

טכנולוגיות חדשות במדידות כמות ואיכות קיטור

הצגת היחודיות של חברת Endress+Hauser
הקונגרס הרביעי של עמותת ה ISA הישראלית, 14 בנובמבר 2016, כפר המכביה,
רמת גן, ישראל



תקנים מקובלים

- ניהול אנרגטי ISO50001, ניהול סביבה ISO14001.
- הנחיות לאביזרי לחץ 97/23/EC.
- ASME B31.3, ASME B31.1
- אין תקן אישור מכירה לקיטור (Custody transfer).

צרכים של הלקוח / כאבים

- הפעלת מערכת הקיטור באופן בטוח.
- הקטנת השבתות והגדלת זמינות הקיטור.
- הקטנת מכות לחץ במחליפי חום.
- הגדלת איכות הקיטור.
- הבנת סוג הקיטור הזורם בקו.
- הגדלת היעילות של מערך הייצור של הקיטור.
- ההרצאה תציג שתי מחשבות חדשות, מדידת מפלס מים חמים במחמם מים (Boiler) ומדידת איכות הקיטור הזורם.

מדידת מפלס מים במחמם המים (Boiler)



- היום, הפתרון מבוסס על מדידת מפלס בעזרת מצוף (דיספלייטר), הפתרון, איננו אמין דיו.
- מאחר ושיפוץ מד המפלס יכול להתבצע רק בהשבתה, ישנה חשיבות לבחור מד מפלס בשיטה שאיננה מיכאנית.
- מדידת מפלס במחמם מים חייבת לעמוד בתנאי תהליך קיצוניים הכוללים לחץ גבוה וטמפרטורה גבוהה.
- מדידת מפלס המים חייבת להיות עמידה ובלתי מושפעת מתנאי התהליך.
- משדר המפלס חייב להיות בדרגת אמינות גבוהה .
- הפתרון המוצע מבוסס על ראדאר רפלקס TDR, בטכנולוגיית Gas Phase.
- הטכנולוגיה ייחודית לחברת Endress+Hauser.

מדידת מפלס מים במחמם המים (Boiler)

על השיטה:

- הראדאר רפלקס מבוסס על שליחת תדר גבוה לאורך הסנסור.

- הראדאר בודק את הזמן שלוקח לאות לנוע לאורך הסנסור הלוך ושוב.

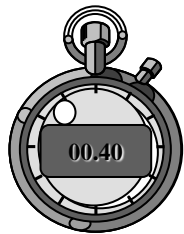
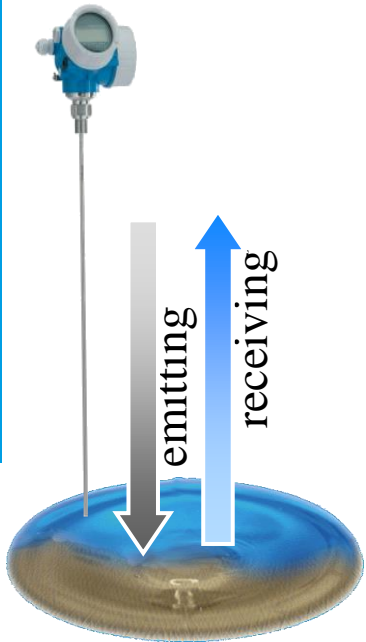
- בייסוד המדידה של הראדאר ידוע שהפאזה מעל הנוזל היא אוויר ולפיכך הזמן שלוקח לגל החשמלי לנוע בפאזה האוויר זניח.

- כאשר הפאזה מעל הנוזל שונה מאוויר, יש לדעת

מהוא סוג הגז ולהכניס את המקדם שלו לתוכנת הראדאר.

