

คลอรีนในงานผลิตน้ำประปา ตอนที่ 7

1 บทนำ

การเลือกใช้คลอรีนกับขนาดระบบผลิตน้ำประปาที่ผ่านมาได้แบ่งตามปริมาณการใช้คร่าวๆ ดังนี้

คลอรีนน้ำหรือคลอรีนผง ใช้เมื่อระบบผลิตน้ำประปามีกำลังผลิตไม่เกิน 100 ลบม/วัน-500 คน

แก๊สคลอรีนถึง 100 กก ใช้เมื่อไม่เกิน 5 กก/ชม (มากที่สุดที่เห็นคือ 8 กก/ชม ต่อ 10 ถึง)

แก๊สคลอรีนถึง 1000 กก ใช้ในรูปแก๊สเมื่อไม่เกิน 30 กก/ชม (แต่ก็ใช้ได้ถึง 160 กก/ชม)

กรณีเกินกว่า 20 กก/ชมก็ให้พิจารณาใช้เป็นการจ่ายในรูปคลอรีนเหลวเป็นทางเลือก

การคิดความสามารถของถังและอุปกรณ์ถ้าทำได้ให้คิดเพียง 75-85 เปอร์เซ็นต์ ไม่ใช่คิดแบบสุดโต่งเช่นถึง 1000 กก จ่ายแก๊สคลอรีนได้ 10 กก/ชม ก็ควรคิดเพียง 8 – 8.5 กก/ชมจะดีกว่า ในที่ที่หนามากอาจเหลือ 7



กก/ชม สาเหตุก็เป็นเพราะอุณหภูมิ %คลอรีน แรงดันในถัง ที่ลดลงตลอดเวลาใช้งาน ลิมิตของอุปกรณ์อื่น ฯลฯ

การจ่ายแก๊สคลอรีนที่กล่าวมาเป็นการจ่ายแบบต่อเนื่อง ตัวอย่าง ต้องการใช้แก๊สคลอรีน 30 กก/ชม เราก็ต้องใช้ถึง 1000 กก จำนวน 4 ถังเพื่อจ่าย อีก 4 ถังเตรียมพร้อมไว้ผ่าน Switchover แล้วก็ต้องมีสำรองในอีก 4 ถัง ไม่ใช่คิดแค่ 4 ถังแต่ต้อง 12 ถัง ซึ่งกินที่มากทีเดียว ในบางระบบผลิต น้ำประปาที่อเมริกานี้ก็มีการจ่ายด้วยแก๊ส 160 กก/ชม ส่วนใน

ไทยที่เคยเห็นก็ 10 ถึง จ่ายจริงราว 80-85 กก/ชม ถึงเรียงเป็นแถว ต่อมาขยายกำลังผลิตก็เลยต้องเปลี่ยนเป็น จ่ายด้วยคลอรีนเหลวแล้ว ยังเสียค่ายไม่ได้ถ่ายรูปไว้ ใครมีก็ขอรับ แปะมาใน FB นี้เลย

การเดินท่อแก๊สจากถัง 1000 กก หลายถังแบบนี้ปรกติจะเดินเป็นหลาย Manifold เพื่อให้สามารถปิดซ่อม บางส่วนได้ ยังต้องพิจารณาอีกหลายอย่าง ต้องเตรียมที่ให้รางนำท่อ ชุดยกเปลี่ยนถัง ชุดปิดถังอัตโนมัติ ท่อ ดูดอากาศไป Scrubber System ระบบตรวจแก๊สรั่ว โอxygen ก็ทำ HAZOP การออกแบบนะครับ

ตอนนี้เจอปัญหาเรื่องรูปขาดแคลน เพราะรูปวาดที่ผู้ผลิตมักเขียนเอาสวยมากกว่าให้เข้าใจ ผมตั้งใจเลือกรูป ที่ใช้จริงหรือวาดได้ถูกต้องจะได้คุ้นตานำไปใช้งานได้เลย ต่อไปก็จะทำผัดได้ยาก

2 แนวก่อน

เมื่อมีการใช้แก๊สคลอรีนเกินกว่า 1 กก/ชม โดยการต่อท่อ Manifold จากถังคลอรีน 100 กก จำนวนมากกว่า 1 ถังแล้ว มีการต่ออยู่ 3 แบบคือ

