



กรมทรัพยากรธรณี

รายงานการช่อมแซม

เครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน จำนวน 7 สถานี





สารบัญ

บทที่ 1	1
บทนำ	1
1.1 ขอบเขตการดำเนินงาน	1
1.2 การดำเนินงาน	2
บทที่ 2	4
คุณลักษณะของเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ เครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน	4
2.1 เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน	4
2.2 เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน	4
2.3 เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน	4
2.4 เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์	4
2.5 เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล	5
2.6 กล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ	5
2.7 แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ	5
บทที่ 3	6
รายการเครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินแต่ละสถานี	6
3.2 สถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	7
3.3 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายวินัย โกะะกอย บ้านผามูบ หมู่ 7 ตำบลแม่พูน อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	8
3.4 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนางสมเด็จ ใจทา บ้านห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูน อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	9
3.5 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยไต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูน อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	10
3.6 สถานีตรวจวัด ณ ที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง	11
3.7 สถานีตรวจวัด ณ ที่บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า อำเภอป่อเถือ จังหวัดน่าน	12
บทที่ 4	13
รายการซ่อมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดและอุปกรณ์	13
4.1 สถานีตรวจวัด ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	13
4.2 สถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	14



4.3	สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายวินัย โก๊ะกอย บ้านผามุบ หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	16
4.4	สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนางสาวสมเด็จ ใจทา บ้านห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูล	17
4.5	สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่นายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยใต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	19
4.6	สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง	20
4.7	สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า อำเภอป่อเกือ จังหวัดน่าน	21
บทที่ 5		23
การบำรุงรักษาเครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน		23
5.1	แนวทางการบำรุงรักษาและข้อควรระวัง	23

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก** รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจซ่อมหรือเปลี่ยนสำหรับ สถานีเครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน 7 สถานี
- ภาคผนวก ข** รายงานการสอบเทียบเครื่องมือจากโรงงาน



บทที่ 1 บทนำ

ศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติภัย สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี มีภารกิจการเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัยดินถล่ม โดยใช้เครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน จำนวน 25 สถานี ตรวจวัด ศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติภัย ได้ตรวจสอบพบว่า สถานีตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน จำนวน 5 สถานี ที่ดำเนินการติดตั้งเมื่อปีงบประมาณ 2556 และอีก 2 สถานี ที่ดำเนินการติดตั้งเมื่อปีงบประมาณ 2558 ไม่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลจากสถานีฯ มายังระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เครื่องประมวลผลกลาง การตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน ที่ติดตั้งอยู่ ณ อาคารไพลิน ชั้น 5 กรมทรัพยากรธรณี ทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์และรายงานผลบนเว็บไซต์ได้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการตรวจสอบเพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือฯตามสภาพความชำรุดเสียหาย เพื่อให้เครื่องมือฯ แต่ละสถานี ใช้งานได้ตามปกติและสามารถนำข้อมูลต่าง ๆ มาใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ดั้งเดิม

1.1 ขอบเขตการดำเนินงาน

ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทนชุดเครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินที่ชำรุดเสียหาย จัดทำรายงานชี้แจงปัญหา รายงานการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือฯ และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องมือฯ โดยดำเนินการตรวจสอบซ่อมหรือเปลี่ยนทดแทนเครื่องมือฯ เครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน จำนวน 7 สถานี ประกอบด้วย

- สถานีตรวจวัด ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
ดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทน เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน และเครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ให้มีสภาพการใช้งานได้ตามปกติ
- สถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
ดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทน เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และแผงโซลาร์เซลล์ ให้มีสภาพการใช้งานได้ตามปกติ
- สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายวินัย โกะะกอย บ้านผามูบ หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
ดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทน เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และหัววัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน 4 หัว ให้มีสภาพการใช้งานได้ตามปกติ



- สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนางสมเด็จ ใจทา บ้านห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
ดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทน เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน และเครื่องมือวัด อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ให้มีสภาพการใช้งานได้ตามปกติ
- สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยใต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
ดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทน เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล กล้อง เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน และเครื่องมือวัด อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ให้มีสภาพการใช้งานได้ตามปกติ
- สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง
ดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทน เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล และกล้อง เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ ให้มีสภาพการใช้งานได้ตามปกติ
- สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน
ดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทน กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่ง สัญญาณ ให้มีสภาพการใช้งานได้ตามปกติ

1.2 การดำเนินงาน

จากที่กรมทรัพยากรธรณีได้ว่าจ้าง บริษัทวิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด เข้าตรวจสอบซ่อมแซม เครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน จำนวน 7 สถานีฯ ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินงาน มี ดังต่อไปนี้

1.2.1 การตรวจสอบสภาพการทำงานทั่วไปของเครื่องมือฯ

ดำเนินการตรวจสอบสภาพทั้งภายในและภายนอกสถานีฯ ซึ่งประกอบไปด้วย

- ตรวจสอบสภาพพื้นที่รอบสถานีตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน
- ตรวจสอบสภาพป้ายสัญลักษณ์ประจำสถานีตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน
- ตรวจสอบสภาพกรงเหล็กและกุญแจ
- ตรวจสอบสภาพตู้เหล็กและตู้เก็บข้อมูล
- ตรวจสอบสภาพบ่อพักสายสัญญาณและเก็บกล่องต่อสายสัญญาณ
- ตรวจสอบสภาพแผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ
- ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล
- ตรวจสอบสภาพการทำงานของกล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ
- ตรวจสอบสภาพการทำงานของตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ



- ตรวจสอบสภาพการทำงานของการต่อสัญญาณระบบดิจิทัล
- ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน
- ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องวัดการแรงดันน้ำในมวลดิน
- ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ
- ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องวัดปริมาณน้ำฝน

1.2.2 การตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือฯ อย่างละเอียด

ดำเนินการถอดเครื่องมือฯ ที่ทำงานไม่ปกติ ออกจากสถานีฯ เพื่อนำไปตรวจสอบอย่างละเอียดและระบุสาเหตุหรืออาการความผิดปกติ ก่อนส่งซ่อมไปยังโรงงานผู้ผลิต

1.2.3 การส่งซ่อมเครื่องมือไปยังโรงงานผู้ผลิต

ดำเนินการส่งซ่อมเครื่องมือฯ ที่ทำงานไม่ปกติ ไปยังโรงงานผู้ผลิต และสั่งซื้อเครื่องมือที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้เพื่อเปลี่ยนทดแทน

1.2.4 การติดตั้งเครื่องมือฯ กลับคืน

ดำเนินการติดตั้งเครื่องมือฯ กลับคืน พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของเครื่องมือฯ และสอบเทียบข้อมูลที่ได้จากการค่า

1.2.5 การจัดทำรายงาน

ดำเนินการจัดทำรายงานดังรายการต่อไปนี้

- รายงานตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยนสำหรับสถานีเครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน ทั้ง 7 สถานีฯ
- รายงานการซ่อมแซมเครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินพร้อมอุปกรณ์ ทั้ง 7 สถานี
- คู่มือการใช้งานเครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน
- คู่มือการใช้งานระบบประมวลผล



บทที่ 2

คุณลักษณะของเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ เครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

2.1 เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน

ใช้สำหรับวัดการเอียงตัวของมวลดิน ชนิด Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) แบบแกนเดี่ยว มีช่วงการวัดความเอียงที่ระดับ $\pm 15^\circ$ หรือมากกว่า โดยมีค่าความละเอียด 0.001% หรือดีกว่า มีค่าความถูกต้องแม่นยำ $\pm 0.4\%$ หรือดีกว่า ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 12 ถึง 24 โวลต์ ภายในหัววัดประกอบด้วย อุปกรณ์เทอร์มิสเตอร์ Thermistor (RTD) สามารถทนความร้อนที่ช่วง -20 ถึง 80 องศาเซลเซียส มีความแม่นยำที่ 0.2 องศาเซลเซียส พร้อมอุปกรณ์สายสัญญาณชนิดมีฉนวนหุ้ม PVC มีความทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่ติดไฟและทนความร้อน ไม่เปื้อนง่าย หรือดีกว่า เพื่อประกอบการติดตั้ง

2.2 เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน

ใช้สำหรับวัดแรงดันน้ำในมวลดิน มีช่วงวัดระหว่าง 170 kPa ถึง 3.5 MPa เป็นหัววัดแรงดันน้ำในหลุมเจาะ ทำจากสแตนเลสสตีล มีค่าความไวหรือมีค่าความละเอียดในการรับสัญญาณดีกว่า 0.025% FS มีความแม่นยำในการวัดค่าไม่เกิน 0.5% แสดงค่าเทอร์มิคน้อยกว่า 0.05% ต่อองศาเซลเซียสหรือดีกว่า สามารถทำงานที่อุณหภูมิในช่วง -20 ถึง 80 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

2.3 เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน

ใช้สำหรับวัดปริมาณน้ำฝน สามารถทำงานได้ไม่จำกัดเวลา มีน้ำหนักเบาทำจากวัสดุไม่เป็นสนิม ส่วนเซ็นเซอร์ของมาตรวัดน้ำฝนประกอบด้วย ส่วนเก็บของน้ำเป็นรูปทรงกรวย โดยพื้นที่ปากวัดน้ำฝนสามารถวัดปริมาณน้ำฝน ได้ไม่น้อยกว่า 400 ตารางเซนติเมตร มีอัตราการวัดน้ำฝนสูงสุด 300 มิลลิเมตรต่อชั่วโมงหรือดีกว่า มีค่าความคงที่ในการแปลค่า 0.2 มิลลิเมตร/imp มีค่าเฉลี่ยความแม่นยำ $\pm 3\%$ หรือดีกว่า สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 70 องศาเซลเซียส มีระบบป้องกันความผิดพลาดในการกลับซ้ำ มีความต้านทานแรงดันที่ 100 มิลลิโอม/1 เมกกะโอม ตามมาตรฐาน WMO

2.4 เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ สามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ -40 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส มีความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิ $\pm 0.1^\circ\text{C}$ หรือดีกว่า และมีค่าความละเอียดไม่เกิน 0.01°C เวลาในการตอบสนองไม่น้อยกว่า 10 วินาที วัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 0 ถึง 100 % ความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิ $\pm 2\%$ หรือดีกว่า และมีค่าความละเอียดไม่เกิน 0.05 % เวลาในการตอบสนองไม่เกินกว่า 10 วินาที



2.5 เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล

ใช้สำหรับควบคุมระบบการทำงาน การอ่านค่าและเก็บข้อมูล สามารถใช้งานภาคสนามตามมาตรฐานตาม IP 65 สามารถทำงานร่วมกับเครื่องจ่ายไฟภายนอกด้วยแผงโซลาร์เซลล์และ/หรือแบตเตอรี่ รับสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 48 ช่องสัญญาณ สามารถต่อเชื่อมเข้ากับระบบสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ สายสัญญาณโทรศัพท์ที่ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายความถี่ไร้สายหรือสายโทรศัพท์ พร้อมระบบปฏิบัติการ สำหรับอ่านข้อมูลและดาวน์โหลดข้อมูลได้โดยตรงจากเครื่องประมวลผล พร้อมสายสัญญาณเพื่อดึงข้อมูล และรองรับการติดต่อกับแผงควบคุม สำหรับช่องสัญญาณที่ขยายเพิ่มขึ้น สามารถใช้กับกระแสไฟ 12 VDC

2.6 กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ

ใช้สำหรับเชื่อมต่อเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูลเข้ากับระบบสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ สายสัญญาณโทรศัพท์ที่ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายความถี่ไร้สายหรือสายโทรศัพท์ พร้อมระบบปฏิบัติการ สำหรับอ่านข้อมูลและดาวน์โหลดข้อมูลได้โดยตรงจากเครื่องประมวลผล

2.7 แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ

ใช้สำหรับสำรองไฟฟ้าจ่ายให้กับระบบการตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดินได้



บทที่ 3

รายการเครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินแต่ละสถานี

เครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน ที่ทำการติดตั้งในพื้นที่เฝ้าระวังภัยนั้น ประกอบไปด้วย ชุดเครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน ชุดเครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน ชุดเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน ชุดเครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และเครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล ซึ่งในแต่ละสถานีที่ได้ดำเนินการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์มีรายละเอียดของเครื่องมือและจุดพิกัดที่ติดตั้ง ดังต่อไปนี้

3.1 สถานีตรวจวัด ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน สถานีตรวจวัด ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน จำนวน 2 ชุด เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จำนวน 1 ชุด เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด และแผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินที่ติดตั้ง แสดงในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ สถานีตรวจวัด ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	ค่าพิกัด		หมายเลขเครื่องมือ	หมายเลขรหัสอุปกรณ์
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันออก		
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinometer)	18°48'36.2"N	98°53'07.5"E	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4	S130209 S130228 S130229 S130234
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinometer)	18°48'35.1"N	98°53'07.0"E	IPI2-1 IPI2-2 IPI2-3	S130222 S130223 S130235
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	18°48'34.9"N	98°53'06.8"E	VWP-1	P130505
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	18°48'37.5"N	98°53'06.7"E	PL400-N	1012444
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	18°48'37.5"N	98°53'06.7"E	UTA-N	1012440
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	18°48'37.5"N	98°53'06.7"E	OM-1	20130437



ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	ค่าพิกัด		หมายเลข เครื่องมือ	หมายเลข รหัสอุปกรณ์
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันออก		
6	กล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	18°48'37.5"N	98°53'06.7"E	Router-1	1844-0141-22
7	แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ (Solar Panels)	18°48'37.5"N	98°53'06.7"E	Solar-1	-

3.2 สถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน สถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน จำนวน 2 ชุด เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จำนวน 1 ชุด เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง กล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด และแผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินที่ติดตั้ง แสดงในตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ตารางสรุปการตรวจสอบสถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	ค่าพิกัด		หมายเลข เครื่องมือ	หมายเลข รหัสอุปกรณ์
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันออก		
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	18°48'13.8"N	98°55'15.1"E	IP11-1	S130248
	IP11-2			S130242	
				IP11-3	S130240
				IP11-4	S130238
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	18°48'13.3"N	98°55'14.0"E	IP12-1	S130236
				IP12-2	S130237
				IP12-3	S130244
				IP12-4	S130247
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	18°48'13.6"N	98°55'14.6"E	VWP-1	P130506
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	18°48'14.6"N	98°55'15.4"E	PL400-N	1012443
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	18°48'14.6"N	98°55'15.4"E	UTA-N	1012441
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	18°48'14.2"N	98°55'15.2"E	OM-1	20130176
6	กล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	18°48'14.2"N	98°55'15.2"E	Router-1	1844-0109-22
7	แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ (Solar Panels)	18°48'14.6"N	98°55'15.4"E	Solar-1	-



3.3 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายวินัย โกะะกอย บ้านผามุบ หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายวินัย โกะะกอย บ้านผามุบ หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน จำนวน 2 ชุด เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จำนวน 1 ชุด เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด และแผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินที่ติดตั้ง แสดงในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายวินัย โกะะกอย หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	ค่าพิกัด		หมายเลขเครื่องมือ	หมายเลขรหัสอุปกรณ์
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันออก		
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Incliner)	17°43'09.1"N	100°00'41.9"E	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4	S130186 S130197 S130199 S130195
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Incliner)	17°43'09.3"N	100°00'42.6"E	IPI2-1 IPI2-2 IPI2-3 IPI2-4	S130179 S130194 S130177 S130190
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	17°43'09.8"N	100°00'44.0"E	VWP-1	P130513
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	17°43'09.8"N	100°00'44.0"E	PL400-N	1012447
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	17°43'09.8"N	100°00'44.0"E	UTA-N	1012439
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	17°43'09.8"N	100°00'44.0"E	OM-1	20130177
6	กล้องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	18°48'37.5"N	98°53'06.7"E	Router-1	1844-0108-22
7	แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ (Solar Panels)	17°43'09.8"N	100°00'44.0"E	Solar-1	-



3.4 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนางสมเด็จ ใจทา บ้านห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนางสมเด็จ ใจทา บ้านห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน จำนวน 2 ชุด เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จำนวน 1 ชุด เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด และแผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินที่ติดตั้ง แสดงในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนางสมเด็จ ใจทา หมู่ 4 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	ค่าพิกัด		หมายเลขเครื่องมือ	หมายเลขรหัสอุปกรณ์
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันออก		
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Incliner)	17°45'51.5"N	99°57'09.0"E	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4	S130202 S130204 S130221 S130227
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Incliner)	17°45'50.6"N	99°57'09.0"E	IPI2-1 IPI2-2 IPI2-3 IPI2-4	S130211 S130230 S130239 S130249
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	17°45'51.0"N	99°57'09.0"E	VWP-1	P130520
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	17°45'51.4"N	99°57'08.7"E	PL400-N	1012445
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	17°45'51.4"N	99°57'08.7"E	UTA-N	1012442
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	17°45'51.4"N	99°57'08.7"E	OM-1	20130058
6	กล้องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	17°45'51.4"N	99°57'08.7"E	Router-1	1906-0592-22
7	แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ (Solar Panels)	17°45'51.4"N	99°57'08.7"E	Solar-1	-



3.5 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยใต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยใต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน จำนวน 2 ชุด เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จำนวน 1 ชุด เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด และแผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินที่ติดตั้ง แสดงในตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยใต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	ค่าพิกัด		หมายเลขเครื่องมือ	หมายเลขรหัสอุปกรณ์
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันออก		
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Incliner)	17°43'08.2"N	100°02'04.8"E	IP1-1 IP1-2 IP1-3 IP1-4	S130191 S130231 S130220 S130219
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Incliner)	17°45'50.6"N	99°57'09.0"E	IP2-1 IP2-2 IP2-3 IP2-4	S130176 S130206 S130187 S130232
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	17°45'51.0"N	99°57'09.0"E	VWP-1	P130510
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	17°45'51.4"N	99°57'08.7"E	PL400-N	1012446
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	17°43'08.3"N	100°02'03.8"E	UTA-N	1012438
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	17°45'51.4"N	99°57'08.7"E	OM-1	20131049
6	กล้องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	17°45'51.4"N	99°57'08.7"E	Router-1	1906-0591-22
7	แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ (Solar Panels)	17°45'51.4"N	99°57'08.7"E	Solar-1	-



3.6 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปางประกอบด้วย เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน จำนวน 2 ชุด เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จำนวน 1 ชุด เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด และแผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินที่ติดตั้ง แสดงในตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่หมู่ที่ 1 บ้านแม่แจ่ม ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	ค่าพิกัด		หมายเลขเครื่องมือ	หมายเลขรหัสอุปกรณ์
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันออก		
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	18°55'07.7"N	99°25'31.3"E	IP1-1 IP1-2 IP1-3 IP1-4 IP1-5 IP1-6	S150302 S150301 S150300 S150299 S150298 S150297
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	18°55'07.2"N	99°25'29.0"E	IP2-1 IP2-2 IP1-3 IP2-4 IP2-5 IP2-6	S150308 S150307 S150306 S150305 S150304 S150303
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	18°55'07.8"N	99°25'30.4"E	VWP-1	P150934
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	18°55'07.4"N	99°25'32.9"E	PL400-N	1007221
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	18°55'07.4"N	99°25'32.9"E	UTA-N	1007237
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	18°55'07.4"N	99°25'32.9"E	OM-1	20150203
6	กล้องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	18°55'07.4"N	99°25'32.9"E	Router-1	17005-0030-21
7	แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ (Solar Panels)	18°55'07.4"N	99°25'32.9"E	Solar-1	-



3.7 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า อำเภอป่าเม็งาย จังหวัดน่าน

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า อำเภอป่าเม็งาย จังหวัดน่าน ประกอบด้วย เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน จำนวน 2 ชุด เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน จำนวน 1 ชุด เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จำนวน 1 ชุด เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง กล้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด และแผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินที่ติดตั้ง แสดงในตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่หมู่ที่ 5 บ้านห้วยล้อม ตำบลภูฟ้า อำเภอป่าเม็งาย จังหวัดน่าน

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	ค่าพิกัด		หมายเลขเครื่องมือ	หมายเลขรหัสอุปกรณ์
		ทิศเหนือ	ทิศตะวันออก		
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	18°59'36.5"N	101°12'36.10"E	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4 IPI1-5 IPI1-6	S150398 S150397 S150396 S150395 S150394 S150393
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	18°59'36.5"N	101°12'36.10"E	IPI2-1 IPI2-2 IPI1-3 IPI2-4 IPI2-5 IPI2-6	S150404 S150409 S150402 S150407 S150400 S150399
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	18°59'35.7"N	101°12'37.1"E	VWP-1	P150939
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	18°59'36.5"N	101°12'36.10"E	PL400-N	1007227
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	18°59'36.5"N	101°12'36.10"E	UTA-N	1007242
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	18°59'36.5"N	101°12'36.10"E	OM-1	01150404
6	กล้องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	18°48'37.5"N	98°53'06.7"E	Router-1	1509-0071-21
7	แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ (Solar Panels)	18°59'36.5"N	101°12'36.10"E	Solar-1	-



บทที่ 4

รายการซ่อมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดและอุปกรณ์

4.1 สถานีตรวจวัด ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

จากการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดินพบว่า เครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data logger) ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถเปิดเครื่องเพื่อใช้งานได้ ระบบรับส่งสัญญาณ (Router) ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ สัมพัทธ์ของอากาศชำรุดเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนชำรุดเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ

บริษัทฯ ได้ทำการซ่อมหรือเปลี่ยน เพื่อให้เครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินทำงานได้ปกติ ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 4-1 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ แสดงดังรูปที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ตารางสรุปการซ่อมแซมเครื่องมือสถานีตรวจวัด ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	สาเหตุความผิดปกติ	วันถอดเครื่องมือเพื่อซ่อมเปลี่ยน		วันติดตั้งเครื่องมือกลับคืน	
			วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ	วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ
1	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	ไม่สามารถเปิดเครื่องเพื่อใช้งานได้	26/05/62	20130437	18/07/62	20130437
2	กล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้	26/05/62	1251-0009-46	18/07/62	1844-0141-22
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	อ่านค่าผิดปกติ	18/07/62	1005314	18/07/62	1012444
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	อ่านค่าผิดปกติ	18/07/62	1005891	18/07/62	1012440



รูปที่ 4-1 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

4.2 สถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

จากการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดินพบว่า เครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data logger) ชาร์จเสียหาย ไม่สามารถเปิดเครื่องเพื่อใช้งานได้ ระบบรับส่งสัญญาณ (Router) ชาร์จเสียหาย ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ เครื่องมีวัตุดิบอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สัมพัทธ์ของอากาศชาร์จเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนชาร์จเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ แผงโซลาร์เซลล์ชาร์จสูญหาย เนื่องจากแผงถูกตัดออกจากเสา

บริษัทฯ ได้ทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน เพื่อให้เครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินทำงานได้ปกติ ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 4-2 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ แสดงดังรูปที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ตารางสรุปการซ่อมแซมเครื่องมือสถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	สาเหตุความผิดปกติ	วันถอดเครื่องมือเพื่อซ่อม เปลี่ยน		วันติดตั้งเครื่องมือกลับคืน	
			วัน/เดือน/ ปี	หมายเลข เครื่องมือ	วัน/เดือน/ปี	หมายเลข เครื่องมือ
1	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	ไม่สามารถเปิดเครื่อง เพื่อใช้งานได้	26/05/62	20130176	16/07/62	20130176
2	กล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	ไม่สามารถรับ-ส่ง ข้อมูลได้	26/05/62	1305-0044-46	16/07/62	1844-0109-22
3	เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	อ่านค่าผิดปกติ	16/07/62	1005307	17/07/62	1012443
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและ ความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	อ่านค่าผิดปกติ	16/07/62	1005313	17/07/62	1012441
5	แผงโซล่าเซลล์ (Solar Cell)	แผงโซล่าเซลล์ถูกตัด ออกจากเสา	16/07/62	1005307	17/07/62	-



รูปที่ 4-2 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่



4.3 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายวินัย โกะะกอย บ้านผามุบ หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

จากการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดินพบว่า เครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data logger) ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถเปิดเครื่องเพื่อใช้งานได้ ระบบรับส่งสัญญาณ (Router) ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ เครื่องมีวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ชำรุดเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนชำรุดเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ พบสายสัญญาณของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (IPI-1) ขาด 1 จุด เนื่องจากถูกตัด

บริษัทฯ ได้ทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน เพื่อให้เครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินทำงานได้ปกติ ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 4-3 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ แสดงดังรูปที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ตารางสรุปการซ่อมแซมเครื่องมือสถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายวินัย โกะะกอย บ้านผามุบ หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	สาเหตุความผิดปกติ	วันถอดเครื่องมือเพื่อซ่อมเปลี่ยน		วันติดตั้งเครื่องมือกลับคืน	
			วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ	วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ
1	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	ไม่สามารถเปิดเครื่องเพื่อใช้งานได้	23/05/62	20130177	11/07/62	20130177
2	กล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้	23/05/62	1305-0043-46	11/07/62	1844-0108-22
3	เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	อ่านค่าผิดปกติ	10/07/62	1005312	11/07/62	1012447
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	อ่านค่าผิดปกติ	10/07/62	1005303	11/07/62	1012439
5	สายสัญญาณของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (IPI-1)	สายสัญญาณขาด	23/05/62	S130177	11/07/62	S130177



รูปที่ 4-3 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ ณ พื้นที่ของนายวินัย โกะกอย บ้านผามูป หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

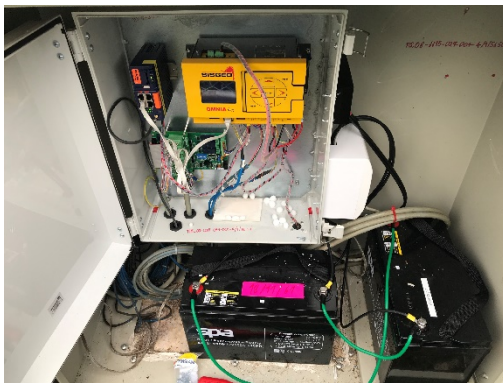
4.4 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนางสาวสมเด็จ ใจทา บ้านห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูล

จากการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดินพบว่า ระบบรับส่งสัญญาณ (Router) ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ เครื่องมีวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สัมพัทธ์ของอากาศชำรุดเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนชำรุดเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ พบสายสัญญาณของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (IPI-2) และสายสัญญาณของเครื่องวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VWP-1) ขาด 1 จุด เนื่องจากถูกตัด

บริษัทฯ ได้ทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน เพื่อให้เครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินติดตั้งทำงานได้ปกติ ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 4-4 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ แสดงดังรูปที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ตารางสรุปการซ่อมแซมเครื่องมือสถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนางสาวสมเด็จ ใจทา บ้าน
ห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูล

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	สาเหตุความผิดปกติ	วันถอดเครื่องมือเพื่อซ่อมเปลี่ยน		วันติดตั้งเครื่องมือกลับคืน	
			วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ	วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ
1	กล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้	09/07/62	1305-0045-46	10/07/62	1906-0592-22
2	เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	อ่านค่าผิดปกติ	09/07/62	1005315	10/07/62	1012445
3	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	อ่านค่าผิดปกติ	09/07/62	1005302	10/07/62	1012442
4	สายสัญญาณของเครื่องวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VWP-1)	สายสัญญาณขาด	09/07/62	P130520	P130520	P130520
5	สายสัญญาณของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (IPI-2)	สายสัญญาณขาด	09/07/62	S1301211	11/07/62	S1301211



รูปที่ 4-4 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ ณ พื้นที่ของนางสาวสมเด็จ ใจทา บ้านห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูล



4.5 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่นายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยใต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

จากการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดินพบว่า เครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data logger) ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถเปิดเครื่องเพื่อใช้งานได้ ระบบรับส่งสัญญาณ (Router) ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ สัมพัทธ์ของอากาศชำรุดเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนชำรุดเสียหาย เนื่องจากอ่านค่าผิดปกติ สภาพแผงโซล่าเซลล์และระบบสำรองไฟชำรุด เนื่องจากจ่ายไฟผิดปกติ

บริษัทฯ ได้ทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน เพื่อให้เครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน ทำงานได้ปกติ ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 4-5 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ แสดงดังรูปที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ตารางสรุปการซ่อมแซมเครื่องมือสถานีตรวจวัด ณ พื้นที่นายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยใต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	สาเหตุความผิดปกติ	วันถอดเครื่องมือเพื่อซ่อมเปลี่ยน		วันติดตั้งเครื่องมือกลับคืน	
			วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ	วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ
1	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	ไม่สามารถเปิดเครื่องเพื่อใช้งานได้	23/05/62	20130056	12/07/62	20131049
2	กล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้	23/05/62	1305-0034-46	12/07/62	1906-0591-22
3	เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	อ่านค่าผิดปกติ	12/07/62	1005310	12/07/62	1012446
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	อ่านค่าผิดปกติ	12/07/62	1005300	12/07/62	1012438
5	แผงโซล่าเซลล์ (Solar Cell)	แผงโซล่าเซลล์จ่ายไฟไม่ปกติ	21/06/62	-	12/07/62	-



รูปที่ 4-5 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ ณ พื้นที่นายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยไต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

4.6 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

จากการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดินพบว่า เครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data logger) ทำงานผิดปกติ เนื่องจาก ไม่สามารถอ่านค่าอุณหภูมิได้ ระบบรับส่งสัญญาณ (Router) ขำรุดเสียหาย ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้

บริษัทฯ ได้ทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน เพื่อให้เครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน ทำงานได้ปกติ ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 4-6 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ แสดงดังรูปที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ตารางสรุปการซ่อมแซมเครื่องมือสถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	สาเหตุความผิดปกติ	วันถอดเครื่องมือเพื่อซ่อมเปลี่ยน		วันติดตั้งเครื่องมือกลับคืน	
			วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ	วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ
1	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	ไม่อ่านค่าอุณหภูมิ	24/05/62	20150203	15/07/62	20150203
2	กล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้	24/05/62	17005-0030-21	15/07/62	17005-0030-21



รูปที่ 4-6 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ ณ พื้นที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

4.7 สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า อำเภอปกเกล้า จังหวัดน่าน

จากการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือตรวจวัดการเคลื่อนตัวของมวลดินพบว่า สายสัญญาณของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (PI-2) ชำรุดเสียหาย เนื่องจากถูกตัดขาด สายสัญญาณของเครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (P1) ชำรุดเสียหาย เนื่องจากถูกตัดขาด ระบบรับส่งสัญญาณ (Router) ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้

บริษัทฯ ได้ทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน เพื่อให้เครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน ทำงานได้ปกติ ซึ่งรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4-7 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ แสดงดังรูปที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ตารางสรุปการซ่อมแซมเครื่องมือสถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า อำเภอปกเกล้า จังหวัดน่าน

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	สาเหตุความผิดปกติ	วันถอดเครื่องมือเพื่อซ่อมเปลี่ยน		วันติดตั้งเครื่องมือกลับคืน	
			วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ	วัน/เดือน/ปี	หมายเลขเครื่องมือ
1	กล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Router)	ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้	29/05/62	1509-0071-21	13/07/62	1509-0071-21
2	สายสัญญาณของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (PI-2)	สายสัญญาณขาด	29/05/62	S150399	22/06/62	S150399
3	สายสัญญาณของเครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน ในมวลดิน (P1)	สายสัญญาณขาด	29/05/62	P150939	22/06/62	P150939



รูปที่ 4-7 รูปถ่ายการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือตรวจวัดฯ ณ พื้นที่บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า
อำเภอป่อเกล้า จังหวัดน่าน



บทที่ 5

การบำรุงรักษาเครื่องมือตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

5.1 แนวทางการบำรุงรักษาและข้อควรระวัง

แนวทางการบำรุงรักษาและข้อควรระวังของเครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 7 สถานี ปีงบประมาณ 2556 และ 2558 ดังนี้

5.1.1 เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)

5.1.1.1 ควรตรวจสอบเครื่องมืออย่างน้อยทุกๆ 3 เดือน โดยตรวจสอบบริเวณฐานของกรวย ว่ามีเศษใบไม้อุดตันหรือไม่ ทำความสะอาดเครื่องมือโดยใช้ผ้าสะอาดเช็ดโดยรอบของเครื่องมือ

5.1.1.2 ตรวจสอบเครื่องมือว่ามีชิ้นส่วนแตกหักหรือไม่ หากพบการชำรุดเสียหาย ให้ทำการแจ้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ

5.1.2 เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)

5.1.2.1 ทำความสะอาดเครื่องมืออย่างน้อยทุกๆ 3 เดือน โดยใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดโดยรอบของเครื่องมือ

5.1.2.2 ห้ามใช้น้ำยาทำความสะอาดเช็ดทำความสะอาด เนื่องจากเครื่องมืออาจเกิดการเสียหายได้เนื่องจากมีฤทธิ์กัดกร่อนสูง

5.1.2.3 ในการตรวจสอบเครื่องมือแต่ละครั้งให้ตรวจสอบสภาพภายนอกของเครื่องมือว่ามีชิ้นส่วนแตกหักหรือไม่ หากพบการชำรุดเสียหาย ให้ทำการแจ้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ

5.1.3 เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)

5.1.3.1 ทำความสะอาดภายในตู้ที่ติดตั้งเครื่องมืออย่างสม่ำเสมอ

5.1.3.2 ป้องกันแมลงต่างๆที่อาจเข้าไปทำรังในตู้รวมสายสัญญาณ โดยอาจใช้สารเนพทาลิน (Naphthalene) หรือลูกเหม็นวางไว้ในตู้รวมสายสัญญาณ

5.1.3.3 ป้องกันความชื้นภายในตู้ โดยอาจวางซองดูดความชื้นไว้ในตู้รวมสายสัญญาณ

5.1.3.4 ตรวจสอบสภาพภายนอกของเครื่องมือว่ามีชิ้นส่วนแตกหักหรือไม่ หากพบการชำรุดเสียหาย ให้ทำการแจ้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ

5.1.3.5 ห้ามต่อแบตเตอรี่สลับขั้ว เพราะเครื่องมืออาจเกิดความเสียหาย หรือหยุดการทำงาน

5.1.3.6 เพื่อความปลอดภัยของเครื่องมืออ่านค่าและประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องมือ กรุณาอ่านคู่มืออย่างละเอียดก่อนเริ่มใช้งาน



- 5.1.4 แผงโซลาร์เซลล์และระบบสำรองไฟ (Solar Panels)
 - 5.1.4.1 ทำความสะอาดคราบสกปรกที่เกาะบนแผงโซลาร์เซลล์ ด้วยการล้างด้วยน้ำสะอาดและเช็ดด้วยผ้าสะอาด
 - 5.1.4.2 ห้ามใช้แปรงโลหะทำความสะอาดผิวของแผงโซลาร์เซลล์
 - 5.1.4.3 ห้ามใช้น้ำยาทำความสะอาดในการทำความสะอาดเพราะจะทำให้เกิดรอยที่ผิวแผงโซลาร์เซลล์ได้
 - 5.1.4.4 ตรวจสอบดูประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์อย่างสม่ำเสมอ หากแผงโซลาร์เซลล์แตกเสียหาย ให้ทำการแจ้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ
- 5.1.5 สถานีตรวจวัด (Station)
 - 5.1.5.1 ทำความสะอาดสถานีฯ ปรับพื้นที่ ตัดถางหญ้าและตัดแต่งกิ่งต้นไม้ บริเวณสถานีฯอย่างสม่ำเสมอ
 - 5.1.5.2 จัดผู้เชี่ยวชาญเข้าตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดินพร้อมอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมจัดทำรายงานสภาพการทำงานของเครื่องมือฯ ทุก ๆ 3 เดือน

ภาคผนวก ก

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน

สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน ทั้ง 7 สถานี

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

สถานีตรวจวัด ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

1.สภาพทั่วไป

ตู้เหล็ก (Protection box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
ตู้เก็บข้อมูล (Terminal Box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

2.สภาพการทำงานของเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
การอ่านข้อมูล	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการเชื่อมต่อกับแบตเตอรี่	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

3.สภาพการทำงานของกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้อินเทอร์เน็ต	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

4.สภาพการทำงานของแบตเตอรี่ (Battery)

สถานะการใช้งานระหว่างเชื่อมต่อกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 13.3 Volt.
สถานะการใช้งานโดยไม่เชื่อมกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 13.2 Volt.