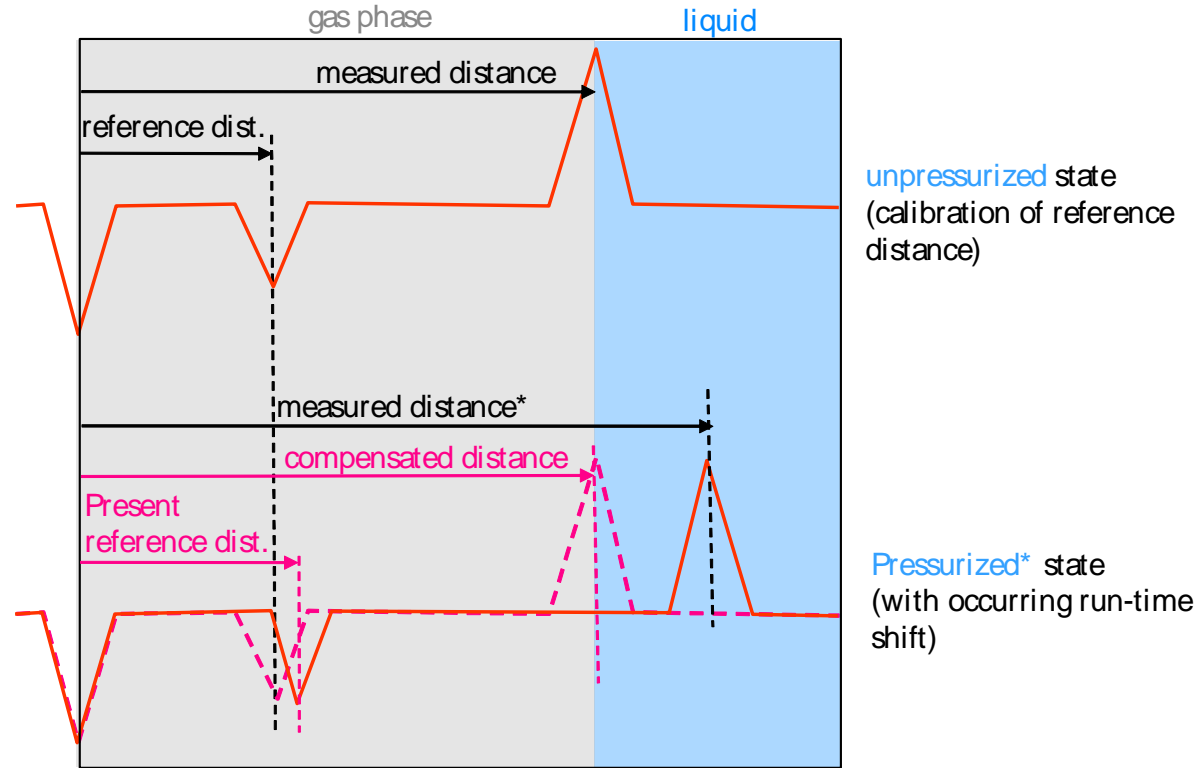
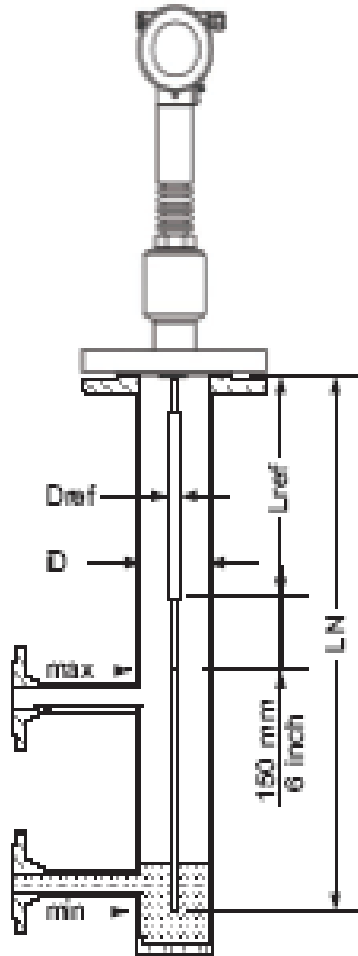
- מה קורה כאשר לא יודעים מה מכילה הפאזה העליונה ?

לדוגמא, במחמם מים הפאזה מעל המים כוללת אוויר רווי/ אדי מים?



$$d = c \cdot \frac{\quad}{2}$$

מדידת מפלס מים במחמם המים (Boiler)



$$\text{compensated distance} = \frac{\text{reference dist.}}{\text{present ref. dist.}} \times \text{measured distance}^*$$

מדידת מפלס מים במחמם המים (Boiler)

מה השגנו:

- טכניקת Gas Phase, מאפשרת תיקון אוטומטי של חישוב מהירות תנועת הגל האלקטרומגנטי בפאזה העליונה (פאזת הגז).
- מדידת מפלס המים מדוייקת יותר ואיננה מושפעת ממשתני התהליך.
- ערך החזרתיות של משדר מסוג זה גבוה יותר ממד מפלס בעיקרון מצופי.
- משדר מפלס ללא חלקים נעים, מאושר לפי SIL3.
- מכשיר זה שייך לפלטפורמת מדי המפלס הרגילים של Endress+Hauser ומאפשר ליישם את כל התכונות ומנגנוני הדיאגנוסטיקה הקיימים בכל המכשירים האחרים.
- המכשיר מסוגל להתחבר לכל Chamber של דיספלייטר קיים.
- [סרט](#) המסכם את הנושא.
- שאלות ?

מידת איכות הקיטור המוזרם בקוים

- ייצור הקיטור מתבצע בדרך כלל בחדר הדוודים.
- מטרתו של הקיטור לספק אנרגיה למתקנים / מכונות שבדרך כלל מרוחקים מהותית מחדר הדוודים.
- בכדי למנוע איבודי אנרגיה, צנרת הקיטור מתוכננת בדרך כלל בשיטת Over size, כלומר קוטר הצנרת גדול מהותית מספיקת הקיטור העוברת דרכה .
- בנוסף, הצנרת מבודדת לאורכה.
- בנוסף, הצנרת מתוכננת בשיפועים ידועים וברמה התיאורטית עם מינימום של קשתות והפרעות.
- האם למרות התיכנון הנדיב אנו באמת יודעים שהקיטור המגיע לצרכן איכותי ?

