บทที่ 6

การวัดความเร็วอากาศกระแสอิสระความเร็วต่ำ

ในการทดสอบหาสมรรถนะของอุปกรณ์จ่ายอากาศ (SUPPLY AIR TERMINAL DEVICE) นั้นจะเกี่ยวข้องกับการวัดความเร็วอากาศกระแสอิสระ ที่มีความเร็วต่ำเพื่อหาขอบเขตของความเร็วคงที่ (ENVELOPE) การวัดความเร็วต่ำจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องศึกษาถึงคุณสมบัติของเครื่องมือ รายละเอียดเกี่ยวกับผลกระทบ ความเหมาะสม และเป็นไปได้ในการใช้เครื่องมือในวัดนั้น ๆ ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะของเครื่องมืออาจจะได้จากคู่มือหรือบริษัทผู้ผลิต (5) ในบางกรณีอาจจะจำเป็นต้องใช้เครื่องมือหลายชนิดช่วย โดยปรกติลักษณะของเครื่องวัดอากาศความเร็วต่ำ และการคาดคเนสมรรถนะในการวัดทั่ว ๆ ไป ควรจะเป็นไปดังนี้

6.1 ขนาดของย่านการวัด

ย่านการวัดความเร็วควรมีช่วงความเร็ว ๐.4 เมตร/วินาที ถึง 3.๐ เมตร/วินาที (6) แต่ก็อาจจะมีการขยายย่านนี้ทั้งทางด้านบน และด้านล่างออกไปได้โดยพิจารณาว่าการขยายย่านการวัดความเร็วออกไปแล้วจะต้องไม่มีผลกระทบต่อการเลือกใช้ และค่าความละเอียดของการวัดที่ได้

6.2 เสกลของเครื่องวัด

เพื่อให้การอ่านมีความเที่ยงตรงถูกต้อง เครื่องวัดที่เป็นแบบหน้าปัด และเข็มควรมีเสกล ระยะห่างของแต่ละเสกลควรมีระยะพอสมควร โดยค่าเสกลสูงควรมีค่าเริ่มต้นที่ประมาณ 75 % ของค่าสูงสุดของเสกลรองลงมาเพื่อจะได้สามารถดูความเที่ยงตรงระหว่างเสกล และวัดความเร็วที่มีการแกว่งไกวได้ เมื่อค่าเฉลี่ยไม่เกินขีดจำกัดของเสกลใด ๆ สำหรับเครื่องวัดที่แสดงผลเป็นตัวเลข (DIGITAL) จะต้องมีความสามารถในการอ่านค่าความเร็วที่แตกต่างกันสองค่าที่ไม่เกิน 5 % เมื่อค่าความเร็วที่ปรากฏมีค่ามากกว่า ๐.4 เมตร/วินาที

6.3 ขนาดของหัววัด (PROBE)

ขนาดหน้าตัดของหัววัดความเร็ว ในระนาบตั้งฉากกับการไหลควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 15 มิลลิเมตร และถ้าเป็นไปได้ควรเลือกใช้ขนาดที่เล็กที่สุดไว้ก่อน เนื่องจากการ

วัดความเร็วนั้น อาจมีบางบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งซึ่งใกล้ ๆ กันนั้นมีค่าการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว (HIGH VELOCITY GRADIENT) ถ้าหากขนาดหัววัดโตแล้วจะทำให้ค่าจากการวัดที่ได้ผิดเพี้ยนไปจากความเป็นจริงได้