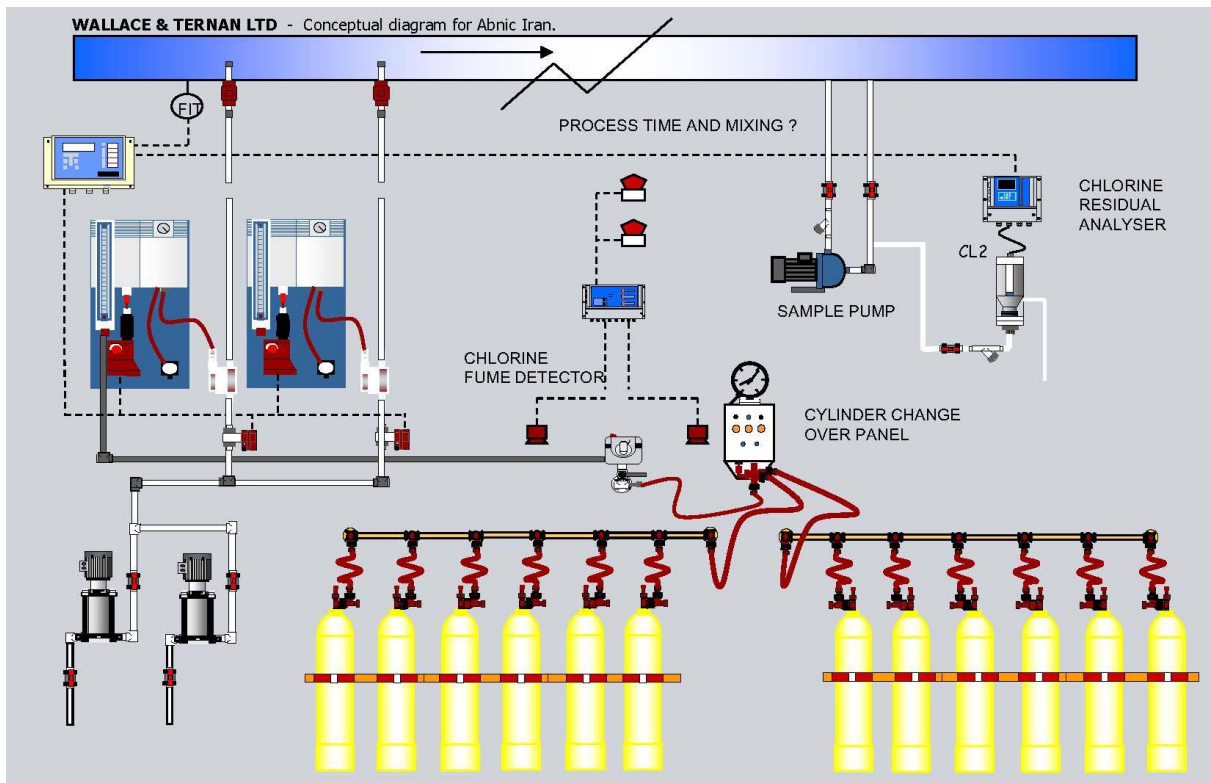
ก) ที่หัวถังติด Vacuum Regulator/Chlorinator แล้วต่อเข้า Manifold จากนั้นก็ไปSwitchover เข้า Ejector ทำการปรับการจ่ายที่หัวถังทั้งหมด แพงแต่ปลอดภัยดี แก๊สหมดถึงแน่นอนมากในยุโรป กรณีจำเป็นก็อาจเพิ่มถังได้อีก(ถ้ามีการขยายกำลังผลิต) แต่ก็ไม่ควรถึง 10 กก/ชม

ข) ที่หัวถังติด Vacuum Regulator ต่อไป Manifold ต่อไปเข้า Chlorinatorเพื่อปรับการจ่ายรวมแล้วจึงวิ่งไปSwitchover เข้า Ejector ต่อแบบนี้ก็ปลอดภัยดี แต่แก๊สในถังจะหมดไม่พร้อมกันเพราะแรงดูดไปถึงไม่เท่ากัน ถึงใกล้ Vacuum Regulator จะจ่ายมากกว่าเสมอ ในเค้ตตาล็อกก็จะมีบอย รูปนี้จาก ALLDOS ติดตั้ง 10 ถัง โดยมี Manifold รับ 2 จุด (ถังคลอรีนของยุโรปพอมกว่าไทยมาก คล้ายแก๊สช่างเชื่อม)



ค) ที่หัวถังต่อท่อ Flexible นำแก๊สแรงดันสูงมาเข้า Manifold ไปยัง Vacuum Regulator/Chlorinator โดยใช้ Switchover ในชุด Vacuum Regulator ควบคุม วิธีนี้ทำงานง่าย ดูแลง่าย อันตรายมากกว่า แก๊สในถังหมดใกล้เคียงกันมากไม่เหลือหรือเหลือน้อยมาก เครื่องชั่งต้องครบ





รูปนี้ต่อแบบ Manifold จำนวน 6 ถังพร้อม Switchover ไปยัง Vacuum Regulator เพื่อส่งแก๊สคลอรีนต่อไปที่ Chlorinator จำนวน 2 ชุดตัวซ้ายสุดเป็นตัวจ่ายหลัก ตัวขวาเป็นตัวจ่ายปรับเพิ่ม(Trim)

หัวข้อนี้มีก็เพื่อแสดงให้เห็นว่าเราสามารถใช้งานได้หลากหลายวิธี ถ้าผู้ออกแบบควรเข้าใจถึงข้อจำกัดของแต่ละอุปกรณ์และสภาพหน้างาน มีโอกาสสูงานควรรับถ่ายรูปพร้อมสอบถามปัญหาการใช้งานด้วย

