.Box 13071, FIN-02044 VTT, Finland

Tel + 358 9 4561
Fax + 358 9 456 7042





EC-TYPE EXAMINATION
CERTIFICATE
VTT 04 ATEX 023X

2 (2)

11. If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that these equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this Certificate
12. This EC-Type examination certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment in accordance to the directive 94/9/EC.

Further requirements of the Directive may apply to the manufacturing process and supply of these equipment. These are not covered by this certificate.
13. The marking of the equipment shall include the following:



II 1 D IP 65 T = 70 °C

Espoo, 7.4.2004

VTT INDUSTRIAL SYSTEMS
Electrical Ex-apparatus



I018
(EN45004, liite A)

Martti Sirola

Martti Sirola
Research scientist

Risto Sulonen

Risto Sulonen
Senior research scientist

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.



FM Approvals
1151 Boston-Providence Turnpike
P.O. Box 9102 Norwood, MA 02062 USA
T: 781 762 4300 F: 781 762 9375 www.fmapprovals.com

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION ELECTRICAL EQUIPMENT

This certificate is issued for the following equipment:

HMT36abcdeghi4jklmn. Transmitter and Probe or Transmitter only

IS / I, II, III / I / ABCDEFG / T5 Ta = 60°C — DRW211603, Entity;

NI / I, / 2 / ABCD / T5 Ta = 60°C; S / II, / 2 / FG / III / T5 Ta = 60°C

Entity Parameters:

Terminals	Vmax	Imax	Pmax	Ci	Li
Ch 1: + and -	28V	100mA	0.7W	1nF	0μH
Ch 2: + and -	28V	100mA	0.7W	1nF	0μH

a = Probe type: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, or 8.

b = Transmitter type: (any single letter) A - Z.

c = Display: 1 or 2.

d = Output channels: 1 or 2.

e = Analog output signal (Ch1): (any single letter) A - Z.

f = Analog output signal (Ch 2): (any single letter) A - Z.

g = Output range: (any single letter) A - Z.

h = Units: 1 or 2.

i = Cable bushings: A, B, or C.

j = Manual: Any single letter A-Z

k = Cable length: (any single letter) A - Z or 0, 1, 2, or 3

l = Humidity sensor: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, or 8

m = Sensor protection: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 7

n = Installation kit: A-Z or 0.

Equipment Ratings:

Intrinsically Safe Class I, II, III, Division 1, Groups A, B, C, D, E, F, & G; also as Class I, Zone 0, AEx ia IIC; in accordance with Entity requirements when installed per installation drawing DRW211603; and Nonincendive Class I, Division 2, Groups A, B, C, & D; Class II, Division 2, Groups F & G, Class III for use in indoor hazardous (classified) locations with a temperature rating of T5, Ta = 60°C.



Approved for:

Vaisala Oyj
P.O. Box 26
FIN-00421 Helsinki FINLAND



This certifies that the equipment described has been found to comply with the following FM Approval Standards and other documents:

Class 3600	1998
Class 3610	1999
Class 3611	1999
Class 3810	1989
Including supplement #1	1995

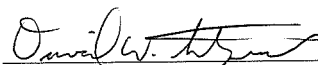
Original Project ID: 3010615

Approval Granted: January 9, 2002

Subsequent Revision Reports / Date Approval Amended

Report Number	Date	Report Number	Date
3016167	March 14, 2003	3017701	August 7, 2003
3010615	November 3, 2003		
051221	5/24/06		

FM Approvals LLC


David W. Styracula
Technical Team Manager

5/24/06
Date



Certificate of Compliance

Certificate: 1300863

Master Contract: 213862

Project: 1300863

Date Issued: August 30, 2002

Issued to: Vaisala Oyj
P.O. Box 26
Helsinki, FIN-00421
FINLAND

Attention: Mr. Kari Kettu

The products listed below are eligible to bear the CSA Mark shown



Issued by:

Dorin Stochitoiu
Dorin Stochitoiu

Authorized by:

Nick Alfano
Nick Alfano
Operations Manager

PRODUCTS

CLASS 2258 03 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT - Intrinsically Safe - For Hazardous Locations

Class I, Div.1 and Div.2, Groups A, B, C and D; Class II, Div.1 and Div.2, Groups G and Coal Dust; Class III

HMT 360 series, humidity and temperature transmitters, rated 28V, 4-20 mA, and provides intrinsically safe outputs to HMP36* series probe when connected as per installation drawing DRW213478, Maximum ambient temperature 60°C, Temperature Code T4.