6.4 ค่าความเร็วอากาศเฉลี่ย

ความเร็วอากาศที่พุ่งออกมาจากอุปกรณ์จ่ายอากาศนั้นปรกติจะมีค่าไม่คงที่แต่จะเปลี่ยนไปตามเวลา การหาขอบเขตความเร็วคงที่เป็นการวัดเพื่อหาค่าความเร็วอากาศที่มีค่าเดียวกันในหลาย ๆ ตำแหน่ง การวัดจึงควรกระทำภายในระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อที่จะได้ผลเที่ยงตรงมากขึ้นเป็นที่แน่นอนว่าสภาวะ หรือเงื่อนไขขณะทำการทดสอบนั้นจะต่างไปจากสภาวะที่ทำการปรับเทียบเสกล (CALIBRATION) ที่มีการปรับสภาวะการไหล และควบคุมการรบกวนที่เกิดขึ้นให้มีค่าต่ำ ๆ การปรับเทียบจึงสามารถใช้ตัวตรวจจับ (SENSOR) ที่มีค่าความเฉื่อยสูงได้ แต่สำหรับการทดสอบแล้ว ควรจะเลือกใช้ส่วนตรวจจับที่มี ค่าความเฉื่อยต่ำ และอาจจะมีตัวหน่วง (DAMPING) เพื่อทำให้ค่าคงที่เวลาเพิ่มขึ้น จะได้อ่านค่าความเร็วเฉลี่ยอากาศได้ง่าย และอิสระจากการแกว่งไกวของค่าความเร็วมากขึ้น

6.5 ความไวต่อทิศทางของหัวเครื่องวัด

โดยปรกติสัญญาณที่ได้จากส่วนตรวจจับความเร็วนอกจากจะขึ้นอยู่กับค่าความเร็วที่ผ่านขณะนั้นแล้ว ยังขึ้นอยู่กับตำแหน่งมุมของหัววัดเทียบกับทิศทางของความเร็วเฉลี่ยอีกด้วยแต่ทิศทางของความเร็วเฉลี่ยของกระแสอากาศนั้นจะสามารถบอก หรือกำหนดได้ในช่วงมุมที่ดีที่สุดค่าหนึ่งเท่านั้นเราจะไม่สามารถหาทิศทางที่แท้จริงของมันได้ และตลอดเวลาที่ทำการทดสอบหัววัดความเร็วจะต้องหันไปในทิศทางของกระแสอากาศ แต่ถึงอย่างไรก็ตามควรเลือกใช้หัววัดที่มีความไวต่อทิศทางต่ำ ที่มีมุมเอียง (YAW ANGLE) จนถึง 15 องศา โดยไม่มีผลกระทบต่อค่าความเร็วที่อ่านได้เป็นหลักในการหาผลการตอบสนองของหัววัดในขณะทำการปรับเสกล เพื่อจะได้สะดวกในการปรับเสกลควรตรวจสอบค่าการเปลี่ยนแปลงความเร็วที่อ่านได้ที่ค่ามุมเอียงต่าง ๆ ในกระแสอากาศที่มีความเร็วสม่ำเสมอ มุมเอียงที่ยอมรับได้ควรมีผลกระทบต่อค่าความเร็วที่อ่านได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็น

6.6 ผลกระทบจากอุณหภูมิอากาศ

ค่าอุณหภูมิอากาศอาจจะส่งผลกระทบต่อการวัดความเร็วได้ 2 กรณีได้แก่ ค่าความเร็วที่อ่านได้นอกจากจะขึ้นอยู่กับความเร็วจริงขณะนั้นแล้วยังต้องพิจารณาถึงความหนาแน่นอากาศซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิอีกต่อหนึ่งที่สามารถส่งผลถึงกันได้ การแก้ค่าทำได้โดยการหาความ

หนาแน่นจริงขณะทำการวัดไปปรับค่า ส่วนอีกทางหนึ่งที่เป็นไปได้ในกรณีที่เครื่องวัดความเร็วใช้หลักการถ่ายเทความร้อนซึ่งค่าความเร็วที่อ่านได้จะหามาจากอัตราการถ่ายเทความร้อนจากหัววัดที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่อากาศรอบ ๆ ค่าปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทจะเป็นฟังก์ชั่นของอุณหภูมิแตกต่างของหัววัดกับอากาศที่ไหลผ่าน อุณหภูมิจึงมีผลกระทบต่อค่าปริมาณความร้อนโดยตรง ในเครื่องมือประเภทนี้ปรกติจะมีการทดแทนค่าเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศไว้ในตัวแล้วในช่วงอุณหภูมิใช้งานที่กำหนด