3 อุปกรณ์ของถัง 1000 กก-จ่ายแก๊ส

อุปกรณ์ที่ใช้กับถังต้นนี้ก็คล้ายกับถัง 100 กกโดยมีรูปร่างที่ใหญ่โตกว่า เพิ่มอุปกรณ์ตามลักษณะของถังและเพื่อความปลอดภัยจากแก๊สที่เพิ่มขึ้น

a) ถัง 1000 กก

ได้กล่าวไว้อย่างละเอียดแล้วในตอนที่ 1 แต่ต้องย้ำว่าถัง 1000 กก มีหัวจ่าย 2 หัว เมื่อตั้งถังให้หัวล่างจ่ายแก๊ส ทั้งสองอยู่ในแนวตั้ง(มีบางรุ่นของถังที่ต้องตั้งให้ได้มุม 45 องศา – เห็นที่เมืองนอก ในไทยไม่พบ) หัวจ่ายด้านบนจะจ่ายแก๊ส หัวจ่ายด้านล่างจ่ายคลอรีนเหลว อย่างไรก็ตามจากการขนส่ง จากการหมุนถังก็อาจส่งผลให้คลอรีนเหลวไหลเข้าสู่ท่อ Eduction Pipe การนำแก๊สไปใช้งานจึงต้องผ่าน Drip Leg ทุกครั้งเพื่อป้องกันคลอรีนเหลวไหลเข้าไปทำลาย Vacuum Regulator

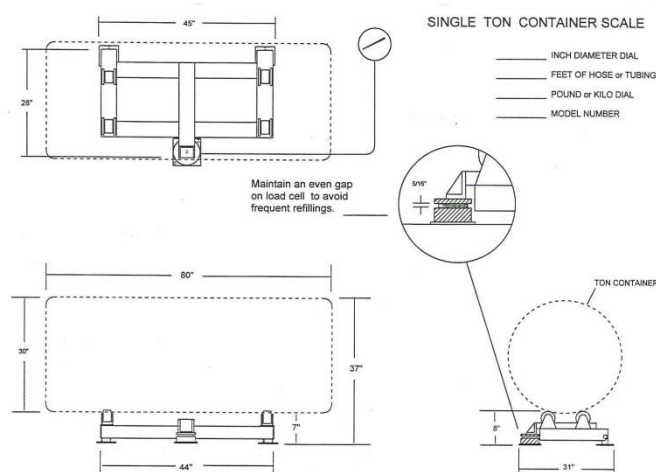


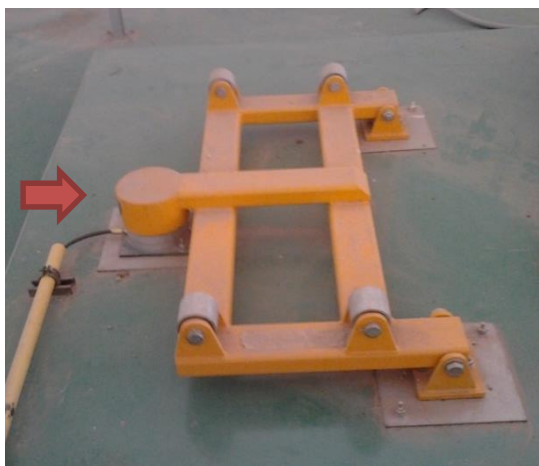
ภาพการศึกษาและอบรมระบบจ่ายคลอรีน(ยังไม่ได้ใช้งาน) ที่ถูกscrซึ่งคือ Drip Leg พร้อมสายไฟ ในภาพก็แสดงชุด Vacuum Regulator และ แป้นบอกระดับน้ำหนักรวไว้ด้วย ยังกะ V/R ตัวนี้มาศึกษากัน

ความสามารถจ่ายแก๊สได้ 10 กก/ชม แล้วแต่อุณหภูมิ ควรตั้งทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชม ก่อนการใช้งาน

b) เครื่องชั่ง Scale Weight

เป็นเรื่องจำเป็นที่การทำงานกับคลอรีนต้องมีเครื่องชั่งเพื่อหาปริมาณแก๊สที่ใช้ไป เนื่องจากน้ำหนักเนื้อคลอรีนเหลวก็ 1000 กก รวมน้ำหนักถังอีกราว 665 กก ดังนั้นเครื่องชั่งที่ใช้ต้องสามารถชั่งได้ไม่น้อยกว่า 2 ตัน และต้องเป็นการชั่งแบบทั้งน้ำหนักบนเครื่องชั่ง เครื่องชั่งที่เหมาะสมก็จะเป็นแบบ Hydrostatic load cell





เครื่องชั่ง 1 ตัน



เครื่องชั่งชุด 4 ตัน

ต้องมีการตรวจสอบเครื่องชั่ง โดยน้ำหนักมาตรฐาน 2 ตันเต็มก่อนใช้งาน พร้อมทั้งทำการปรับค่าที่เป็นอ่านน้ำหนัก(Dial Readout) ซึ่งอาจเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือแบบดิจิตอล ยิ่งอ่านละเอียดได้มากยิ่งดีเพราะต้องใช้งานตอนทดสอบการจ่ายคลอรีนจริง ค่าน้ำหนักต้องแสดงไว้มากถึงนั้นนั้นเพื่อการดูแลระบบ และอาจต่อเพิ่มไปใช้งานที่ห้องควบคุมกลางผ่าน SCADA โดยส่งไปเป็น 4-20 mA

c) Trunnions, Lifting Beam, Turning Wench & Crane

Trunnions อุปกรณ์นี้ก็คือชุดลูกกลิ้งรองรับถึง 1000 กก คล้ายกับลูกกลิ้งที่เครื่องชั่ง ดูรูปง่ายกว่ามาก



เจ้าตัวนี้ควรติดตั้งอย่างยิงชักชุดก็ได้ แต่เห็นอย่างนี้ก็แพงทีเดียว เอาไว้หมุนถึงให้วาล์วอยู่ในแนวตั้ง