5.สภาพการทำงานของตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)

สถานะการใช้งาน(Mux.1)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.3)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

6.สภาพการทำงานของการต่อสัญญาณระบบดิจิทัล (Digital Port)

สถานะการใช้งาน(DP.1)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(DP.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

7.สภาพการทำงานของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (In Place Inclinometer)

สถานะการใช้งาน (IPI.1)							
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3	<input type="checkbox"/> IPI.1_4	<input type="checkbox"/> IPI.1_5	<input type="checkbox"/> IPI.1_6	<input type="checkbox"/> IPI.1_7	<input type="checkbox"/> IPI.1_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3T	<input type="checkbox"/> IPI.1_4T	<input type="checkbox"/> IPI.1_5T	<input type="checkbox"/> IPI.1_6T	<input type="checkbox"/> IPI.1_7T	<input type="checkbox"/> IPI.1_8T
		<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้			
สถานะการใช้งาน (IPI.2)							
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3	<input type="checkbox"/> IPI.2_4	<input type="checkbox"/> IPI.2_5	<input type="checkbox"/> IPI.2_6	<input type="checkbox"/> IPI.2_7	<input type="checkbox"/> IPI.2_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3T	<input type="checkbox"/> IPI.2_4T	<input type="checkbox"/> IPI.2_5T	<input type="checkbox"/> IPI.2_6T	<input type="checkbox"/> IPI.2_7T	<input type="checkbox"/> IPI.2_8T
		<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้			

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

8. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (Piezometer)

สถานะการใช้งาน (P.)	<input checked="" type="checkbox"/> P.1	<input type="checkbox"/> P.2	<input type="checkbox"/> P.3	<input type="checkbox"/> P.4	<input type="checkbox"/> P.5
	<input checked="" type="checkbox"/> P.1_T	<input type="checkbox"/> P.2_T	<input type="checkbox"/> P.3_T	<input type="checkbox"/> P.4_T	<input type="checkbox"/> P.5_T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้		

9. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

10. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Thermometer and Humidity)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

11. สภาพการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	--	----------------------------------	--

12. รายการถอดชิ้นส่วนเครื่องมือ/อุปกรณ์เพื่อส่งซ่อมแซม

1. เปลี่ยนแบตเตอรี่ จำนวน 2 หม้อ	สาเหตุ เปลี่ยนแทนแบตเตอรี่หม้อเดิมที่หมดอายุการใช้งาน
2. ถอดเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)	สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ
3. ถอดกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)	สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ
4. ถอดตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)	สาเหตุ เพื่อตรวจสอบร่วมกับเครื่องอ่านและเก็บข้อมูล
5.	สาเหตุ
6.	สาเหตุ
7.	สาเหตุ
8.	สาเหตุ
9.	สาเหตุ
10.	สาเหตุ

ผู้ตรวจสอบ/ผู้ถอดอุปกรณ์

ผู้ตรวจสอบการถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ติดตั้งอุปกรณ์คืน

ผู้ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

รูปแสดงการปฏิบัติงานในสนาม



รูปแสดงการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์

รูปแสดงการถอดเครื่องมือและอุปกรณ์



รูปแสดงการเปลี่ยนและติดตั้งแบตเตอรี่เพิ่มเป็น 2 หม้อ

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

สถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

1.สภาพทั่วไป

ตู้เหล็ก (Protection box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
ตู้เก็บข้อมูล (Terminal Box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

2.สภาพการทำงานของเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
การอ่านข้อมูล	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการเชื่อมต่อกับแบตเตอรี่	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

3.สภาพการทำงานของกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้อินเทอร์เน็ต	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

4.สภาพการทำงานของแบตเตอรี่ (Battery)

สถานะการใช้งานระหว่างเชื่อมต่อกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ ..-... Volt.	หมายเหตุ : ไม่มีแผงโซลาร์เซลล์
สถานะการใช้งานโดยไม่เชื่อมกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 4.5 Volt.	

5.สภาพการทำงานของตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)

สถานะการใช้งาน(Mux.1)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.3)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

6.สภาพการทำงานของการต่อสัญญาณระบบดิจิทัล (Digital Port)

สถานะการใช้งาน(DP.1)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(DP.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

7.สภาพการทำงานของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (In Place Inclinator)

สถานะการใช้งาน (IPI.1)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4	<input type="checkbox"/> IPI.1_5	<input type="checkbox"/> IPI.1_6	<input type="checkbox"/> IPI.1_7	<input type="checkbox"/> IPI.1_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4T	<input type="checkbox"/> IPI.1_5T	<input type="checkbox"/> IPI.1_6T	<input type="checkbox"/> IPI.1_7T	<input type="checkbox"/> IPI.1_8T
		<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้			

สถานะการใช้งาน (IPI.2)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4	<input type="checkbox"/> IPI.2_5	<input type="checkbox"/> IPI.2_6	<input type="checkbox"/> IPI.2_7	<input type="checkbox"/> IPI.2_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4T	<input type="checkbox"/> IPI.2_5T	<input type="checkbox"/> IPI.2_6T	<input type="checkbox"/> IPI.2_7T	<input type="checkbox"/> IPI.2_8T
		<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้			

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

8. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (Piezometer)

สถานะการใช้งาน (P.)	<input checked="" type="checkbox"/> P.1	<input type="checkbox"/> P.2	<input type="checkbox"/> P.3	<input type="checkbox"/> P.4	<input type="checkbox"/> P.5
	<input checked="" type="checkbox"/> P.1_T	<input type="checkbox"/> P.2_T	<input type="checkbox"/> P.3_T	<input type="checkbox"/> P.4_T	<input type="checkbox"/> P.5_T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้		

9. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

10. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Thermometer and Humidity)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

11. สภาพการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้	หมายเหตุ : ไม่มีแผงโซลาร์เซลล์
----------------	-------------------------------	---	--	--------------------------------

12. รายการถอดชิ้นส่วนเครื่องมือ/อุปกรณ์เพื่อส่งซ่อมแซม

1. เปลี่ยนแบตเตอรี่ จำนวน 2 หม้อ	สาเหตุ เปลี่ยนแทนแบตเตอรี่หม้อเดิมที่หมดอายุการใช้งาน
2. ถอดเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)	สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ
3. ถอดกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)	สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ
4. ถอดตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)	สาเหตุ เพื่อตรวจสอบร่วมกับเครื่องอ่านและเก็บข้อมูล
5. ถอดแผงควบคุมการชาร์จไฟของโซลาร์เซลล์ (Charge controller)	สาเหตุ ทำงานผิดปกติ
6.	สาเหตุ
7.	สาเหตุ
8.	สาเหตุ
9.	สาเหตุ
10.	สาเหตุ

ผู้ตรวจสอบ/ผู้ถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

รูปแสดงการปฏิบัติงานในสนาม



รูปแสดงการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์

รูปแสดงการถอดเครื่องมือและอุปกรณ์



รูปแสดงการเปลี่ยนและติดตั้งแบตเตอรี่เพิ่มเป็น 2 หม้อ

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน

สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่นายวินัย โก๊ะกอย บ้านผามุบ หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

1.สภาพทั่วไป

ตู้เหล็ก (Protection box) ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

ตู้เก็บข้อมูล (Terminal Box) ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

2.สภาพการทำงานของเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)

สถานะการใช้งาน ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

การอ่านข้อมูล ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

สถานะการเชื่อมต่อกับแบตเตอรี่ ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

3.สภาพการทำงานของกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)

สถานะการใช้งาน ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

สถานะการใช้อินเทอร์เน็ต ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

4.สภาพการทำงานของแบตเตอรี่ (Battery)

สถานะการใช้งานระหว่างเชื่อมต่อกับแผงโซลาร์เซลล์ ประจุไฟ 13.4 Volt.

สถานะการใช้งานโดยไม่เชื่อมกับแผงโซลาร์เซลล์ ประจุไฟ 13.2 Volt.

5.สภาพการทำงานของตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)

สถานะการใช้งาน(Mux.1) ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

สถานะการใช้งาน(Mux.2) ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

สถานะการใช้งาน(Mux.3) ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

6.สภาพการทำงานของการต่อสัญญาณระบบดิจิทัล (Digital Port)

สถานะการใช้งาน(DP.1) ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

สถานะการใช้งาน(DP.2) ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

7.สภาพการทำงานของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (In Place Inclinator)

สถานะการใช้งาน (IPI.1)

IPI.1_1 IPI.1_2 IPI.1_3 IPI.1_4 IPI.1_5 IPI.1_6 IPI.1_7 IPI.1_8

IPI.1_1T IPI.1_2T IPI.1_3T IPI.1_4T IPI.1_5T IPI.1_6T IPI.1_7T IPI.1_8T

ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้ หมายเหตุ: สายสัญญาณขาด

สถานะการใช้งาน (IPI.2)

IPI.2_1 IPI.2_2 IPI.2_3 IPI.2_4 IPI.2_5 IPI.2_6 IPI.2_7 IPI.2_8

IPI.2_1T IPI.2_2T IPI.2_3T IPI.2_4T IPI.2_5T IPI.2_6T IPI.2_7T IPI.2_8T

ปกติ ไม่ปกติ ตรวจสอบไม่ได้

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

8. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (Piezometer)

สถานะการใช้งาน (P.)	<input checked="" type="checkbox"/> P.1	<input type="checkbox"/> P.2	<input type="checkbox"/> P.3	<input type="checkbox"/> P.4	<input type="checkbox"/> P.5
	<input checked="" type="checkbox"/> P.1_T	<input type="checkbox"/> P.2_T	<input type="checkbox"/> P.3_T	<input type="checkbox"/> P.4_T	<input type="checkbox"/> P.5_T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้		

9. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

10. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Thermometer and Humidity)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

11. สภาพการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	--	----------------------------------	--

12. รายการถอดชิ้นส่วนเครื่องมือ/อุปกรณ์เพื่อส่งซ่อมแซม

- | | |
|--|---|
| 1. เปลี่ยนแบตเตอรี่ จำนวน 2 หม้อ | สาเหตุ เปลี่ยนแทนแบตเตอรี่หม้อเดิมที่หมดอายุการใช้งาน |
| 2. ถอดเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger) | สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ |
| 3. ถอดกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router) | สาเหตุ เพื่อตรวจสอบร่วมกับเครื่องอ่านและเก็บข้อมูล |
| 4. ถอดตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer) | สาเหตุ เพื่อตรวจสอบร่วมกับเครื่องอ่านและเก็บข้อมูล |
| 5. | สาเหตุ |
| 6. | สาเหตุ |
| 7. | สาเหตุ |
| 8. | สาเหตุ |
| 9. | สาเหตุ |
| 10. | สาเหตุ |

ผู้ตรวจสอบ/ผู้ถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

รูปแสดงการปฏิบัติงานในสนาม



รูปแสดงการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์



รูปแสดงการถอดเครื่องมือและอุปกรณ์



รูปแสดงการเปลี่ยนและติดตั้งแบตเตอรี่เพิ่มเป็น 2 หม้อ

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน

สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่นางสมเด็จ ใจทา บ้านห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

1.สภาพทั่วไป

ตู้เหล็ก (Protection box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
ตู้เก็บข้อมูล (Terminal Box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

2.สภาพการทำงานของเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
การอ่านข้อมูล	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการเชื่อมต่อกับแบตเตอรี่	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

3.สภาพการทำงานของกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้อินเทอร์เน็ต	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

4.สภาพการทำงานของแบตเตอรี่ (Battery)

สถานะการใช้งานระหว่างเชื่อมต่อกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 13.6 Volt.
สถานะการใช้งานโดยไม่เชื่อมกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 13.4 Volt.

5.สภาพการทำงานของตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)

สถานะการใช้งาน(Mux.1)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.3)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

6.สภาพการทำงานของการต่อสัญญาณระบบดิจิทัล (Digital Port)

สถานะการใช้งาน(DP.1)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(DP.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

7.สภาพการทำงานของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (In Place Inclinometer)

สถานะการใช้งาน (IPI.1)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4	<input type="checkbox"/> IPI.1_5	<input type="checkbox"/> IPI.1_6	<input type="checkbox"/> IPI.1_7	<input type="checkbox"/> IPI.1_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4T	<input type="checkbox"/> IPI.1_5T	<input type="checkbox"/> IPI.1_6T	<input type="checkbox"/> IPI.1_7T	<input type="checkbox"/> IPI.1_8T
		<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้			

สถานะการใช้งาน (IPI.2)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4	<input type="checkbox"/> IPI.2_5	<input type="checkbox"/> IPI.2_6	<input type="checkbox"/> IPI.2_7	<input type="checkbox"/> IPI.2_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4T	<input type="checkbox"/> IPI.2_5T	<input type="checkbox"/> IPI.2_6T	<input type="checkbox"/> IPI.2_7T	<input type="checkbox"/> IPI.2_8T
		<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้			

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

8. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (Piezometer)

สถานะการใช้งาน (P.)	<input checked="" type="checkbox"/> P.1	<input type="checkbox"/> P.2	<input type="checkbox"/> P.3	<input type="checkbox"/> P.4	<input type="checkbox"/> P.5
	<input checked="" type="checkbox"/> P.1_T	<input type="checkbox"/> P.2_T	<input type="checkbox"/> P.3_T	<input type="checkbox"/> P.4_T	<input type="checkbox"/> P.5_T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้		

9. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

10. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Thermometer and Humidity)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

11. สภาพการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	--	----------------------------------	--

12. รายการถอดชิ้นส่วนเครื่องมือ/อุปกรณ์เพื่อส่งซ่อมแซม

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. เปลี่ยนแบตเตอรี่ จำนวน 1 หม้อ | สาเหตุ เปลี่ยนแทนแบตเตอรี่หม้อเดิมที่หมดอายุการใช้งาน |
| 2. | สาเหตุ |
| 3. | สาเหตุ |
| 4. | สาเหตุ |
| 5. | สาเหตุ |
| 6. | สาเหตุ |
| 7. | สาเหตุ |
| 8. | สาเหตุ |
| 9. | สาเหตุ |
| 10. | สาเหตุ |

ผู้ตรวจสอบ/ผู้ถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจซ่อมหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

รูปแสดงการปฏิบัติงานในสนาม



รูปแสดงการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์



รูปแสดงการเปลี่ยนและติดตั้งแบตเตอรี่เพิ่มเป็น 2 หม้อ

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน

สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่นายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยใต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

1.สภาพทั่วไป

ตู้เหล็ก (Protection box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
ตู้เก็บข้อมูล (Terminal Box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

2.สภาพการทำงานของเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
การอ่านข้อมูล	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการเชื่อมต่อกับแบตเตอรี่	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

3.สภาพการทำงานของกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้อินเทอร์เน็ต	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

4.สภาพการทำงานของแบตเตอรี่ (Battery)

สถานะการใช้งานระหว่างเชื่อมต่อกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 6.2 Volt.
สถานะการใช้งานโดยไม่เชื่อมกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 6.1 Volt.

5.สภาพการทำงานของตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)

สถานะการใช้งาน(Mux.1)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.3)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

6.สภาพการทำงานของการต่อสัญญาณระบบดิจิทัล (Digital Port)

สถานะการใช้งาน(DP.1)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(DP.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

7.สภาพการทำงานของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (In Place Inclinometer)

สถานะการใช้งาน (IPI.1)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4	<input type="checkbox"/> IPI.1_5	<input type="checkbox"/> IPI.1_6	<input type="checkbox"/> IPI.1_7	<input type="checkbox"/> IPI.1_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4T	<input type="checkbox"/> IPI.1_5T	<input type="checkbox"/> IPI.1_6T	<input type="checkbox"/> IPI.1_7T	<input type="checkbox"/> IPI.1_8T
		<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้			

สถานะการใช้งาน (IPI.2)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4	<input type="checkbox"/> IPI.2_5	<input type="checkbox"/> IPI.2_6	<input type="checkbox"/> IPI.2_7	<input type="checkbox"/> IPI.2_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4T	<input type="checkbox"/> IPI.2_5T	<input type="checkbox"/> IPI.2_6T	<input type="checkbox"/> IPI.2_7T	<input type="checkbox"/> IPI.2_8T
		<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้			

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

8. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (Piezometer)

สถานะการใช้งาน (P.)	<input checked="" type="checkbox"/> P.1	<input type="checkbox"/> P.2	<input type="checkbox"/> P.3	<input type="checkbox"/> P.4	<input type="checkbox"/> P.5
	<input checked="" type="checkbox"/> P.1_T	<input type="checkbox"/> P.2_T	<input type="checkbox"/> P.3_T	<input type="checkbox"/> P.4_T	<input type="checkbox"/> P.5_T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้		

9. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

10. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Thermometer and Humidity)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	-------------------------------	---	--

11. สภาพการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้	หมายเหตุ : จ่ายไฟผิดปกติ
----------------	-------------------------------	---	--	--------------------------

12. รายการถอดชิ้นส่วนเครื่องมือ/อุปกรณ์เพื่อส่งซ่อมแซม

1. เปลี่ยนแบตเตอรี่ จำนวน 2 หม้อ	สาเหตุ เปลี่ยนแทนแบตเตอรี่หม้อเดิมที่หมดอายุการใช้งาน
2. ถอดเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)	สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ
3. ถอดกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)	สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ
4. ถอดตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)	สาเหตุ เพื่อตรวจสอบร่วมกับเครื่องมือเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
5.	สาเหตุ
6.	สาเหตุ
7.	สาเหตุ
8.	สาเหตุ
9.	สาเหตุ
10.	สาเหตุ

ผู้ตรวจสอบ/ผู้ถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

รูปแสดงการปฏิบัติงานในสนาม



รูปแสดงการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์

รูปแสดงการถอดเครื่องมือและอุปกรณ์



รูปแสดงการเปลี่ยนและติดตั้งแบตเตอรี่เพิ่มเป็น 2 หม้อ

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน

สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

1.สภาพทั่วไป

ตู้เหล็ก (Protection box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
ตู้เก็บข้อมูล (Terminal Box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

2.สภาพการทำงานของเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
การอ่านข้อมูล	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการเชื่อมต่อกับแบตเตอรี่	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

3.สภาพการทำงานของกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้อินเทอร์เน็ต	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

4.สภาพการทำงานของแบตเตอรี่ (Battery)

สถานะการใช้งานระหว่างเชื่อมต่อกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 14.2 Volt.
สถานะการใช้งานโดยไม่เชื่อมกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 13.8 Volt.

5.สภาพการทำงานของตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)

สถานะการใช้งาน(Mux.1)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.3)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

6.สภาพการทำงานของพอร์ตสัญญาณระบบดิจิทัล (Digital Port)

สถานะการใช้งาน(DP.1)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(DP.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

7.สภาพการทำงานของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (In Place Inclinator)

สถานะการใช้งาน (IPI.1)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_5	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_6	<input type="checkbox"/> IPI.1_7	<input type="checkbox"/> IPI.1_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_5T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_6T	<input type="checkbox"/> IPI.1_7T	<input type="checkbox"/> IPI.1_8T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้				

สถานะการใช้งาน (IPI.2)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_5	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_6	<input type="checkbox"/> IPI.2_7	<input type="checkbox"/> IPI.2_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_5T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_6T	<input type="checkbox"/> IPI.2_7T	<input type="checkbox"/> IPI.2_8T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้				

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

8. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (Piezometer)

สถานะการใช้งาน (P.)	<input checked="" type="checkbox"/> P.1	<input type="checkbox"/> P.2	<input type="checkbox"/> P.3	<input type="checkbox"/> P.5	<input type="checkbox"/> P.5
	<input checked="" type="checkbox"/> P.1_T	<input type="checkbox"/> P.2_T	<input type="checkbox"/> P.3_T	<input type="checkbox"/> P.4_T	<input type="checkbox"/> P.5_T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้		

9. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	--	----------------------------------	--

10. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Thermometer and Humidity)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	--	----------------------------------	--

11. สภาพการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	--	----------------------------------	--

12. รายการถอดชิ้นส่วนเครื่องมือ/อุปกรณ์เพื่อส่งซ่อมแซม

1. เปลี่ยนแบตเตอรี่ จำนวน 1 หม้อ	สาเหตุ เปลี่ยนแทนแบตเตอรี่หม้อเดิมที่หมดอายุการใช้งาน
2. ถอดเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)	สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ
3. ถอดกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)	สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ
4. ถอดตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)	สาเหตุ เพื่อตรวจสอบร่วมกับเครื่องอ่านและเก็บข้อมูล
5.	สาเหตุ
6.	สาเหตุ
7.	สาเหตุ
8.	สาเหตุ
9.	สาเหตุ
10.	สาเหตุ

ผู้ตรวจสอบ/ผู้ถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

รูปแสดงการปฏิบัติงานในสนาม



รูปแสดงการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์

รูปแสดงการถอดเครื่องมือและอุปกรณ์



รูปแสดงการเปลี่ยนและติดตั้งแบตเตอรี่เพิ่มเป็น 2 หม้อ

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

สถานีตรวจวัด ณ บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน

1.สภาพทั่วไป

ตู้เหล็ก (Protection box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
ตู้เก็บข้อมูล (Terminal Box)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

2.สภาพการทำงานของเครื่องอ่านค่าและเก็บข้อมูล (Data Logger)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
การอ่านข้อมูล	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการเชื่อมต่อกับแบตเตอรี่	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

3.สภาพการทำงานของกล่องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Router)

สถานะการใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้อินเทอร์เน็ต	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

4.สภาพการทำงานของแบตเตอรี่ (Battery)

สถานะการใช้งานระหว่างเชื่อมต่อกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 13.1 Volt.
สถานะการใช้งานโดยไม่เชื่อมกับแผงโซลาร์เซลล์	ประจุไฟ 13.0 Volt.

5.สภาพการทำงานของตัวเลือกส่งข้อมูลแบบหลายช่องสัญญาณ (Multiplexer)

สถานะการใช้งาน(Mux.1)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(Mux.3)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

6.สภาพการทำงานของการต่อสัญญาณระบบดิจิทัล (Digital Port)

สถานะการใช้งาน(DP.1)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
สถานะการใช้งาน(DP.2)	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้

7.สภาพการทำงานของเครื่องวัดการเคลื่อนตัวของมวลดิน (In Place Inclinometer)

สถานะการใช้งาน (IPI.1)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_5	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_6	<input type="checkbox"/> IPI.1_7	<input type="checkbox"/> IPI.1_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_4T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_5T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.1_6T	<input type="checkbox"/> IPI.1_7T	<input type="checkbox"/> IPI.1_8T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้				

สถานะการใช้งาน (IPI.2)

<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_5	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_6	<input type="checkbox"/> IPI.2_7	<input type="checkbox"/> IPI.2_8
<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_1T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_2T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_3T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_4T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_5T	<input checked="" type="checkbox"/> IPI.2_6T	<input type="checkbox"/> IPI.2_7T	<input type="checkbox"/> IPI.2_8T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้				

หมายเหตุ : สายสัญญาณขาด

**รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน**

8. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (Piezometer)

สถานะการใช้งาน (P.)	<input checked="" type="checkbox"/> P.1	<input type="checkbox"/> P.2	<input type="checkbox"/> P.3	<input type="checkbox"/> P.5	<input type="checkbox"/> P.5
	<input checked="" type="checkbox"/> P.1_T	<input type="checkbox"/> P.2_T	<input type="checkbox"/> P.3_T	<input type="checkbox"/> P.4_T	<input type="checkbox"/> P.5_T
	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้	หมายเหตุ : สายสัญญาณขาด	

9. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	--	----------------------------------	--

10. สภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Thermometer and Humidity)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	--	----------------------------------	--

11. สภาพการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell)

สถานะการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ไม่ปกติ	<input type="checkbox"/> ตรวจสอบไม่ได้
----------------	--	----------------------------------	--

12. รายการถอดชิ้นส่วนเครื่องมือ/อุปกรณ์เพื่อส่งซ่อมแซม

1. ถอดเครื่องมือเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ (Router)	สาเหตุ ทำงานไม่ปกติ
2.	สาเหตุ
3.	สาเหตุ
4.	สาเหตุ
5.	สาเหตุ
6.	สาเหตุ
7.	สาเหตุ
8.	สาเหตุ
9.	สาเหตุ
10.	สาเหตุ

ผู้ตรวจสอบ/ผู้ถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการถอดอุปกรณ์

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(บริษัท วิศวกรรมธรณีและฐานราก จำกัด)
วัน.....เดือน.....ปี.....

ผู้ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์คืน

ชื่อ.....
(.....)
(กรมทรัพยากรธรณี)
วัน.....เดือน.....ปี.....

รายการตรวจสอบสภาพการทำงานและถอดอุปกรณ์ เพื่อตรวจสอบหรือเปลี่ยน
สำหรับสถานีตรวจติดตามการเคลื่อนตัวของมวลดิน

รูปแสดงการปฏิบัติงานในสนาม



รูปแสดงการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์



รูปแสดงการถอดเครื่องมือและอุปกรณ์

ภาคผนวก ข

รายงานการสอบเทียบเครื่องมือจากโรงงาน

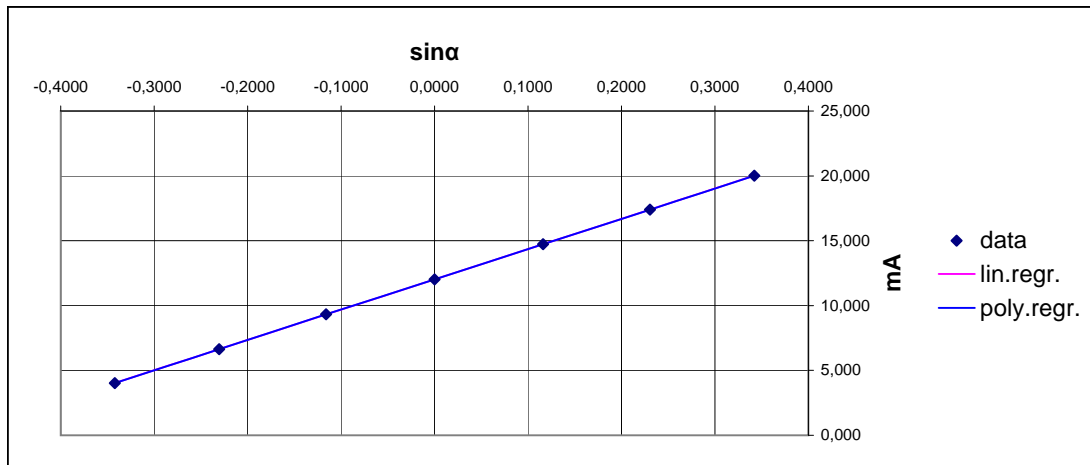
สถานีตรวจวัด ณ สวนสองแสน ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ลำดับที่	เครื่องมือ อุปกรณ์	หมายเลข เครื่องมือ	หมายเลข รหัสอุปกรณ์
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4	S130209 S130228 S130229 S130234
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI2-1 IPI2-2 IPI2-3	S130222 S130223 S130235
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	VWP-1	P130505
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	PL400-N	1012444
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	UTA-N	1012440
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	OM-1	20130437

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130209 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,008	20,007	20,006	20,005	20,006	0,3418	0,3420
0,2306	17,408	17,410	17,409	17,409	17,409	0,2306	0,2307
0,1161	14,736	14,736	14,735	14,736	14,736	0,1161	0,1161
0,0000	12,027	12,027	12,027	12,028	12,027	0,0001	-0,0001
-0,1161	9,320	9,319	9,319	9,318	9,319	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,641	6,642	6,642	6,641	6,642	-0,2305	-0,2305
-0,3420	4,029	4,028	4,027	4,028	4,028	-0,3424	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,35402	0,06150
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-8,577E-07	3,818E-05	4,232E-02	-5,130E-01	0,02061

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

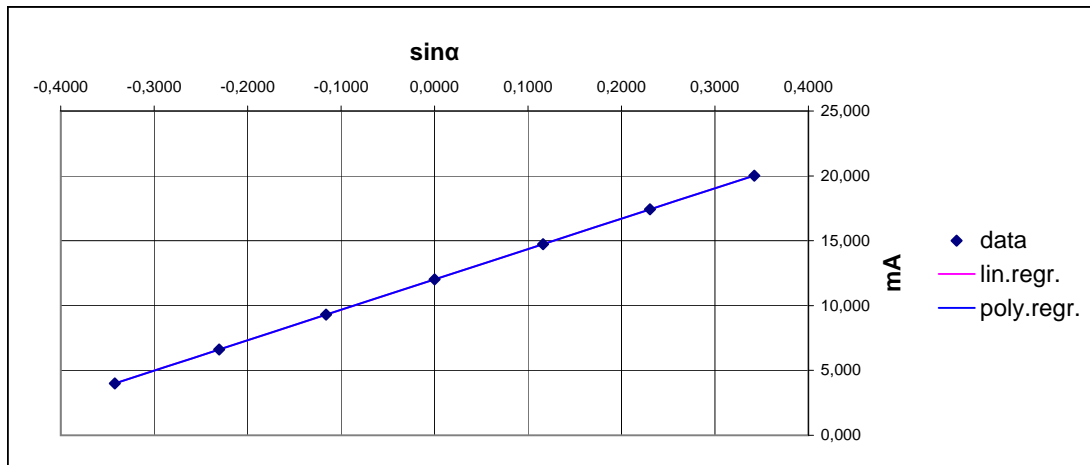
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130228 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,020	20,018	20,019	20,019	20,019	0,3419	0,3419
0,2306	17,416	17,416	17,416	17,416	17,416	0,2307	0,2308
0,1161	14,733	14,731	14,733	14,736	14,733	0,1160	0,1160
0,0000	12,017	12,017	12,017	12,019	12,017	0,0000	-0,0001
-0,1161	9,305	9,305	9,306	9,305	9,305	-0,1159	-0,1161
-0,2306	6,626	6,625	6,625	6,623	6,625	-0,2305	-0,2305
-0,3420	4,009	4,008	4,011	4,009	4,009	-0,3422	-0,3420



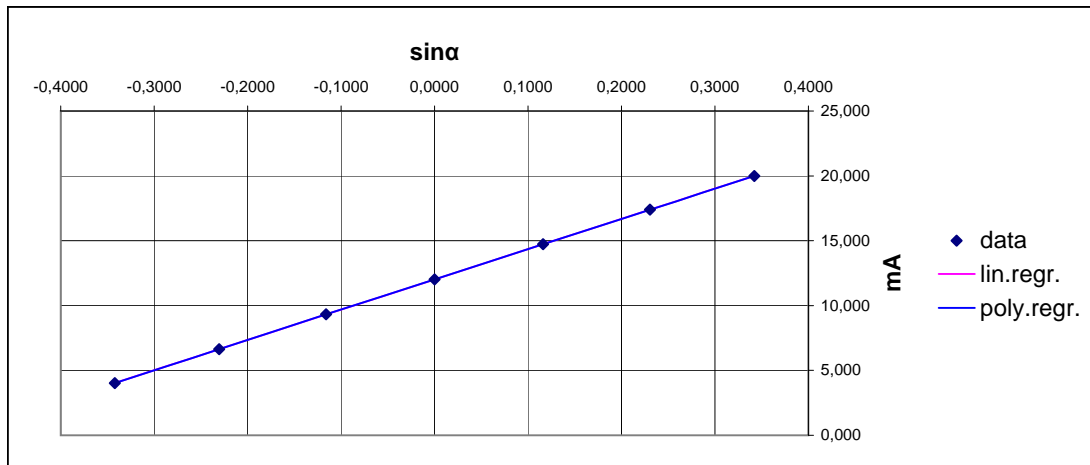
RESULTS					
Linear sensitivity factor			S	max.err.	
			[mA/sin α]	%F.S.	
			23,40188	0,04378	
Polynomial sensitivity factors			A	B	C
[sin α] = A·[mA] ³ + B·[mA] ² + C·[mA] + D			[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]
			-6,593E-07	2,686E-05	4,240E-02
			D	max.err.	
			[sin α]	%F.S.	
			-5,124E-01	0,03331	
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis. With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)					
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor					

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130229 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	19,997	19,998	19,998	19,996	19,997	0,3416	0,3420
0,2306	17,407	17,407	17,405	17,406	17,406	0,2306	0,2307
0,1161	14,735	14,736	14,735	14,733	14,735	0,1162	0,1160
0,0000	12,030	12,030	12,028	12,029	12,029	0,0003	0,0000
-0,1161	9,321	9,322	9,320	9,322	9,321	-0,1157	-0,1161
-0,2306	6,642	6,642	6,643	6,643	6,643	-0,2305	-0,2305
-0,3420	4,027	4,027	4,026	4,025	4,026	-0,3425	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,34358	0,08650
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-8,242E-07	4,169E-05	4,223E-02	-5,127E-01	0,02637

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

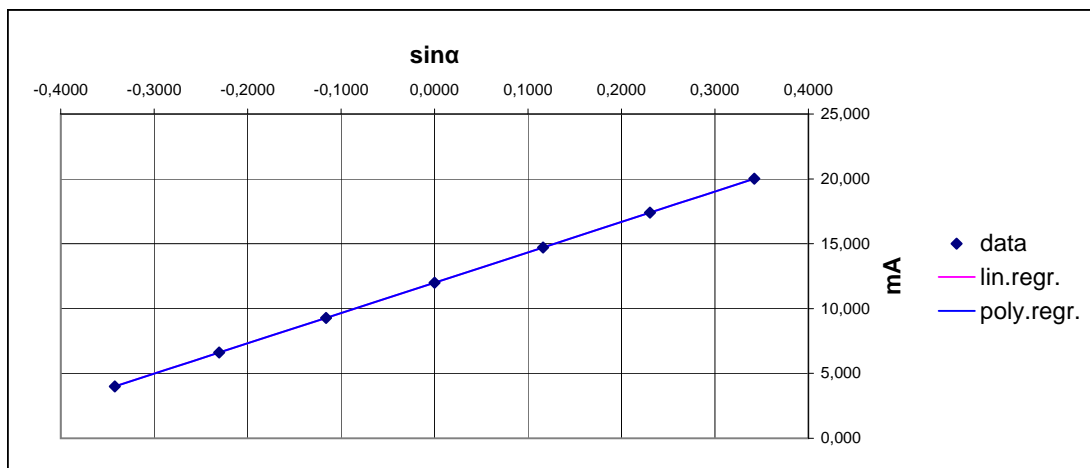
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130234 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,007	20,007	20,006	20,005	20,006	0,3421	0,3420
0,2306	17,391	17,390	17,392	17,389	17,390	0,2303	0,2306
0,1161	14,714	14,713	14,715	14,712	14,713	0,1160	0,1161
0,0000	12,003	12,001	12,003	12,001	12,002	0,0001	0,0000
-0,1161	9,289	9,287	9,290	9,286	9,288	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,607	6,606	6,607	6,605	6,606	-0,2304	-0,2306
-0,3420	3,988	3,986	3,988	3,988	3,988	-0,3423	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,40442	0,05635
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\sin\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,840E-06	6,929E-05	4,195E-02	-5,103E-01	0,01854

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

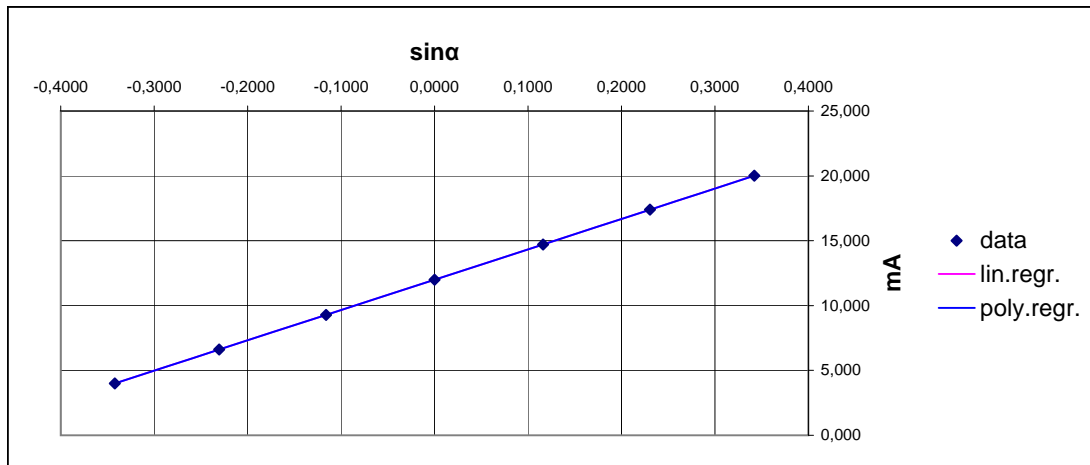
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130222 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,010	20,011	20,010	20,012	20,011	0,3420	0,3420
0,2306	17,404	17,407	17,406	17,407	17,406	0,2307	0,2307
0,1161	14,720	14,720	14,720	14,722	14,721	0,1160	0,1160
0,0000	12,002	12,001	12,001	12,003	12,002	-0,0001	-0,0001
-0,1161	9,284	9,286	9,285	9,286	9,285	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,604	6,603	6,604	6,604	6,604	-0,2306	-0,2306
-0,3420	3,993	3,993	3,993	3,994	3,993	-0,3420	-0,3420



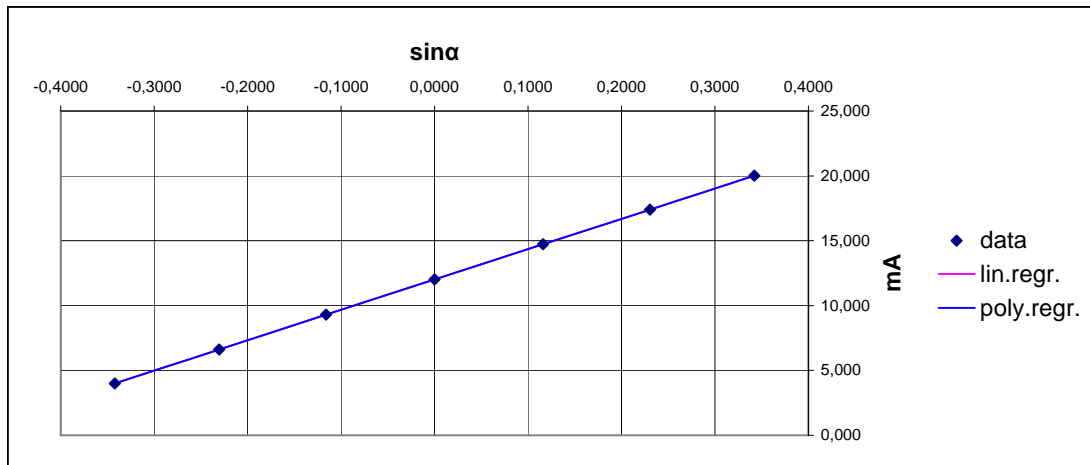
RESULTS					
Linear sensitivity factor			<i>S</i>	max.err.	
			[mA/sin α]	%F.S.	
			23,41834	0,02469	
Polynomial sensitivity factors			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
[sin α] = A·[mA] ³ + B·[mA] ² + C·[mA] + D			[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]
			-5,381E-08	2,237E-06	4,267E-02
				<i>D</i>	max.err.
				[sin α]	%F.S.
				-5,125E-01	0,02558
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis. With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)					
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor					

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130223 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,006	20,006	20,006	20,008	20,006	0,3418	0,3420
0,2306	17,405	17,405	17,406	17,406	17,406	0,2306	0,2307
0,1161	14,727	14,727	14,727	14,729	14,728	0,1161	0,1160
0,0000	12,016	12,015	12,015	12,014	12,015	0,0002	0,0000
-0,1161	9,301	9,302	9,300	9,301	9,301	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,619	6,616	6,618	6,617	6,617	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,001	3,999	4,000	4,000	4,000	-0,3424	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,39616	0,06395
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
[sin α] = A·[mA] ³ + B·[mA] ² + C·[mA] + D	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-7,165E-07	3,400E-05	4,227E-02	-5,116E-01	0,02012