6.7 ผลกระทบจากการพาความร้อนธรรมชาติ

สำหรับเครื่องวัดที่ใช้หลักการถ่ายเทความร้อน การที่หัวเครื่องวัดมีอุณหภูมิสูงจะทำให้อากาศที่อยู่ใกล้ชิดมีอุณหภูมิเพิ่มเกิดการลอยตัวขึ้นสูง เนื่องจากการพาความร้อนธรรมชาติจะเกิดความเร็วในสองทิศทางคือ ทิศทางการไหลหลัก และความเร็วจากการพาความร้อนธรรมชาติ ทิศทางความเร็วจริงจะได้จากการรวมทางเวกเตอร์ของทั้งสองทิศทางนี้เข้าด้วยกันถ้าหากค่าความเร็วต่ำมาก ๆ แล้วค่าความเร็วจากการลอยตัวจะปรากฏเด่นชัด ในการวัดความเร็วอากาศที่มีความเร็วคงที่จะถือได้ว่า หัววัดความเร็วไม่ได้รับผลกระทบ หรือมีความไวจากการพาความร้อนธรรมชาตินี้ และสำหรับการวัดความเร็วที่มากกว่า 0.20 เมตร/วินาที แล้วจะสามารถตัดผลกระทบจากการพาความร้อนธรรมชาติออกไปได้ แต่ถ้าส่วนตรวจจับ (SENSING) มีขนาดเล็กมากและต้องใช้อุณหภูมิสูงแล้วที่ความเร็วต่ำกว่า 0.30-0.40 เมตร/วินาที จะต้องคิดผลของการพาความร้อนธรรมชาติรวมในการอ่านค่าด้วย

6.8 ความไม่แน่นอนของการวัดความเร็วต่ำ

เพื่อให้ค่าจากการอ่านเชื่อถือได้มากขึ้นจะต้องทำการปรับเทียบเสกลเสียก่อนเพื่อหาผลการตอบสนองที่เกิดขึ้นจริง ๆ ที่สภาวะที่กำหนด และตลอดระยะเวลาการใช้งานเครื่องมือจะต้องมีความเที่ยงตรงสม่ำเสมอ คุณสมบัติทางด้านการตอบสนองของเครื่องวัดขึ้นอยู่กับความเสถียร (STABILITY) ของระบบการวัด สภาพของหัววัดความเร็ว และการทำความสะอาดที่ถูกต้อง แต่ถึงอย่างไรก็ตามสิ่งจำเป็น และสำคัญมากคือ การปรับเทียบเสกลอย่างถูกต้องเพราะว่าถึงแม้จะสามารถกำจัดสาเหตุ ที่อาจจะทำให้เกิดความไม่แน่นอนออกไปได้หมดสิ้นเพียงใดก็ตาม ถ้าหากไม่ได้ทำการปรับเทียบแล้วต่อให้เครื่องมือมีคุณสมบัติเพียงใดก็ตาม จะสูญเสียจุดเด่นเหล่านั้นไปหมดสิ้น