ตอนที่รับถึง 1000 กก จากระบบส่ง เขาก็จะรีบยกไปไว้ในที่ที่เรากำหนด ถ้าผู้ดูแลประณิตก็จะขอให้หมุนตั้งวาล์วก่อนแล้วจึงยกเข้าที่ แต่บางทีก็รับอาจพลาดการหมุนถึง เราก็มาใช้เจ้าตัวนี้

ในระบบผลิตน้ำประปาที่ใช้ถึง 1000 กก ก็จะใช้การหล่อปูนขึ้นรูปเพื่อรับถึง ทั้งถังเต็มและถังที่หมดเรียงกัน ควรออกแบบให้มีจำนวนมากกว่าเพียงพอหรือมากกว่าจำนวนถังสำรองอีกราว 25 % เพื่อเผื่อใช้งาน เผื่อไว้อบรมการยกถึงด้วย Lifting Beam และCrane

ถังคลอรีนที่ตั้งบนแท่นปูนนี้ไม่ควรหมุน ถังอาจเสียหายได้ เราจะเห็นเป็นรอยชัดเจน

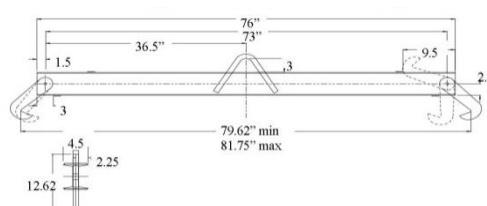


ในรูปที่เห็นแทนสีเขียวก็คือ โครงสร้างคอนกรีตขึ้นรูปปรับถึง ใช้ไปไม่นานก็แตกมมทุกที่เพราะตอนหย่อนถึงลงบนแท่น ทำยังไงก็ไม่นุ่ม มีตัวจับถึง(Lifting Beam) กับเครนยกให้เห็น ที่เห็นว่าห้องเก็บนี้มีเพดานสูง เพราะตอนเรายกนี้ต้องยกข้ามถึงห่างจากถึงข้างล่างราว 20 ซม.ขึ้นไป หรือพอดีกับที่ผู้ช่วยประคองไม่ให้ถึง หมุน ยิ่งถึงเต็มถ้ายกไม่ดีจะหมุนและแกว่งโยนตัว หยุดยากมาก ก็เลยต้องมีการอบรมกันละเอียดถึงตำแหน่ง ยื่น การใช้หลังมือหรือตัวจับถึงประคอง แต่ถึงง่ายนะครั้นลองอย่างมากที่สุดสองหนจะจับจ้งหวะได้เอง

CHLORINE TON LIFTING BEAM



Manufactured to ASME B30.20 specifications
Strong, all steel, welded construction with 1" thick steel hooks
Bright yellow enamel paint finish
Center lift model **LBCL** is standard (pictured)
Low clearance model and fork lifts* available as options
Total weight approx. 105 lbs., 4000 lbs. lifting capacity
*Note:



CHLORINE TON TURNING WRENCH



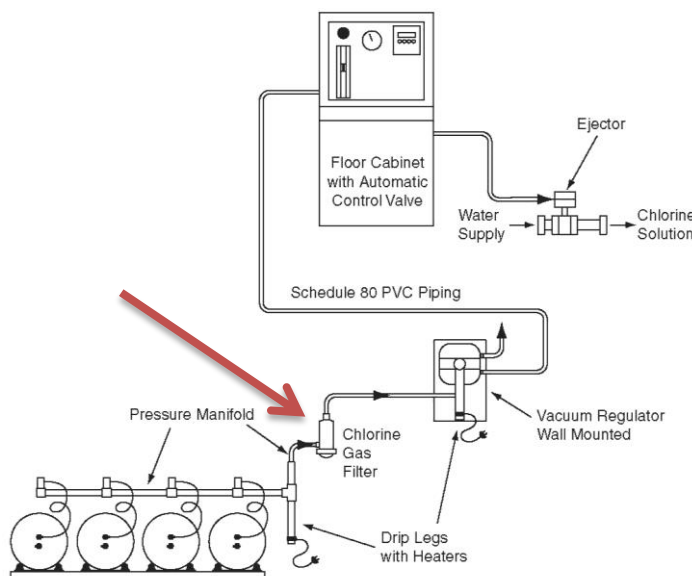
- Designed to turn one ton containers (DOT 106A000)
- Grooved teeth for greater grip
- Zinc plated for rust protection
- 4" x 21", 7 lbs.
- Manufactured by IMA

ชุดยกนี้ควรซื้อ ห้ามทำเองเพราะเจ้าหัวที่งอมมาจับถึงเป็นหลักพิเศษจากตัก ISO ได้ ส่วนตัวช่วยจับและ หมุนถึง(Turning Wrench)นี้ก็สั่งมาซั๊กอัน ที่เหลือโรงกลึงทำได้แต่คุณภาพแยกว่ามาก การทำงานตอนยกถึงนี้ห้ามใช้มือจับเด็ดขาดถ้าหกลึงได้ และการยก-เคลื่อนถึงทำช้าที่สุดเท่าที่จะทำได้จะดี