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

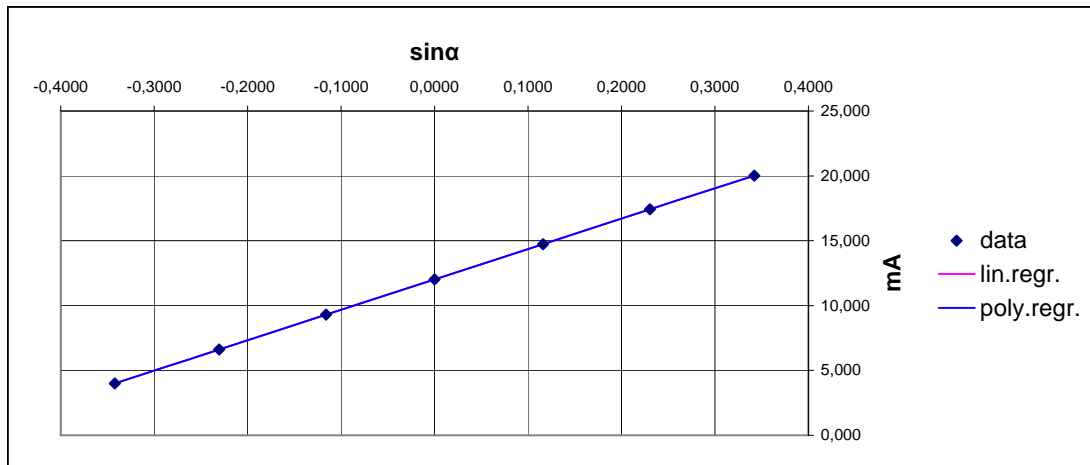
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco S. 22/03/13*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130235 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,019	20,018	20,017	20,018	20,018	0,3418	0,3420
0,2306	17,417	17,416	17,413	17,415	17,415	0,2306	0,2306
0,1161	14,739	14,738	14,735	14,738	14,737	0,1162	0,1161
0,0000	12,023	12,023	12,022	12,019	12,022	0,0002	0,0000
-0,1161	9,305	9,304	9,304	9,306	9,305	-0,1159	-0,1161
-0,2306	6,620	6,619	6,619	6,619	6,620	-0,2306	-0,2306
-0,3420	4,003	4,004	4,002	4,002	4,003	-0,3423	-0,3420



RESULTS						
Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sin α]	%F.S.
					23,41107	0,05822
Polynomial sensitivity factors					A	B
[sin α] = A·[mA] ³ + B·[mA] ² + C·[mA] + D					[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]
					-4,155E-07	2,287E-05
					C	D
					[sin α /mA]	[sin α]
					4,237E-02	-5,119E-01
					max.err.	%F.S.
					0,01611	
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.						
With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)						
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor						

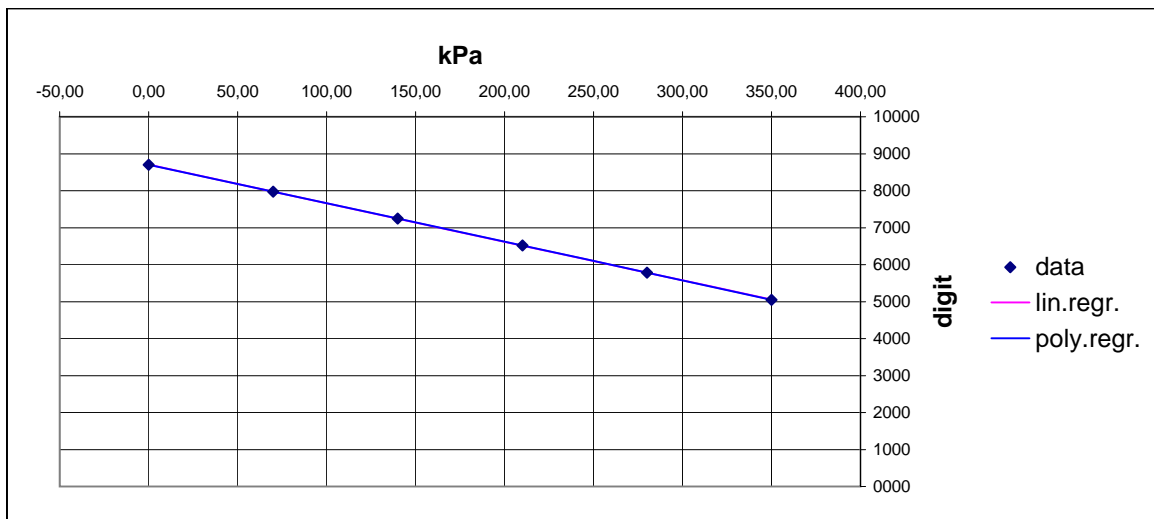
Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco S. 2201*



CALIBRATION REPORT

Model: Piezometer Sensor: Vibrating wire Customer: BDS Geotech Ltd. Part. Cable Length: 100 m	PK20S35000	Serial/Number: P130505 Serial/Number: 02-0813-70 Job number: 13-00129 Date: 07/03/2013
Test conditions:		Power supply [Vdc] : 0 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/01 Metrological chain Main: Druck Digital Pressure Indicator mod. DPI 515 s/n 51500575, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176, Hameg Function generator mod. HM8030-5 s/n 54710037, HBM Calibrator mod. K307 s/n 34200 Secondary: Sisgeo Read out unit s/n 087		
measures uncertainty: ± 0,07 kPa / 6E-04 Hz		

pressure kPa	readings [digit]			statistics		
	1 up	1 down		avg.[digit]	lin.[kPa]	polyn.[kPa]
0,00	8696	8699		8698	0,60	-0,05
70,00	7973	7976		7975	69,92	70,04
140,00	7247	7248		7248	139,63	140,14
210,00	6521	6521		6521	209,29	209,81
280,00	5785	5784		5785	279,90	280,04
350,00	5046	5047		5047	350,67	350,02



RESULTS					
Linear sensitivity factor		S	max.err.		
		[digit/kPa]	%F.S.		
		-10,42936	0,24502		
Polynomial sensitivity factors		A	B	C	max.err.
$[kPa] = A \cdot [digit]^2 + B \cdot [digit] + C$		[kPa/digit ²]	[kPa/digit]	[kPa]	%F.S.
		-3,630E-07	-9,089E-02	8,180E+02	0,09657
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis. With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S) digit = Hz2x10-3 Temperature coefficient K = 0,239965 kPa/°C					
Wiring : red=coil; black=coil; white=thermistor; green=thermistor					

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo*

Production chief : *Marco Puppo*

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO

TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15636

Cliente / Customer: SIGGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model PL400-N	Descrizione / Description Rain Gauge 400cmq Collector Surface	Costruttore / Manufacturer NESA
N.Serie / Serial N. 1012444		
Note		

Range misura / Measure Range 0 ÷ 300 mm/h	Uscita / Signal-out Pulse On/Off	Alimentazione / Power Supply +10÷28Vdc
---	--	--

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni:
Traceability of the instruments used in calibration and tests

<i>Tipo Sensore</i> Sensor type	Strumento Campione / Reference Instrument
<i>Termometri</i> Thermometers	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
<i>Barometri</i> Barometers	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
<i>Pluviometri</i> Rain Gauge	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 Hight precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
<i>Direzione vento</i> Wind direction	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
<i>Igrometri</i> Humidity sensor	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
<i>Velocità vento</i> Wind speed	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
<i>Radiometri</i> Radiometers	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109. e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
<i>Datalogger</i> Datalogger	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
<i>Sonde</i> Probes	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale
Local Temperature 26,2 °C

Umidità Locale
Local Humidity 48 %

*Revisione consigliata ogni 12 Mesi
*Calibration suggested each 12 Months

Collaudato
Tested
Conforme
Checked

Valore impostato (sonde escluse):
Setted value (excluding probes):

Valore registrato (sonde escluse):
Registered value (excluding probes):

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.

Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili

The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.

The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

NESA Srl
Verificata da (Verified by)
Via Crociera n.11, 31020 Vidor (TV)
Cod. Fisc. e P.IVA n. 016990
Guzzo Michele

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento

* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument

*** N E S A s r l N E S A s r l ***

* Test Pluviometro K=0.2 400 cm2 *

36

Ore 14:35:56 del 14-05-2019

Numero bascule = 010
Durata prova (secondi) = 288
Flusso medio mm/h = 025

Acqua pesata (grammi) = 80.1
Capacità bascula (cc) calcolata = 8.01
Capacità bascula (cc) teorica = 8

Costante K ricavata = 0.2004
Errore percentuale (max 2%).... = 0.2%

P A S S P A S S P A S S

N.serie Firma. *Alle*
20.1244

* Fine Test *



PL400 - PL400R Sensore Precipitazione classe A / class A Rain Gauge

Il pluviometro classe A PL400 è costituito da un **corpo cilindrico in alluminio anodizzato** con **superficie di raccolta da 400cm²** dentro il quale viene montato un orifizio di raccolta a forma di imbuto che attraverso un filtro convoglia il precipitato verso una bascula in acciaio inox realizzata con un sistema di appoggio a lama di coltello. Un **contatto reed** rileva le commutazioni della bascula filtrando ogni disturbo dovuto a falsi rimbalzi. La forma di tutte le parti meccaniche è stata studiata per **minimizzare ogni fenomeno che possa trattenere o deviare il flusso dell'acqua**, concentrandolo invece verso l'ugello al centro. Disponibile nella versione riscaldata per climi freddi (mod. PL400R) e con modulo MCS per la normalizzazione del segnale (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)

The class A PL400 Rain Gauge sensor is constituted by a cylindrical body with collection surface of 400cm² in anodized aluminium. Inside this body comes mounted a funnel shape orifice with specific filter, that directs the rain towards a stainless steel tilting bucket, realized with a knife blade support system. A specific device (reed) feels the commutations of the tilting bucket filtering every electrical and mechanical noise. The shape of mechanical parts has been developed to reduce interferences for the water and permitting it to fall into the tilt bucket system. Available with heater for cold climatic condition (mod. PL400R) and with MCS module for signal normalization (0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus)



Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore Precipitazione classe A in accordo a UNI 11452:2012 / High precision Rain Gauge Sensor class A according to UNI 11452:2012
- Sistema di misura a bascula in acciaio inox / Measure with stainless steel tilting bucket
- Struttura in alluminio robusta e compatta / Compact and light design in aluminium
- Conforme allo standard WMO / According to WMO standards
- Facile da pulire e mantenere / Easy to clean up and maintain
- Conforme alle norme CE / According to CE norms

Dati tecnici / Technical Data

Superficie orifizio Orifice area	400cm ²
Campo di funzionamento <i>Operating range</i>	illimitato / unlimited. Auto-reset 0-100mm versione A,B,C; altri range disponibili su richiesta / version A,B,C other ranges available on request
Max intensità misurabile <i>Max counting rate</i>	0 ÷ 600 mm/h
Costante strumentale <i>Conversion constant</i>	0.2 mm/imp. (0.1mm su richiesta/ on request)
Sensibilità <i>Sensitivity</i>	0.2 mm (0.1mm su richiesta / on request)
Precisione media <i>Average accuracy</i>	±2% (±0.10mm/min) (±1% on request) certificata/certified UNI 11452:2012
Trasduttore <i>Transducer</i>	bascula oscillante / tilting bucket
Temperatura di funzionamento <i>Working temperature</i>	0 ÷ 80°C (-40÷80°C PL400R)
Segnale di uscita standard <i>Standard signal output</i>	Impulse contatto pulito reed (R<250Ω)/ dry reed contact pulses (R<250Ω) Option: 0÷2Vdc, 4÷20mA (0-100mm full scale) o RS485 ModBus
Alimentazione riscaldatore <i>Heater power supply</i>	Max 50W@12Vdc (mod. PL400R)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche, circuito antirimbollo polarity reverse and transient, debounce circuit
Impedenza uscita <i>Output resistance</i>	100 mΩ / 1MΩ
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio, bascula in inox aluminium alloy, stainless steel bucket
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	0 ÷ 80°C, (-40 ÷ +80°C versione riscaldata / with heater)
Alimentazione <i>Power Consumption</i>	10÷30Vdc
Peso <i>Weight</i>	3.3 Kg con staffa

Principio di misura

Il sensore di precipitazione PL400 è costituito da un sistema di raccolta dell'acqua a forma di imbuto, che convoglia il precipitato nel sistema di misura montato internamente. Tale sistema è costituito da un trasduttore con bascula a lama di coltello a doppia vaschetta. E' realizzato in conformità agli standard WMO (World Meteorological Organization).

Il sensore è disponibile anche nella versione con bocca di raccolta da 1000cm² (cod. PL1000) e con riscaldatore (cod. PL400R e PL1000R) per le zone soggette a neve o ghiaccio. Il sensore viene fornito con uscita ad impulsi.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione certificato di classe A secondo UNI 11452:2012. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di certificato di taratura.

Manutenzione

Controllare periodicamente (1 volta/mese) che il fondo del cono sia libero da ostacoli. Aprire e richiudere il corpo dello strumento per accedere alla bascula e controllare che sia perfettamente pulita. Utilizzare un panno umido, senza detersivi, e/o uno spazzolino.

Measurement principle

Rain Gauge sensor PL400 is constituted by a water collection system with funnel shape, that directs the rain in the inside measure system. Such system is made of a tilting bucket with a twin pocket rocking device mechanism. The tilting bucket is mounted on a stainless steel knife blade. It is built according to the WMO standards (World Meteorological Organization).

The sensor is available in the version with surface of collection of 1000cm² (PL1000 code) and with heater for low temperature areas (PL400R and PL1000R code). The sensor is supplied with pulses output.

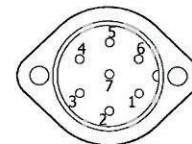
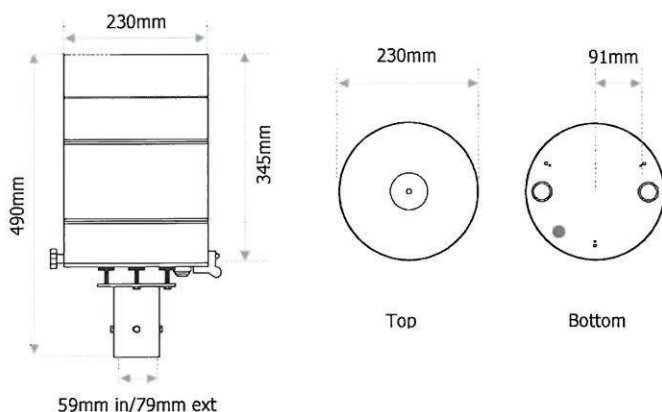
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with certificated instrument class A according to UNI 11452:2012. After the test the sensor is supplied with the calibration certificate.

Maintenance

Check regularly (once a month) that the bottom of the cone is free of obstacles. Open and close the body of the instrument to enter the tipping bucket and check that it is perfectly clean. Use a damp cloth without detergent, and/or a toothbrush.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	PL400-N	PL400-A	PL400-B	PL400-C
1				
2		+ Out	+ Out	Rs485 A
3	+ Out (contact)	- Out	- Out	Rs485 B
4	- Out (contact)	Gnd	Gnd	Gnd
5		Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)
6 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater
7 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater

* Solo versione riscaldata / only heated version

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Precipitazione classe A / Class A Rain Gauge Sensor Sensore Precipitazione classe A Riscaldato / Class A Heated Rain Gauge Sensor	PL400 PL400R			
Uscita Output	0÷2Vdc 4÷20mA RS485 / Modbus Impulse/ pulses		A B C N		
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / Cable 5m sensor-datalogger			05	
	CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / Cable 10m sensor-datalogger			10	
	CSxx – Cavo lunghezza xx* m / Cable xx* m length sensor-datalogger			xx	
	SPL1 – Supporto in alluminio anodizzato anticorrosione per pluviometro Nesa, h utile = 1000mm per fissaggio a terreno / Anticorrosional support in Anodized aluminum for rain gauge Nesa, heigh = 1000mm, arranged for attachment at groun floor				SPL1
	QAS22024 - Quadro IP65 alimentazione 220/24Vac 150W per pluviometro con riscaldatore / IP65 box with power supply 220Vac/24Vac 150W for rain gauge heater (PL400R only)				R

Esempio di codice d'ordine / Example of order code

PL400R	C	10	SPL1	R
---------------	----------	-----------	-------------	----------

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / specify the length for no standard measures



Caratterizzazione dello strumento

Riferimenti

La conformità alla classe A del pluviometro Nesa serie PLxxx, secondo la norma **UNI 11452:2012**, richiede la determinazione della curva di risposta dello strumento a diversi flussi di pioggia al fine di calcolare **l'algoritmo di caratterizzazione** che può essere introdotto in un sistema di acquisizione dati come il datalogger Nesa, per i pluviometri a bascula con uscita ad impulsi, o inserito direttamente nell'elettronica di bordo del pluviometro per le versioni con uscita A, B o C (corrente tensione o digitale).

Operatività

Il test che viene svolto, nello specifico, consiste nel far precipitare nella bocca del pluviometro una nota quantità di acqua per commutare un certo numero di bascule, a diversi flussi (4-5 punti di misura), misurando con un sistema certificato, la quantità d'acqua in uscita.

Caratterizzazione

Si riporta la curva di caratterizzazione standard del pluviometro Nesa su 4 flussi, tarato con una costante 0,2 millimetri di acqua equivalente nel quale sono stati versati 200g di acqua a diversi flussi. L'errore ottenuto e lo scostamento dalla retta ideale, consente di ottenere l'algoritmo di correzione reale. Per ogni pluviometro può essere richiesta in opzione la curva specifica.

Instrument's characterization

References

The compliance with the A class of Nesa' rain gauges, PLxxx series, according to the UNI 11452: 2012, requires the determination of the response curve of the instrument to different streams of rain in order to calculate the algorithm of characterization. It can be introduced into a data acquisition system Nesa' datalogger, for rain gauges with pulse output, or entered directly into on-board electronics of the rain gauges models with output A, B or C (current, voltage or digital).

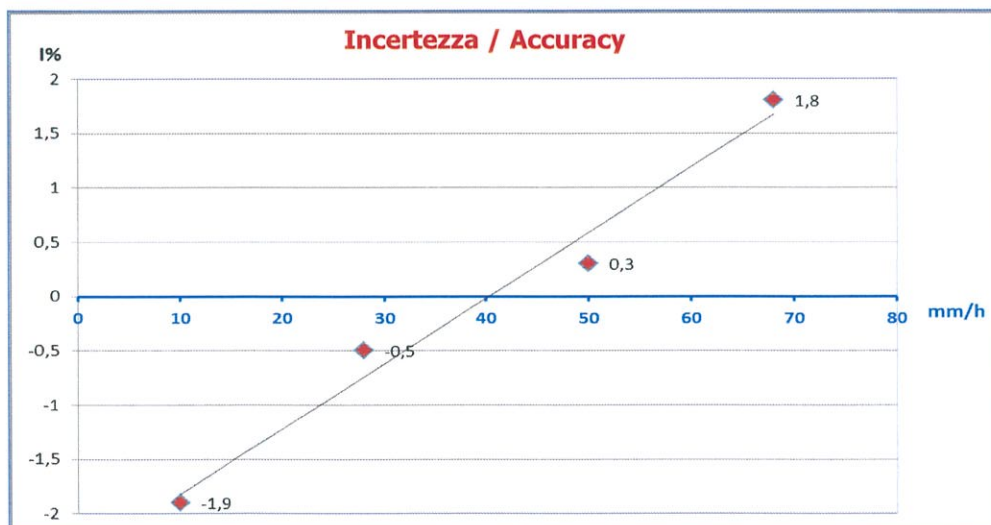
Operations

The test that is done, specifically, consists in precipitating into the mouth of the rain gauge a known amount of water, to create a number of switching of the tilting bucket, at different streams (4-5 points), by measuring with a certified system, the amount of water in output.

Characterization

Here is reported the characterization curve for a standard Nesa's rain gauge for 4 different flows, calibrated with a constant of 0.2 mm water equivalent. In it are poured 200g of water at different flows. The error obtained and the deviation from the ideal behaviour, allows to obtain the correction algorithm. For each rain gauge, the determination of its specific curve can be requested as option.

Quantità teorica di H ₂ O precipitata	Quantità rilevata a fine misura	Intensità prodotta	Incertezza %
200g	196,2g	10 mm/h	-1,9%
200g	199,1g	28 mm/h	-0,5%
200g	200,7g	50 mm/h	0,3%
200g	203,6g	68 mm/h	1,8%



$$E\% = 0,0603[\text{mm/h}] - 2,4284 \quad R^2 = 0,9774$$

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO

TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15632

Cliente / Customer: SIGGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model UTA-N	Descrizione / Description Combined Air Temperature and Humidity Sensor
N.Serie / Serial N. 1012440	Costruttore / Manufacturer NESA
Note	

Range misura / Measure Range -40÷60°C, 0÷100%Rh	Uscita / Signal-out Pt100, 0 ÷ 1Vdc	Alimentazione / Power Supply +10÷28Vdc
---	---	--

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni:
Traceability of the instruments used in calibration and tests

Tipo Sensore <i>Sensor type</i>	Strumento Campione / Reference Instrument
Termometri <i>Thermometers</i>	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
Barometri <i>Barometers</i>	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
Pluviometri <i>Rain Gauge</i>	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 High precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
Direzione vento <i>Wind direction</i>	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
Igrometri <i>Humidity sensor</i>	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
Velocità vento <i>Wind speed</i>	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
Radiometri <i>Radiometers</i>	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109. e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
Datalogger <i>Datalogger</i>	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
Sonde <i>Probes</i>	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale
Local Temperature 26,2 °C

Umidità Locale
Local Humidity 48 %

*Revisione consigliata ogni **12** Mesi
*Calibration suggested each **12** Months

Collaudato
Tested Conforme
Checked

Valore impostato (sonde escluse): 22.0°C
Setted value (excluding probes): 20%

Valore registrato (sonde escluse): 21.8°C
Registered value (excluding probes): 51%

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.
Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili
The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.
The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

NESA Srl
Via Crociera n.11, 31020 Vidor (TV)
Cod. Fiscale P.IVA: 01422830990
Verificato da/Verified by:
Ghizzo Michele

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento
* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument



UTA Sensore Termoigrometrico con ventilazione naturale
Thermoigrometric sensor with natural ventilation

UTAV Sensore Termoigrometrico con ventilazione forzata
Thermoigrometric sensor with fan

Sensore realizzato in **conformità agli standard WMO** (World Meteorological Organization), disponibile anche nella versione con **ventilazione forzata** (cod. UTAV).

Temperatura: Elemento sensibile a termoresistenza **Pt100 1/3DIN** con collegamento a **quattro fili**, uscita a Pt100 oppure segnale elettrico normalizzato in corrente o tensione (4÷20mA, 0÷2Vdc) o **RS485/Modbus**.

Umidità relativa: Sensore per la misura dell'umidità relativa dell'aria a basso consumo (<0,1W), costituito da un elemento a film sottile la cui capacità varia linearmente con l'umidità relativa dell'aria. Disponibile con uscite di segnale normalizzato in tensione o corrente (0÷1Vdc, 4÷20mA) o **RS485/Modbus**.

Sensor manufactured according to standard WMO (World Meteorological Organization) and is also available in versions with forced ventilation (code. TAV).

Temperature: RTD sensing element **1/3DIN Pt100**, connection with a four-wire Pt100 output or electrical signal in current or voltage (4÷20mA, 0÷2Vdc) or **RS485/Modbus**.

Relative Humidity: Sensor for air relative humidity measurement at low power (<0.1 W), made of a thin film that changes the capacity in linear mode with the air humidity. Available with different signal outputs, normalized voltage or current (0÷1Vdc, 4÷20mA) or **Rs485/Modbus**.



Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore di temperatura e umidità preciso ed affidabile / *Accurated and reliable Air Humidity & Temperature Sensor*
- Sistema di misura di tipo a termoresistenza Pt100 e capacitivo / *Measure with high precision capacity and RTD Pt100*
- Struttura in robusto alluminio per climi caldi e freddi / *Compact and light design in aluminium for hot and cold climates*
- Conforme allo standard WMO e alla EN 15518-3:2011 / *According to WMO standards and to EN 15518-3:2011*
- Disponibile con ventilazione forzata / *Available with forced ventilation*
- Conforme alle norme **CE** / *According to CE norms*

Dati tecnici / Technical Data

Campo di misura tipico temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] typical range</i>	-40 ÷ +60°C, [0 ÷ 100%Rh] (-60+80°C available)
Risoluzione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] resolution</i>	0.01°C, [0.1%]
Precisione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] accuracy</i>	DIN 43760 1/3DIN (±0.1°C @ 0°C), [± 1% f.s.]
Tempo di risposta temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] response time</i>	< 8 s, [< 8sec (10÷80%RH)]
Tipo di trasduttore <i>Type of transducer</i>	Termoresistenza al Platino 1/3DIN / <i>platinum resistance Pt100 1/3DIN (100Ω @ 0°C), [capacitivo / capacitive]</i>
Ventilazione <i>Ventilation</i>	Naturale / <i>natural</i> (cod. UTA) Forzata / <i>Forced</i> (cod. UTAV)
Segnale di uscita <i>Signal out</i>	N: 0÷1 Vdc(Rh) & Pt100 (T); A: 0÷1 Vdc(Rh) & 0÷2 Vdc (T) ; B: 4 ÷ 20mA (Rh) & 4 ÷ 20mA (T) ; C: 2 x RS485 /ModBus
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	-50 ÷ +80°C (-60 ÷ +80°C available)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche <i>polarity reverse and transient</i>
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio verniciato, viterie in inox <i>aluminium alloy, stainless steel screws</i>
Alimentazione e consumo <i>Power supply and consumption</i>	10÷28Vdc, (typ.<0.1W, max 2W@12Vdc mod. TAV)
Peso <i>Weight</i>	680g

Principio di misura

Il sensore combinato per la misura della temperatura e dell'umidità dell'aria UTA è costituito da una termoresistenza al Platino Pt100 (100Ω@0°C), sensibile alle variazioni di temperatura secondo la curva di risposta riportata nelle norme DIN 43760 1/3DIN. Per l'umidità, l'elemento sensibile è una capacità elettrica di precisione che varia il suo valore in funzione dell'umidità. Tale variazione viene trasformata in un segnale elettrico normalizzato in corrente o in tensione o digitale RS485 Modbus, che varia in modo lineare e preciso con l'umidità relativa e la temperatura dell'aria.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione primario certificato SIT/Accredia. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di rapporto di taratura.

Manutenzione

Con periodicità (1volta/trimestre) pulire con un panno umido gli schermi bianchi. Non usare detersivi o spugne abrasive. Una volta all'anno ricalibrare l'elemento sensibile.

Measurement principle

The combined sensor for the measure of the Air Temperature and Humidity UTA, is made of a Platinum thermo-resistance Pt100 (100Ω @0°C), sensitive to the change of temperature according to the DIN 43760 norms 1/3DIN.

For the umidity, the sensing element, is an high precision electrical capacity that varies as a function the humidity. This variance is converted into an electrical signal normalized in current or voltage or digital data RS485 / ModBus that is linear and follows exactly the relative humidity.

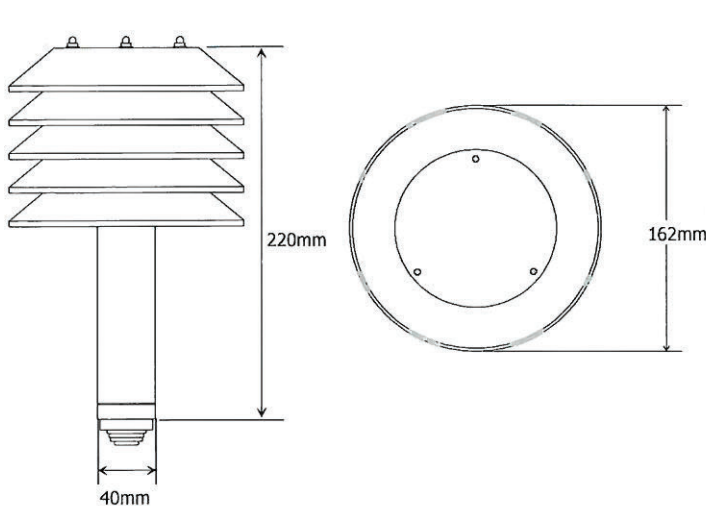
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with SIT/Accredia primary certificated instrument. After the test the sensor is supplied with the calibration report.

Maintenance

Clear periodically (1 time/quarter) the white screens cover with a wet cloth. Don't use detergents or abrasive sponges. Once a year, re-calibrate the sensing element.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	UTA(V)-A	UTA(V)-B	UTA(V)-C	UTA(V)-N
1				T Pin1 Pt100
2	T Out V+	T Out I+	T-RH RS485 A	T Pin1 Pt100
3	T Out V-	T Out I-	T-RH RS485 B	T Pin2 Pt100
4	Gnd	Gnd	Gnd	T Pin2 Pt100 Gnd
5	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V
6	RH% Out V+	RH% Out I+	---	RH% Out V+
7	RH% Out V-	RH% Out I-	---	RH% Out V-

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Temperatura e Umidità Relativa / <i>Air Temperature & Humidity Sensor</i> Sensore Temperatura e Umidità ventilato / <i>Fan Air Temperature & Humidity Sensor</i>		UTA UTAV	
Uscita Output	<u>Temperatura/ Temperature</u>	<u>Umidità/ Humidity</u>		
	0÷2Vdc	0÷1Vdc		A
	4÷20mA	4÷20mA		B
	RS485 / Modbus	RS485 / Modbus		C
	Naturale/ <i>natural</i> : Pt100	0÷1Vdc		N
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / <i>Cable 5m sensor-datalogger</i>			05
	CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / <i>Cable 10m sensor-datalogger</i>			10
	CSxx – Cavo lunghezza xx* m / <i>Cable xx* m length sensor – datalogger</i>			xx
	SS1 – Supporto sensori l=500mm / <i>Sensors support l=500mm</i>			SS1
	SS2 – Supporto sensori l=1500mm / <i>Sensors support l=1500mm</i>			SS2
SS3 – Supporto sensori l=900mm / <i>Sensors support l=900mm</i>			SS3	

Esempio di codice d'ordine / *example of order code*

UTA	A	10	SS2
-----	---	----	-----

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / *specify the length for no standard measures*

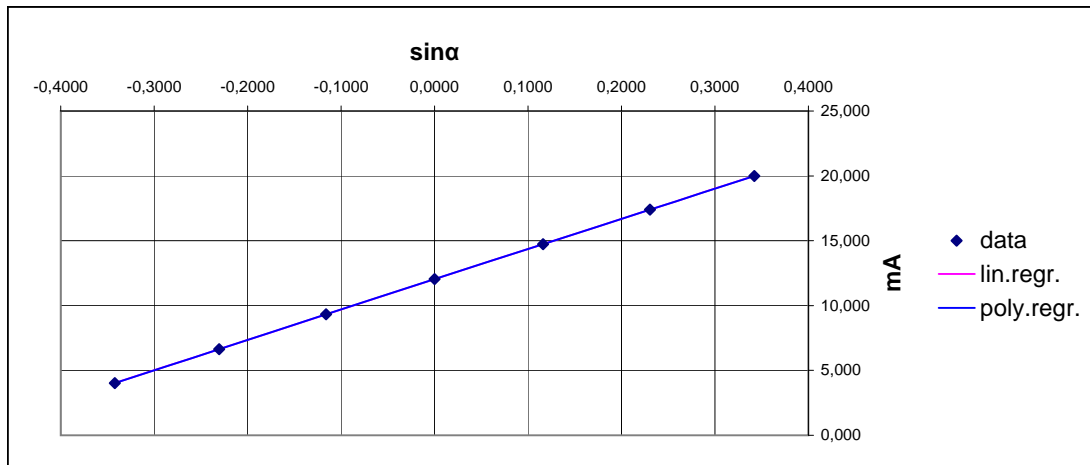
สถานีตรวจวัด ณ วัดพระธาตุดอยสุเทพ ตำบลดอยสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัด
เชียงใหม่

ลำดับที่	เครื่องมือ อุปกรณ์	หมายเลข เครื่องมือ	หมายเลข รหัสอุปกรณ์
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4	S130248 S130242 S130240 S130238
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI2-1 IPI2-2 IPI2-3 IPI2-4	S130236 S130237 S130244 S130247
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	VWP-1	P130506
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	PL400-N	1012443
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	UTA-N	1012441
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	OM-1	20130176

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130248 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	19,999	20,000	19,999	19,999	19,999	0,3417	0,3420
0,2306	17,405	17,405	17,404	17,405	17,405	0,2305	0,2306
0,1161	14,738	14,737	14,737	14,737	14,737	0,1162	0,1161
0,0000	12,030	12,032	12,032	12,032	12,032	0,0003	0,0000
-0,1161	9,324	9,323	9,324	9,324	9,324	-0,1157	-0,1161
-0,2306	6,645	6,645	6,645	6,645	6,645	-0,2304	-0,2306
-0,3420	4,028	4,027	4,029	4,027	4,028	-0,3426	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,34184	0,09179
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,125E-06	5,312E-05	4,211E-02	-5,124E-01	0,01305

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

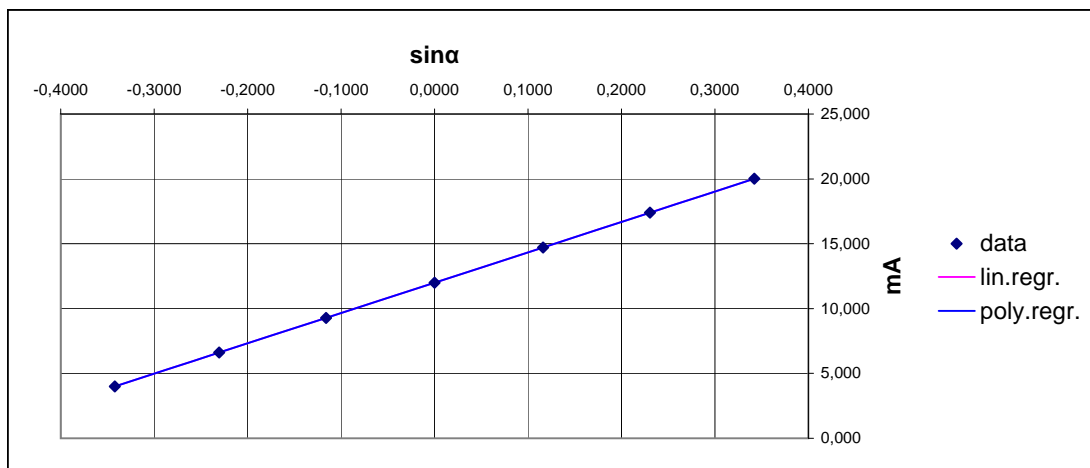
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco S. 22/03/13*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130242 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,005	20,005	20,003	20,005	20,004	0,3420	0,3420
0,2306	17,397	17,396	17,395	17,396	17,396	0,2306	0,2307
0,1161	14,715	14,716	14,716	14,716	14,716	0,1160	0,1161
0,0000	12,001	12,001	12,002	12,002	12,002	0,0000	0,0000
-0,1161	9,291	9,288	9,290	9,288	9,289	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,612	6,608	6,611	6,609	6,610	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,997	3,996	3,997	3,997	3,997	-0,3422	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,39572	0,03505
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-9,189E-07	3,402E-05	4,237E-02	-5,119E-01	0,02062

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

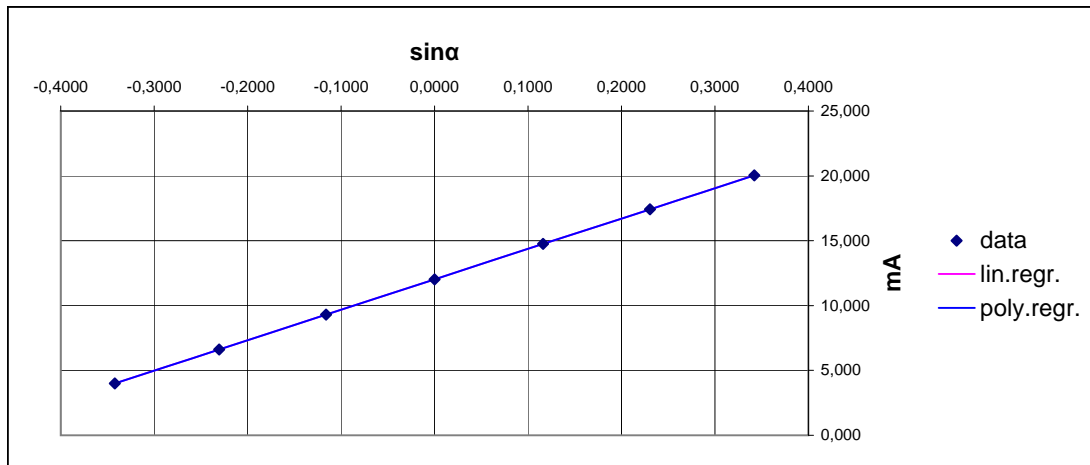
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130240 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,034	20,034	20,036	20,035	20,035	0,3418	0,3420
0,2306	17,433	17,432	17,433	17,431	17,432	0,2307	0,2307
0,1161	14,749	14,749	14,750	14,749	14,749	0,1162	0,1161
0,0000	12,031	12,029	12,031	12,030	12,030	0,0001	0,0000
-0,1161	9,312	9,310	9,310	9,309	9,310	-0,1159	-0,1161
-0,2306	6,625	6,623	6,626	6,622	6,624	-0,2306	-0,2306
-0,3420	4,009	4,007	4,008	4,006	4,008	-0,3422	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,43202	0,04979
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-2,436E-08	7,025E-06	4,252E-02	-5,125E-01	0,02586