APPLICABLE REQUIREMENTS

CSA Std C22.2 No.	142-M1987	-Process Control Equipment
CSA Std C22.2 No.	213-M1987	-Non-Incendive Electrical Equipment for Use in Class I, Division 2 Hazardous Locations
CSA Std C22.2 No.	157-1992	-Intrinsically Safe and Non-Incendive Equipment for Use in Hazardous Locations

DQD 507WD 2001/07/20



防爆構造電気機械器具型式検定合格証

申請者	東京都新宿区神楽坂六丁目42番地 ヴァイサラ株式会社		
製造者	Vanha Nurmiäventie 21, FIN-01670 Vantaa, FINLAND Vaisala Oyj		
品名	湿・温度変換器		
型式の名称	HMT 360 7D22HKD2B7BX1A1A (同一型式は別表のとおり)		
防爆構造の種類	本質安全防爆構造 (ia)		
対象ガス又は蒸気の 爆発等級及び発火度	IICT4		
定格	チャンネル1回路 許容電圧 28V 許容電流 100mA 許容電力 700mW 内部インダクタンス 無視できる値 内部キャパシタンス 1nF チャンネル2回路 許容電圧 28V 許容電流 100mA 許容電力 700mW 内部インダクタンス 無視できる値 内部キャパシタンス 1nF 周囲温度 60℃		
使用条件			
型式検定合格番号	第 TC17897 号		
有効期間	平成19年 4月 4日 から 平成22年 4月 3日まで		
	平成 年 月 日 から 平成 年 月 日まで		
	平成 年 月 日 から 平成 年 月 日まで		
	平成 年 月 日 から 平成 年 月 日まで		

機械等検定規則による型式検定に合格したことを証明する。

平成19年 4月 4日

型式検定実施者 社団法人 産業安全技術協会







No. L0381
中国石化国家认可委员会认可
China National Accreditation of Laboratory

防爆合格证

CONFORMITY CERTIFICATE OF EXPLOSION-PROOF

证 号
Certificate No. CE042052

产品名称 Name of Product 型号及规格 Type of Product 防爆标志 Marking 技术文件 Technical Documents 图 号 Drawing No. 备 注 Note (s)	温湿度变送器 HMT360 系列 Exia II CT5 U336EN-1.1 / HMT360 系列产品包含以下型号: HMT361/363/364/365/368。
---	--

经对上述产品图样及技术文件的审查和样品的检验, 其符合以下中国现行标准:
By verifying the drawings and technical documents and checking samples, the product comply with the following standards that is currently valid in PRC:

GB3836.1-2000
GB3836.4-2000

发 给:

Issued to: 维萨拉公司

本证失效日期:

Date of Expire: 2009-05-28

发 证 日 期:

Date of Issue: 2004-05-28

中心印章
Center seal



中心主任
Director



石油和化学工业电气产品防爆质量监督检验中心

Supervision and Test Center of Explosion-proof Quality for Petroleum and Chemical Industry Electric Products

注: 本证仅对与送检样品一致的产品有效。
Note: This certificate is only valid for the products that are in accord with sample(s) tested and verified.
中心地址: 中国天津市丁字沽三号路 83 号 邮政编码: 300131 电话/传真: 022-26541594
Center Add: No.83 No.3 Road DingZiGu Tianjin China Post code: 300131 Tel/ Fax: 022-26541594
E-mail: cec@pceec.com http://www.pceec.com


**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

РАЗРЕШЕНИЕ

№ РРС 00-22190

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Измерители влажности и температуры серии НМТ типов НМТ 361,
НМТ 362, НМТ 363, НМТ 364, НМТ 365, НМТ 368 с маркировкой
взрывозащиты 0ExiaIICT4.

Код ОКП (ТН ВЭД): 42 1551 (9025 80 910 0)

Изготовитель (поставщик): Фирма "Vaisala Oyj" (Финляндия).

Основание выдачи разрешения: Сертификат соответствия ЦС "СТВ"
№ РОСС FI.ГБ04.В00634 от 15.08.2006 г.

Условия применения:

1. Применять на поднадзорных производствах и объектах в соответствии с Руководством по эксплуатации, а также требованиями главы 7.3 ПУЭ.
2. Внесение изменений в техническую документацию и конструкцию технических устройств возможно только по согласованию с аккредитованной испытательной организацией и Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Срок действия разрешения до 15.09.2009

Дата выдачи 15.09.2006


Заместитель руководителя
Н.Г. Кутьин

AA 011747



www.vaisala.com