ชุด Crane ที่ใช้มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 ตันบังคับได้ 6 ทิศทาง Double Action นะครับห้าม Single Action ถึงจะบังคับยาก ต้องผ่านการตรวจสอบโดยน้ำหนักมาตรฐานเติมน้ำหนักและเต็มรูปแบบโดยวิศวกรเครื่องกล ทางเดินของเครนก็ต้องให้ยกได้ทุกถ้งทั้งรับถ้งเข้าและใช้เปลี่ยนถ้ง ระบบผลิตน้ำประปาขนาดกลางมักจะแบ่งเป็น 2 ตัวมากกว่าเพราะรัศมีโค้งของทางเดินเครนราว 2.4 ม มันใหญ่มาก โครงหลังคารับน้ำหนักอีก พาให้โรงเก็บคลอรีนใหญ่เกินไปไม่เหมาะสม

e) Filter

เมื่อใช้แก๊สจากถ้ง 1000 กก การไหลของแก๊สจะมีปริมาณมาก ส่งผลให้สิ่งสกปรกในแก๊สเยอะไปด้วย ในชุดของถ้ง 100 กก นี้จะมีตัวกรองแปะไว้ใน Vacuum Regulator แล้ว ก็ต้องเปลี่ยนประจำ ผู้ออกแบบบางคนหรือบางสถานการณ์ก็จับเข้าตัวกรองติดไว้ด้วย ก็มีน้องบางคนถอดออกเพราะเห็นว่าไม่จำเป็น นานาจิตตัง ตัวกรองที่ใช้กับถ้ง 1000 กก ก็ดังรูป การติดตั้งก็ดูรูปอีกนิต



ก็เห็นได้ว่าตัวกรองนี้จะต่อที่ท่อ Manifold หลัง Drip Leg เพื่อที่จะไม่ต้องรับไอลคลอรีน แต่บางรุ่นก็ออกแบบให้สามารถอุ่นได้คล้าย Drip Leg โดยมีสายไฟพันรอบตัว แต่ห้ามใช้แทนกันโดยเด็ดขาด

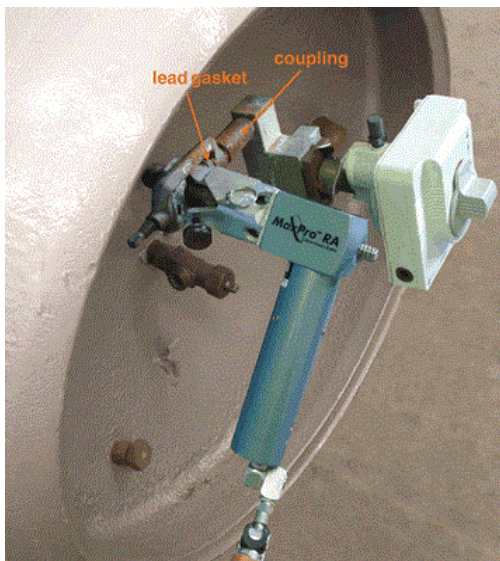
ที่หัวถ้ง การต่อท่อ Flexible จากวาล์วง่ายก็ขอให้ใช้ Yoke ด้วย ผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการอบรมก่อนทำงานเสมอ และต้องมี Work Instruction พร้อม SOP ให้อ่าน และมี MSDS ไว้ใช้ ความปลอดภัยต้องมาก่อน

f) Vacuum Regulator

เป็นชุดรับแรงดูดที่เกิดจาก Ejector เพื่อมาปรับแรงดันและดูดแก๊สคลอรีนออกจากถัง 1000 กก คล้ายกับที่ใช้ในขนาด 100 กก เพียงแต่ตัวใหญ่ขึ้น และต้องมี Drip Leg ก่อนที่แก๊สจะเข้า Vacuum Regulator เสมอ

กรณีไม่เกิน 10 กก/ชม ใช้จริงไม่ควรเกิน 8.5 กก/ชม ถ้าใช้เป็นรุ่นติดหัววาล์วจ่ายจากถัง 1000 กก เลยจะปลอดภัยและดูแลง่าย รูปนี้เป็น Vacuum Regulator + Chlorinator สามารถปรับการจ่ายที่หัววาล์วได้เลย แต่ถ้าต้องการมากกว่านี้ต้องเข้า Manifold เหมือนกับการต่อถัง 100 กก นั่นเอง ที่ไม่ควรลืมคือชุดรับ