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

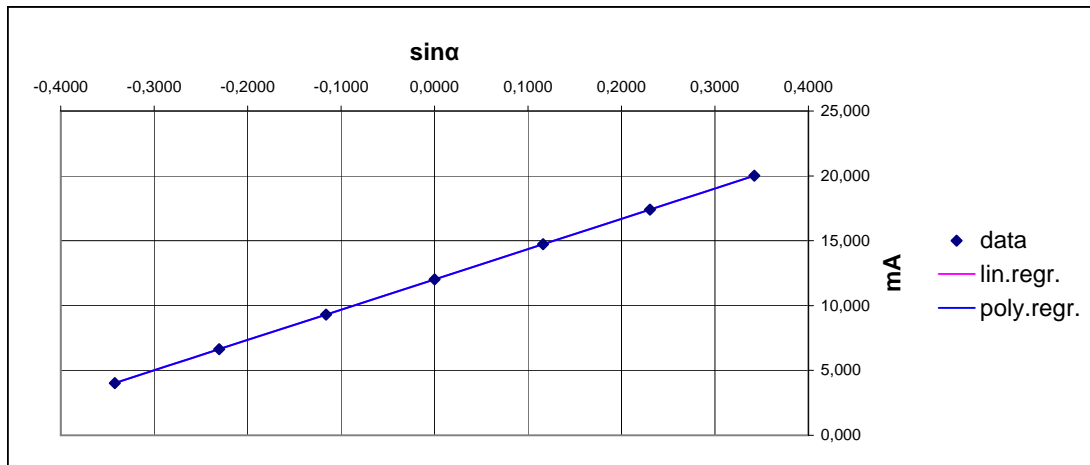
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130238 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,008	20,010	20,009	20,010	20,009	0,3422	0,3420
0,2306	17,393	17,393	17,393	17,396	17,394	0,2302	0,2305
0,1161	14,726	14,726	14,725	14,725	14,725	0,1160	0,1161
0,0000	12,022	12,024	12,021	12,023	12,022	0,0002	0,0001
-0,1161	9,315	9,315	9,314	9,314	9,314	-0,1157	-0,1161
-0,2306	6,638	6,635	6,636	6,637	6,636	-0,2304	-0,2307
-0,3420	4,019	4,018	4,018	4,019	4,018	-0,3424	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
	<i>S</i>	max.err.			
	[mA/sinα]	%F.S.			
	23,35737	0,07563			
Polynomial sensitivity factors					
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	max.err.
$[\sin\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-2,628E-06	9,983E-05	4,168E-02	-5,109E-01	0,02737

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

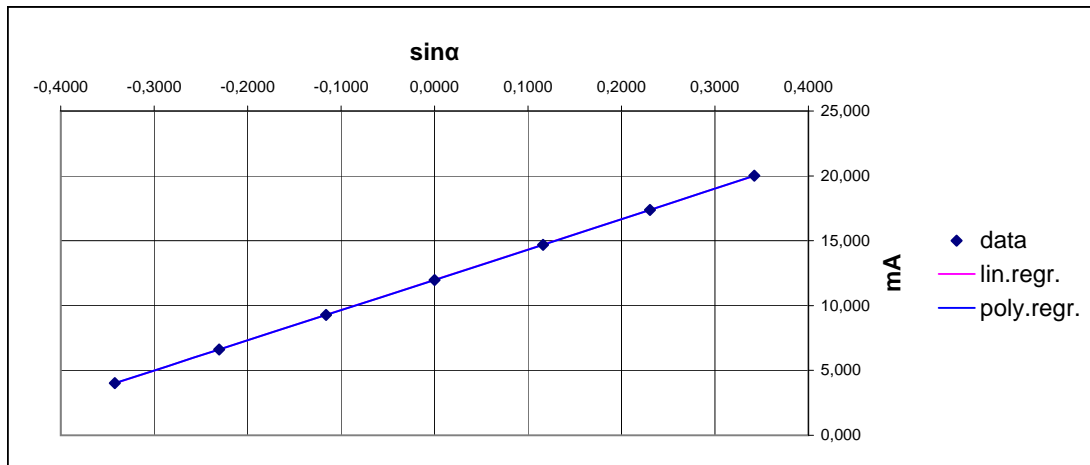
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130236 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,004	20,005	20,010	20,006	20,006	0,3429	0,3420
0,2306	17,376	17,378	17,377	17,381	17,378	0,2304	0,2306
0,1161	14,691	14,693	14,691	14,693	14,692	0,1155	0,1161
0,0000	11,980	11,981	11,979	11,980	11,980	-0,0006	0,0000
-0,1161	9,273	9,274	9,273	9,271	9,273	-0,1164	-0,1161
-0,2306	6,608	6,608	6,607	6,607	6,608	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,015	4,015	4,014	4,016	4,015	-0,3414	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,36892	0,14637
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-1,337E-06	2,722E-05	4,278E-02	-5,141E-01	0,01821

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

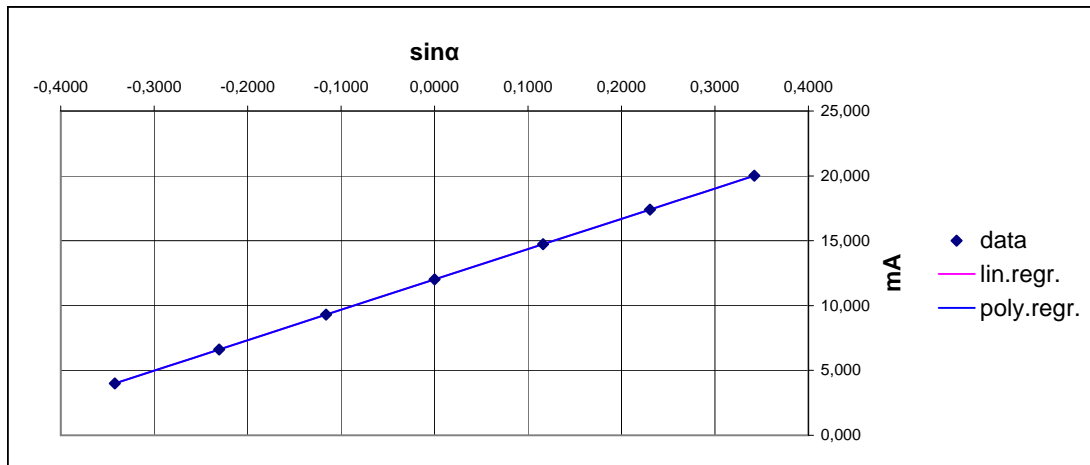
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco S. 22/03/13*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130237 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,022	20,027	20,026	20,026	20,025	0,3423	0,3420
0,2306	17,403	17,411	17,407	17,407	17,407	0,2304	0,2306
0,1161	14,726	14,729	14,727	14,727	14,727	0,1159	0,1161
0,0000	12,014	12,013	12,013	12,014	12,014	0,0000	0,0000
-0,1161	9,300	9,299	9,300	9,302	9,300	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,621	6,619	6,620	6,620	6,620	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,008	4,008	4,007	4,005	4,007	-0,3421	-0,3420



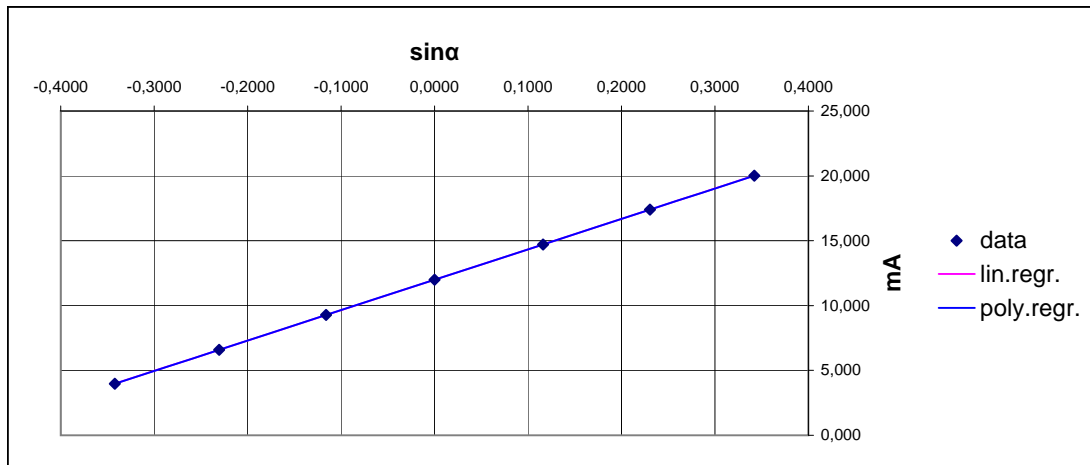
RESULTS						
Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sin α]	%F.S.
					23,40603	0,06051
Polynomial sensitivity factors						
$[sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$						
		A	B	C	D	max.err.
		[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
		-1,497E-06	5,224E-05	4,219E-02	-5,118E-01	0,03042
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.						
With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)						
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor						

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130244 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,004	20,004	20,005	20,004	20,004	0,3419	0,3420
0,2306	17,392	17,394	17,393	17,393	17,393	0,2305	0,2306
0,1161	14,713	14,715	14,713	14,715	14,714	0,1161	0,1161
0,0000	11,997	11,997	11,998	11,999	11,998	0,0002	0,0000
-0,1161	9,278	9,282	9,281	9,281	9,280	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,594	6,594	6,595	6,593	6,594	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,976	3,974	3,976	3,975	3,975	-0,3423	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
	<i>S</i>	max.err.			
	[mA/sin α]	%F.S.			
	23,42582	0,05682			
Polynomial sensitivity factors					
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-1,035E-06	4,268E-05	4,216E-02	-5,102E-01	0,01609

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

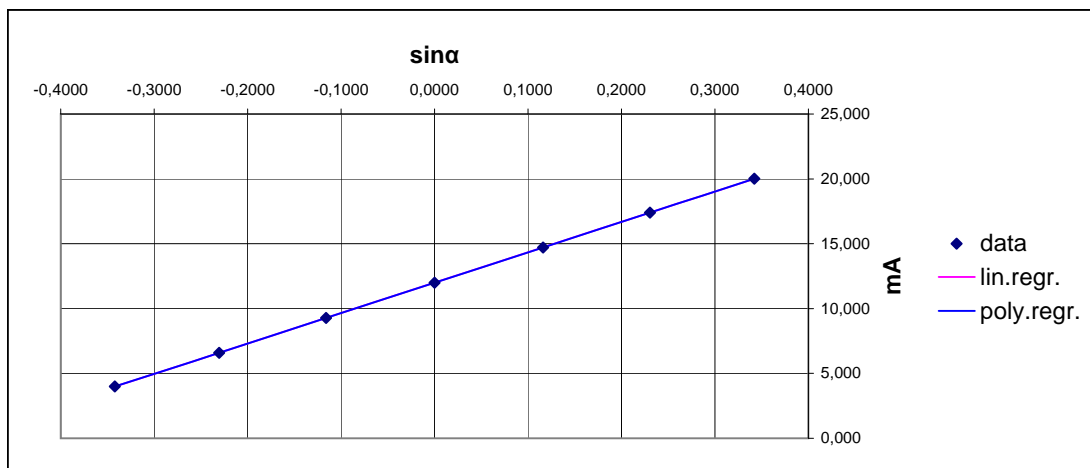
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco S. 22/03/13*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130247 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,018	20,023	20,020	20,023	20,021	0,3425	0,3420
0,2306	17,393	17,397	17,394	17,396	17,395	0,2304	0,2306
0,1161	14,706	14,711	14,708	14,710	14,709	0,1157	0,1161
0,0000	11,990	11,993	11,991	11,992	11,991	-0,0003	0,0000
-0,1161	9,279	9,279	9,278	9,278	9,278	-0,1161	-0,1161
-0,2306	6,600	6,599	6,600	6,601	6,600	-0,2304	-0,2306
-0,3420	3,992	3,990	3,991	3,991	3,991	-0,3418	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
	<i>S</i>	max.err.			
	[mA/sin α]	%F.S.			
	23,42380	0,09264			
Polynomial sensitivity factors					
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-1,560E-06	4,670E-05	4,232E-02	-5,115E-01	0,01909

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

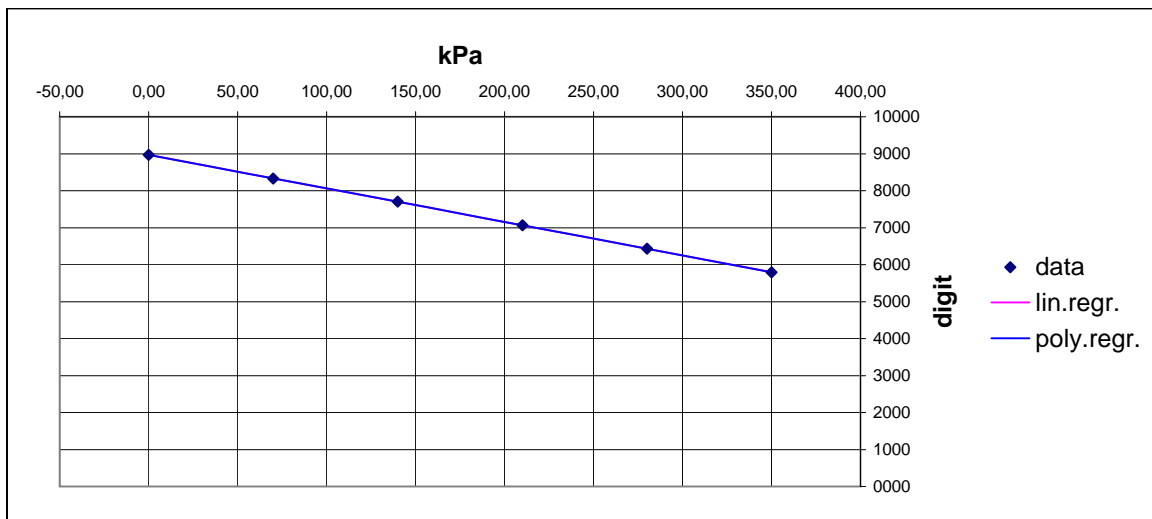
Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*



CALIBRATION REPORT

Model: Piezometer Sensor: Vibrating wire Customer: BDS Geotech Ltd. Part. Cable Length: 100 m	PK20S35000	Serial/Number: P130506 Serial/Number: 02-0813-71 Job number: 13-00129 Date: 07/03/2013
Test conditions:		Power supply [Vdc] : 0 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/01 Metrological chain Main: Druck Digital Pressure Indicator mod. DPI 515 s/n 51500575, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176, Hameg Function generator mod. HM8030-5 s/n 54710037, HBM Calibrator mod. K307 s/n 34200 Secondary: Sisgeo Read out unit s/n 087		
measures uncertainty: ± 0,07 kPa / 6E-04 Hz		

pressure kPa	readings [digit]			statistics		
	1 up	1 down		avg.[digit]	lin.[kPa]	polyn.[kPa]
0,00	8970	8965		8968	0,25	-0,19
70,00	8335	8328		8332	70,33	70,42
140,00	7703	7706		7705	139,42	139,76
210,00	7066	7067		7067	209,72	210,07
280,00	6431	6431		6431	279,74	279,83
350,00	5788	5789		5789	350,54	350,10



RESULTS				
Linear sensitivity factor			S	max.err.
			[digit/kPa]	%F.S.
			-9,07541	0,27624
Polynomial sensitivity factors		A	B	C
[kPa] = A·[digit] ² + B·[digit] + C		[kPa/digit ²]	[kPa/digit]	[kPa]
		-3,237E-07	-1,054E-01	9,711E+02
				0,22931
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis. With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S) digit = Hz2x10-3 Temperature coefficient K = 0,391374 kPa/°C				
Wiring : red=coil; black=coil; white=thermistor; green=thermistor				

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production chief : *Marco Puppo*

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15635

Cliente / Customer: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model PL400-N	Descrizione / Description Rain Gauge 400cmq Collector Surface
N.Serie / Serial N. 1012443	Costruttore / Manufacturer NESA
Note	

Range misura / Measure Range 0 ÷ 300 mm/h	Uscita / Signal-out Pulse On/Off	Alimentazione / Power Supply +10÷28Vdc
---	--	--

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni: Traceability of the instruments used in calibration and tests

Tipo Sensore Sensor type	Strumento Campione / Reference Instrument
Termometri Thermometers	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
Barometri Barometers	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
Pluviometri Rain Gauge	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 High precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
Direzione vento Wind direction	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
Igrometri Humidity sensor	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
Velocità vento Wind speed	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
Radiometri Radiometers	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109. e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
Datalogger Datalogger	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
Sonde Probes	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale 26,2 °C
Local Temperature

Umidità Locale 48 %
Local Humidity

*Revisione consigliata ogni 12 Mesi
*Calibration suggested each Months

Collaudato
Tested Conforme
Checked

Valore impostato (sonde escluse): Setted value (excluding probes):	Valore registrato (sonde escluse): Registered value (excluding probes):
---	--

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.
Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili
The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.
The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

NESA[®] Srl
Verificato da/Verified by (TV)
Via Crociera n.11, 31020 Vidor (TV)
Cod. Fisc. e P. IVA: 012100990

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento
* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument

***** 37
*** N E S A s r l N E S A s r l ***

* Test Pluviometro K=0.2 400 cm2 *


Ore 14:02:34 del 14-05-2019

Numero bascule = 010
Durata prova (secondi) = 243
Flusso medio mm/h = 029

Acqua pesata (grammi) = 79.7
Capacità bascula (cc) calcolata = 7.97
Capacità bascula (cc) teorica = 8

Costante K ricavata = 0.1993
Errore percentuale (max 2%).... = -0.3%

P A S S P A S S P A S S

N.serie Firma... 
1012443

* Fine Test *



PL400 - PL400R Sensore Precipitazione classe A / class A Rain Gauge

Il pluviometro classe A PL400 è costituito da un **corpo cilindrico in alluminio anodizzato** con **superficie di raccolta da 400cm²** dentro il quale viene montato un orifizio di raccolta a forma di imbuto che attraverso un filtro convoglia il precipitato verso una bascula in acciaio inox realizzata con un sistema di appoggio a lama di coltello. Un **contatto reed** rileva le commutazioni della bascula filtrando ogni disturbo dovuto a falsi rimbalzi. La forma di tutte le parti meccaniche è stata studiata per **minimizzare ogni fenomeno che possa trattenere o deviare il flusso dell'acqua**, concentrandolo invece verso l'ugello al centro. Disponibile nella versione riscaldata per climi freddi (mod. PL400R) e con modulo MCS per la normalizzazione del segnale (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)



*The class A PL400 Rain Gauge sensor is constituted by a **cylindrical body with collection surface of 400cm²** in **anodized aluminium**. Inside this body comes mounted a funnel shape orifice with specific filter, that directs the rain towards a stainless steel tilting bucket, realized with a knife blade support system. A specific device (**reed**) feels the commutations of the tilting bucket filtering every electrical and mechanical noise. The shape of mechanical parts has been developed to **reduce interferences for the water and permitting it to fall into the tilt bucket system**. Available with heater for cold climatic condition (mod. PL400R) and with MCS module for signal normalization (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)*

Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore Precipitazione classe A in accordo a UNI 11452:2012 | *High precision Rain Gauge Sensor class A according to UNI 11452:2012*
- Sistema di misura a bascula in acciaio inox | *Measure with stainless steel tilting bucket*
- Struttura in alluminio robusta e compatta | *Compact and light design in aluminium*
- Conforme allo standard WMO | *According to WMO standards*
- Facile da pulire e mantenere | *Easy to clean up and maintain*
- Conforme alle norme CE | *According to CE norms*

Dati tecnici / Technical Data

Superficie orifizio Orifice area	400cm ²
Campo di funzionamento Operating range	illimitato / <i>unlimited</i> . Auto-reset 0-100mm versione A,B,C; altri range disponibili su richiesta / <i>version A,B,C other ranges available on request</i>
Max intensità misurabile Max counting rate	0 ÷ 600 mm/h
Costante strumentale Conversion constant	0.2 mm/imp. (0.1mm su richiesta/ <i>on request</i>)
Sensibilità Sensitivity	0.2 mm (0.1mm su richiesta / <i>on request</i>)
Precisione media Average accuracy	±2% (±0.10mm/min) (±1% <i>on request</i>) certificata/ <i>certified</i> UNI 11452:2012
Trasduttore Transducer	bascula oscillante / <i>tilting bucket</i>
Temperatura di funzionamento Working temperature	0 ÷ 80°C (-40÷80°C PL400R)
Segnale di uscita standard Standard signal output	Impulse contatto pulito reed (R<250Ω) / <i>dry reed contact pulses (R<250Ω)</i> Option: 0÷2Vdc, 4÷20mA (0-100mm full scale) o RS485 ModBus
Alimentazione riscaldatore Heater power supply	Max 50W@12Vdc (mod. PL400R)
Protezioni Protections	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche, circuito antirimbazzo <i>polarity reverse and transient, debounce circuit</i>
Impedenza uscita Output resistance	100 mΩ / 1MΩ
Realizzato in Made of	lega di alluminio, bascula in inox <i>aluminium alloy, stainless steel bucket</i>
Condizioni operative Working conditions	0 ÷ 80°C, (-40 ÷ +80°C versione riscaldata / <i>with heater</i>)
Alimentazione Power Consumption	10÷30Vdc
Peso Weight	3.3 Kg con staffa

Principio di misura

Il sensore di precipitazione PL400 è costituito da un sistema di raccolta dell'acqua a forma di imbuto, che convoglia il precipitato nel sistema di misura montato internamente. Tale sistema è costituito da un trasduttore con bascula a lama di coltello a doppia vaschetta. E' realizzato in conformità agli standard WMO (World Meteorological Organization).

Il sensore è disponibile anche nella versione con bocca di raccolta da 1000cm² (cod. PL1000) e con riscaldatore (cod. PL400R e PL1000R) per le zone soggette a neve o ghiaccio. Il sensore viene fornito con uscita ad impulsi.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione certificato di classe A secondo UNI 11452:2012. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di certificato di taratura.

Manutenzione

Controllare periodicamente (1 volta/mese) che il fondo del cono sia libero da ostacoli. Aprire e richiudere il corpo dello strumento per accedere alla bascula e controllare che sia perfettamente pulita. Utilizzare un panno umido, senza detersivi, e/o uno spazzolino.

Measurement principle

Rain Gauge sensor PL400 is constituted by a water collection system with funnel shape, that directs the rain in the inside measure system. Such system is made of a tilting bucket with a twin pocket rocking device mechanism. The tilting bucket is mounted on a stainless steel knife blade. It is built according to the WMO standards (World Meteorological Organization).

The sensor is available in the version with surface of collection of 1000cm² (PL1000 code) and with heater for low temperature areas (PL400R and PL1000R code). The sensor is supplied with pulses output.

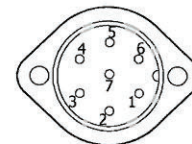
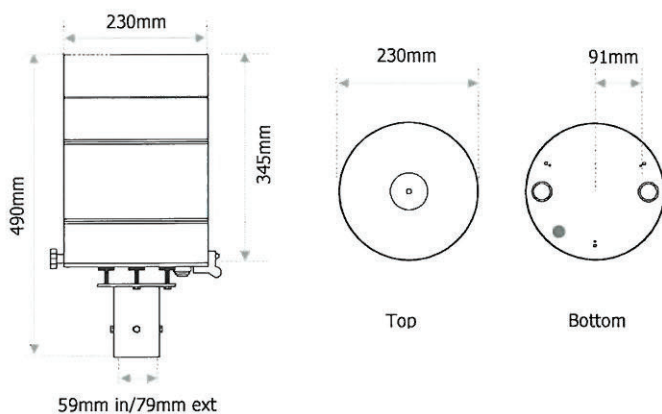
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with certificated instrument class A according to UNI 11452:2012. After the test the sensor is supplied with the calibration certificate.

Maintenance

Check regularly (once a month) that the bottom of the cone is free of obstacles. Open and close the body of the instrument to enter the tipping bucket and check that it is perfectly clean. Use a damp cloth without detergent, and/or a toothbrush.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	PL400-N	PL400-A	PL400-B	PL400-C
1				
2		+ Out	+ Out	Rs485 A
3	+ Out (contact)	- Out	- Out	Rs485 B
4	- Out (contact)	Gnd	Gnd	Gnd
5		Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)
6 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater
7 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater

* Solo versione riscaldata / only heated version

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Precipitazione classe A / Class A Rain Gauge Sensor Sensore Precipitazione classe A Riscaldato / Class A Heated Rain Gauge Sensor	PL400 PL400R			
Uscita Output	0÷2Vdc 4÷20mA RS485 / Modbus Impulse/ pulses		A B C N		
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / Cable 5m sensor-datalogger CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / Cable 10m sensor-datalogger CSxx – Cavo lunghezza xx* m / Cable xx* m length sensor-datalogger SPL1 – Supporto in alluminio anodizzato anticorrosione per pluviometro Nesa, h utile = 1000mm per fissaggio a terreno / Anticorrosional support in Anodized aluminum for rain gauge Nesa, heigh = 1000mm, arranged for attachment at groun floor QAS22024 - Quadro IP65 alimentazione 220/24Vac 150W per pluviometro con riscaldatore / IP65 box with power supply 220Vac/24Vac 150W for rain gauge heater (PL400R only)		05 10 xx	SPL1	R

Esempio di codice d'ordine / Example of order code

PL400R	C	10	SPL1	R
---------------	----------	-----------	-------------	----------

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / specify the length for no standard measures



Caratterizzazione dello strumento

Riferimenti

La conformità alla classe A del pluviometro Nesa serie PLxxx, secondo la norma **UNI 11452:2012**, richiede la determinazione della curva di risposta dello strumento a diversi flussi di pioggia al fine di calcolare l'**algoritmo di caratterizzazione** che può essere introdotto in un sistema di acquisizione dati come il datalogger Nesa, per i pluviometri a bascula con uscita ad impulsi, o inserito direttamente nell'elettronica di bordo del pluviometro per le versioni con uscita A, B o C (corrente tensione o digitale).

Operatività

Il test che viene svolto, nello specifico, consiste nel far precipitare nella bocca del pluviometro una nota quantità di acqua per commutare un certo numero di bascule, a diversi flussi (4-5 punti di misura), misurando con un sistema certificato, la quantità d'acqua in uscita.

Caratterizzazione

Si riporta la curva di caratterizzazione standard del pluviometro Nesa su 4 flussi, tarato con una costante 0,2 millimetri di acqua equivalente nel quale sono stati versati 200g di acqua a diversi flussi. L'errore ottenuto e lo scostamento dalla retta ideale, consente di ottenere l'algoritmo di correzione reale. Per ogni pluviometro può essere richiesta in opzione la curva specifica.

Instrument's characterization

References

The compliance with the A class of Nesa' rain gauges, PLxxx series, according to the UNI 11452: 2012, requires the determination of the response curve of the instrument to different streams of rain in order to calculate the algorithm of characterization. It can be introduced into a data acquisition system Nesa' datalogger, for rain gauges with pulse output, or entered directly into on-board electronics of the rain gauges models with output A, B or C (current, voltage or digital).

Operations

The test that is done, specifically, consists in precipitating into the mouth of the rain gauge a known amount of water, to create a number of switching of the tilting bucket, at different streams (4-5 points), by measuring with a certified system, the amount of water in output.

Characterization

Here is reported the characterization curve for a standard Nesa's rain gauge for 4 different flows, calibrated with a constant of 0.2 mm water equivalent. In it are poured 200g of water at different flows. The error obtained and the deviation from the ideal behaviour, allows to obtain the correction algorithm. For each rain gauge, the determination of its specific curve can be requested as option.

Quantità teorica di H ₂ O precipitata	Quantità rilevata a fine misura	Intensità prodotta	Incertezza %
200g	196,2g	10 mm/h	-1,9%
200g	199,1g	28 mm/h	-0,5%
200g	200,7g	50 mm/h	0,3%
200g	203,6g	68 mm/h	1,8%



$$E\% = 0,0603[\text{mm/h}] - 2,4284 \quad R^2 = 0,9774$$

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO

TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15633

Cliente / Customer: SIGGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model UTA-N	Descrizione / Description Combined Air Temperature and Humidity Sensor
N.Serie / Serial N. 1012441	Costruttore / Manufacturer NESA
Note	

Range misura / Measure Range -40÷60°C, 0÷100%Rh	Uscita / Signal-out Pt100, 0 ÷ 1Vdc	Alimentazione / Power Supply +10÷28Vdc
---	---	--

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni:

Traceability of the instruments used in calibration and tests

Tipo Sensore Sensor type	Strumento Campione / Reference Instrument
Termometri Thermometers	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
Barometri Barometers	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
Pluviometri Rain Gauge	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 Hight precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
Direzione vento Wind direction	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
Igrometri Humidity sensor	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
Velocità vento Wind speed	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
Radiometri Radiometers	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109. e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
Datalogger Datalogger	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
Sonde Probes	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale
Local Temperature 26,2 °C

Umidità Locale
Local Humidity 48 %

*Revisione consigliata ogni 12 Mesi
*Calibration suggested each 12 Months

Collaudato Conforme
Tested Checked

Valore impostato (sonde escluse):
Setted value (excluding probes):

22,0 °C
501.

Valore registrato (sonde escluse):
Registered value (excluding probes):

22,0 °C
491.

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.

Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili

The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.

The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

NESA Srl

Via Crociera n.11, 31020 Vidor (TV)
Cod. Fisc. e P. IVA: 01422830990

Verificato da / Verified by
Ghizzo Michele

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento

* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument



UTA

Sensore Termoigrometrico con ventilazione naturale

Thermoigrometric sensor with natural ventilation

UTAV

Sensore Termoigrometrico con ventilazione forzata

Thermoigrometric sensor with fan

Sensore realizzato in **conformità agli standard WMO** (World Meteorological Organization), disponibile anche nella versione con **ventilazione forzata** (cod. UTAV).

Temperatura: Elemento sensibile a termoresistenza **Pt100 1/3DIN** con collegamento a **quattro fili**, uscita a Pt100 oppure segnale elettrico normalizzato in corrente o tensione (4÷20mA, 0÷2Vdc) o **RS485/Modbus**.

Umidità relativa.: Sensore per la misura dell'umidità relativa dell'aria a basso consumo (<0,1W), costituito da un elemento a film sottile la cui capacità varia linearmente con l'umidità relativa dell'aria. Disponibile con uscite di segnale normalizzato in tensione o corrente (0÷1Vdc, 4÷20mA) o **RS485/Modbus**.

Sensor manufactured according to standard WMO (World Meteorological Organization) and is also available in versions with forced ventilation (code. TAV).

Temperature: RTD sensing element **1/3DIN Pt100**, connection with a four-wire Pt100 output or electrical signal in current or voltage (4÷20mA, 0÷2Vdc) or **RS485/Modbus**.

Relative Humidity: Sensor for air relative humidity measurement at low power (<0.1 W), made of a thin film that changes the capacity in linear mode with the air humidity. Available with different signal outputs, normalized voltage or current (0÷1Vdc, 4÷20mA) or **Rs485/Modbus**.



Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore di temperatura e umidità preciso ed affidabile / *Accurated and reliable Air Humidity & Temperature Sensor*
- Sistema di misura di tipo a termoresistenza Pt100 e capacitivo / *Measure with high precision capacity and RTD Pt100*
- Struttura in robusto alluminio per climi caldi e freddi / *Compact and light design in aluminium for hot and cold climates*
- Conforme allo standard WMO e alla EN 15518-3:2011 / *According to WMO standards and to EN 15518-3:2011*
- Disponibile con ventilazione forzata / *Available with forced ventilation*
- Conforme alle norme **CE** / *According to CE norms*

Dati tecnici / Technical Data

Campo di misura tipico temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] typical range</i>	-40 ÷ +60°C, [0 ÷ 100%Rh] (-60+80°C available)
Risoluzione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] resolution</i>	0.01°C, [0.1%]
Precisione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] accuracy</i>	DIN 43760 1/3DIN (±0.1°C @ 0°C), [± 1% f.s.]
Tempo di risposta temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] response time</i>	< 8 s, [8sec (10÷80%RH)]
Tipo di trasduttore <i>Type of transducer</i>	Termoresistenza al Platino 1/3DIN / <i>platinum resistance Pt100 1/3DIN (100Ω @ 0°C), [capacitivo / capacitive]</i>
Ventilazione <i>Ventilation</i>	Naturale / <i>natural</i> (cod. UTA) Forzata / <i>Forced</i> (cod. UTAV)
Segnale di uscita <i>Signal out</i>	N: 0÷1 Vdc(Rh) & Pt100 (T); A: 0÷1 Vdc(Rh) & 0÷2 Vdc (T) ; B: 4 ÷ 20mA (Rh) & 4 ÷ 20mA (T) ; C: 2 x RS485 /ModBus
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	-50 ÷ +80°C (-60 ÷ +80°C available)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche <i>polarity reverse and transient</i>
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio verniciato, viterie in inox <i>aluminium alloy, stainless steel screws</i>
Alimentazione e consumo <i>Power supply and consumption</i>	10÷28Vdc, (typ.<0.1W, max 2W@12Vdc mod. TAV)
Peso <i>Weight</i>	680g

Principio di misura

Il sensore combinato per la misura della temperatura e dell'umidità dell'aria UTA è costituito da una termoresistenza al Platino Pt100 (100Ω@0°C), sensibile alle variazioni di temperatura secondo la curva di risposta riportata nelle norme DIN 43760 1/3DIN. Per l'umidità, l'elemento sensibile è una capacità elettrica di precisione che varia il suo valore in funzione dell'umidità. Tale variazione viene trasformata in un segnale elettrico normalizzato in corrente o in tensione o digitale RS485 Modbus, che varia in modo lineare e preciso con l'umidità relativa e la temperatura dell'aria.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione primario certificato SIT/Accredia. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di rapporto di taratura.

Manutenzione

Con periodicità (1volta/trimestre) pulire con un panno umido gli schermi bianchi. Non usare detersivi o spugne abrasive. Una volta all'anno ricalibrare l'elemento sensibile.

Measurement principle

The combined sensor for the measure of the Air Temperature and Humidity UTA, is made of a Platinum thermo-resistance Pt100 (100Ω @0°C), sensitive to the change of temperature according to the DIN 43760 norms 1/3DIN.

For the umidity, the sensing element, is an high precision electrical capacity that varies as a function the humidity. This variance is converted into an electrical signal normalized in current or voltage or digital data RS485 / ModBus that is linear and follows exactly the relative humidity.

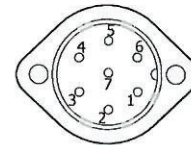
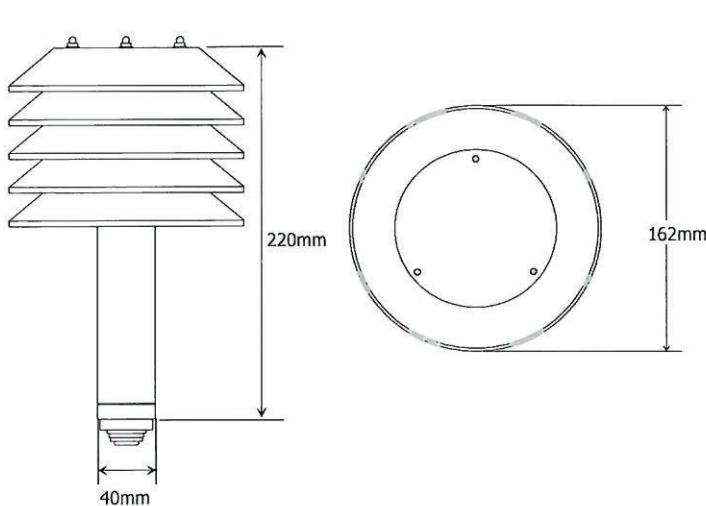
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with SIT/Accredia primary certificated instrument. After the test the sensor is supplied with the calibration report.