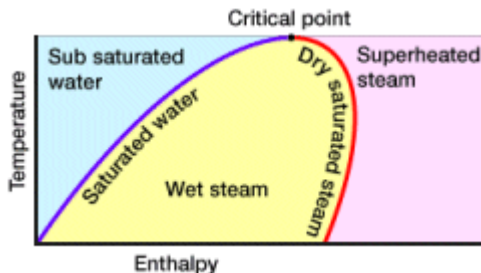
מידת איכות הקיטור המוזרם בקוים

מה הוא קיטור איכותי:

- שני סוגי קיטור קיימים, הקיטור הרווי והקיטור השחון.
- קיטור רווי מבוסס על מים שחוממו בכלי סגור לטמפרטורת הרתיחה שלהם. כאשר לדוגמא, ממשיכים ומעלים את הטמפרטורה מעל 180 מעלות, הלחץ איננו עולה אבל טיפות המים הופכות לקיטור רטוב. בשלב השני, ללא הוספת חום או לחץ, הקיטור הרטוב הופך לקיטור רווי. בנקודה זו הקיטור מכיל את האנרגיה המקסימאלית שלו.

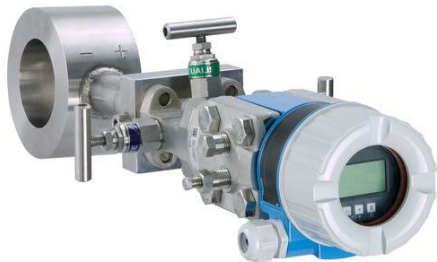
- השם של הנקודה בה הקיטור נמצא בשיא האנרגיה שלו היא Latentite.
- למרות התכנון המוקפד של הצנרת, הקיטור בזרימתו בקו מאבד את נקודת שיא האנרגיה שלו (Latentite) ולכן כאשר הקיטור מגיע לצרכן הסופי , הקיטור איננו בשיא יכולתו.

- האם מד זרימת קיטור מתייחס לנקודה זו ?
- מה הוא מודד בעצם ?



מדידת איכות הקיטור המוזרם בקוים

- קיטור שחון מבוסס על קיטור רווי המחומם לטמפרטורה גבוהה יותר, משתמשים בקיטור שחון בדרך כלל כאשר המרחק בין מחוללי הקיטור וצרכני הקיטור גבוה במיוחד (תחנות כח). היתרון של הקיטור השחון שגם עם הצנרת לא תוכננה בדרך יעילה, עדין איכות הקיטור שתגיע לצרכן הסופי גבוהה.
- מה הם השיטות למדוד ספיקת קיטור ? האם השיטות נותנות מענה למדידה אמיתית של האנרגיה הצבורה בקיטור ?
- כל השיטות המודדות ספיקת קיטור (אוריפיס, ונטורי, אנובר, וורטקס, סווירל) אינן מודדות את האנרגיה הצבורה בקיטור, כולם כאחת מודדות את מהירות הזרימה ומתרגמות את מהירות הזרימה לספיקה ניפחית או ספיקה משקלית ע"י מדידה נוספת של ערכי הלחץ והטמפרטורה.
- בפועל המדידה הזו שגוייה מאחר ואיננה מייצגת את מה שבאמת זורם בקו.
- כל המכשירים אינם מתייחסים לערך האנרגטי בנקודת המדידה ולכן בפועל, מציגים קריאה שגוייה !.



מידת איכות הקיטור המוזרם בקוים



הפתרון של חברת Endress+Hauser

- המדידה המציגה את איכות הקיטור הנמדד בנוסף לספיקת הקיטור הנמדד, אפשרית בעזרת מד זרימה מסוג וורטקס!
- סנסור הוורטקס מודד לא רק את הזרימה של הקיטור, הסנסור מסוגל למדוד גם את מהות הנוזל/גז הזורם דרך מד הזרימה.
- האופי שבו הסנסור מגיב לשינויי איכות הקיטור מאפשר למד הזרימה לנתח את איכות הקיטור ולהציג את רמת האיכות בסקלה של אחוזים מ 0 עד 100 אחוז, כאשר 100 אחוז מייצג איכות קיטור מקסימאלית.
- השילוב של מדידת איכות הקיטור וספיקת הקיטור מאפשר להציג ללקוח את המכפלה, קרי את הספיקה האמיתית הזורמת כתלות באיכות הקיטור!

מידת איכות הקיטור המוזרם בקוים

- החלק היפה במכשיר זה, שכל מה שהוסבר מעלה מגיע כסטנדרט במכשיר הבסיסי ולכן כל מי שמשתמש בוורטקסים של Endress+Hauser מהדור החדש, היכולות הנ"ל מופיעות אצלו.



- הסבר מקיף [בסרט](#) המצורף.
- שאלות ?