Vacuum Regulator พร้อม Drip Leg ตอนถอดเปลี่ยนด้วย ไม่ใช่ถอดกองกับพื้น



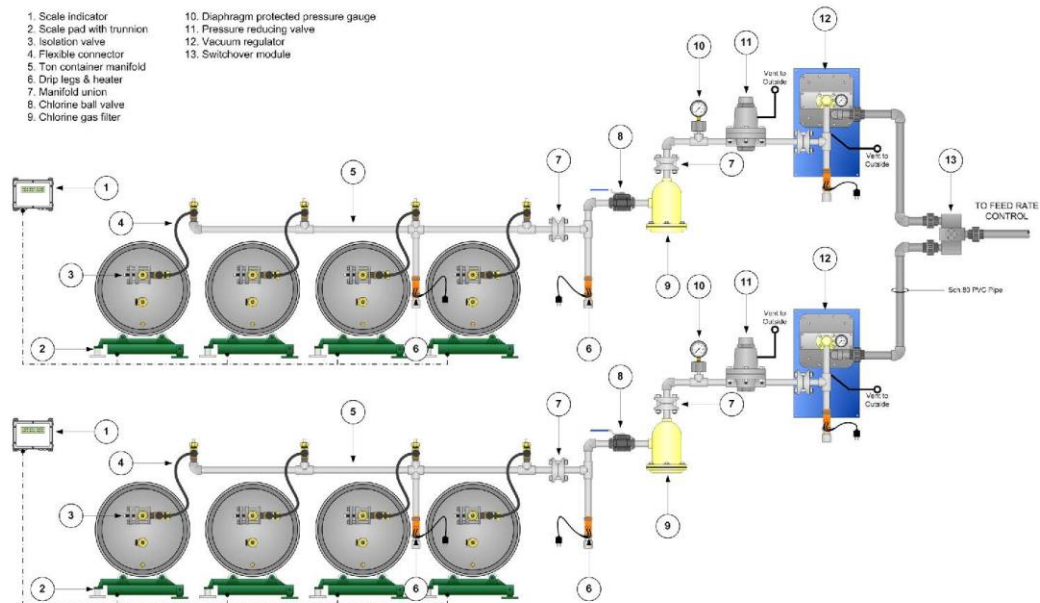
รูปนี้ก็ไม่เกิน 10 กก/ชม ผมไม่เห็นด้วยกับการติดตั้งเพราะไม่มี Drip Leg ก่อนเข้า Vacuum Regulator ถ้ามีไคคลอรีนเข้าไปได้ก็เตรียมรั่วและเปลี่ยนทั้งตัวเลย

อุปกรณ์สี่ฟ้าเป็นชุดปิดฉุกเฉินแบบอัตโนมัติ ควรมี

รูปขวามือเป็น Vacuum Regulator มี Vacuum gauge ของ Hydro เพื่อรับแก๊สจากถัง 1000 กก มากกว่า 1 ถัง สามารถรับได้จาก 10 กก/ชม จนถึง 200 กก/ชม(หลายรุ่น หลายขนาด)โดยการต่อผ่าน Manifold ,Filter, **Pressure Reducing Valve** น้ำหนักจะมากจึงต้องเอาไปติดผนัง หรือเรียกว่าแบบ Wall Mount

รูปหน้าถัดไปเป็นการจ่ายแก๊ส 40 กก/ชม ครอบคลุมพร้อม Switchover





แสดงการติดตั้งของถัง 1000 กก เข้า Manifold แล้วก็มี Filter จากนั้นก็ไปยัง Vacuum Regulator แบบ Wall Mount การจัดวางชุดนิรภัยไม่ค่อยดี ดูแล้วรุงรังมาก(ไม่รู้ว่กำลังซ่อมบำรุงหรือเปล่า) ส่วนกล่องขาวที่หัวถังนี้ก็เป็นชุดปิดวาล์วแบบอัตโนมัติเนื่องจากรูปไปดูมาไม่ชัดจึงไม่สามารถอธิบายมากกว่านี้

หน้าที่ของ Vacuum Regulator ของถัง 1000 กก ก็เหมือนถัง 100 กก เพียงแต่ตัวใหญ่ขึ้น ถ้ามีการรั่วก็รั่วมากกว่า ทนแรงดันมากขึ้น มี gauge เพียบเพื่อสังเกตการณ์ทำงาน รูปร่างของV/R แต่ละบริษัทไม่เหมือนกัน

จากรูปบนก็หวังว่าผู้ออกแบบจะจัดให้การเข้าถึงง่าย เรียบร้อยกว่านี้ เดินสายไฟไม่รุงรัง เปลี่ยนถังง่ายด้วยจะ
เยี่ยมมาก

g) Chlorinator

ชุดนี้ก็มีหน้าที่เหมือนกับ Chlorinator ที่ใช้ในถัง 100 กก เพื่อปรับอัตราไหลให้ได้ตามที่กำหนด ถ้ำจ่ายไม่
เกิน 40 – 60 กก/ชม(บางบริษัทเท่านั้น) ก็จะไม่มี Differential Pressure Regulator ให้เห็น การเลือกเอา
Vacuum + Chlorinator ให้เป็นชุดเดียวกันก็ทำได้ตอนอัตราจ่ายคลอรีนน้อย พออัตราจ่ายมากขึ้นก็จะเป็น
แบบติดผนัง ถ้ำจ่ายมากขึ้นก็ต้องใช้ Chlorinator แบบชุดตั้งพื้น หรือ Cabinet ดังรูป(ถ่ายตอนเปิดฝาซ่อม)



Ton Chlorine Containers



อุปกรณ์ประกอบไปด้วย Rotameter, Control Valve และ Differential Pressure Regulator ถ้าจ่ายไม่มากก็เป็นรุ่นติดผนัง(Wall Mount) พอจ่ายมากกว่าก็เป็นรุ่นตั้งพื้นดังที่กล่าวมาแล้ว

การปรับการจ่ายก็สามารถให้ผู้ดูแลเดินมาปรับ หรือ ใช้เป็นระบบอัตโนมัติผ่าน SCADA ก็ได้(แต่พอปรับผู้ดูแลก็ต้องมาตรวจดูด้วยทุกครั้ง) โดยการติดตั้ง Control Valve ให้หมุนปรับแทน ระบบผลิตน้ำประปาขนาดใหญ่นิยมใช้แบบอัตโนมัติเพราะห้องควบคุมกับโรงจ่ายคลอรีนจะไกลมาก จักรยานหรือมอเตอร์ไซด์จึงเป็นสิ่งจำเป็น