Maintenance

Clear periodically (1 time/quarter) the white screens cover with a wet cloth. Don't use detergents or abrasive sponges. Once a year, re-calibrate the sensing element.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	UTA(V)-A	UTA(V)-B	UTA(V)-C	UTA(V)-N
1				T Pin1 Pt100
2	T Out V+	T Out I+	T-RH RS485 A	T Pin1 Pt100
3	T Out V-	T Out I-	T-RH RS485 B	T Pin2 Pt100
4	Gnd	Gnd	Gnd	T Pin2 Pt100 Gnd
5	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V
6	RH% Out V+	RH% Out I+	---	RH% Out V+
7	RH% Out V-	RH% Out I-	---	RH% Out V-

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Temperatura e Umidità Relativa / <i>Air Temperature & Humidity Sensor</i> Sensore Temperatura e Umidità ventilato / <i>Fan Air Temperature & Humidity Sensor</i>		UTA UTAV	
Uscita Output	<u>Temperatura/ Temperature</u>	<u>Umidità/ Humidity</u>		
	0÷2Vdc	0÷1Vdc		A
	4÷20mA	4÷20mA		B
	RS485 / Modbus	RS485 / Modbus		C
	Naturale/ <i>natural</i> : Pt100	0÷1Vdc		N
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / <i>Cable 5m sensor-datalogger</i>			05
	CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / <i>Cable 10m sensor-datalogger</i>			10
	CSxx – Cavo lunghezza xx* m / <i>Cable xx* m length sensor – datalogger</i>			xx
	SS1 – Supporto sensori l=500mm / <i>Sensors support l=500mm</i>			SS1
	SS2 – Supporto sensori l=1500mm / <i>Sensors support l=1500mm</i>			SS2
SS3 – Supporto sensori l=900mm / <i>Sensors support l=900mm</i>			SS3	

Esempio di codice d'ordine / *example of order code*

UTA	A	10	SS2
-----	---	----	-----

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / *specify the length for no standard measures*

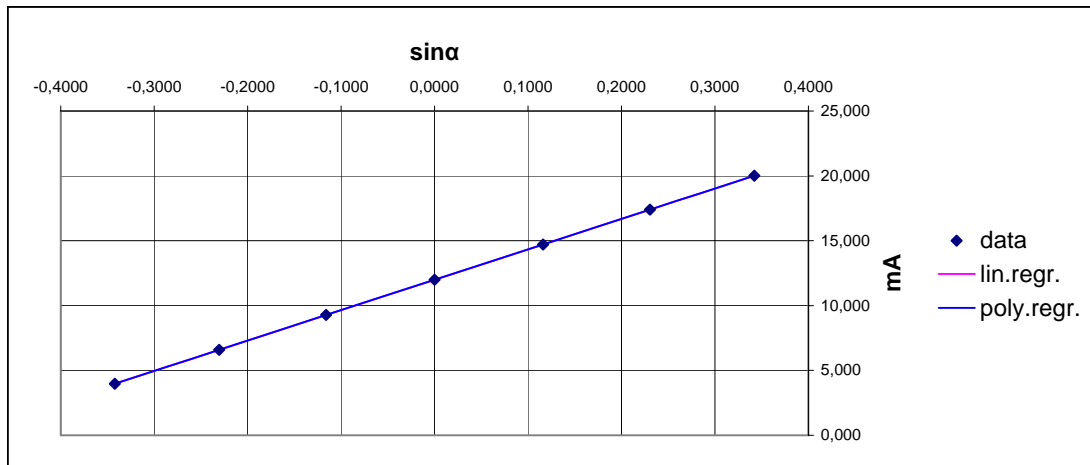
สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายวินัย โกะะกอย บ้านผามุบ หมู่ 7 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับที่	เครื่องมือ อุปกรณ์	หมายเลขเครื่องมือ	หมายเลขรหัสอุปกรณ์
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4	S130186 S130197 S130199 S130195
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI2-1 IPI2-2 IPI2-3 IPI2-4	S130179 S130194 S130177 S130190
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	VWP-1	P130513
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	PL400-N	1012447
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	UTA-N	1012439
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	OM-1	20130177

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130186 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,008	20,008	20,008	20,009	20,008	0,3420	0,3420
0,2306	17,391	17,393	17,390	17,393	17,392	0,2304	0,2306
0,1161	14,711	14,713	14,709	14,713	14,711	0,1160	0,1161
0,0000	11,994	11,997	11,994	11,996	11,995	0,0002	0,0000
-0,1161	9,277	9,277	9,277	9,277	9,277	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,590	6,589	6,588	6,589	6,589	-0,2304	-0,2306
-0,3420	3,966	3,965	3,964	3,964	3,965	-0,3424	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,44208	0,07018
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,690E-06	6,674E-05	4,187E-02	-5,089E-01	0,01750

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

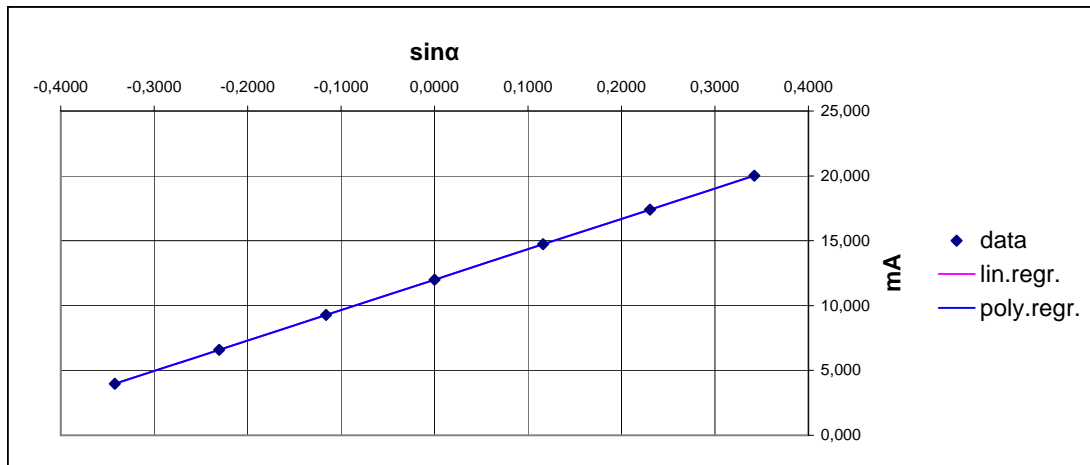
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130197 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,000	20,004	20,003	20,005	20,003	0,3415	0,3420
0,2306	17,401	17,405	17,404	17,406	17,404	0,2306	0,2307
0,1161	14,723	14,725	14,723	14,724	14,724	0,1163	0,1160
0,0000	12,005	12,006	12,006	12,008	12,006	0,0003	-0,0001
-0,1161	9,284	9,287	9,286	9,288	9,286	-0,1157	-0,1161
-0,2306	6,596	6,596	6,597	6,597	6,596	-0,2305	-0,2305
-0,3420	3,969	3,970	3,967	3,969	3,969	-0,3426	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,43776	0,09927
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\sin\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-5,712E-07	3,456E-05	4,211E-02	-5,097E-01	0,02936

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

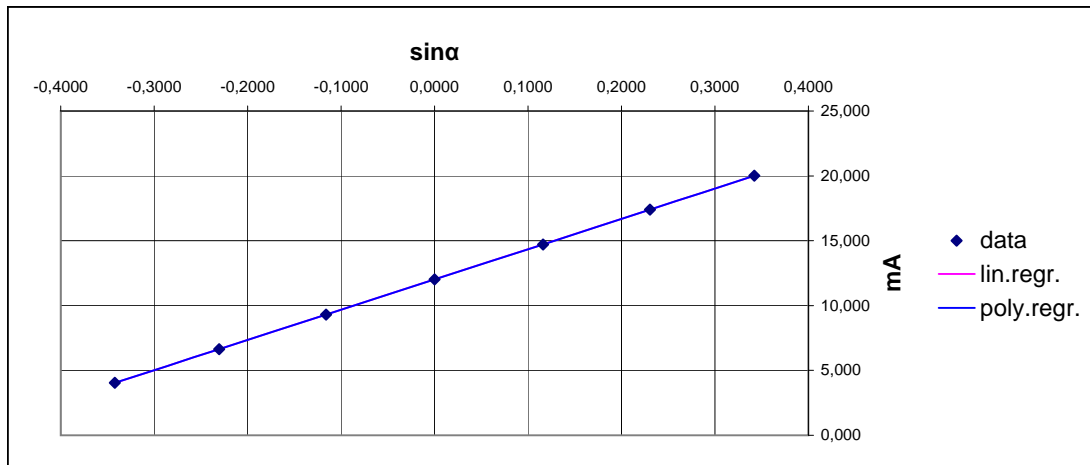
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130199 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,004	20,005	20,003	20,006	20,005	0,3425	0,3420
0,2306	17,388	17,390	17,388	17,390	17,389	0,2304	0,2305
0,1161	14,715	14,715	14,716	14,714	14,715	0,1158	0,1161
0,0000	12,011	12,009	12,011	12,009	12,010	-0,0002	0,0000
-0,1161	9,306	9,306	9,307	9,306	9,306	-0,1161	-0,1161
-0,2306	6,638	6,637	6,638	6,637	6,637	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,038	4,037	4,039	4,037	4,038	-0,3419	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
	<i>S</i>	max.err.			
	[mA/sin α]	%F.S.			
	23,33056	0,08158			
Polynomial sensitivity factors					
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-1,622E-06	5,072E-05	4,243E-02	-5,140E-01	0,01903

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

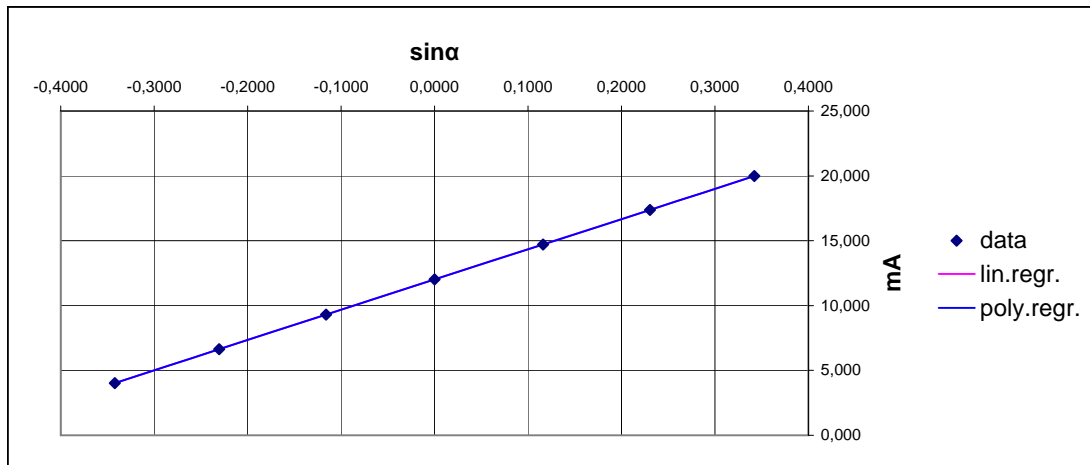
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130195 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	19,987	19,990	19,989	19,992	19,989	0,3422	0,3420
0,2306	17,380	17,384	17,384	17,384	17,383	0,2304	0,2306
0,1161	14,710	14,714	14,713	14,715	14,713	0,1159	0,1161
0,0000	12,010	12,011	12,009	12,011	12,010	0,0000	0,0000
-0,1161	9,306	9,308	9,306	9,308	9,307	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,637	6,637	6,637	6,637	6,637	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,034	4,034	4,033	4,034	4,034	-0,3421	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,31576	0,04229
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,458E-06	5,156E-05	4,235E-02	-5,136E-01	0,01512

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

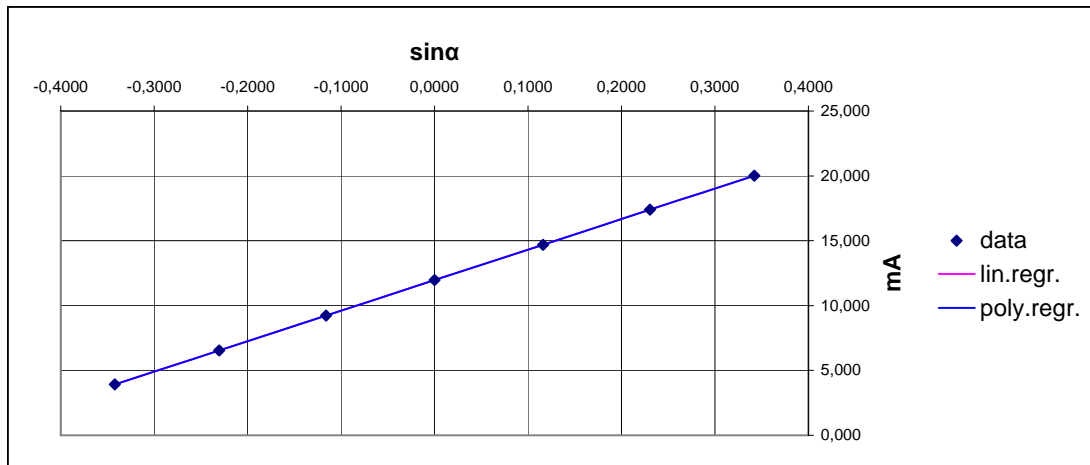
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130179 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,019	20,028	20,029	20,029	20,026	0,3424	0,3420
0,2306	17,389	17,393	17,393	17,393	17,392	0,2305	0,2306
0,1161	14,692	14,694	14,690	14,693	14,692	0,1158	0,1161
0,0000	11,963	11,961	11,965	11,961	11,963	-0,0002	0,0000
-0,1161	9,237	9,234	9,235	9,233	9,235	-0,1161	-0,1161
-0,2306	6,549	6,540	6,543	6,541	6,543	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,929	3,928	3,920	3,919	3,924	-0,3418	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,53293	0,09039
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
[sinα] = A·[mA] ³ + B·[mA] ² + C·[mA] + D	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,040E-06	2,887E-05	4,230E-02	-5,084E-01	0,03240

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

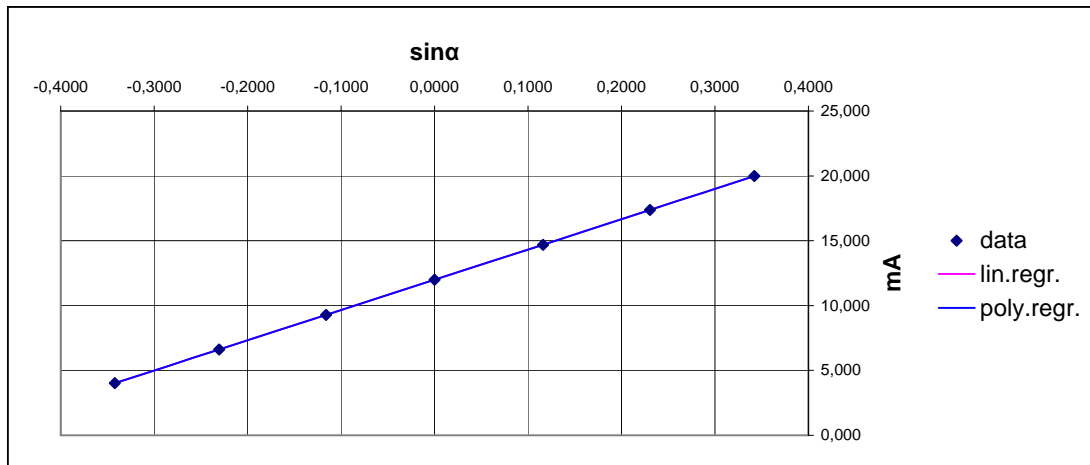
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130194 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	19,985	19,986	19,984	19,985	19,985	0,3424	0,3420
0,2306	17,372	17,372	17,373	17,372	17,372	0,2305	0,2306
0,1161	14,695	14,695	14,694	14,697	14,695	0,1158	0,1161
0,0000	11,987	11,989	11,986	11,987	11,987	-0,0002	0,0000
-0,1161	9,282	9,283	9,282	9,282	9,282	-0,1161	-0,1161
-0,2306	6,612	6,613	6,614	6,614	6,613	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,013	4,013	4,012	4,013	4,013	-0,3419	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,34189	0,06820
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-1,234E-06	3,664E-05	4,256E-02	-5,133E-01	0,01182

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

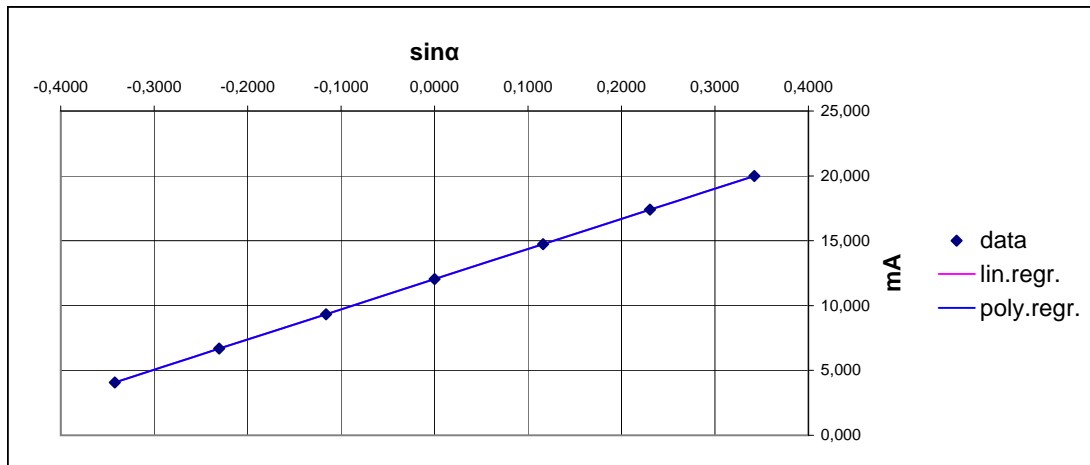
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130177 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	19,997	20,002	20,000	20,002	20,000	0,3425	0,3420
0,2306	17,391	17,395	17,394	17,395	17,394	0,2304	0,2306
0,1161	14,727	14,728	14,722	14,729	14,727	0,1157	0,1161
0,0000	12,032	12,033	12,033	12,034	12,033	-0,0002	0,0000
-0,1161	9,339	9,340	9,341	9,342	9,340	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,680	6,681	6,681	6,684	6,682	-0,2303	-0,2306
-0,3420	4,090	4,081	4,082	4,082	4,084	-0,3421	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,25192	0,09856
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-2,363E-06	7,899E-05	4,225E-02	-5,157E-01	0,03550

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

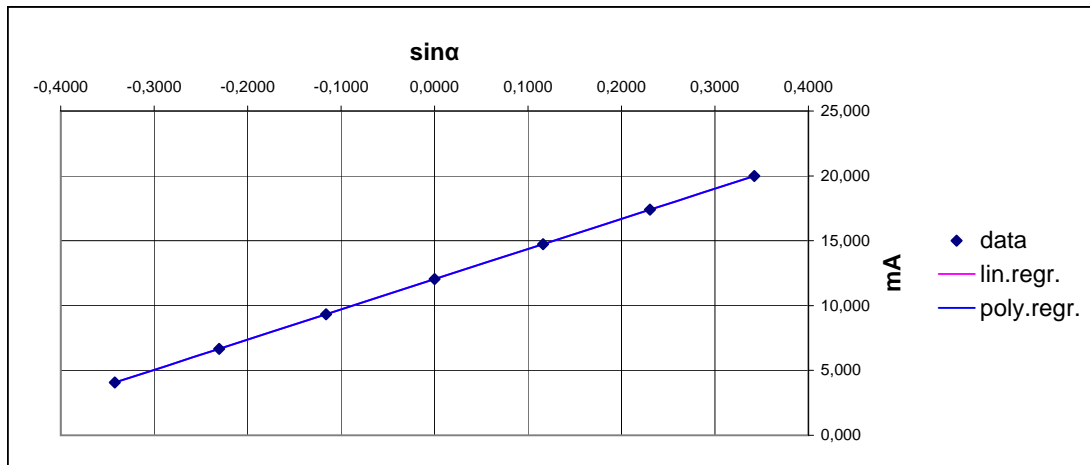
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130190 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	19,995	19,994	19,997	19,994	19,995	0,3420	0,3420
0,2306	17,399	17,398	17,401	17,400	17,400	0,2305	0,2306
0,1161	14,734	14,733	14,731	14,733	14,733	0,1160	0,1161
0,0000	12,032	12,031	12,034	12,032	12,032	0,0000	0,0000
-0,1161	9,331	9,332	9,331	9,332	9,331	-0,1159	-0,1161
-0,2306	6,663	6,663	6,665	6,663	6,664	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,063	4,063	4,063	4,063	4,063	-0,3422	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,28651	0,03568
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\sin\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-8,753E-07	3,388E-05	4,255E-02	-5,154E-01	0,01495

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

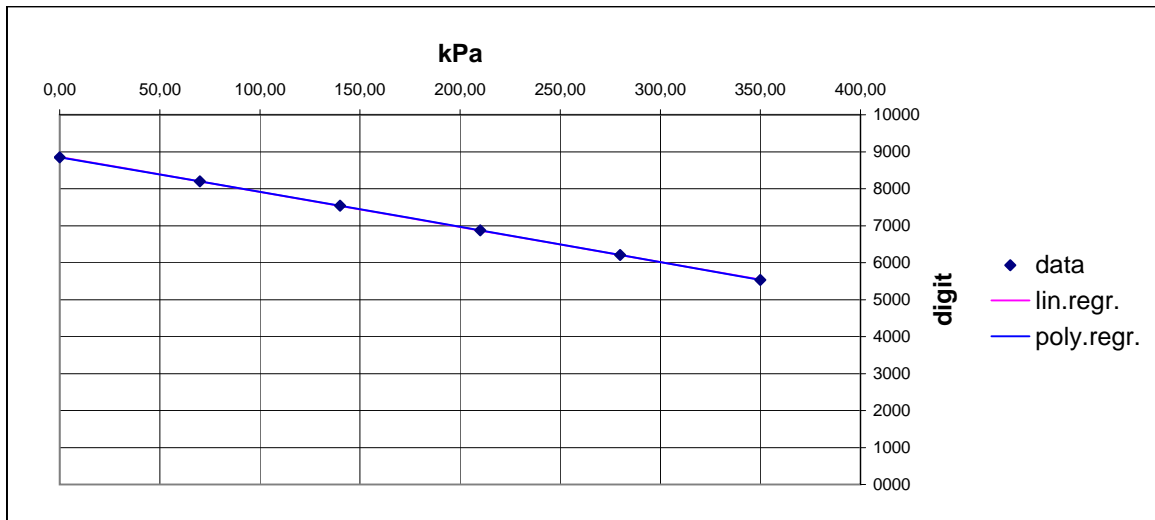
Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco S. 22/03/13*



CALIBRATION REPORT

Model: Piezometer Sensor: Vibrating wire Customer: BDS Geotech Ltd. Part. Cable Length: 100 m	PK20S35000	Serial/Number: P130513 Serial/Number: 02-0813-78 Job number: 13-00129 Date: 07/03/2013
Test conditions:		Power supply [Vdc] : 0 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/01 Metrological chain Main: Druck Digital Pressure Indicator mod. DPI 515 s/n 51500575, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176, Hameg Function generator mod. HM8030-5 s/n 54710037, HBM Calibrator mod. K307 s/n 34200 Secondary: Sisgeo Read out unit s/n 087		
measures uncertainty: ± 0,07 kPa / 6E-04 Hz		

pressure kPa	readings [digit]			statistics		
	1 up	1 down		avg.[digit]	lin.[kPa]	polyn.[kPa]
0,00	8848	8850		8849	0,96	0,03
70,00	8197	8195		8196	69,80	69,97
140,00	7536	7539		7538	139,21	139,95
210,00	6872	6873		6873	209,30	210,06
280,00	6204	6203		6204	279,82	280,02
350,00	5529	5529		5529	350,92	349,98



RESULTS				
Linear sensitivity factor				
	S			max.err.
	[digit/kPa]			%F.S.
	-9,48706			0,32082
Polynomial sensitivity factors				
	A	B	C	max.err.
	[kPa/digit ²]	[kPa/digit]	[kPa]	%F.S.
	-6,381E-07	-9,623E-02	9,015E+02	0,06170
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis. With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S) digit = Hz2x10-3 Temperature coefficient K = 0,379975 kPa/°C				
Wiring : red=coil; black=coil; white=thermistor; green=thermistor				

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production chief : *Marco Puppo*

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO

TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15639

Cliente / Customer: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model PL400-N	Descrizione / Description Rain Gauge 400cmq Collector Surface
N.Serie / Serial N. 1012447	Costruttore / Manufacturer NESA
Note	

Range misura / Measure Range 0 ÷ 300 mm/h	Uscita / Signal-out Pulse On/Off	Alimentazione / Power Supply +10÷28Vdc
--	-------------------------------------	---

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni:

Traceability of the instruments used in calibration and tests

Tipo Sensore Sensor type	Strumento Campione / Reference Instrument
Termometri Thermometers	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
Barometri Barometers	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
Pluviometri Rain Gauge	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 High precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
Direzione vento Wind direction	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
Igrometri Humidity sensor	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
Velocità vento Wind speed	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
Radiometri Radiometers	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109. e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
Datalogger Datalogger	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
Sonde Probes	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale
Local Temperature 26,2 °C

Umidità Locale
Local Humidity 48 %

*Revisione consigliata ogni 12 Mesi
*Calibration suggested each 12 Months

Collaudato
Tested

Conforme
Checked

Valore impostato (sonde escluse):
Setted value (excluding probes):

Valore registrato (sonde escluse):
Registered value (excluding probes):

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.

Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili

The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.

The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

NESA Srl
Via Verifica n.1/31020 Vidor (TV)
Cod. Fisc. n. 01422830990
Ghizzo Michele

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento

*The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument

12:23 26/06/19

35

*** N E S A s r l N E S A s r l ***

* Test Pluviometro K=0.2 400 cm2 *

Ore 09:33:56 del 26-06-2019

Numero bascule = 010
Durata prova (secondi) = 262
Flusso medio mm/h = 027

Acqua pesata (grammi) = 80.4
Capacità bascula (cc) calcolata = 8.04
Capacità bascula (cc) teorica = 8

Costante K ricavata = 0.2011
Errore percentuale (max 2%).... = 0.6%

P A S S P A S S P A S S

N.serie Firma.....

601247

* Fine Test *



PL400 - PL400R Sensore Precipitazione classe A / class A Rain Gauge

Il pluviometro classe A PL400 è costituito da un **corpo cilindrico in alluminio anodizzato** con **superficie di raccolta da 400cm²** dentro il quale viene montato un orifizio di raccolta a forma di imbuto che attraverso un filtro convoglia il precipitato verso una bascula in acciaio inox realizzata con un sistema di appoggio a lama di coltello. Un **contatto reed** rileva le commutazioni della bascula filtrando ogni disturbo dovuto a falsi rimbalzi. La forma di tutte le parti meccaniche è stata studiata per **minimizzare ogni fenomeno che possa trattenere o deviare il flusso dell'acqua**, concentrandolo invece verso l'ugello al centro. Disponibile nella versione riscaldata per climi freddi (mod. PL400R) e con modulo MCS per la normalizzazione del segnale (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)



*The class A PL400 Rain Gauge sensor is constituted by a **cylindrical body with collection surface of 400cm² in anodized aluminium**. Inside this body comes mounted a funnel shape orifice with specific filter, that directs the rain towards a stainless steel tilting bucket, realized with a knife blade support system. A specific device (**reed**) feels the commutations of the tilting bucket filtering every electrical and mechanical noise. The shape of mechanical parts has been developed to **reduce interferences for the water and permitting it to fall into the tilt bucket system**. Available with heater for cold climatic condition (mod. PL400R) and with MCS module for signal normalization (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)*

Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore Precipitazione classe A in accordo a UNI 11452:2012 / *High precision Rain Gauge Sensor class A according to UNI 11452:2012*
- Sistema di misura a bascula in acciaio inox / *Measure with stainless steel tilting bucket*
- Struttura in alluminio robusta e compatta / *Compact and light design in aluminium*
- Conforme allo standard WMO / *According to WMO standards*
- Facile da pulire e mantenere / *Easy to clean up and maintain*
- Conforme alle norme **CE** / *According to **CE** norms*

Dati tecnici / Technical Data

Superficie orifizio Orifice area	400cm ²
Campo di funzionamento <i>Operating range</i>	illimitato / <i>unlimited</i> . Auto-reset 0-100mm versione A,B,C; altri range disponibili su richiesta / <i>version A,B,C other ranges available on request</i>
Max intensità misurabile <i>Max counting rate</i>	0 ÷ 600 mm/h
Costante strumentale <i>Conversion constant</i>	0.2 mm/imp. (0.1mm su richiesta / <i>on request</i>)
Sensibilità <i>Sensitivity</i>	0.2 mm (0.1mm su richiesta / <i>on request</i>)
Precisione media <i>Average accuracy</i>	±2% (±0.10mm/min) (±1% <i>on request</i>) certificata / <i>certified</i> UNI 11452:2012
Trasduttore <i>Transducer</i>	bascula oscillante / <i>tilting bucket</i>
Temperatura di funzionamento <i>Working temperature</i>	0 ÷ 80°C (-40÷80°C PL400R)
Segnale di uscita standard <i>Standard signal output</i>	Impulse contatto pulito reed (R<250Ω) / <i>dry reed contact pulses (R<250Ω)</i> Option: 0÷2Vdc, 4÷20mA (0-100mm full scale) o RS485 ModBus
Alimentazione riscaldatore <i>Heater power supply</i>	Max 50W@12Vdc (mod. PL400R)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche, circuito antirimbalzo <i>polarity reverse and transient, debounce circuit</i>
Impedenza uscita <i>Output resistance</i>	100 mΩ / 1MΩ
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio, bascula in inox <i>aluminium alloy, stainless steel bucket</i>
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	0 ÷ 80°C, (-40 ÷ +80°C versione riscaldata / <i>with heater</i>)
Alimentazione <i>Power Consumption</i>	10÷30Vdc
Peso <i>Weight</i>	3.3 Kg con staffa

Principio di misura

Il sensore di precipitazione PL400 è costituito da un sistema di raccolta dell'acqua a forma di imbuto, che convoglia il precipitato nel sistema di misura montato internamente. Tale sistema è costituito da un trasduttore con bascula a lama di coltello a doppia vaschetta. E' realizzato in conformità agli standard WMO (World Meteorological Organization).

Il sensore è disponibile anche nella versione con bocca di raccolta da 1000cm² (cod. PL1000) e con riscaldatore (cod. PL400R e PL1000R) per le zone soggette a neve o ghiaccio. Il sensore viene fornito con uscita ad impulsi.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione certificato di classe A secondo UNI 11452:2012. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di certificato di taratura.

Manutenzione

Controllare periodicamente (1 volta/mese) che il fondo del cono sia libero da ostacoli. Aprire e richiudere il corpo dello strumento per accedere alla bascula e controllare che sia perfettamente pulita. Utilizzare un panno umido, senza detersivi, e/o uno spazzolino.

Measurement principle

Rain Gauge sensor PL400 is constituted by a water collection system with funnel shape, that directs the rain in the inside measure system. Such system is made of a tilting bucket with a twin pocket rocking device mechanism. The tilting bucket is mounted on a stainless steel knife blade. It is built according to the WMO standards (World Meteorological Organization).

The sensor is available in the version with surface of collection of 1000cm² (PL1000 code) and with heater for low temperature areas (PL400R and PL1000R code). The sensor is supplied with pulses output.

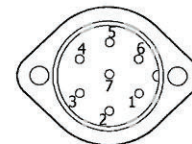
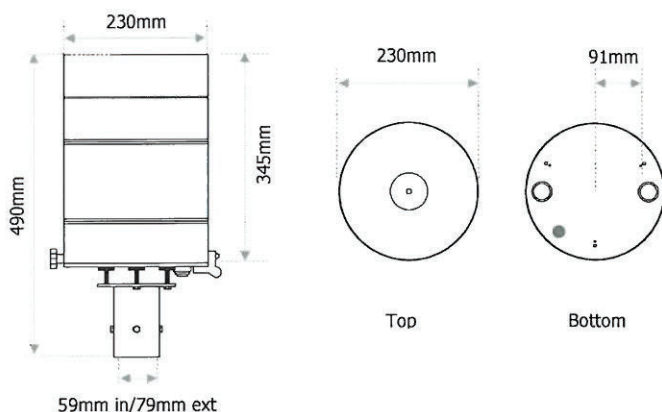
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with certificated instrument class A according to UNI 11452:2012. After the test the sensor is supplied with the calibration certificate.

Maintenance

Check regularly (once a month) that the bottom of the cone is free of obstacles. Open and close the body of the instrument to enter the tipping bucket and check that it is perfectly clean. Use a damp cloth without detergent, and/or a toothbrush.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	PL400-N	PL400-A	PL400-B	PL400-C
1				
2		+ Out	+ Out	Rs485 A
3	+ Out (contact)	- Out	- Out	Rs485 B
4	- Out (contact)	Gnd	Gnd	Gnd
5		Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)
6 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater
7 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater

* Solo versione riscaldata / only heated version

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Precipitazione classe A / Class A Rain Gauge Sensor Sensore Precipitazione classe A Riscaldato / Class A Heated Rain Gauge Sensor	PL400 PL400R			
Uscita Output	0÷2Vdc 4÷20mA RS485 / Modbus Impulse/ pulses		A B C N		
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / Cable 5m sensor-datalogger CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / Cable 10m sensor-datalogger CSxx – Cavo lunghezza xx* m / Cable xx* m length sensor-datalogger SPL1 – Supporto in alluminio anodizzato anticorrosione per pluviometro Nesa, h utile = 1000mm per fissaggio a terreno / Anticorrosional support in Anodized aluminum for rain gauge Nesa, heigh = 1000mm, arranged for attachment at groun floor QAS22024 - Quadro IP65 alimentazione 220/24Vac 150W per pluviometro con riscaldatore / IP65 box with power supply 220Vac/24Vac 150W for rain gauge heater (PL400R only)		05 10 xx	SPL1	R

Esempio di codice d'ordine / Example of order code

PL400R	C	10	SPL1	R
---------------	----------	-----------	-------------	----------

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / specify the length for no standard measures



Caratterizzazione dello strumento

Riferimenti

La conformità alla classe A del pluviometro Nesa serie PLxxx, secondo la norma **UNI 11452:2012**, richiede la determinazione della curva di risposta dello strumento a diversi flussi di pioggia al fine di calcolare **l'algoritmo di caratterizzazione** che può essere introdotto in un sistema di acquisizione dati come il datalogger Nesa, per i pluviometri a bascula con uscita ad impulsi, o inserito direttamente nell'elettronica di bordo del pluviometro per le versioni con uscita A, B o C (corrente tensione o digitale).

Operatività

Il test che viene svolto, nello specifico, consiste nel far precipitare nella bocca del pluviometro una nota quantità di acqua per commutare un certo numero di bascule, a diversi flussi (4-5 punti di misura), misurando con un sistema certificato, la quantità d'acqua in uscita.

Caratterizzazione

Si riporta la curva di caratterizzazione standard del pluviometro Nesa su 4 flussi, tarato con una costante 0,2 millimetri di acqua equivalente nel quale sono stati versati 200g di acqua a diversi flussi. L'errore ottenuto e lo scostamento dalla retta ideale, consente di ottenere l'algoritmo di correzione reale. Per ogni pluviometro può essere richiesta in opzione la curva specifica.

Instrument's characterization

References

The compliance with the A class of Nesa' rain gauges, PLxxx series, according to the UNI 11452: 2012, requires the determination of the response curve of the instrument to different streams of rain in order to calculate the algorithm of characterization. It can be introduced into a data acquisition system Nesa' datalogger, for rain gauges with pulse output, or entered directly into on-board electronics of the rain gauges models with output A, B or C (current, voltage or digital).

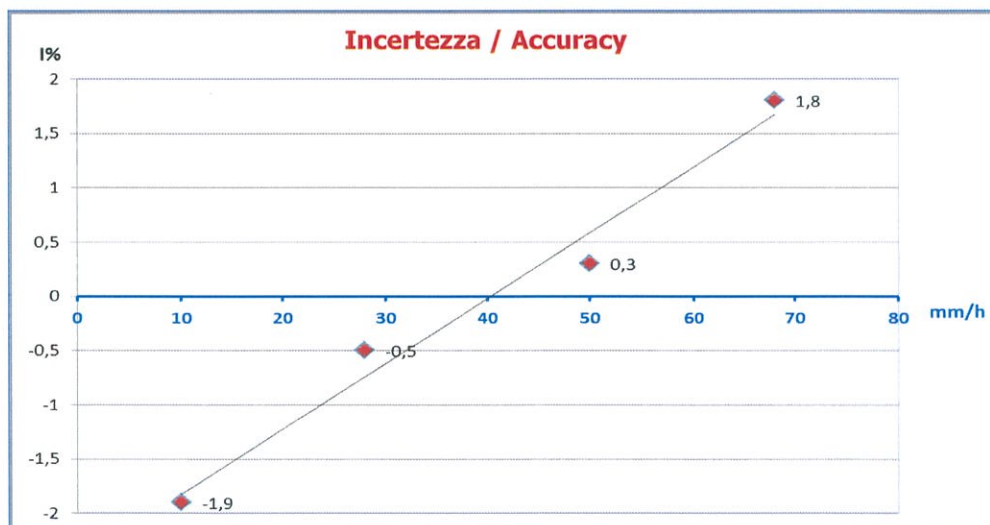
Operations

The test that is done, specifically, consists in precipitating into the mouth of the rain gauge a known amount of water, to create a number of switching of the tilting bucket, at different streams (4-5 points), by measuring with a certified system, the amount of water in output.

Characterization

Here is reported the characterization curve for a standard Nesa's rain gauge for 4 different flows, calibrated with a constant of 0.2 mm water equivalent. In it are poured 200g of water at different flows. The error obtained and the deviation from the ideal behaviour, allows to obtain the correction algorithm. For each rain gauge, the determination of its specific curve can be requested as option.

Quantità teorica di H ₂ O precipitata	Quantità rilevata a fine misura	Intensità prodotta	Incertezza %
200g	196,2g	10 mm/h	-1,9%
200g	199,1g	28 mm/h	-0,5%
200g	200,7g	50 mm/h	0,3%
200g	203,6g	68 mm/h	1,8%



$$E\% = 0,0603[\text{mm/h}] - 2,4284 \quad R^2 = 0,9774$$

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15631

Cliente / Customer: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model UTA-N	Descrizione / Description Combined Air Temperature and Humidity Sensor
N.Serie / Serial N. 1012439	Costruttore / Manufacturer NESA
Note	

Range misura / Measure Range -40÷60°C, 0÷100%Rh	Uscita / Signal-out Pt100, 0 ÷ 1Vdc	Alimentazione / Power Supply +10÷28Vdc
--	--	---

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni: Traceability of the instruments used in calibration and tests

Tipo Sensore Sensor type	Strumento Campione / Reference Instrument
Termometri Thermometers	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
Barometri Barometers	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
Pluviometri Rain Gauge	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 Hight precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
Direzione vento Wind direction	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
Igrometri Humidity sensor	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
Velocità vento Wind speed	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
Radiometri Radiometers	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109, e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
Datalogger Datalogger	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
Sonde Probes	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale
Local Temperature 26,2 °C

Umidità Locale
Local Humidity 48 %

*Revisione consigliata ogni
*Calibration suggested each 12 Mesi
Months

Collaudato
Tested Conforme
Checked

Valore impostato (sonde escluse): Setted value (excluding probes):	22,0°C 50%	Valore registrato (sonde escluse) Registered value (excluding probes):	22,1°C 50%
---	---------------	---	---------------

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.
Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili
The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.
The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

NESA Srl
Via Crociera 11, 31020 Vidor (TV) Italy
Tel +39 0423 985209 - www.nesasrl.it - info@neasrl.it
Verificato da / verified by:
Ghizzo Michele

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento
* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument



UTA

Sensore Termoigrometrico con ventilazione naturale

Thermoigrometric sensor with natural ventilation

UTAV

Sensore Termoigrometrico con ventilazione forzata

Thermoigrometric sensor with fan

Sensore realizzato in **conformità agli standard WMO** (World Meteorological Organization), disponibile anche nella versione con **ventilazione forzata** (cod. UTAV).

Temperatura: Elemento sensibile a termoresistenza **Pt100 1/3DIN** con collegamento a **quattro fili**, uscita a Pt100 oppure segnale elettrico normalizzato in corrente o tensione (4÷20mA, 0÷2Vdc) o **RS485/Modbus**.

Umidità relativa: Sensore per la misura dell'umidità relativa dell'aria a basso consumo (<0,1W), costituito da un elemento a film sottile la cui capacità varia linearmente con l'umidità relativa dell'aria. Disponibile con uscite di segnale normalizzato in tensione o corrente (0÷1Vdc, 4÷20mA) o **RS485/Modbus**.