6.9 เครื่องมือวัดความเร็วอากาศความเร็วต่ำ

เครื่องมือที่พิจารณาเพื่อใช้ในการวัดความเร็วอากาศความเร็วต่ำนั้น จะต้องเป็น

เครื่องมือพื้นฐาน และเป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานสากลทั่ว ๆ ไปได้แก่ PITOT STATIC TUBE และ HOT WIRE ANEMOMETER ซึ่งใช้กันแพร่หลายในวงการวิจัยหลาย ๆ สาขาที่เกี่ยวข้องกับการวัดความเร็ว ในที่นี้จะพิจารณาถึงความเหมาะสม และความเป็นไปได้ในการใช้เครื่องมือวัด

a. ไพท็อท สแตติค ทิ้ว (7) ตามที่กล่าวในตอนต้นระบบการวัดจะประกอบด้วย ตัวตรวจจับ และตัวอ่านค่าเป็นความดันแตกต่าง อุปกรณ์ขั้นต้นเป็นแบบใดแบบหนึ่งใน 3 แบบมาตรฐาน ถ้าหากให้เป็นไปตามกำหนดก็จะต้องทำการปรับเทียบกับมาตรฐานก่อน ส่วนเครื่องอ่านความดันแตกต่างนั้น คุณสมบัติที่สำคัญคือ ความสามารถในการอ่านละเอียดสุดเพียงพอกับความต้องการหรือไม่ ปรกติจะใช้ความสัมพันธ์ $V=(2xgx\Delta h_{_})^{1/2}$ หรือในรูปความสูงของน้ำ

$$V = (2g\rho_w/\rho_{_}h_w)^{1/2} \qquad \text{.....(42)}$$

$$V = 4.034(h_w)^{1/2} \quad \text{เมตร/วินาที} \qquad \text{.....(43)}$$

เมื่อ h_w วัดเป็น มิลลิเมตรน้ำ

ซึ่งจะพบว่าที่ความเร็วต่ำจะให้ค่า h_w ต่ำมากดังเช่น

ที่ 0.50 เมตร/วินาที จะได้ค่า h_w = 0.0153 มิลลิเมตรน้ำ

ที่ 1.00 เมตร/วินาที จะได้ค่า h_w = 0.0612 มิลลิเมตรน้ำ

ที่ 3.00 เมตร/วินาที จะได้ค่า h_w = 0.550 มิลลิเมตรน้ำ

จะเห็นได้ว่าค่า h_w ที่ความเร็วต่ำมากจะมีค่าต่ำมาก ๆ จึงจำเป็นต้องใช้ มาโนมิเตอร์ที่มีความละเอียด หรือความสามารถในการอ่านละเอียดสุด (RESOLUTION) ที่ละเอียดมาก ๆ นอกจากนี้ยังต้องตรวจสอบค่าเปอร์เซ็นความผิดพลาด (% ERROR) ของการวัดความเร็ว (V) ภายในขอบเขตความละเอียดที่ไมโครมาโนมิเตอร์ สามารถอ่านได้อีกด้วยว่ายอมรับได้หรือไม่โดยค่าเปอร์เซ็นความผิดพลาดคิดจากค่า $d(V)/d(h_w)100/V$

โดยที่

$$d(V)/d(h_w) = 2.0215/h_w \quad \text{เมตร/วินาที-มิลลิเมตรน้ำ} \qquad \text{.....(44)}$$

$$d(V)/d(h_w) = 1/[15.64(h_w)^{1/2}] \quad \text{เมตร/วินาที-ไมโครเมตรน้ำ} \qquad \text{...(45)}$$