รูปนี้แสดงการจ่ายแบบ 10 กก/ชม พร้อม Switchover จะเห็นท่อแก๊สขวามือยาวมากเพื่อให้แก๊สไหลแบบนุ่มนวล ไม่ควรต่อให้สั้นนัก รัศมีท่อต้องได้ ไม่ฝืนหักท่อ ควรวิ่งชักรอบจะดี แต่ก็มักโดนถามเสมอ 555 รูปนี้ที่ผมไม่ชอบคือท่อจ่ายผ่านรูเหล็กที่ไม่หุ้มกันท่อโดนรูด และท่อจ่ายนี้ตั้งเกินไป

h) Switchover

เป็นอุปกรณ์เหมือนกับที่ใช้กับถัง 100 กก ทุกประการ (แต่บางบริษัทก็ไม่มีเป็นตัวยกจนกว่าจะจ่ายเกิน 75 กก/ชม) ยกเว้นตัวโตและทนแรงดันเพิ่มเท่านั้น จึงไม่มีเนื้อหาเพิ่มเติม อย่าลืมว่าตอนนี้เรากำลังพูดถึงจ่ายแก๊สจากถัง 1000 กก ยังไม่ได้จ่ายเป็นคลอรีนเหลว นะครับ

เจ้าตัวนี้นักมีปัญหาเสมอเมื่อการจ่ายคลอรีนน้อย มาจากการที่แบบจากผู้ออกแบบเขียนไว้ใน Flow Diagram และใน spec ระบุให้มี Switchover แต่เดี๋ยวนี้ผู้ผลิตส่วนใหญ่มักจับแปะไว้ใน Vacuum Regulator พอมาถึงตอนจะติดตั้งก็จะไม่เห็น Switchovers ซึ่งก็ผิดเงื่อนไข จะใช้ห้อยอื่นก็ไปผิดเงื่อนไขอื่นอีก ต้องมาทำเรื่องชี้แจงว่าเขาเลิกทำแล้วก็รอกันอีกนาน จึงหวังว่าผู้ออกแบบช่วยดูตรงนี้ด้วย

i) Cylinder Wrench, Lead Gasket, Ammonia Bottle

เหมือนกับถัง 100 กก ทุกประการ

j) Ejector หรือ Eductor หรือ Injector

เหมือนกับถัง 100 กก ทุกประการ แต่ทนแรงดันและรับ Back Pressure ได้สูงมาก

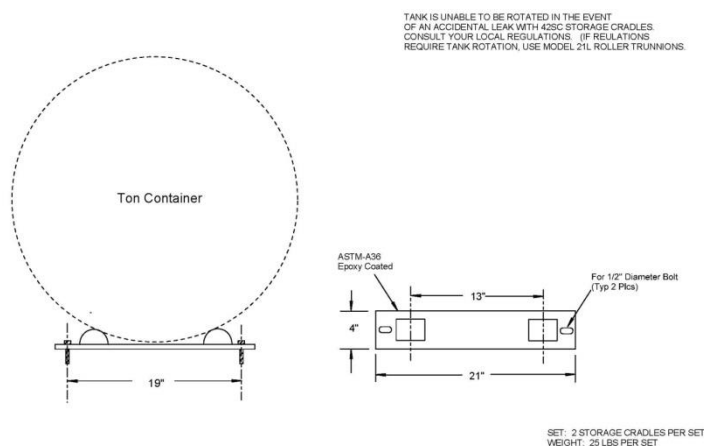
k) Mixing Head หรือ Point of Application(POA)

เหมือนกับถัง 100 กก ทุกประการ

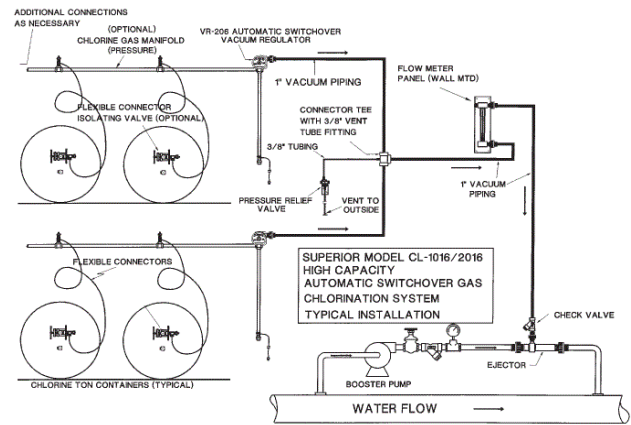
l) Pressure Relief (Vent) Valve

เป็นอุปกรณ์ป้องกันรั่วของแก๊สแรงดันสูงจากถัง ที่อาจหลุดเนื่องจาก Vacuum Regulator ทำงานล้มเหลว ซึ่งจะไหลเข้าสู่ Pressure Relief(Vent) Valve ก่อน ทำให้แก๊สแรงดันสูงรั่วออกก่อนที่จะเข้า Chlorinator มีเฉพาะบางยี่ห้อที่เป็นอุปกรณ์ที่แยกออกมา(ถ้าใช้ยี่ห้อที่แยกออกมา ก็ต้องติดตั้งใช้งานด้วย) หลายยี่ห้อได้บูรณาการใส่ไว้ใน Vacuum Regulator แล้ว