Sensor manufactured according to standard WMO (World Meteorological Organization) and is also available in versions with forced ventilation (code. TAV).

Temperature: RTD sensing element **1/3DIN Pt100**, connection with a four-wire Pt100 output or electrical signal in current or voltage (4÷20mA, 0÷2Vdc) or **RS485/Modbus**.

Relative Humidity: Sensor for air relative humidity measurement at low power (<0.1 W), made of a thin film that changes the capacity in linear mode with the air humidity. Available with different signal outputs, normalized voltage or current (0÷1Vdc, 4÷20mA) or **Rs485/Modbus**.



Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore di temperatura e umidità preciso ed affidabile / *Accurated and reliable Air Humidity & Temperature Sensor*
- Sistema di misura di tipo a termoresistenza Pt100 e capacitivo / *Measure with high precision capacity and RTD Pt100*
- Struttura in robusto alluminio per climi caldi e freddi / *Compact and light design in aluminium for hot and cold climates*
- Conforme allo standard WMO e alla EN 15518-3:2011 / *According to WMO standards and to EN 15518-3:2011*
- Disponibile con ventilazione forzata / *Available with forced ventilation*
- Conforme alle norme **CE** / *According to CE norms*

Dati tecnici / Technical Data

Campo di misura tipico temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] typical range</i>	-40 ÷ +60°C, [0 ÷ 100%Rh] (-60+80°C available)
Risoluzione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] resolution</i>	0.01°C, [0.1%]
Precisione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] accuracy</i>	DIN 43760 1/3DIN (±0.1°C @ 0°C), [± 1% f.s.]
Tempo di risposta temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] response time</i>	< 8 s, [8sec (10÷80%RH)]
Tipo di trasduttore <i>Type of transducer</i>	Termoresistenza al Platino 1/3DIN / <i>platinum resistance Pt100 1/3DIN (100Ω @ 0°C), [capacitivo / capacitive]</i>
Ventilazione <i>Ventilation</i>	Naturale / <i>natural</i> (cod. UTA) Forzata / <i>Forced</i> (cod. UTAV)
Segnale di uscita <i>Signal out</i>	N: 0÷1 Vdc(Rh) & Pt100 (T); A: 0÷1 Vdc(Rh) & 0÷2 Vdc (T) ; B: 4 ÷ 20mA (Rh) & 4 ÷ 20mA (T) ; C: 2 x RS485 /ModBus
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	-50 ÷ +80°C (-60 ÷ +80°C available)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche <i>polarity reverse and transient</i>
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio verniciato, viterie in inox <i>aluminium alloy, stainless steel screws</i>
Alimentazione e consumo <i>Power supply and consumption</i>	10÷28Vdc, (typ.<0.1W, max 2W@12Vdc mod. TAV)
Peso <i>Weight</i>	680g

Principio di misura

Il sensore combinato per la misura della temperatura e dell'umidità dell'aria UTA è costituito da una termoresistenza al Platino Pt100 (100Ω@0°C), sensibile alle variazioni di temperatura secondo la curva di risposta riportata nelle norme DIN 43760 1/3DIN. Per l'umidità, l'elemento sensibile è una capacità elettrica di precisione che varia il suo valore in funzione dell'umidità. Tale variazione viene trasformata in un segnale elettrico normalizzato in corrente o in tensione o digitale RS485 Modbus, che varia in modo lineare e preciso con l'umidità relativa e la temperatura dell'aria.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione primario certificato SIT/Accredia. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di rapporto di taratura.

Manutenzione

Con periodicità (1volta/trimestre) pulire con un panno umido gli schermi bianchi. Non usare detersivi o spugne abrasive. Una volta all'anno ricalibrare l'elemento sensibile.

Measurement principle

The combined sensor for the measure of the Air Temperature and Humidity UTA, is made of a Platinum thermo-resistance Pt100 (100Ω @0°C), sensitive to the change of temperature according to the DIN 43760 norms 1/3DIN.

For the umidity, the sensing element, is an high precision electrical capacity that varies as a function the humidity. This variance is converted into an electrical signal normalized in current or voltage or digital data RS485 / ModBus that is linear and follows exactly the relative humidity.

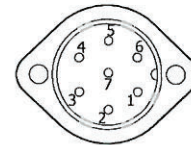
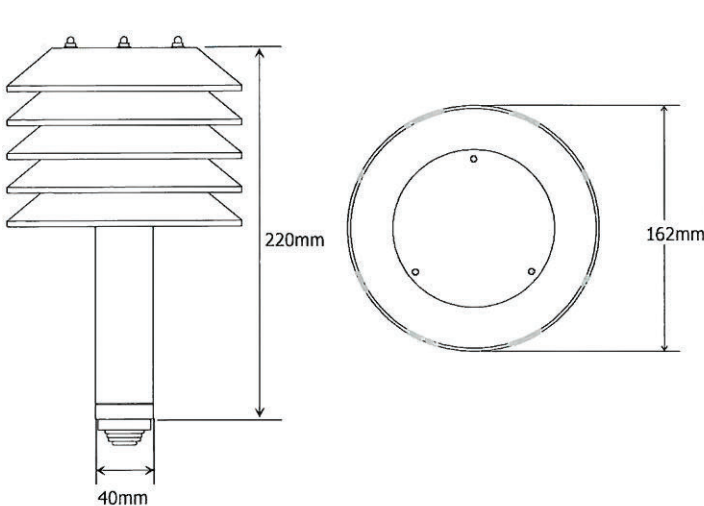
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with SIT/Accredia primary certificated instrument. After the test the sensor is supplied with the calibration report.

Maintenance

Clear periodically (1 time/quarter) the white screens cover with a wet cloth. Don't use detergents or abrasive sponges. Once a year, re-calibrate the sensing element.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	UTA(V)-A	UTA(V)-B	UTA(V)-C	UTA(V)-N
1				T Pin1 Pt100
2	T Out V+	T Out I+	T-RH RS485 A	T Pin1 Pt100
3	T Out V-	T Out I-	T-RH RS485 B	T Pin2 Pt100
4	Gnd	Gnd	Gnd	T Pin2 Pt100 Gnd
5	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V
6	RH% Out V+	RH% Out I+	---	RH% Out V+
7	RH% Out V-	RH% Out I-	---	RH% Out V-

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Temperatura e Umidità Relativa / <i>Air Temperature & Humidity Sensor</i> Sensore Temperatura e Umidità ventilato / <i>Fan Air Temperature & Humidity Sensor</i>		UTA UTAV	
Uscita Output	<u>Temperatura/ Temperature</u>	<u>Umidità/ Humidity</u>		
	0÷2Vdc	0÷1Vdc		A
	4÷20mA	4÷20mA		B
	RS485 / Modbus	RS485 / Modbus		C
	Naturale/ <i>natural</i> : Pt100	0÷1Vdc		N
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / <i>Cable 5m sensor-datalogger</i>			05
	CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / <i>Cable 10m sensor-datalogger</i>			10
	CSxx – Cavo lunghezza xx* m / <i>Cable xx* m length sensor – datalogger</i>			xx
	SS1 – Supporto sensori l=500mm / <i>Sensors support l=500mm</i>			SS1
	SS2 – Supporto sensori l=1500mm / <i>Sensors support l=1500mm</i>			SS2
SS3 – Supporto sensori l=900mm / <i>Sensors support l=900mm</i>			SS3	

Esempio di codice d'ordine / *example of order code*

UTA	A	10	SS2
-----	---	----	-----

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / *specify the length for no standard measures*

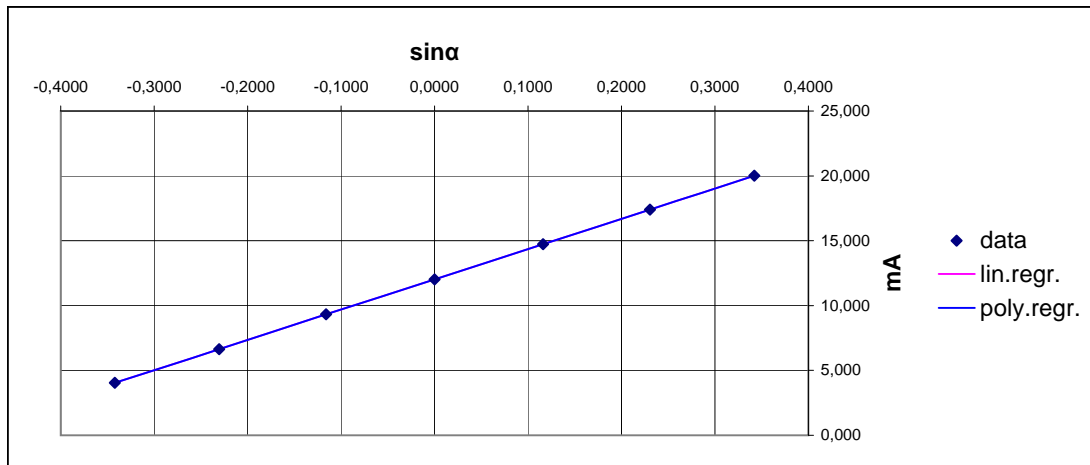
สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนางสมเด็จ ใจหา บ้านห้วยเรือ หมู่ 4 ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับที่	เครื่องมือ อุปกรณ์	หมายเลขเครื่องมือ	หมายเลขรหัสอุปกรณ์
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4	S130202 S130204 S130221 S130227
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI2-1 IPI2-2 IPI2-3 IPI2-4	S130211 S130230 S130239 S130249
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	VWP-1	P130520
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	PL400-N	1012445
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	UTA-N	1012442
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	OM-1	20130058

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130202 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,004	20,014	20,012	20,011	20,010	0,3422	0,3420
0,2306	17,400	17,403	17,404	17,404	17,403	0,2304	0,2306
0,1161	14,733	14,731	14,730	14,730	14,731	0,1160	0,1161
0,0000	12,025	12,024	12,026	12,023	12,025	0,0000	0,0000
-0,1161	9,317	9,317	9,320	9,319	9,318	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,645	6,644	6,647	6,645	6,645	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,042	4,039	4,041	4,040	4,040	-0,3421	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,33889	0,05562
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,196E-06	4,260E-05	4,240E-02	-5,139E-01	0,03558

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

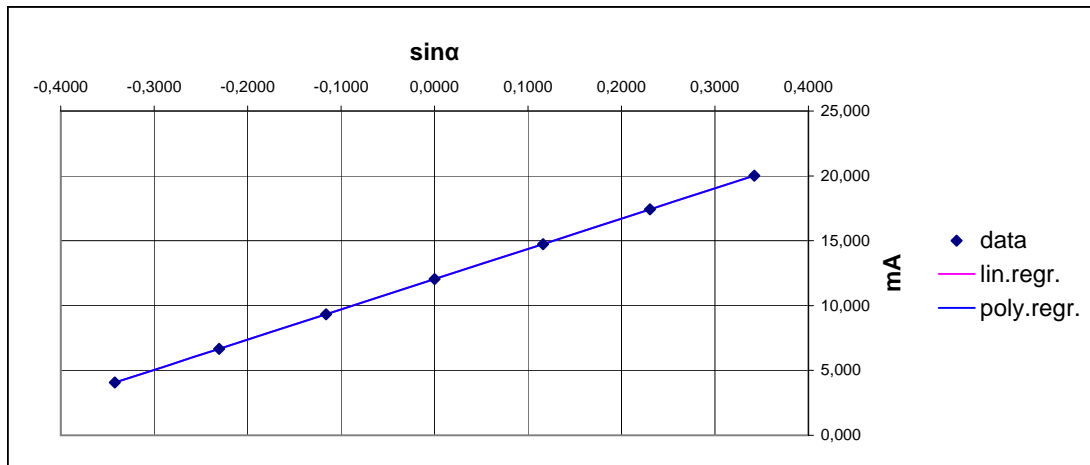
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130204 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,015	20,014	20,016	20,014	20,015	0,3421	0,3419
0,2306	17,418	17,418	17,417	17,418	17,418	0,2307	0,2308
0,1161	14,739	14,742	14,739	14,740	14,740	0,1159	0,1160
0,0000	12,035	12,035	12,034	12,035	12,035	-0,0002	-0,0001
-0,1161	9,332	9,332	9,333	9,331	9,332	-0,1161	-0,1161
-0,2306	6,665	6,665	6,665	6,666	6,665	-0,2305	-0,2305
-0,3420	4,069	4,067	4,068	4,068	4,068	-0,3419	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,31224	0,04304
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
[sin α] = A·[mA] ³ + B·[mA] ² + C·[mA] + D	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-3,562E-07	8,671E-06	4,286E-02	-5,165E-01	0,03279

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

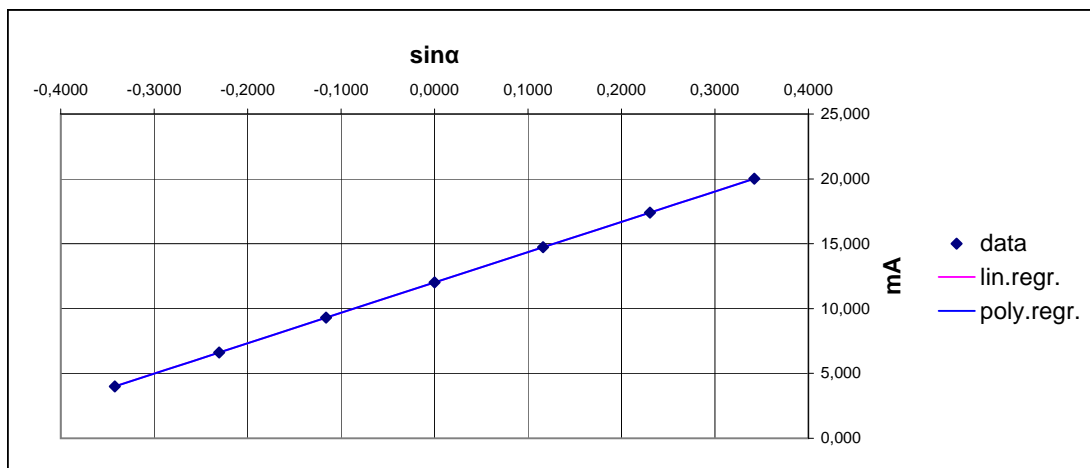
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco S. 22051*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130221 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,013	20,013	20,012	20,013	20,013	0,3418	0,3420
0,2306	17,406	17,405	17,405	17,407	17,406	0,2305	0,2306
0,1161	14,729	14,729	14,727	14,729	14,728	0,1161	0,1161
0,0000	12,016	12,015	12,015	12,015	12,015	0,0002	0,0000
-0,1161	9,300	9,300	9,299	9,301	9,300	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,616	6,614	6,615	6,616	6,615	-0,2304	-0,2306
-0,3420	3,993	3,992	3,993	3,993	3,993	-0,3425	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,41111	0,07494
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,353E-06	5,720E-05	4,199E-02	-5,105E-01	0,01125

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

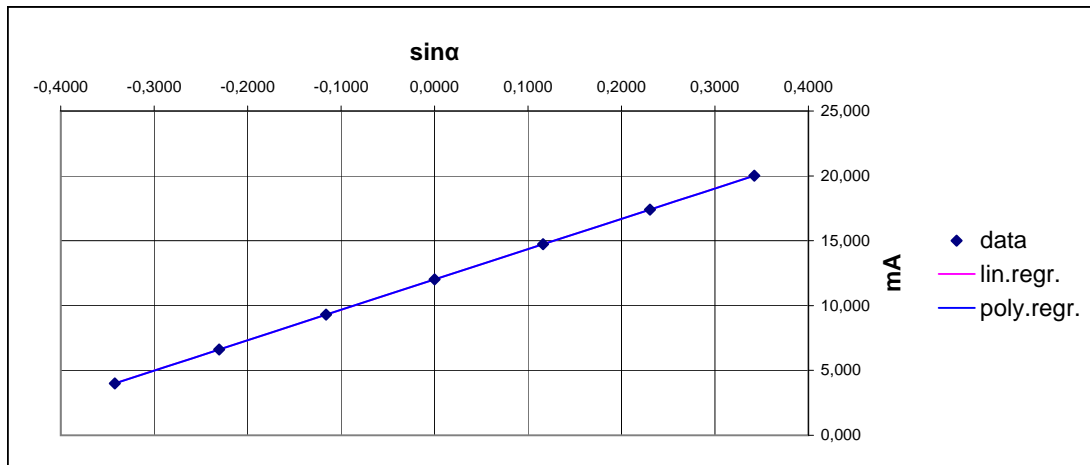
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130227 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,014	20,016	20,015	20,016	20,015	0,3419	0,3420
0,2306	17,408	17,409	17,410	17,410	17,409	0,2305	0,2306
0,1161	14,732	14,731	14,731	14,733	14,732	0,1161	0,1161
0,0000	12,019	12,020	12,019	12,018	12,019	0,0001	0,0000
-0,1161	9,306	9,305	9,306	9,305	9,305	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,623	6,623	6,624	6,622	6,623	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,006	4,005	4,007	4,005	4,006	-0,3423	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,39748	0,05676
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,018E-06	4,255E-05	4,221E-02	-5,117E-01	0,01447

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

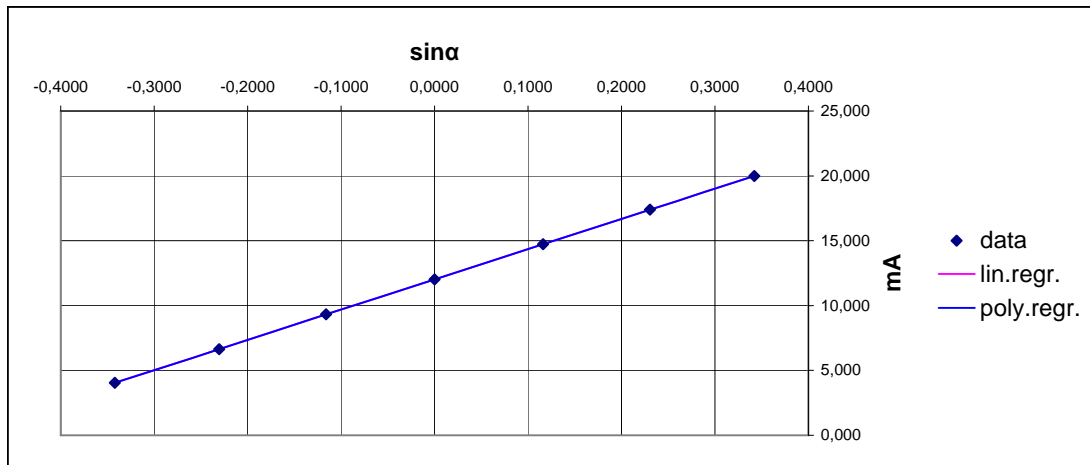
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130211 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	19,990	19,983	19,984	19,982	19,985	0,3417	0,3420
0,2306	17,398	17,393	17,393	17,394	17,394	0,2306	0,2307
0,1161	14,729	14,725	14,726	14,725	14,727	0,1162	0,1161
0,0000	12,027	12,023	12,025	12,023	12,024	0,0002	0,0000
-0,1161	9,323	9,318	9,318	9,318	9,319	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,650	6,645	6,647	6,645	6,647	-0,2305	-0,2305
-0,3420	4,038	4,034	4,036	4,036	4,036	-0,3425	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,31090	0,08885
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-8,408E-07	3,968E-05	4,235E-02	-5,135E-01	0,03639

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

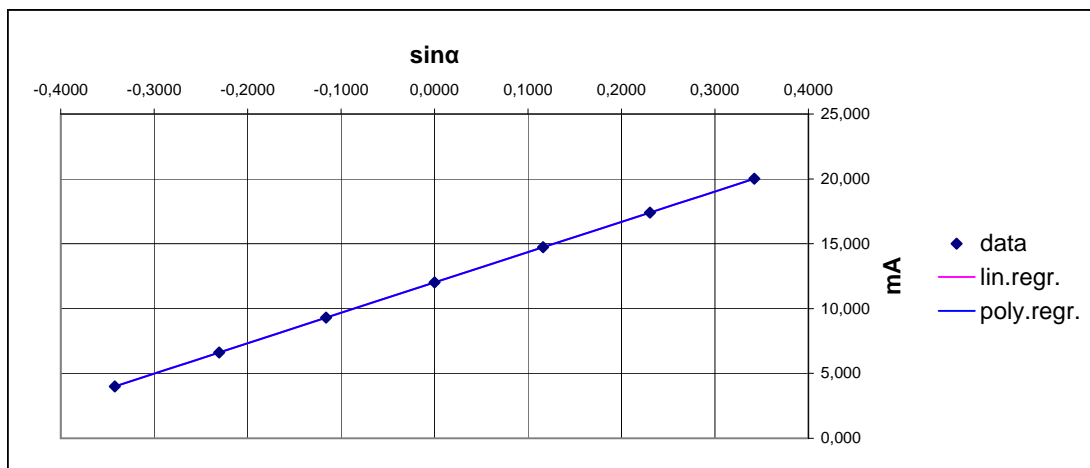
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco S. 22051*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130230 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,016	20,013	20,015	20,015	20,015	0,3421	0,3420
0,2306	17,404	17,401	17,401	17,401	17,402	0,2305	0,2306
0,1161	14,725	14,722	14,721	14,722	14,722	0,1160	0,1161
0,0000	12,008	12,006	12,007	12,006	12,007	0,0000	0,0000
-0,1161	9,294	9,294	9,295	9,293	9,294	-0,1159	-0,1161
-0,2306	6,612	6,612	6,613	6,612	6,612	-0,2304	-0,2306
-0,3420	3,995	3,994	3,997	3,995	3,995	-0,3422	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,40989	0,04279
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
[sin α] = A·[mA] ³ + B·[mA] ² + C·[mA] + D	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-1,341E-06	5,018E-05	4,216E-02	-5,112E-01	0,01639

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

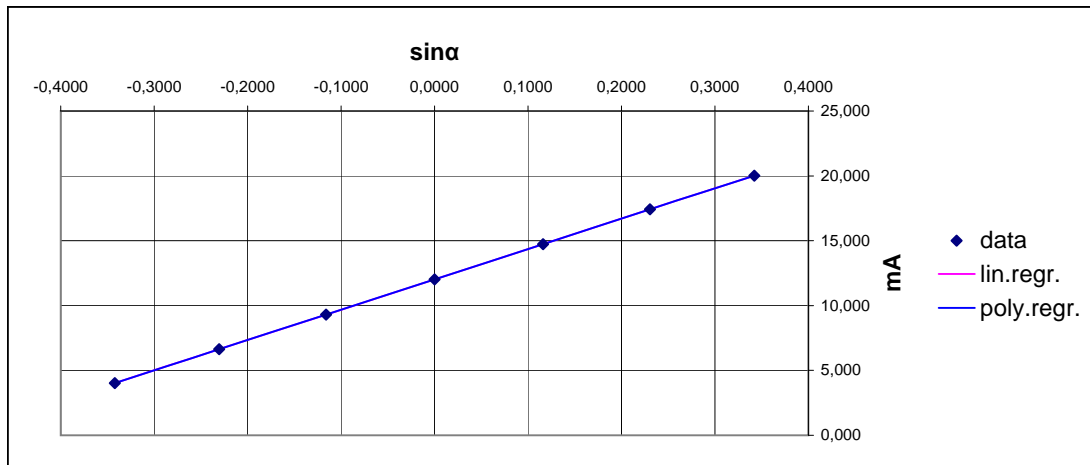
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco S. 22051*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130239 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,024	20,022	20,024	20,022	20,023	0,3420	0,3420
0,2306	17,416	17,416	17,415	17,413	17,415	0,2305	0,2306
0,1161	14,738	14,736	14,737	14,735	14,737	0,1160	0,1161
0,0000	12,025	12,023	12,024	12,024	12,024	0,0000	-0,0001
-0,1161	9,314	9,313	9,314	9,314	9,314	-0,1159	-0,1161
-0,2306	6,635	6,632	6,636	6,634	6,634	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,022	4,021	4,022	4,021	4,021	-0,3422	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
	S	max.err.			
	[mA/sin α]	%F.S.			
	23,38599	0,04104			
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-1,111E-06	4,188E-05	4,229E-02	-5,127E-01	0,01889

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

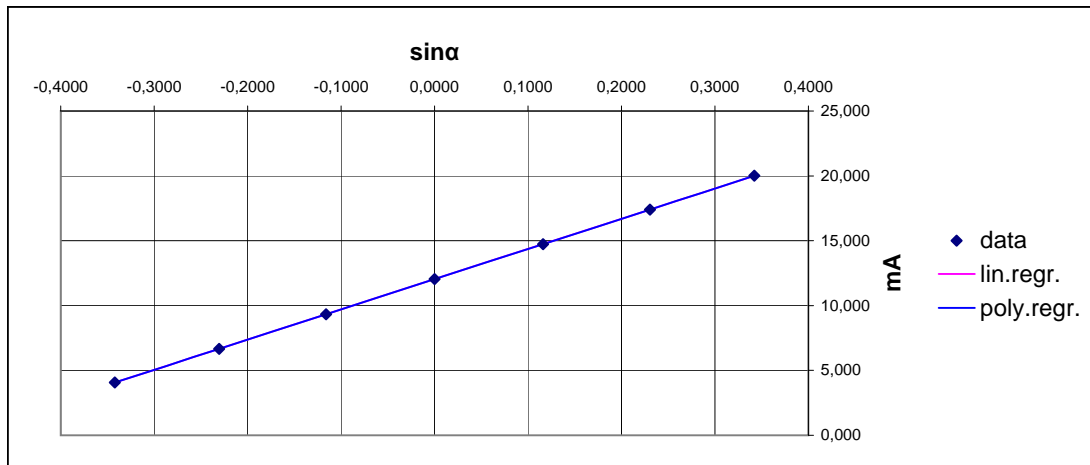
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130249 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,018	20,017	20,018	20,018	20,018	0,3423	0,3420
0,2306	17,410	17,409	17,409	17,408	17,409	0,2304	0,2306
0,1161	14,738	14,738	14,739	14,739	14,739	0,1159	0,1161
0,0000	12,037	12,037	12,037	12,035	12,036	-0,0001	0,0000
-0,1161	9,335	9,334	9,334	9,333	9,334	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,667	6,665	6,667	6,663	6,665	-0,2304	-0,2306
-0,3420	4,063	4,063	4,064	4,063	4,063	-0,3421	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,31291	0,05407
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,619E-06	5,549E-05	4,234E-02	-5,148E-01	0,01397

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

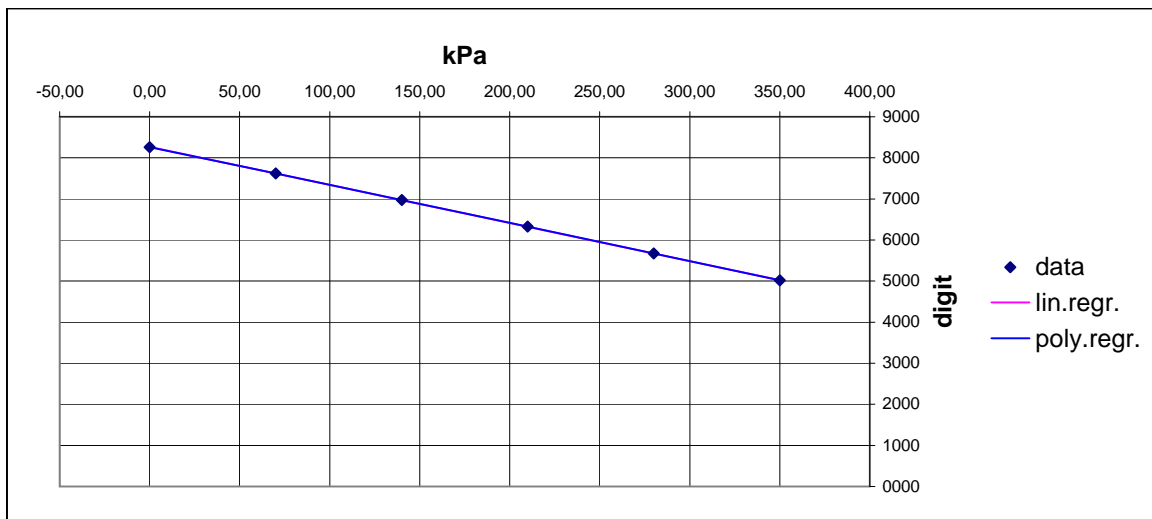
Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco S. 2201*



CALIBRATION REPORT

Model: Piezometer Sensor: Vibrating wire Customer: BDS Geotech Ltd. Part. Cable Length: 100 m	PK20S35000	Serial/Number: P130520 Serial/Number: 02-0813-85 Job number: 13-00129 Date: 07/03/2013
Test conditions:		Power supply [Vdc] : 0 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1004
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/01 Metrological chain Main: Druck Digital Pressure Indicator mod. DPI 515 s/n 51500575, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176, Hameg Function generator mod. HM8030-5 s/n 54710037, HBM Calibrator mod. K307 s/n 34200 Secondary: Sisgeo Read out unit s/n 087		
measures uncertainty: ± 0,07 kPa / 6E-04 Hz		

pressure kPa	readings [digit]			statistics		
	1 up	1 down		avg.[digit]	lin.[kPa]	polyn.[kPa]
0,00	8259	8256		8258	0,81	-0,03
70,00	7617	7618		7618	69,92	70,08
140,00	6974	6976		6975	139,30	139,96
210,00	6327	6327		6327	209,27	209,94
280,00	5672	5674		5673	279,88	280,06
350,00	5016	5016		5016	350,83	349,98



RESULTS					
Linear sensitivity factor		S	max.err.		
		[digit/kPa]	%F.S.		
		-9,26108	0,28214		
Polynomial sensitivity factors		A	B	C	max.err.
$[kPa] = A \cdot [digit]^2 + B \cdot [digit] + C$		[kPa/digit ²]	[kPa/digit]	[kPa]	%F.S.
		-6,011E-07	-1,000E-01	8,667E+02	0,06837
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis. With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S) digit = Hz2x10-3 Temperature coefficient K = 0,126094 kPa/°C					
Wiring : red=coil; black=coil; white=thermistor; green=thermistor					

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production chief : *Marco Puppo*

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15637

Cliente / Customer: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model PL400-N	Descrizione / Description Rain Gauge 400cmq Collector Surface	Costruttore / Manufacturer NESA
N.Serie / Serial N. 1012445		
Note		

Range misura / Measure Range 0 ÷ 300 mm/h	Uscita / Signal-out Pulse On/Off	Alimentazione / Power Supply +10÷28Vdc
---	--	--

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni:

Traceability of the instruments used in calibration and tests

Tipo Sensore Sensor type	Strumento Campione / Reference Instrument
Termometri Thermometers	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
Barometri Barometers	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
Pluviometri Rain Gauge	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 High precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
Direzione vento Wind direction	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
Igrometri Humidity sensor	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
Velocità vento Wind speed	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
Radiometri Radiometers	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109. e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
Datalogger Datalogger	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
Sonde Probes	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale
Local Temperature 26,2 °C

Umidità Locale
Local Humidity 48 %

*Revisione consigliata ogni 12 Mesi
*Calibration suggested each 12 Months

Collaudato Conforme
Tested Checked

Valore impostato (sonde escluse):
Setted value (excluding probes):

Valore registrato (sonde escluse):
Registered value (excluding probes):

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.

Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili

The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.

The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

NESA Srl
Verificato da 1020 Vidor (TV)
Via Crociera, 11 - 31020 - Vidor (TV)
Cod. Fisc. 01422830990
Ghizzo Michele

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento

* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument

10:50 26/06/19

35

*** N E S A s r l N E S A s r l ***

* Test Pluviometro K=0.2 400 cm2 *

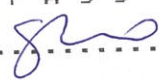
Ore 08:01:23 del 26-06-2019

Numero bascule = 010
Durata prova (secondi) = 222
Flusso medio mm/h = 032

Acqua pesata (grammi) = 80.1
Capacità bascula (cc) calcolata = 8.01
Capacità bascula (cc) teorica = 8

Costante K ricavata = 0.2004
Errore percentuale (max 2%).... = 0.2%

P A S S P A S S P A S S

N. serie Firma... 

1012445

* Fine Test *



PL400 - PL400R Sensore Precipitazione classe A / class A Rain Gauge

Il pluviometro classe A PL400 è costituito da un **corpo cilindrico in alluminio anodizzato** con **superficie di raccolta da 400cm²** dentro il quale viene montato un orifizio di raccolta a forma di imbuto che attraverso un filtro convoglia il precipitato verso una bascula in acciaio inox realizzata con un sistema di appoggio a lama di coltello. Un **contatto reed** rileva le commutazioni della bascula filtrando ogni disturbo dovuto a falsi rimbalzi. La forma di tutte le parti meccaniche è stata studiata per **minimizzare ogni fenomeno che possa trattenere o deviare il flusso dell'acqua**, concentrandolo invece verso l'ugello al centro. Disponibile nella versione riscaldata per climi freddi (mod. PL400R) e con modulo MCS per la normalizzazione del segnale (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)



*The class A PL400 Rain Gauge sensor is constituted by a **cylindrical body with collection surface of 400cm²** in **anodized aluminium**. Inside this body comes mounted a **funnel shape orifice with specific filter**, that directs the rain towards a **stainless steel tilting bucket**, realized with a **knife blade support system**. A specific device (**reed**) feels the commutations of the tilting bucket filtering every electrical and mechanical noise. The shape of mechanical parts has been developed to **reduce interferences for the water and permitting it to fall into the tilt bucket system**. Available with heater for cold climatic condition (mod. PL400R) and with MCS module for signal normalization (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)*

Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore Precipitazione classe A in accordo a UNI 11452:2012 / *High precision Rain Gauge Sensor class A according to UNI 11452:2012*
- Sistema di misura a bascula in acciaio inox / *Measure with stainless steel tilting bucket*
- Struttura in alluminio robusta e compatta / *Compact and light design in aluminium*
- Conforme allo standard WMO / *According to WMO standards*
- Facile da pulire e mantenere / *Easy to clean up and maintain*
- Conforme alle norme **CE** / *According to **CE** norms*

Dati tecnici / Technical Data

Superficie orifizio Orifice area	400cm ²
Campo di funzionamento <i>Operating range</i>	illimitato / <i>unlimited</i> . Auto-reset 0-100mm versione A,B,C; altri range disponibili su richiesta / <i>version A,B,C other ranges available on request</i>
Max intensità misurabile <i>Max counting rate</i>	0 ÷ 600 mm/h
Costante strumentale <i>Conversion constant</i>	0.2 mm/imp. (0.1mm su richiesta / <i>on request</i>)
Sensibilità <i>Sensitivity</i>	0.2 mm (0.1mm su richiesta / <i>on request</i>)
Precisione media <i>Average accuracy</i>	±2% (±0.10mm/min) (±1% <i>on request</i>) <i>certificata/certified</i> UNI 11452:2012
Trasduttore <i>Transducer</i>	bascula oscillante / <i>tilting bucket</i>
Temperatura di funzionamento <i>Working temperature</i>	0 ÷ 80°C (-40÷80°C PL400R)
Segnale di uscita standard <i>Standard signal output</i>	Impulse contatto pulito reed (R<250Ω) / <i>dry reed contact pulses (R<250Ω)</i> <i>Option: 0÷2Vdc, 4÷20mA (0-100mm full scale) o RS485 ModBus</i>
Alimentazione riscaldatore <i>Heater power supply</i>	Max 50W@12Vdc (mod. PL400R)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche, circuito antirimbalo <i>polarity reverse and transient, debounce circuit</i>
Impedenza uscita <i>Output resistance</i>	100 mΩ / 1MΩ
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio, bascula in inox <i>aluminium alloy, stainless steel bucket</i>
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	0 ÷ 80°C, (-40 ÷ +80°C versione riscaldata / <i>with heater</i>)
Alimentazione <i>Power Consumption</i>	10÷30Vdc
Peso <i>Weight</i>	3.3 Kg con staffa

Principio di misura

Il sensore di precipitazione PL400 è costituito da un sistema di raccolta dell'acqua a forma di imbuto, che convoglia il precipitato nel sistema di misura montato internamente. Tale sistema è costituito da un trasduttore con bascula a lama di coltello a doppia vaschetta. E' realizzato in conformità agli standard WMO (World Meteorological Organization).

Il sensore è disponibile anche nella versione con bocca di raccolta da 1000cm² (cod. PL1000) e con riscaldatore (cod. PL400R e PL1000R) per le zone soggette a neve o ghiaccio. Il sensore viene fornito con uscita ad impulsi.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione certificato di classe A secondo UNI 11452:2012. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di certificato di taratura.

Manutenzione

Controllare periodicamente (1 volta/mese) che il fondo del cono sia libero da ostacoli. Aprire e richiudere il corpo dello strumento per accedere alla bascula e controllare che sia perfettamente pulita. Utilizzare un panno umido, senza detersivi, e/o uno spazzolino.

Measurement principle

Rain Gauge sensor PL400 is constituted by a water collection system with funnel shape, that directs the rain in the inside measure system. Such system is made of a tilting bucket with a twin pocket rocking device mechanism. The tilting bucket is mounted on a stainless steel knife blade. It is built according to the WMO standards (World Meteorological Organization).

The sensor is available in the version with surface of collection of 1000cm² (PL1000 code) and with heater for low temperature areas (PL400R and PL1000R code). The sensor is supplied with pulses output.

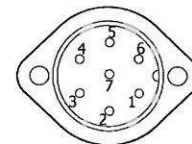
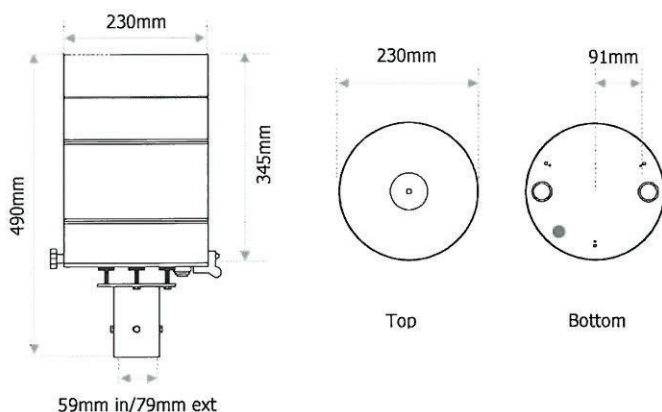
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with certificated instrument class A according to UNI 11452:2012. After the test the sensor is supplied with the calibration certificate.