จะพบว่า

ที่ V = 0.5 เมตร/วินาที

มีความผิดพลาด 32.686 % ต่อมิลลิเมตรน้ำ

มีความผิดพลาด 1.034 % ต่อไมโครเมตรน้ำ

ที่ V = 1.0 เมตร/วินาที

มีความผิดพลาด 8.170 % ต่อมิลลิเมตรน้ำ

มีความผิดพลาด 0.258 % ต่อไมโครมิเมตรน้ำ

ที่ V = 3.0 เมตร/วินาที

มีความผิดพลาด 2.726 % ต่อมิลลิเมตรน้ำ

มีความผิดพลาด 0.086 % ต่อไมโครเมตรน้ำ

จากตัวอย่างการคำนวณดังกล่าว ค่าความผิดพลาดที่พอจะยอมรับได้ที่ความเร็ว 0.5 เมตร/วินาที นั้นจะต้องใช้ไมโครมิเตอร์ที่มีความละเอียดการอ่าน (RESOLUTION) เป็นไมโครมาโนมิเตอร์ นี้มีราคาแพงมากรวมทั้งเกิดการแทรกซ้อนรบกวนขณะใช้สูง ที่สำคัญคือ คงหามาใช้ไม่ได้ดังนั้นการวัดความเร็วด้วยเครื่องมือนี้คงเป็นไปไม่ได้ที่ความเร็วต่ำจนถึง 0.5 เมตร/วินาที ขึ้นไปก็พอจะยอมรับได้ ซึ่งความเร็วมีค่าสูงเลยช่วงที่ต้องการวัดไปแล้ว อีกทั้งหัวเครื่องวัด หรือ ไพท็อท สแตติค ทิ้ว ที่มีขนาดเล็กนั้นหายากอีกด้วย

b. ฮ็อท ไวร์ แอนนิโมมิเตอร์ (8) เครื่องมือวัดความเร็วแบบนี้ปรกติจะมีย่านการวัดที่กว้างมากตั้งแต่ค่าความเร็วที่สูงมากจนถึงความเร็วต่ำ ๆ ซึ่งค่าขอบเขตการใช้งานจะกว้างมากเพียงใดขึ้นอยู่กับพื้นฐานการออกแบบโดยทั่ว ๆ ไปค่าความเร็วที่มีค่ามากกว่า 5.0 เมตร/วินาทีสำหรับอากาศจะสามารถใช้ได้โดยไม่ต้องคิดผลกระทบเล็ก ๆ น้อย ๆ มากนัก แต่สำหรับค่าความเร็วอากาศที่ต่ำกว่า 5.0 เมตร/วินาที แล้วขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับเทียบที่ค่าความเร็วนั้น ๆ ซึ่งต้องการปรับเทียบที่พิเศษกว่าย่านความเร็วสูงกว่ามาก ทั้งนี้ต้องพิจารณาจากคุณสมบัติทางความถี่ของเครื่องมือวัด ซึ่งระบบของการวัดด้วย ฮ็อท ไวร์ แอนนิโมมิเตอร์ จะประกอบด้วยส่วนหลักต่าง ๆ ได้แก่

- MAIN UNIT (CTA UNIT)
- POWER SUPPLY UNIT
- BRIDGE UNIT
- SENSOR
- LINEARIZER (CONSTANT-VARIABLE EXPONENT) UNIT

ระบบการวัดปรกติที่มี CTA UNIT กับ BRIDGE UNIT ก็สามารถใช้วัดความเร็วในย่านความเร็วปรกติ แต่กรณีย่านการวัดความเร็วในช่วงค่าต่ำควรจะมี ลิเนียร์ไรเซอร์ ด้วยจะช่วยทำให้ได้การตอบสนองที่ดี และถูกต้องยิ่งขึ้น โดยเฉพาะความเร็วต่ำมาก ๆ แล้วจะมีประโยชน์มาก คุณลักษณะทางความถี่ของ CTA จะขึ้นอยู่กับตัวแปรมากมายได้แก่ ตัวกลางของไหลที่จะทำการวัด อุณหภูมิ ความเร็ว ชนิดของหัววัด (PROBE) อัตราส่วนการขยาย (AMPLIFIER GAIN) การตอบสนอง

มีความผิดพลาด 1.034 % ต่อไมโครเมตรน้ำ
ที่ V = 1.0 เมตร/วินาที
มีความผิดพลาด 8.170 % ต่อมิลลิเมตรน้ำ
มีความผิดพลาด 0.258 % ต่อไมโครมิเมตรน้ำ
ที่ V = 3.0 เมตร/วินาที
มีความผิดพลาด 2.726 % ต่อมิลลิเมตรน้ำ
มีความผิดพลาด 0.086 % ต่อไมโครเมตรน้ำ