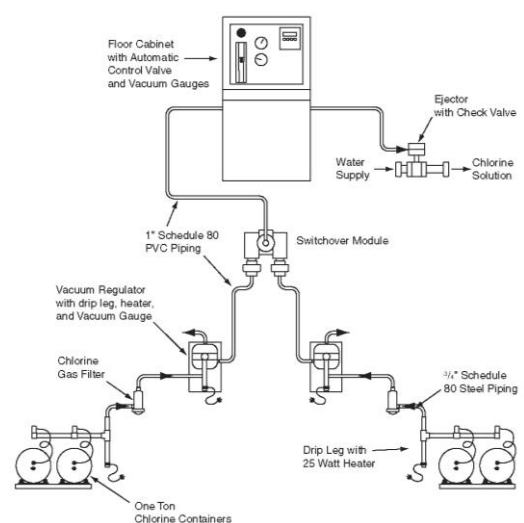
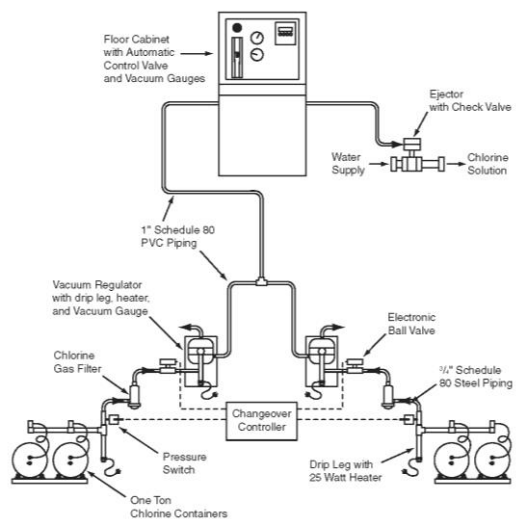
m) ตกหล่น

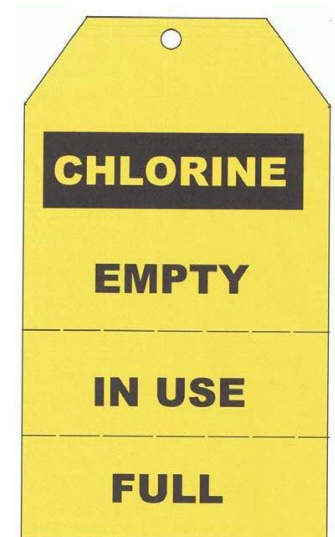
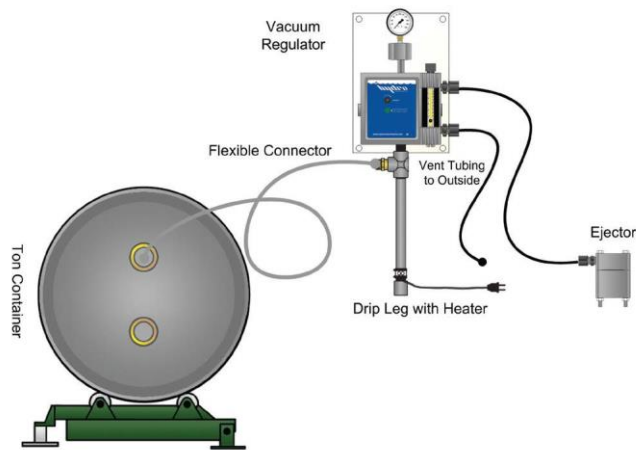


รูป Trunnions เพิ่มเติม มีทั้งแบบส้อย
ตายและล้อหมุน



TYPICAL INSTALLATION





รูปที่เอามาแปะด้านท้ายนี้ บางรูปก็มี Pressure Reducing Valve ก่อนเข้า Vacuum Regulator/Wall Mount ซึ่งไม่ได้พูดถึง ก็มีเฉพาะบางยี่ห้อเท่านั้น

เมื่อถึงตรงนี้ก็เชื่อได้ว่าผู้สนใจหรือผู้ออกแบบจะไม่ตกอุปกรณ์หลักกันแล้ว น่าจะเข้าใจมากกว่าไปอ่านจากแคตตาล็อกของผู้ขาย สามารถใช้ได้อย่างสอดคล้องกับหลักการสำคัญและไม่ละเมิดกฎความปลอดภัย แต่ก็อาจตกอุปกรณ์บางตัวที่มีเฉพาะบางยี่ห้อ ดังนั้นจึงหวังว่าก่อนใช้ต้องศึกษาอย่างจริงจังในรายละเอียดเพิ่มเติมอีกเล็กน้อย

และเช่นเคยสามารถนำไปใช้แก้ไข เพิ่มเติมได้ตามสะดวก พบที่ผัดโปรดบอกด้วยครับ

ขอขอบคุณอาทู่ที่ไปดูรูปมาแปะ และรายละเอียดผลิตภัณฑ์หลายยี่ห้อที่ผู้เขียนอ่านแล้วมีขึ้น คงอยากให้เราไปฟังเขาเพื่อจะได้กำหนดสเปกให้ ซึ่งก็น่าจะรู้อยู่แล้วว่าทำไมได้

อย่าลืมหา **Basic Gas Chlorine Workshop Manual** มาอ่าน เก๋ามากแต่ก็ดีมาก