Maintenance

Check regularly (once a month) that the bottom of the cone is free of obstacles. Open and close the body of the instrument to enter the tipping bucket and check that it is perfectly clean. Use a damp cloth without detergent, and/or a toothbrush.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	PL400-N	PL400-A	PL400-B	PL400-C
1				
2		+ Out	+ Out	Rs485 A
3	+ Out (contact)	- Out	- Out	Rs485 B
4	- Out (contact)	Gnd	Gnd	Gnd
5		Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)
6 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater
7 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater

* Solo versione riscaldata / only heated version

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Precipitazione classe A / Class A Rain Gauge Sensor Sensore Precipitazione classe A Riscaldato / Class A Heated Rain Gauge Sensor	PL400 PL400R			
Uscita Output	0÷2Vdc 4÷20mA RS485 / Modbus Impulse/ pulses		A B C N		
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / Cable 5m sensor-datalogger			05	
	CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / Cable 10m sensor-datalogger			10	
	CSxx – Cavo lunghezza xx* m / Cable xx* m length sensor-datalogger			xx	
	SPL1 – Supporto in alluminio anodizzato anticorrosione per pluviometro Nesa, h utile = 1000mm per fissaggio a terreno / Anticorrosional support in Anodized aluminum for rain gauge Nesa, heigh = 1000mm, arranged for attachment at groun floor				SPL1
	QAS22024 - Quadro IP65 alimentazione 220/24Vac 150W per pluviometro con riscaldatore / IP65 box with power supply 220Vac/24Vac 150W for rain gauge heater (PL400R only)				R

Esempio di codice d'ordine / Example of order code

PL400R	C	10	SPL1	R
---------------	----------	-----------	-------------	----------

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / specify the length for no standard measures



Caratterizzazione dello strumento

Riferimenti

La conformità alla classe A del pluviometro Nesa serie PLxxx, secondo la norma **UNI 11452:2012**, richiede la determinazione della curva di risposta dello strumento a diversi flussi di pioggia al fine di calcolare l'**algoritmo di caratterizzazione** che può essere introdotto in un sistema di acquisizione dati come il datalogger Nesa, per i pluviometri a bascula con uscita ad impulsi, o inserito direttamente nell'elettronica di bordo del pluviometro per le versioni con uscita A, B o C (corrente tensione o digitale).

Operatività

Il test che viene svolto, nello specifico, consiste nel far precipitare nella bocca del pluviometro una nota quantità di acqua per commutare un certo numero di bascule, a diversi flussi (4-5 punti di misura), misurando con un sistema certificato, la quantità d'acqua in uscita.

Caratterizzazione

Si riporta la curva di caratterizzazione standard del pluviometro Nesa su 4 flussi, tarato con una costante 0,2 millimetri di acqua equivalente nel quale sono stati versati 200g di acqua a diversi flussi. L'errore ottenuto e lo scostamento dalla retta ideale, consente di ottenere l'algoritmo di correzione reale. Per ogni pluviometro può essere richiesta in opzione la curva specifica.

Instrument's characterization

References

The compliance with the A class of Nesa' rain gauges, PLxxx series, according to the UNI 11452: 2012, requires the determination of the response curve of the instrument to different streams of rain in order to calculate the algorithm of characterization. It can be introduced into a data acquisition system Nesa' datalogger, for rain gauges with pulse output, or entered directly into on-board electronics of the rain gauges models with output A, B or C (current, voltage or digital).

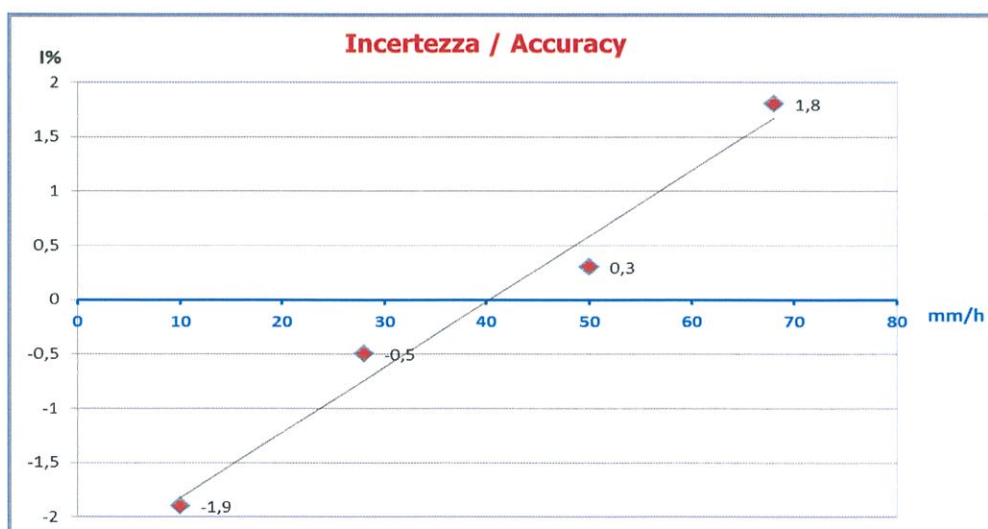
Operations

The test that is done, specifically, consists in precipitating into the mouth of the rain gauge a known amount of water, to create a number of switching of the tilting bucket, at different streams (4-5 points), by measuring with a certified system, the amount of water in output.

Characterization

Here is reported the characterization curve for a standard Nesa's rain gauge for 4 different flows, calibrated with a constant of 0.2 mm water equivalent. In it are poured 200g of water at different flows. The error obtained and the deviation from the ideal behaviour, allows to obtain the correction algorithm. For each rain gauge, the determination of its specific curve can be requested as option.

Quantità teorica di H ₂ O precipitata	Quantità rilevata a fine misura	Intensità prodotta	Incertezza %
200g	196,2g	10 mm/h	-1,9%
200g	199,1g	28 mm/h	-0,5%
200g	200,7g	50 mm/h	0,3%
200g	203,6g	68 mm/h	1,8%



$$E\% = 0,0603[\text{mm/h}] - 2,4284 \quad R^2 = 0,9774$$

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15634

Cliente / Customer: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model UTA-N	Descrizione / Description Combined Air Temperature and Humidity Sensor
N.Serie / Serial N. 1012442	Costruttore / Manufacturer NESA
Note	

Range misura / Measure Range -40÷60°C, 0÷100%Rh	Uscita / Signal-out Pt100, 0 ÷ 1Vdc	Alimentazione / Power Supply +10÷28Vdc
---	---	--

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni:
Traceability of the instruments used in calibration and tests

Tipo Sensore Sensor type	Strumento Campione / Reference Instrument
Termometri Thermometers	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
Barometri Barometers	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
Pluviometri Rain Gauge	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 High precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
Direzione vento Wind direction	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
Igrometri Humidity sensor	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
Velocità vento Wind speed	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
Radiometri Radiometers	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109. e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
Datalogger Datalogger	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
Sonde Probes	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale 26,2 °C
Local Temperature

Umidità Locale 48 %
Local Humidity

*Revisione consigliata ogni 12 Mesi
*Calibration suggested each Months

Collaudato Conforme
Tested Checked

Valore impostato (sonde escluse): Setted value (excluding probes):	22,0 °C 50%	Valore registrato (sonde escluse): Registered value (excluding probes):	21,9 °C 50%
---	----------------	--	----------------

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.
Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili
The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.
The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

NESA® Srl
Via Crociera n.11 - 31020 Vidor (TV)
Cod. Fisc. 0142830990
Ghiuzzo Michele

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento
* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument



UTA Sensore Termoigrometrico con ventilazione naturale *Thermoigrometric sensor with natural ventilation*

UTAV Sensore Termoigrometrico con ventilazione forzata *Thermoigrometric sensor with fan*

Sensore realizzato in **conformità agli standard WMO** (World Meteorological Organization), disponibile anche nella versione con **ventilazione forzata** (cod. UTAV).

Temperatura: Elemento sensibile a termoresistenza **Pt100 1/3DIN** con collegamento a **quattro fili**, uscita a Pt100 oppure segnale elettrico normalizzato in corrente o tensione (4÷20mA, 0÷2Vdc) o **RS485/Modbus**.

Umidità relativa: Sensore per la misura dell'umidità relativa dell'aria a basso consumo (<0,1W), costituito da un elemento a film sottile la cui capacità varia linearmente con l'umidità relativa dell'aria. Disponibile con uscite di segnale normalizzato in tensione o corrente (0÷1Vdc, 4÷20mA) o **RS485/Modbus**.

Sensor manufactured according to standard WMO (World Meteorological Organization) and is also available in versions with forced ventilation (code. TAV).

Temperature: RTD sensing element **1/3DIN Pt100**, connection with a four-wire Pt100 output or electrical signal in current or voltage (4÷20mA, 0÷2Vdc) or **RS485/Modbus**.

Relative Humidity: Sensor for air relative humidity measurement at low power (<0.1 W), made of a thin film that changes the capacity in linear mode with the air humidity. Available with different signal outputs, normalized voltage or current (0÷1Vdc, 4÷20mA) or **Rs485/Modbus**.



Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore di temperatura e umidità preciso ed affidabile / *Accurated and reliable Air Humidity & Temperature Sensor*
- Sistema di misura di tipo a termoresistenza Pt100 e capacitivo / *Measure with high precision capacity and RTD Pt100*
- Struttura in robusto alluminio per climi caldi e freddi / *Compact and light design in aluminium for hot and cold climates*
- Conforme allo standard WMO e alla EN 15518-3:2011 / *According to WMO standards and to EN 15518-3:2011*
- Disponibile con ventilazione forzata / *Available with forced ventilation*
- Conforme alle norme **CE** / *According to CE norms*

Dati tecnici / Technical Data

Campo di misura tipico temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] typical range</i>	-40 ÷ +60°C, [0 ÷ 100%Rh] (-60+80°C available)
Risoluzione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] resolution</i>	0.01°C, [0.1%]
Precisione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] accuracy</i>	DIN 43760 1/3DIN (±0.1°C @ 0°C), [± 1% f.s.]
Tempo di risposta temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] response time</i>	< 8 s, [8sec (10÷80%RH)]
Tipo di trasduttore <i>Type of transducer</i>	Termoresistenza al Platino 1/3DIN / <i>platinum resistance Pt100 1/3DIN (100Ω @ 0°C), [capacitivo / capacitive]</i>
Ventilazione <i>Ventilation</i>	Naturale / <i>natural</i> (cod. UTA) Forzata / <i>Forced</i> (cod. UTAV)
Segnale di uscita <i>Signal out</i>	N: 0÷1 Vdc(Rh) & Pt100 (T); A: 0÷1 Vdc(Rh) & 0÷2 Vdc (T) ; B: 4 ÷ 20mA (Rh) & 4 ÷ 20mA (T) ; C: 2 x RS485 /ModBus
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	-50 ÷ +80°C (-60 ÷ +80°C available)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche <i>polarity reverse and transient</i>
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio verniciato, viterie in inox <i>aluminium alloy, stainless steel screws</i>
Alimentazione e consumo <i>Power supply and consumption</i>	10÷28Vdc, (typ.<0.1W, max 2W@12Vdc mod. TAV)
Peso <i>Weight</i>	680g

Principio di misura

Il sensore combinato per la misura della temperatura e dell'umidità dell'aria UTA è costituito da una termoresistenza al Platino Pt100 (100Ω@0°C), sensibile alle variazioni di temperatura secondo la curva di risposta riportata nelle norme DIN 43760 1/3DIN. Per l'umidità, l'elemento sensibile è una capacità elettrica di precisione che varia il suo valore in funzione dell'umidità. Tale variazione viene trasformata in un segnale elettrico normalizzato in corrente o in tensione o digitale RS485 Modbus, che varia in modo lineare e preciso con l'umidità relativa e la temperatura dell'aria.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione primario certificato SIT/Accredia. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di rapporto di taratura.

Manutenzione

Con periodicità (1volta/trimestre) pulire con un panno umido gli schermi bianchi. Non usare detersivi o spugne abrasive. Una volta all'anno ricalibrare l'elemento sensibile.

Measurement principle

The combined sensor for the measure of the Air Temperature and Humidity UTA, is made of a Platinum thermo-resistance Pt100 (100Ω @0°C), sensitive to the change of temperature according to the DIN 43760 norms 1/3DIN.

For the umidity, the sensing element, is an high precision electrical capacity that varies as a function the humidity. This variance is converted into an electrical signal normalized in current or voltage or digital data RS485 / ModBus that is linear and follows exactly the relative humidity.

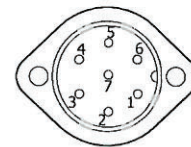
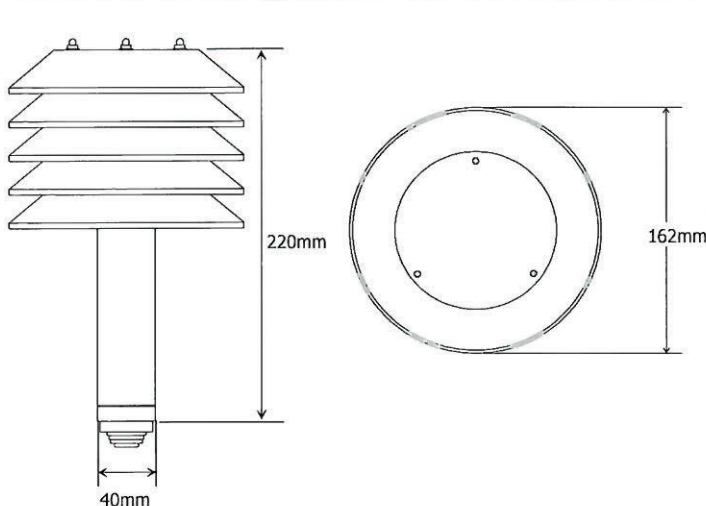
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with SIT/Accredia primary certificated instrument. After the test the sensor is supplied with the calibration report.

Maintenance

Clear periodically (1 time/quarter) the white screens cover with a wet cloth. Don't use detergents or abrasive sponges. Once a year, re-calibrate the sensing element.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	UTA(V)-A	UTA(V)-B	UTA(V)-C	UTA(V)-N
1				T Pin1 Pt100
2	T Out V+	T Out I+	T-RH RS485 A	T Pin1 Pt100
3	T Out V-	T Out I-	T-RH RS485 B	T Pin2 Pt100
4	Gnd	Gnd	Gnd	T Pin2 Pt100 Gnd
5	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V
6	RH% Out V+	RH% Out I+	---	RH% Out V+
7	RH% Out V-	RH% Out I-	---	RH% Out V-

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Temperatura e Umidità Relativa / <i>Air Temperature & Humidity Sensor</i> Sensore Temperatura e Umidità ventilato / <i>Fan Air Temperature & Humidity Sensor</i>		UTA UTAV	
Uscita Output	<u>Temperatura/ Temperature</u>	<u>Umidità/ Humidity</u>		
	0÷2Vdc	0÷1Vdc		A
	4÷20mA	4÷20mA		B
	RS485 / Modbus	RS485 / Modbus		C
	Naturale/ <i>natural</i> : Pt100	0÷1Vdc		N
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / <i>Cable 5m sensor-datalogger</i>			05
	CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / <i>Cable 10m sensor-datalogger</i>			10
	CSxx – Cavo lunghezza xx* m / <i>Cable xx* m length sensor – datalogger</i>			xx
	SS1 – Supporto sensori l=500mm / <i>Sensors support l=500mm</i>			SS1
SS2 – Supporto sensori l=1500mm / <i>Sensors support l=1500mm</i>			SS2	
SS3 – Supporto sensori l=900mm / <i>Sensors support l=900mm</i>			SS3	

Esempio di codice d'ordine / *example of order code*

UTA	A	10	SS2
-----	---	----	-----

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / *specify the length for no standard measures*

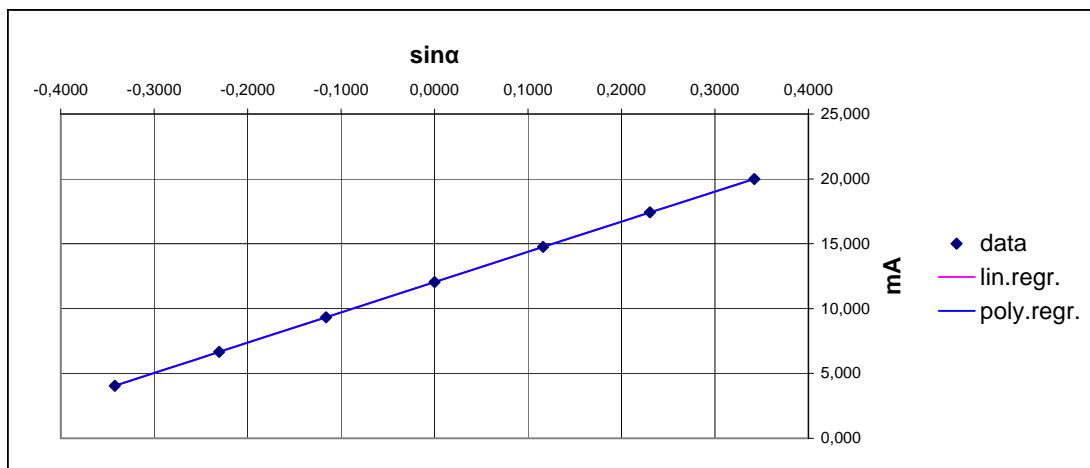
สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่ของนายประวิทย์ หลวงฤทธิ์ บ้านห้วยใต้ หมู่ 8 ตำบลแม่พูล
อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับที่	เครื่องมือ อุปกรณ์	หมายเลข เครื่องมือ	หมายเลข รหัสอุปกรณ์
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4	S130191 S130231 S130220 S130219
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinator)	IPI2-1 IPI2-2 IPI2-3 IPI2-4	S130176 S130206 S130187 S130232
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	VWP-1	P130510
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	PL400-N	1012446
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	UTA-N	1012438
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	OM-1	20131049

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130191 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,003	20,000	20,001	19,999	20,001	0,3416	0,3419
0,2306	17,418	17,419	17,418	17,418	17,418	0,2308	0,2308
0,1161	14,747	14,745	14,745	14,746	14,746	0,1162	0,1160
0,0000	12,040	12,041	12,041	12,041	12,041	0,0001	-0,0001
-0,1161	9,336	9,336	9,339	9,335	9,337	-0,1159	-0,1160
-0,2306	6,665	6,663	6,664	6,664	6,664	-0,2305	-0,2305
-0,3420	4,059	4,059	4,060	4,058	4,059	-0,3423	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
	<i>S</i>	max.err.			
	[mA/sinα]	%F.S.			
	23,30860	0,06852			
Polynomial sensitivity factors					
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	max.err.
$[\sin\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	1,841E-07	1,381E-06	4,278E-02	-5,157E-01	0,04310

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

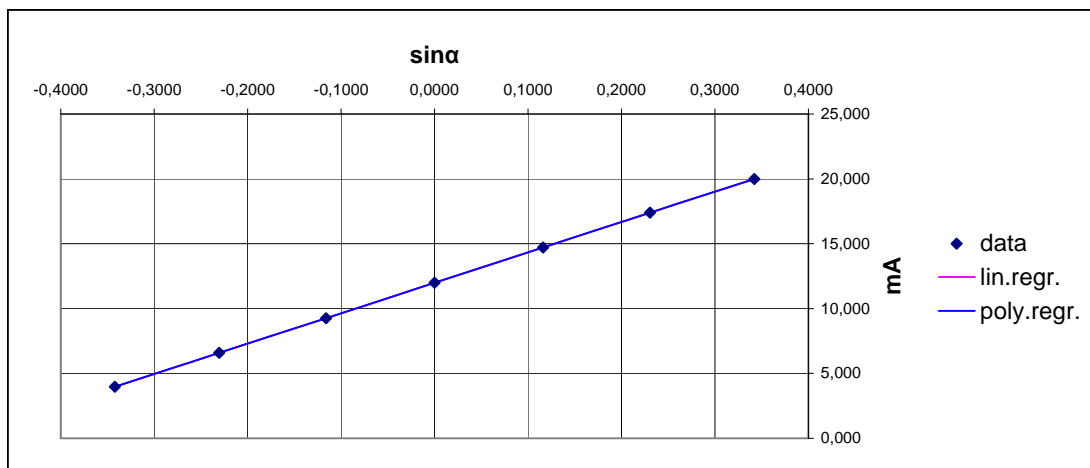
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130231 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,002	20,001	20,000	19,999	20,001	0,3422	0,3420
0,2306	17,389	17,390	17,389	17,389	17,389	0,2307	0,2307
0,1161	14,701	14,701	14,700	14,698	14,700	0,1159	0,1160
0,0000	11,982	11,982	11,982	11,982	11,982	-0,0002	0,0000
-0,1161	9,264	9,264	9,264	9,265	9,264	-0,1162	-0,1161
-0,2306	6,586	6,585	6,585	6,585	6,585	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,978	3,977	3,977	3,980	3,978	-0,3419	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
	<i>S</i>	max.err.			
	[mA/sin α]	%F.S.			
	23,42418	0,04178			
Polynomial sensitivity factors					
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-2,099E-07	2,373E-06	4,274E-02	-5,120E-01	0,02555

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

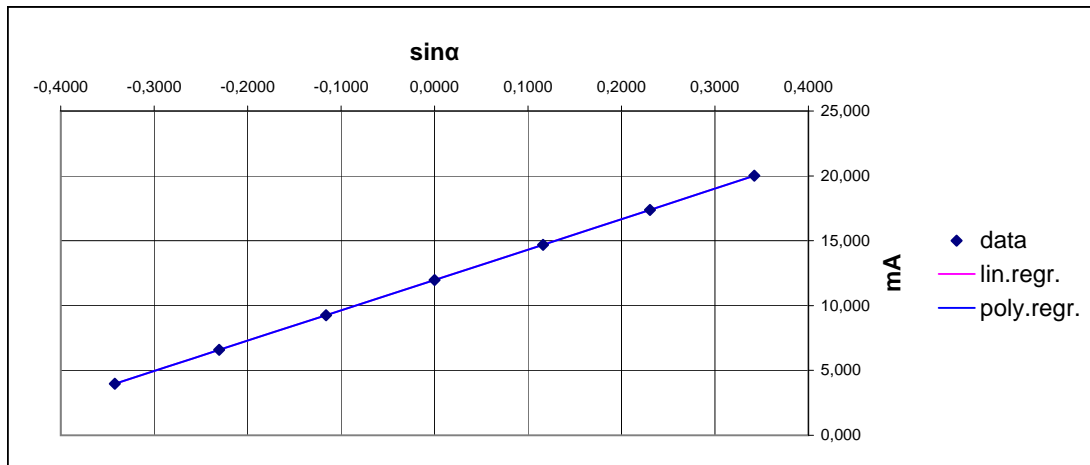
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130220 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,009	20,008	20,008	20,008	20,008	0,3424	0,3420
0,2306	17,384	17,383	17,384	17,386	17,384	0,2305	0,2306
0,1161	14,696	14,697	14,695	14,697	14,696	0,1158	0,1161
0,0000	11,975	11,976	11,975	11,975	11,975	-0,0002	0,0000
-0,1161	9,258	9,258	9,257	9,257	9,258	-0,1162	-0,1161
-0,2306	6,577	6,576	6,578	6,577	6,577	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,970	3,969	3,969	3,967	3,969	-0,3418	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,44262	0,06795
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-8,843E-07	2,310E-05	4,253E-02	-5,111E-01	0,00956

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

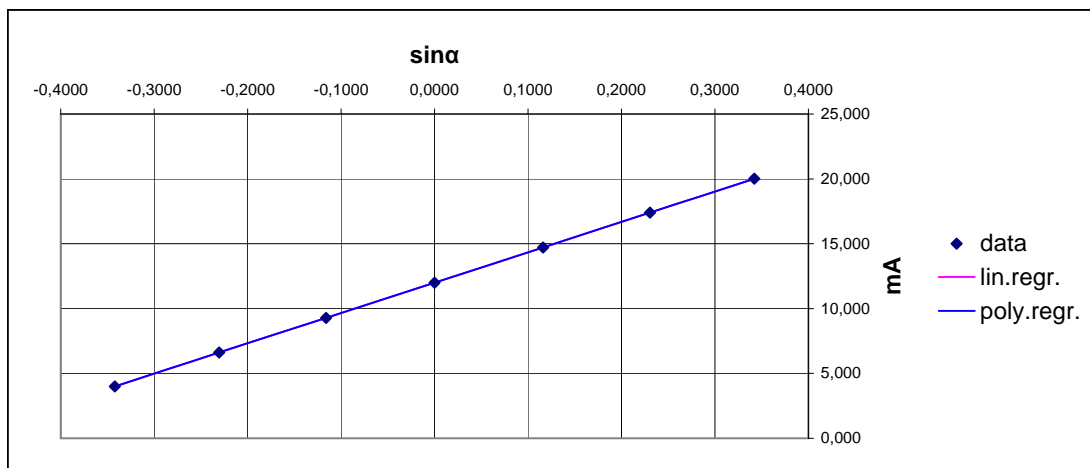
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 7 m	S411HA3010	Serial/Number: S130219 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	20,020	20,019	20,018	20,019	20,019	0,3427	0,3420
0,2306	17,390	17,390	17,388	17,389	17,389	0,2303	0,2305
0,1161	14,708	14,709	14,709	14,711	14,709	0,1157	0,1162
0,0000	11,995	11,997	11,996	11,997	11,996	-0,0003	0,0000
-0,1161	9,287	9,287	9,287	9,286	9,287	-0,1161	-0,1161
-0,2306	6,612	6,612	6,612	6,612	6,612	-0,2304	-0,2307
-0,3420	4,006	4,007	4,007	4,007	4,007	-0,3418	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
	S	max.err.			
	[mA/sin α]	%F.S.			
	23,39330	0,10585			
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-2,017E-06	6,148E-05	4,224E-02	-5,121E-01	0,02447

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

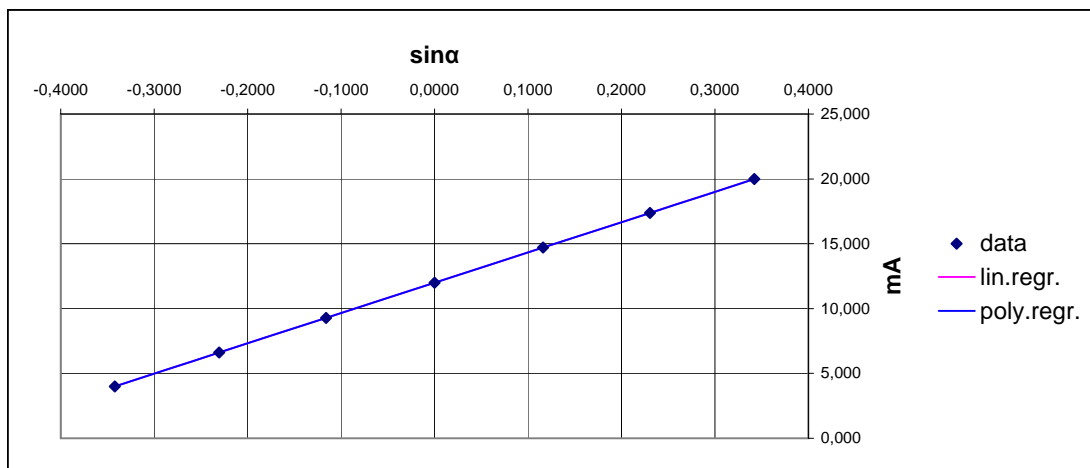
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130176 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	19,990	19,986	19,985	19,987	19,987	0,3421	0,3420
0,2306	17,385	17,384	17,380	17,384	17,383	0,2306	0,2307
0,1161	14,705	14,706	14,706	14,706	14,706	0,1160	0,1161
0,0000	11,997	11,997	11,995	11,995	11,996	-0,0001	0,0000
-0,1161	9,290	9,288	9,288	9,286	9,288	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,618	6,615	6,617	6,614	6,616	-0,2305	-0,2305
-0,3420	4,012	4,009	4,009	4,008	4,010	-0,3421	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,35318	0,03546
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-7,883E-07	2,723E-05	4,255E-02	-5,130E-01	0,02559

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

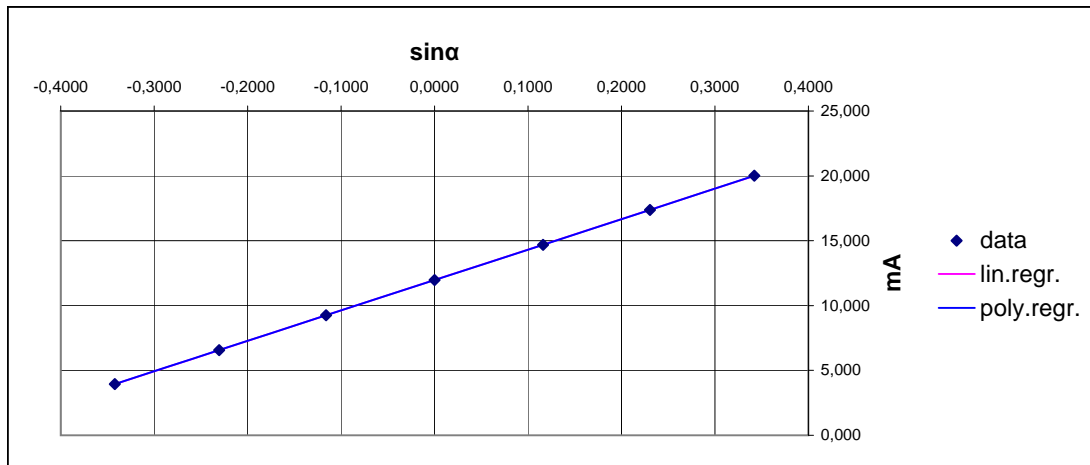
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130206 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	20,005	20,009	20,006	20,009	20,007	0,3427	0,3420
0,2306	17,373	17,372	17,372	17,372	17,372	0,2303	0,2305
0,1161	14,684	14,685	14,685	14,684	14,684	0,1156	0,1161
0,0000	11,965	11,966	11,965	11,968	11,966	-0,0003	0,0000
-0,1161	9,254	9,252	9,254	9,252	9,253	-0,1161	-0,1161
-0,2306	6,574	6,573	6,572	6,572	6,573	-0,2304	-0,2307
-0,3420	3,962	3,960	3,961	3,960	3,961	-0,3418	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
	<i>S</i>	max.err.			
	[mA/sinα]	%F.S.			
	23,44222	0,11712			
Polynomial sensitivity factors					
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	max.err.
$[\sin\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-2,253E-06	6,926E-05	4,208E-02	-5,096E-01	0,02373

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

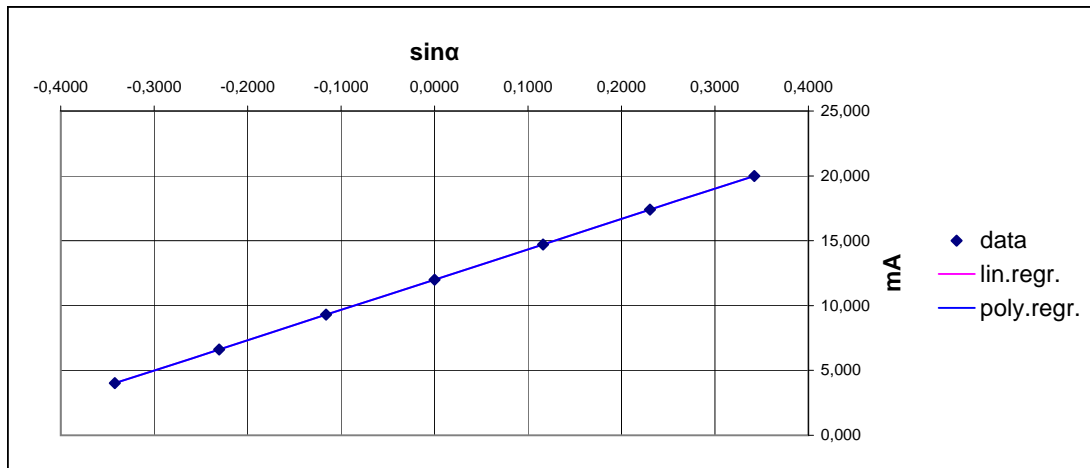
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S130187 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 36 Atmospheric pressure [mbar] : 999
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sinα]	polyn.[sinα]
0,3420	19,993	19,998	19,996	19,997	19,996	0,3422	0,3420
0,2306	17,384	17,389	17,388	17,391	17,388	0,2305	0,2306
0,1161	14,711	14,714	14,713	14,715	14,713	0,1159	0,1161
0,0000	12,002	12,007	12,005	12,007	12,005	0,0000	0,0000
-0,1161	9,295	9,298	9,296	9,299	9,297	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,624	6,622	6,624	6,625	6,624	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,015	4,016	4,017	4,017	4,016	-0,3421	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sinα]	%F.S.
				23,35293	0,04096
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[sin\alpha] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$	[sinα/mA ³]	[sinα/mA ²]	[sinα/mA]	[sinα]	%F.S.
	-1,183E-06	4,195E-05	4,238E-02	-5,128E-01	0,01967

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

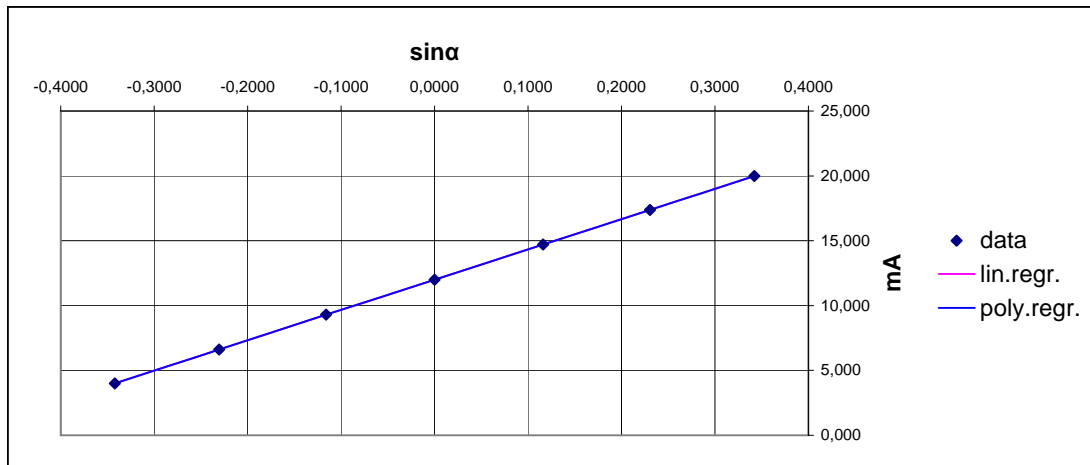
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: in-place inclinometer Sensor: solid state Customer: BDS Cable Length: 6 m	S411HA3010	Serial/Number: S130232 Serial/Number: Job number: 13-00129 Date: 08/03/2013
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 22 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Schaevitz Servoinclinometer mod. LSRP-30 s/n 20510, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 8 628 765 D, Sisgeo Read out s/n 086		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sin α	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0,3420	19,997	19,998	19,995	19,998	19,997	0,3421	0,3420
0,2306	17,383	17,384	17,380	17,383	17,382	0,2303	0,2305
0,1161	14,709	14,712	14,710	14,711	14,711	0,1160	0,1161
0,0000	12,003	12,003	12,002	12,005	12,003	0,0002	0,0000
-0,1161	9,293	9,293	9,292	9,295	9,293	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,613	6,614	6,612	6,612	6,613	-0,2304	-0,2306
-0,3420	3,995	3,994	3,996	3,995	3,995	-0,3424	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					
				S	max.err.
				[mA/sin α]	%F.S.
				23,37772	0,06905
Polynomial sensitivity factors					
	A	B	C	D	max.err.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
	-2,176E-06	8,299E-05	4,183E-02	-5,103E-01	0,02357

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

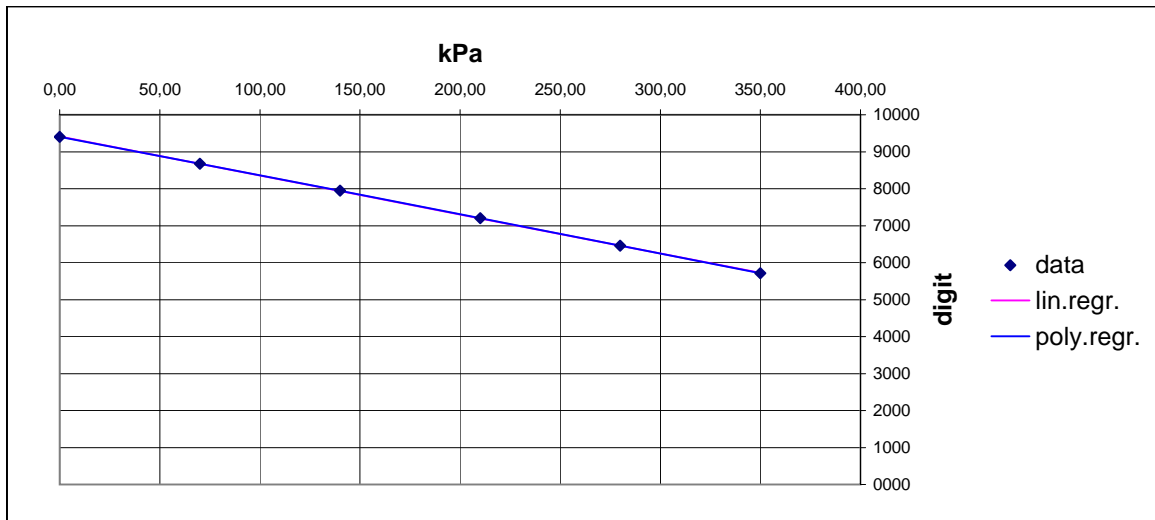
Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*