จากตัวอย่างการคำนวณดังกล่าว ค่าความผิดพลาดที่พอจะยอมรับได้ที่ความเร็ว 0.5 เมตร/วินาที นั้นจะต้องใช้ไมโครมิเตอร์ที่มีความละเอียดการอ่าน (RESOLUTION) เป็นไมโครมาโนมิเตอร์ นี้มีราคาแพงมากรวมทั้งเกิดการแทรกซ้อนรบกวนขณะใช้สูง ที่สำคัญคือ คงหามาใช้ไม่ได้ดังนั้นการวัดความเร็วด้วยเครื่องมือนี้คงเป็นไปไม่ได้ที่ความเร็วต่ำจนถึง 0.5 เมตร/วินาที ขึ้นไปก็พอจะยอมรับได้ ซึ่งความเร็วมีค่าสูงเลยช่วงที่ต้องการวัดไปแล้ว อีกทั้งหัวเครื่องวัด หรือ ไพท็อท สแตติค ทิ้ว ที่มีขนาดเล็กนั้นหายากอีกด้วย

b. ฮ็อท ไวร์ แอนนิโมมิเตอร์ เครื่องมือวัดความเร็วแบบนี้ปรกติจะมีย่านการวัดที่กว้างมากตั้งแต่ค่าความเร็วที่สูงมากจนถึงความเร็วต่ำ ๆ ซึ่งค่าขอบเขตการใช้งานจะกว้างมากเพียงใดขึ้นอยู่กับพื้นฐานการออกแบบโดยทั่ว ๆ ไปค่าความเร็วที่มีค่ามากกว่า 5.0 เมตร/วินาที สำหรับอากาศจะสามารถใช้ได้โดยไม่ต้องคิดผลกระทบเล็ก ๆ น้อย ๆ มากนัก แต่สำหรับค่าความเร็วอากาศที่ต่ำกว่า 5.0 เมตร/วินาที แล้วขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับเทียบที่ค่าความเร็วนั้น ๆ ซึ่งต้องการปรับเทียบที่พิเศษกว่าย่านความเร็วสูงกว่ามาก ทั้งนี้ต้องพิจารณาจากคุณสมบัติทางความถี่ของเครื่องมือวัด ซึ่งระบบของการวัดด้วย ฮ็อท ไวร์ แอนนิโมมิเตอร์ จะประกอบด้วยส่วนหลักต่าง ๆ ได้แก่

- MAIN UNIT (CTA UNIT)
- POWER SUPPLY UNIT
- BRIDGE UNIT
- SENSOR
- LINEARIZER (CONSTANT-VARIABLE EXPONENT) UNIT

ระบบการวัดปรกติที่มี CTA UNIT กับ BRIDGE UNIT ก็สามารถใช้วัดความเร็วในย่านความเร็วปรกติ แต่กรณีย่านการวัดความเร็วในช่วงค่าต่ำควรจะมี ลิเนียร์ไรเซอร์ ด้วยจะช่วยทำให้ได้การตอบสนองที่ดี และถูกต้องยิ่งขึ้น โดยเฉพาะความเร็วต่ำมาก ๆ แล้วจะมีประโยชน์มาก คุณลักษณะทางความถี่ของ CTA จะขึ้นอยู่กับตัวแปรมากมายได้แก่ ตัวกลางของไหลที่จะทำการวัด อุณหภูมิ ความเร็ว ชนิดของหัววัด (PROBE) อัตราส่วนการขยาย (AMPLIFIER GAIN) การตอบสนอง

ทางความถี่ และการสมดุลย์ของบริดจ์ ดังนั้นในทางปฏิบัติจริงแล้วเป็นไปไม่ได้ที่จะหาคุณลักษณะทางความถี่ในทุก ๆ กรณี

c. หัววัดความเร็ว (PROBE) หัววัดของ CTA นั้นมีมากมายหลายแบบหลายชนิดเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานที่แตกต่างกัน ตามจุดประสงค์ของผู้ใช้ หัววัดที่ใช้เพื่อหาค่าความเร็วเพียงทิศทางเดียวจะใช้หัววัดที่มีตัวตรวจจับเดี่ยว (SINGLE SENSOR) ซึ่งก็มีแบบมาตรฐาน (STANDARD STRAIGHT PROBE) , แบบลวดตรวจจับเอียง 45 องศา (SENSOR 45° TO PROBE) , แบบขวาง (SENSOR PARALLEL TO PROBE-CROSS FLOW) หัววัดแบบตัวตรวจจับเดี่ยวนี้ปรกติใช้หาค่าความเร็วเท่านั้น นอกจากแบบลวดเอียง 45 องศา จะสามารถใช้ในการหาทิศทางได้ด้วย ถ้าใช้เทคนิคการวัดประกอบ ซึ่งต้องมีขั้นตอนที่ยุ่งยากมาก นอกจากนี้ยังมีหัววัดที่ใช้ในงานขั้นสูงขึ้นไปอีกได้แก่ หัววัดแบบหลายตัวตรวจจับ (MULTISENSOR) ซึ่งมีหัววัดคู่ (DUAL-SENSOR PROBE) แบบ X-PROBE แบบลวดขนาน (=PROBE) ที่ใช้ในงานวัดความเร็วสองทิศทาง และหาทิศทางความเร็วในสองมิติ หัววัด 3 ตรวจจับ (TRIPLE-SENSOR PROBES) ใช้ในงานหาความเร็วในสามทิศทาง และหาทิศทางความเร็วในสามมิติ นอกจากที่กล่าวถึงแล้วยังมีหัววัดความเร็วสำหรับงานพิเศษอื่น ๆ อีกมากมายที่มีรูปร่างลักษณะแปลก ๆ ตามความต้องการของงาน

สำหรับงานวัดความเร็วอากาศความเร็วต่ำแล้วปรกติจะใช้หัววัดแบบเส้นลวด (HOT WIRE) แบบธรรมดามีหัวตรวจจับเดี่ยว เรื่องที่ต้องคำนึงถึงได้แก่ ขนาดของหัววัด ที่ไปขวางกั้นทางไหลในอุปกรณ์การปรับเทียบเพราะขนาดที่โตจะทำให้ค่าความเร็วที่จุดปรับเทียบเพี้ยนไปได้ อุปกรณ์ประกอบที่สำคัญอีกอันหนึ่งได้แก่ สายสัญญาณจะต้องมีความยาวมากพอที่จะวัดได้อย่างสะดวก แต่การต่อ หรือขยายความยาวจะต้องพิจารณาถึงผลกระทบทางสัญญาณด้วยสายที่ใช้จะต้องมีการป้องกันการรบกวน และควรเป็นชนิดที่ผู้ผลิตเครื่องมือแนะนำเท่านั้นความยาวสายสูงสุดสำหรับงานเครื่องมือวัดทั่ว ๆ ไปปรกติจะมีความยาวประมาณ 5 เมตร เป็นมาตรฐาน ถ้าจะใช้สายยาวเพิ่มขึ้นก็ทำได้แต่จะต้องมีตัวขยายกำลัง (BOOSTER) ช่วยด้านสัญญาณเพื่อลดการรบกวน ในการทดสอบซึ่งต้องการความเร็วในช่วงต่ำนี้เป็นไปได้ที่จะใช้เครื่องวัดความเร็ว ฮ็อท ไวร์ หรือ CTA นี้ เพราะสามารถรับย่านความเร็วต่ำได้ถึง 0.2-0.3 เมตร/วินาที แต่จะต้องทำการปรับเทียบเสกลเป็นพิเศษเฉพาะงานไป