CALIBRATION REPORT

Model: Piezometer Sensor: Vibrating wire Customer: BDS Geotech Ltd. Part. Cable Length: 100 m	PK20S35000	Serial/Number: P130510 Serial/Number: 02-0813-75 Job number: 13-00129 Date: 07/03/2013
Test conditions:		
Power supply [Vdc] : 0 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 33 Atmospheric pressure [mbar] : 1003		
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/01 Metrological chain Main: Druck Digital Pressure Indicator mod. DPI 515 s/n 51500575, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176, Hameg Function generator mod. HM8030-5 s/n 54710037, HBM Calibrator mod. K307 s/n 34200 Secondary: Sisgeo Read out unit s/n 087		
measures uncertainty: ± 0,07 kPa / 6E-04 Hz		

pressure kPa	readings [digit]			statistics		
	1 up	1 down		avg.[digit]	lin.[kPa]	polyn.[kPa]
0,00	9401	9403		9402	1,03	0,04
70,00	8676	8677		8677	69,83	70,02
140,00	7945	7949		7947	139,02	139,80
210,00	7204	7208		7206	209,30	210,10
280,00	6460	6463		6462	279,91	280,12
350,00	5712	5714		5713	350,90	349,92



RESULTS					
Linear sensitivity factor		S	max.err.		
		[digit/kPa]	%F.S.		
		-10,54368	0,34715		
Polynomial sensitivity factors		A	B	C	max.err.
[kPa] = A·[digit] ² + B·[digit] + C		[kPa/digit ²]	[kPa/digit]	[kPa]	%F.S.
		-5,442E-07	-8,662E-02	8,625E+02	0,11000
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis. With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S) digit = Hz2x10-3 Temperature coefficient K = 0,068603 kPa/°C					
Wiring : red=coil; black=coil; white=thermistor; green=thermistor					

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production chief : *Marco Puppo*

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO

TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15638

Cliente / Customer: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model PL400-N	Descrizione / Description Rain Gauge 400cmq Collector Surface
N.Serie / Serial N. 1012446	Costruttore / Manufacturer NESA
Note	

Range misura / Measure Range 0 ÷ 300 mm/h	Uscita / Signal-out Pulse On/Off	Alimentazione / Power Supply +10÷28Vdc
---	--	--

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni:
Traceability of the instruments used in calibration and tests

Tipo Sensore Sensor type	Strumento Campione / Reference Instrument
Termometri Thermometers	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
Barometri Barometers	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
Pluviometri Rain Gauge	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 High precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
Direzione vento Wind direction	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
Igrometri Humidity sensor	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
Velocità vento Wind speed	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
Radiometri Radiometers	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109. e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
Datalogger Datalogger	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
Sonde Probes	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale
Local Temperature 26,2 °C

Umidità Locale
Local Humidity 48 %

*Revisione consigliata ogni 12 Mesi
*Calibration suggested each 12 Months

Collaudato
Tested

Conforme
Checked

Valore impostato (sonde escluse): Setted value (excluding probes):	Valore registrato (sonde escluse): Registered value (excluding probes):
---	--

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.
Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili
The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.
The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

nesa srl
Verificato da/Verified by: Ghizzo Michele
Via Crociera n.11 - 31020 Vidor (TV)
Cod. Fisc. e P. IVA n. 03063300960

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento
* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument

11:45 26/06/19

38

*** N E S A s r l N E S A s r l ***

* Test Pluviometro K=0.2 400 cm2 *

Ore 08:56:05 del 26-06-2019

Numero bascule = 010
Durata prova (secondi) = 232
Flusso medio mm/h = 031

Acqua pesata (grammi) = 80.3
Capacità bascula (cc) calcolata = 8.03
Capacità bascula (cc) teorica = 8

Costante K ricavata = 0.2008
Errore percentuale (max 2%).... = 0.4%

P A S S P A S S P A S S

N.serie Firma.....
101246

* Fine Test *



PL400 - PL400R Sensore Precipitazione classe A / class A Rain Gauge

Il pluviometro classe A PL400 è costituito da un **corpo cilindrico in alluminio anodizzato** con **superficie di raccolta da 400cm²** dentro il quale viene montato un orifizio di raccolta a forma di imbuto che attraverso un filtro convoglia il precipitato verso una bascula in acciaio inox realizzata con un sistema di appoggio a lama di coltello. Un **contatto reed** rileva le commutazioni della bascula filtrando ogni disturbo dovuto a falsi rimbalzi. La forma di tutte le parti meccaniche è stata studiata per **minimizzare ogni fenomeno che possa trattenere o deviare il flusso dell'acqua**, concentrandolo invece verso l'ugello al centro. Disponibile nella versione riscaldata per climi freddi (mod. PL400R) e con modulo MCS per la normalizzazione del segnale (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)



*The class A PL400 Rain Gauge sensor is constituted by a **cylindrical body with collection surface of 400cm²** in **anodized aluminium**. Inside this body comes mounted a **funnel shape orifice with specific filter**, that directs the rain towards a **stainless steel tilting bucket**, realized with a **knife blade support system**. A specific device (**reed**) feels the commutations of the tilting bucket filtering every electrical and mechanical noise. The shape of mechanical parts has been developed to **reduce interferences for the water and permitting it to fall into the tilt bucket system**. Available with heater for cold climatic condition (mod. PL400R) and with MCS module for signal normalization (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)*

Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore Precipitazione classe A in accordo a UNI 11452:2012 / *High precision Rain Gauge Sensor class A according to UNI 11452:2012*
- Sistema di misura a bascula in acciaio inox / *Measure with stainless steel tilting bucket*
- Struttura in alluminio robusta e compatta / *Compact and light design in aluminium*
- Conforme allo standard WMO / *According to WMO standards*
- Facile da pulire e mantenere / *Easy to clean up and maintain*
- Conforme alle norme CE / *According to CE norms*

Dati tecnici / Technical Data

Superficie orifizio Orifice area	400cm ²
Campo di funzionamento <i>Operating range</i>	illimitato / <i>unlimited</i> . Auto-reset 0-100mm versione A,B,C; altri range disponibili su richiesta / <i>version A,B,C other ranges available on request</i>
Max intensità misurabile <i>Max counting rate</i>	0 ÷ 600 mm/h
Costante strumentale <i>Conversion constant</i>	0.2 mm/imp. (0.1mm su richiesta / <i>on request</i>)
Sensibilità <i>Sensitivity</i>	0.2 mm (0.1mm su richiesta / <i>on request</i>)
Precisione media <i>Average accuracy</i>	±2% (±0.10mm/min) (±1% <i>on request</i>) certificata / <i>certified</i> UNI 11452:2012
Trasduttore <i>Transducer</i>	bascula oscillante / <i>tilting bucket</i>
Temperatura di funzionamento <i>Working temperature</i>	0 ÷ 80°C (-40÷80°C PL400R)
Segnale di uscita standard <i>Standard signal output</i>	Impulse contatto pulito reed (R<250Ω) / <i>dry reed contact pulses (R<250Ω)</i> Option: 0÷2Vdc, 4÷20mA (0-100mm full scale) o RS485 ModBus
Alimentazione riscaldatore <i>Heater power supply</i>	Max 50W@12Vdc (mod. PL400R)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche, circuito antirimbalzo <i>polarity reverse and transient, debounce circuit</i>
Impedenza uscita <i>Output resistance</i>	100 mΩ / 1MΩ
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio, bascula in inox <i>aluminium alloy, stainless steel bucket</i>
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	0 ÷ 80°C, (-40 ÷ +80°C versione riscaldata / <i>with heater</i>)
Alimentazione <i>Power Consumption</i>	10÷30Vdc
Peso <i>Weight</i>	3.3 Kg con staffa

Principio di misura

Il sensore di precipitazione PL400 è costituito da un sistema di raccolta dell'acqua a forma di imbuto, che convoglia il precipitato nel sistema di misura montato internamente. Tale sistema è costituito da un trasduttore con bascula a lama di coltello a doppia vaschetta. E' realizzato in conformità agli standard WMO (World Meteorological Organization).

Il sensore è disponibile anche nella versione con bocca di raccolta da 1000cm² (cod. PL1000) e con riscaldatore (cod. PL400R e PL1000R) per le zone soggette a neve o ghiaccio. Il sensore viene fornito con uscita ad impulsi.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione certificato di classe A secondo UNI 11452:2012. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di certificato di taratura.

Manutenzione

Controllare periodicamente (1 volta/mese) che il fondo del cono sia libero da ostacoli. Aprire e richiudere il corpo dello strumento per accedere alla bascula e controllare che sia perfettamente pulita. Utilizzare un panno umido, senza detersivi, e/o uno spazzolino.

Measurement principle

Rain Gauge sensor PL400 is constituted by a water collection system with funnel shape, that directs the rain in the inside measure system. Such system is made of a tilting bucket with a twin pocket rocking device mechanism. The tilting bucket is mounted on a stainless steel knife blade. It is built according to the WMO standards (World Meteorological Organization).

The sensor is available in the version with surface of collection of 1000cm² (PL1000 code) and with heater for low temperature areas (PL400R and PL1000R code). The sensor is supplied with pulses output.

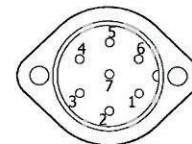
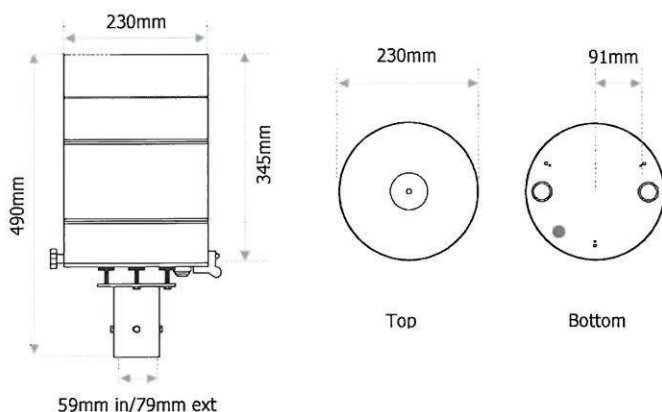
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with certificated instrument class A according to UNI 11452:2012. After the test the sensor is supplied with the calibration certificate.

Maintenance

Check regularly (once a month) that the bottom of the cone is free of obstacles. Open and close the body of the instrument to enter the tipping bucket and check that it is perfectly clean. Use a damp cloth without detergent, and/or a toothbrush.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	PL400-N	PL400-A	PL400-B	PL400-C
1				
2		+ Out	+ Out	Rs485 A
3	+ Out (contact)	- Out	- Out	Rs485 B
4	- Out (contact)	Gnd	Gnd	Gnd
5		Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)
6 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater
7 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater

* Solo versione riscaldata / only heated version

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Precipitazione classe A / Class A Rain Gauge Sensor Sensore Precipitazione classe A Riscaldato / Class A Heated Rain Gauge Sensor	PL400 PL400R			
Uscita Output	0÷2Vdc 4÷20mA RS485 / Modbus Impulse/ pulses		A B C N		
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / Cable 5m sensor-datalogger CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / Cable 10m sensor-datalogger CSxx – Cavo lunghezza xx* m / Cable xx* m length sensor-datalogger SPL1 – Supporto in alluminio anodizzato anticorrosione per pluviometro Nesa, h utile = 1000mm per fissaggio a terreno / Anticorrosional support in Anodized aluminum for rain gauge Nesa, heigh = 1000mm, arranged for attachment at groun floor QAS22024 - Quadro IP65 alimentazione 220/24Vac 150W per pluviometro con riscaldatore / IP65 box with power supply 220Vac/24Vac 150W for rain gauge heater (PL400R only)		05 10 xx	SPL1	R

Esempio di codice d'ordine / Example of order code

PL400R	C	10	SPL1	R
---------------	----------	-----------	-------------	----------

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / specify the length for no standard measures



Caratterizzazione dello strumento

Riferimenti

La conformità alla classe A del pluviometro Nesa serie PLxxx, secondo la norma **UNI 11452:2012**, richiede la determinazione della curva di risposta dello strumento a diversi flussi di pioggia al fine di calcolare l'**algoritmo di caratterizzazione** che può essere introdotto in un sistema di acquisizione dati come il datalogger Nesa, per i pluviometri a bascula con uscita ad impulsi, o inserito direttamente nell'elettronica di bordo del pluviometro per le versioni con uscita A, B o C (corrente tensione o digitale).

Operatività

Il test che viene svolto, nello specifico, consiste nel far precipitare nella bocca del pluviometro una nota quantità di acqua per commutare un certo numero di bascule, a diversi flussi (4-5 punti di misura), misurando con un sistema certificato, la quantità d'acqua in uscita.

Caratterizzazione

Si riporta la curva di caratterizzazione standard del pluviometro Nesa su 4 flussi, tarato con una costante 0,2 millimetri di acqua equivalente nel quale sono stati versati 200g di acqua a diversi flussi. L'errore ottenuto e lo scostamento dalla retta ideale, consente di ottenere l'algoritmo di correzione reale. Per ogni pluviometro può essere richiesta in opzione la curva specifica.

Instrument's characterization

References

The compliance with the A class of Nesa' rain gauges, PLxxx series, according to the UNI 11452: 2012, requires the determination of the response curve of the instrument to different streams of rain in order to calculate the algorithm of characterization. It can be introduced into a data acquisition system Nesa' datalogger, for rain gauges with pulse output, or entered directly into on-board electronics of the rain gauges models with output A, B or C (current, voltage or digital).

Operations

The test that is done, specifically, consists in precipitating into the mouth of the rain gauge a known amount of water, to create a number of switching of the tilting bucket, at different streams (4-5 points), by measuring with a certified system, the amount of water in output.

Characterization

Here is reported the characterization curve for a standard Nesa's rain gauge for 4 different flows, calibrated with a constant of 0.2 mm water equivalent. In it are poured 200g of water at different flows. The error obtained and the deviation from the ideal behaviour, allows to obtain the correction algorithm. For each rain gauge, the determination of its specific curve can be requested as option.

Quantità teorica di H ₂ O precipitata	Quantità rilevata a fine misura	Intensità prodotta	Incertezza %
200g	196,2g	10 mm/h	-1,9%
200g	199,1g	28 mm/h	-0,5%
200g	200,7g	50 mm/h	0,3%
200g	203,6g	68 mm/h	1,8%



$$E\% = 0,0603[\text{mm/h}] - 2,4284 \quad R^2 = 0,9774$$

RAPPORTO DI TEST E COLLAUDO TEST REPORT

Date: 26/06/2019

N. 15630

Cliente / Customer: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.

STRUMENTO / INSTRUMENT

Modello / Model	Descrizione / Description
UTA-N	Combined Air Temperature and Humidity Sensor
N.Serie / Serial N.	Costruttore / Manufacturer
1012438	NESA
Note	

Range misura / Measure Range	Uscita / Signal-out	Alimentazione / Power Supply
-40÷60°C, 0÷100%Rh	Pt100, 0 ÷ 1Vdc	+10÷28Vdc

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni: *Traceability of the instruments used in calibration and tests*

Tipo Sensore Sensor type	Strumento Campione / Reference Instrument
Termometri Thermometers	Calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836, Calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836
Barometri Barometers	Barometro campione mod.HD9408T mat.04023627 Reference barometer mod.HD9408T mat. 04023627
Pluviometri Rain Gauge	Bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078 High precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078
Direzione vento Wind direction	Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 Precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003
Igrometri Humidity sensor	Soluzioni sature al 33% e al 75%. Solutions to 33% and 75%
Velocità vento Wind speed	Anemometri a coppe Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certificati su 13 punti Measnet Cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV1-N First Class, certified on 13 points Measnet
Radiometri Radiometers	Strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109. e Lampada di riferimento Primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109 and reference lamp.
Datalogger Datalogger	Calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L Calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L
Sonde Probes	Taratura singolo elettrodo con soluzione campione e per confronto con sonda calibrata. Single electrode calibration with reference solution and for comparison with calibrated probe.

Temperatura Locale
Local Temperature 26,2 °C

Umidità Locale
Local Humidity 48 %

*Revisione consigliata ogni 12 Mesi
*Calibration suggested each 12 Months

Collaudato
Tested Conforme
Checked

Valore impostato (sonde escluse): Setted value (excluding probes):	22.0 °C 50 %	Valore registrato (sonde escluse) Registered value (excluding probes):	22.0 °C 51 %
---	-----------------	---	-----------------

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche riportate allegate, parte integrante del presente documento.

Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove applicabili

The instrument was found comply with the specifications attached, as part of this document.

The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8, where applicable.

NESA® Srl
Via Crociera, 11 - 31020 - Vidor (TV) Italy
Cod. Fisc. e P. IVA: 01422830990
Ghizzo Michele

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento

* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument



UTA Sensore Termoigrometrico con ventilazione naturale
Thermoigrometric sensor with natural ventilation

UTAV Sensore Termoigrometrico con ventilazione forzata
Thermoigrometric sensor with fan

Sensore realizzato in **conformità agli standard WMO** (World Meteorological Organization), disponibile anche nella versione con **ventilazione forzata** (cod. UTAV).

Temperatura: Elemento sensibile a termoresistenza **Pt100 1/3DIN** con collegamento a **quattro fili**, uscita a Pt100 oppure segnale elettrico normalizzato in corrente o tensione (4÷20mA, 0÷2Vdc) o **RS485/Modbus**.

Umidità relativa: Sensore per la misura dell'umidità relativa dell'aria a basso consumo (<0,1W), costituito da un elemento a film sottile la cui capacità varia linearmente con l'umidità relativa dell'aria. Disponibile con uscite di segnale normalizzato in tensione o corrente (0÷1Vdc, 4÷20mA) o **RS485/Modbus**.

Sensor manufactured according to standard WMO (World Meteorological Organization) and is also available in versions with forced ventilation (code. TAV).

Temperature: RTD sensing element **1/3DIN Pt100**, connection with a four-wire Pt100 output or electrical signal in current or voltage (4÷20mA, 0÷2Vdc) or **RS485/Modbus**.

Relative Humidity: Sensor for air relative humidity measurement at low power (<0.1 W), made of a thin film that changes the capacity in linear mode with the air humidity. Available with different signal outputs, normalized voltage or current (0÷1Vdc, 4÷20mA) or **Rs485/Modbus**.



Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore di temperatura e umidità preciso ed affidabile / *Accurated and reliable Air Humidity & Temperature Sensor*
- Sistema di misura di tipo a termoresistenza Pt100 e capacitivo / *Measure with high precision capacity and RTD Pt100*
- Struttura in robusto alluminio per climi caldi e freddi / *Compact and light design in aluminium for hot and cold climates*
- Conforme allo standard WMO e alla EN 15518-3:2011 / *According to WMO standards and to EN 15518-3:2011*
- Disponibile con ventilazione forzata / *Available with forced ventilation*
- Conforme alle norme **CE** / *According to CE norms*

Dati tecnici / Technical Data

Campo di misura tipico temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] typical range</i>	-40 ÷ +60°C, [0 ÷ 100%Rh] (-60+80°C available)
Risoluzione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] resolution</i>	0.01°C, [0.1%]
Precisione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] accuracy</i>	DIN 43760 1/3DIN (±0.1°C @ 0°C), [± 1% f.s.]
Tempo di risposta temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] response time</i>	< 8 s, [8sec (10÷80%RH)]
Tipo di trasduttore <i>Type of transducer</i>	Termoresistenza al Platino 1/3DIN / <i>platinum resistance Pt100 1/3DIN (100Ω @ 0°C), [capacitivo / capacitive]</i>
Ventilazione <i>Ventilation</i>	Naturale / <i>natural</i> (cod. UTA) Forzata / <i>Forced</i> (cod. UTAV)
Segnale di uscita <i>Signal out</i>	N: 0÷1 Vdc(Rh) & Pt100 (T); A: 0÷1 Vdc(Rh) & 0÷2 Vdc (T) ; B: 4 ÷ 20mA (Rh) & 4 ÷ 20mA (T) ; C: 2 x RS485 /ModBus
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	-50 ÷ +80°C (-60 ÷ +80°C available)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche <i>polarity reverse and transient</i>
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio verniciato, viterie in inox <i>aluminium alloy, stainless steel screws</i>
Alimentazione e consumo <i>Power supply and consumption</i>	10÷28Vdc, (typ.<0.1W, max 2W@12Vdc mod. TAV)
Peso <i>Weight</i>	680g

Principio di misura

Il sensore combinato per la misura della temperatura e dell'umidità dell'aria UTA è costituito da una termoresistenza al Platino Pt100 (100Ω@0°C), sensibile alle variazioni di temperatura secondo la curva di risposta riportata nelle norme DIN 43760 1/3DIN. Per l'umidità, l'elemento sensibile è una capacità elettrica di precisione che varia il suo valore in funzione dell'umidità. Tale variazione viene trasformata in un segnale elettrico normalizzato in corrente o in tensione o digitale RS485 Modbus, che varia in modo lineare e preciso con l'umidità relativa e la temperatura dell'aria.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione primario certificato SIT/Accredia. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di rapporto di taratura.

Manutenzione

Con periodicità (1volta/trimestre) pulire con un panno umido gli schermi bianchi. Non usare detersivi o spugne abrasive. Una volta all'anno ricalibrare l'elemento sensibile.

Measurement principle

The combined sensor for the measure of the Air Temperature and Humidity UTA, is made of a Platinum thermo-resistance Pt100 (100Ω @0°C), sensitive to the change of temperature according to the DIN 43760 norms 1/3DIN.

For the umidity, the sensing element, is an high precision electrical capacity that varies as a function the humidity. This variance is converted into an electrical signal normalized in current or voltage or digital data RS485 / ModBus that is linear and follows exactly the relative humidity.

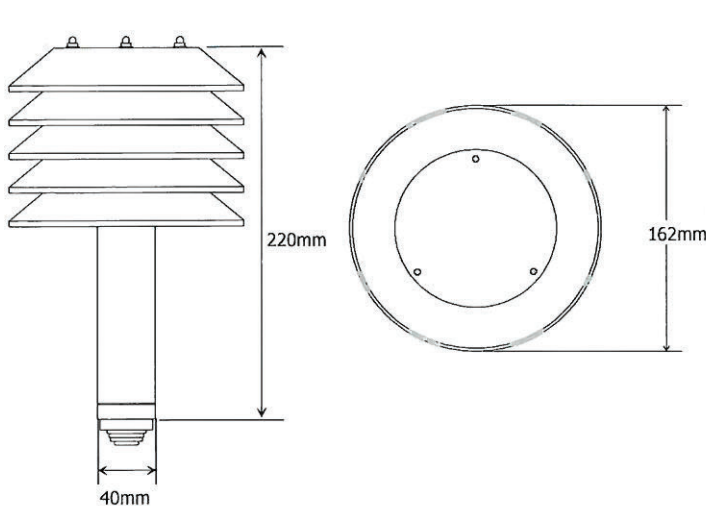
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with SIT/Accredia primary certificated instrument. After the test the sensor is supplied with the calibration report.

Maintenance

Clear periodically (1 time/quarter) the white screens cover with a wet cloth. Don't use detergents or abrasive sponges. Once a year, re-calibrate the sensing element.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	UTA(V)-A	UTA(V)-B	UTA(V)-C	UTA(V)-N
1				T Pin1 Pt100
2	T Out V+	T Out I+	T-RH RS485 A	T Pin1 Pt100
3	T Out V-	T Out I-	T-RH RS485 B	T Pin2 Pt100
4	Gnd	Gnd	Gnd	T Pin2 Pt100 Gnd
5	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V
6	RH% Out V+	RH% Out I+	---	RH% Out V+
7	RH% Out V-	RH% Out I-	---	RH% Out V-

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Temperatura e Umidità Relativa / <i>Air Temperature & Humidity Sensor</i> Sensore Temperatura e Umidità ventilato / <i>Fan Air Temperature & Humidity Sensor</i>		UTA UTAV	
Uscita Output	<u>Temperatura/ Temperature</u>	<u>Umidità/ Humidity</u>		
	0÷2Vdc	0÷1Vdc		A
	4÷20mA	4÷20mA		B
	RS485 / Modbus	RS485 / Modbus		C
	Naturale/ <i>natural</i> : Pt100	0÷1Vdc		N
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / <i>Cable 5m sensor-datalogger</i>			05
	CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / <i>Cable 10m sensor-datalogger</i>			10
	CSxx – Cavo lunghezza xx* m / <i>Cable xx* m length sensor – datalogger</i>			xx
	SS1 – Supporto sensori l=500mm / <i>Sensors support l=500mm</i>			SS1
	SS2 – Supporto sensori l=1500mm / <i>Sensors support l=1500mm</i>			SS2
SS3 – Supporto sensori l=900mm / <i>Sensors support l=900mm</i>			SS3	

Esempio di codice d'ordine / *example of order code*

UTA	A	10	SS2
-----	---	----	-----

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / *specify the length for no standard measures*

สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านแม่แจ่ม หมู่ที่ 1 ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัด

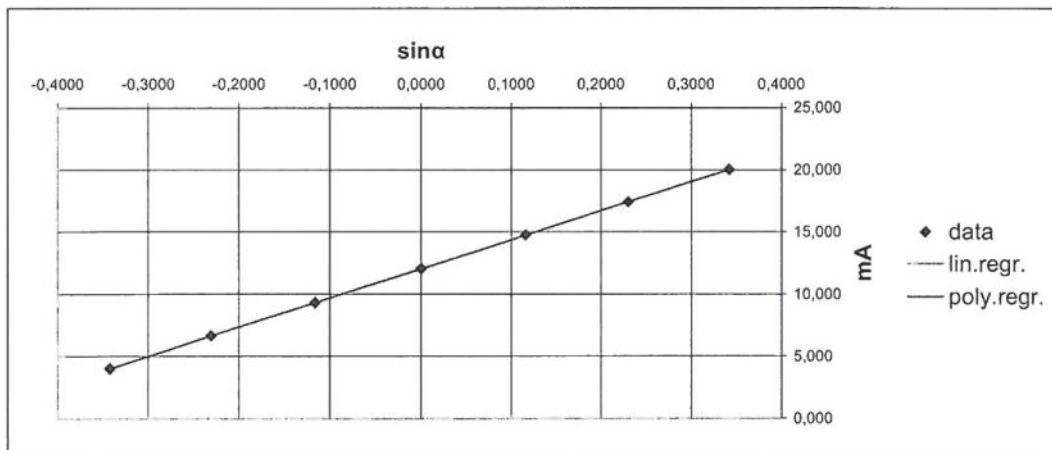
ลำปาง

ลำดับที่	เครื่องมือ อุปกรณ์	หมายเลข เครื่องมือ	หมายเลข รหัสอุปกรณ์
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinometer)	IPI1-1	S150302
		IPI1-2	S150301
		IPI1-3	S150300
		IPI1-4	S150299
		IPI1-5	S150298
		IPI1-6	S150297
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinometer)	IPI2-1	S150308
		IPI2-2	S150307
		IPI2-3	S150306
		IPI2-4	S150305
		IPI2-5	S150304
		IPI2-5	S150303
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	VWP-1	P150934
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	PL400-N	1007221
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	UTA-N	1007237
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	OM-1	20150203

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD. Cable Length: 3 m	S411HA3010	Serial/Number: S150302 Serial/Number: Job number: 15-00175 Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		
Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 20 Humidity [%] : 44 Atmospheric pressure [mbar] : 1000		
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0,3420	20,004	20,003	20,005	20,005	20,004	0,3415	0,3420
0,2306	17,411	17,416	17,411	17,416	17,414	0,2305	0,2306
0,1161	14,749	14,752	14,750	14,753	14,751	0,1164	0,1161
0,0000	12,045	12,047	12,045	12,050	12,047	0,0005	0,0000
-0,1161	9,335	9,337	9,340	9,337	9,337	-0,1155	-0,1161
-0,2306	6,653	6,652	6,653	6,655	6,653	-0,2305	-0,2306
-0,3420	4,032	4,030	4,036	4,037	4,034	-0,3428	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23,34133	0,13051
Polynomial sensitivity factors					A	B
[sina] = A[mA] ³ + B[mA] ² + C[mA] + D					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-9,999E-07	5,502E-05
					4,200E-02	-5,122E-01
					D	max.err.
					[sina]	%F.S.
					-5,122E-01	0,02428

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermlstor; green=thermistor

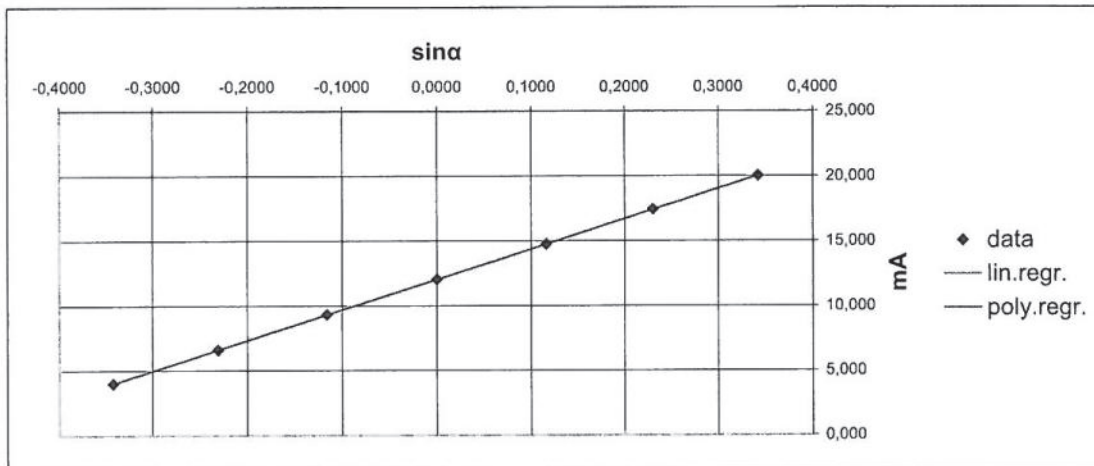
Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marcos...*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD. Cable Length: 5 m	S411HA3010	Serial/Number: S150301 Serial/Number: Job number: 15-00175 Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 20 Humidity [%] : 44 Atmospheric pressure [mbar] : 1000
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sina	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0,3420	20,025	20,027	20,026	20,021	20,025	0,3414	0,3420
0,2306	17,430	17,433	17,428	17,431	17,430	0,2306	0,2307
0,1161	14,753	14,751	14,751	14,753	14,752	0,1163	0,1160
0,0000	12,038	12,039	12,038	12,039	12,039	0,0005	0,0000
-0,1161	9,317	9,317	9,317	9,317	9,317	-0,1156	-0,1161
-0,2306	6,624	6,624	6,624	6,627	6,625	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,995	3,992	3,996	3,993	3,994	-0,3428	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23,43231	0,12664
Polynomial sensitivity factors					A	B
[sina] = A·[mA] ³ + B·[mA] ² + C·[mA] + D					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-6,110E-07	4,105E-05
					4,199E-02	-5,103E-01
					D	max.err.
					[sina]	%F.S.
					-5,103E-01	0,03329

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

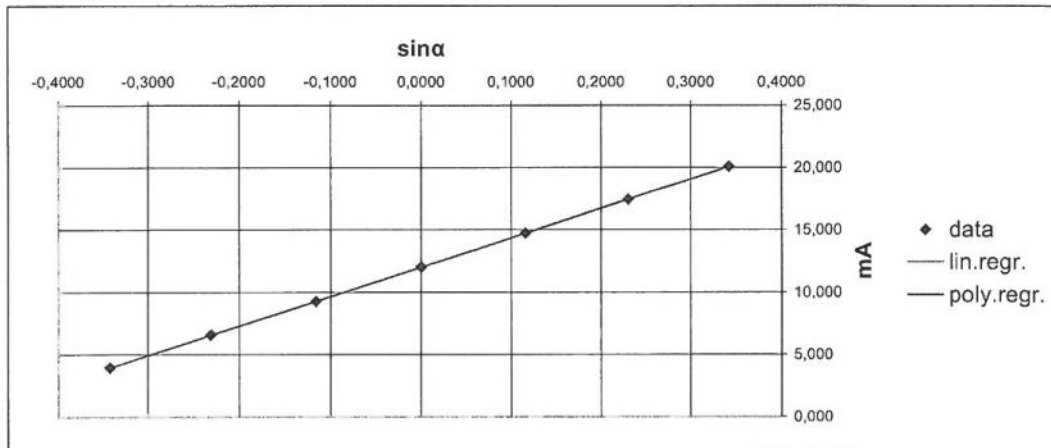
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistors; green=thermistors

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marc...*

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD. Cable Length: 8 m	S411HA3010	Serial/Number: S150300 Serial/Number: Job number: 15-00175 Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		
Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 20 Humidity [%] : 44 Atmospheric pressure [mbar] : 1000		
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0,3420	20,071	20,071	20,065	20,070	20,069	0,3423	0,3420
0,2306	17,442	17,441	17,432	17,441	17,439	0,2305	0,2306
0,1161	14,745	14,746	14,740	14,745	14,744	0,1159	0,1161
0,0000	12,017	12,017	12,014	12,016	12,016	-0,0002	0,0000
-0,1161	9,290	9,291	9,293	9,289	9,291	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,601	6,600	6,601	6,600	6,600	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,976	3,978	3,979	3,978	3,978	-0,3420	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor		<i>S</i>	max.err.
		[mA/sina]	%F.S.
		23,51506	0,07355
Polynomial sensitivity factors		<i>A</i>	<i>B</i>
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$		[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
		-1,261E-06	4,080E-05
		<i>C</i>	<i>D</i>
		[sina/mA]	[sina]
		4,216E-02	-5,103E-01
			max.err.
			%F.S.
			0,03030

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

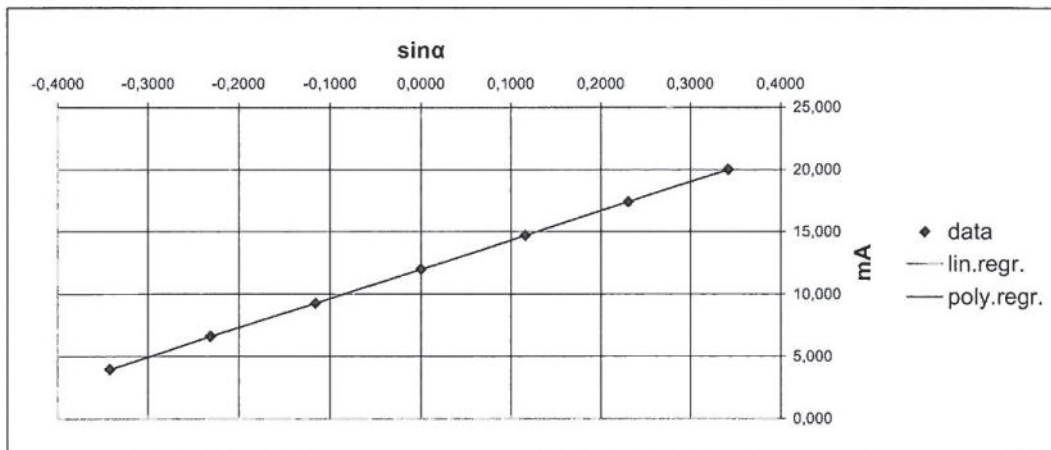
Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo*

Production cl *Marco S. 22/07/15*

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD. Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S150299 Serial/Number: Job number: 15-00175 Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		
Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 20 Humidity [%] : 44 Atmospheric pressure [mbar] : 1000		
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0,3420	19,994	19,994	19,994	19,992	19,994	0,3417	0,3420
0,2306	17,394	17,395	17,391	17,394	17,394	0,2306	0,2306
0,1161	14,718	14,719	14,718	14,719	14,719	0,1163	0,1161
0,0000	12,002	12,005	12,004	12,006	12,005	0,0003	-0,0001
-0,1161	9,289	9,289	9,290	9,290	9,290	-0,1157	-0,1161
-0,2306	6,603	6,604	6,603	6,604	6,604	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,982	3,982	3,981	3,983	3,982	-0,3425	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					<i>S</i>	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23,40296	0,08669
Polynomial sensitivity factors					<i>A</i>	<i>B</i>
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-7,861E-07	4,010E-05
					4,215E-02	-5,104E-01
					<i>D</i>	max.err.
					[sina]	%F.S.
					-5,104E-01	0,01831

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo*

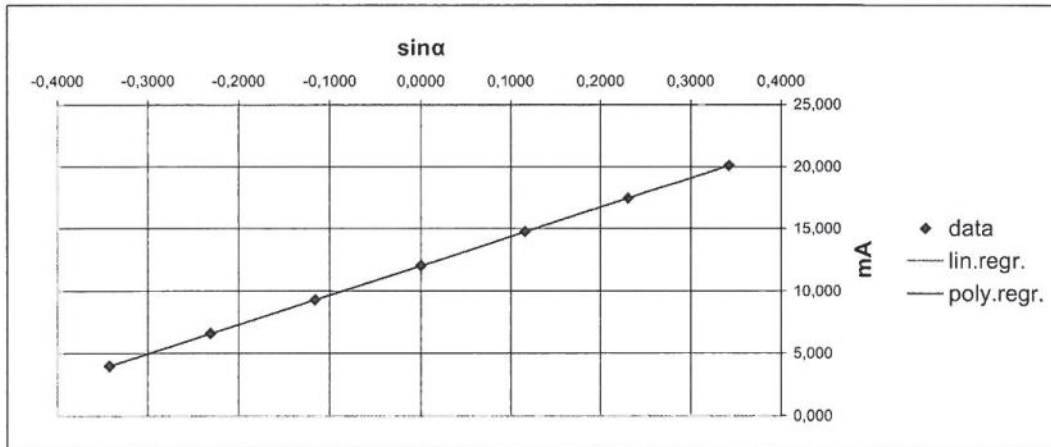
Production cl *Marcus S. P.*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150298
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 12 m		Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 20
		Humidity [%] : 44
		Atmospheric pressure [mbar] : 1000
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	sina	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]
0,3420	20,064	20,064	20,061	20,062	20,063	0,3419	0,3420
0,2306	17,446	17,450	17,447	17,447	17,448	0,2305	0,2306
0,1161	14,759	14,759	14,760	14,760	14,759	0,1161	0,1161
0,0000	12,034	12,037	12,032	12,036	12,035	0,0001	0,0000
-0,1161	9,311	9,311	9,310	9,310	9,310	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,617	6,617	6,617	6,616	6,617	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,991	3,990	3,990	3,989	3,990	-0,3423	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23,49158	0,06408
Polynomial sensitivity factors					A	B
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-8,348E-07	3,622E-05
					C	D
					[sina/mA]	[sina]
					4,210E-02	-5,105E-01
					max.err.	%F.S.
					0,02342	

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

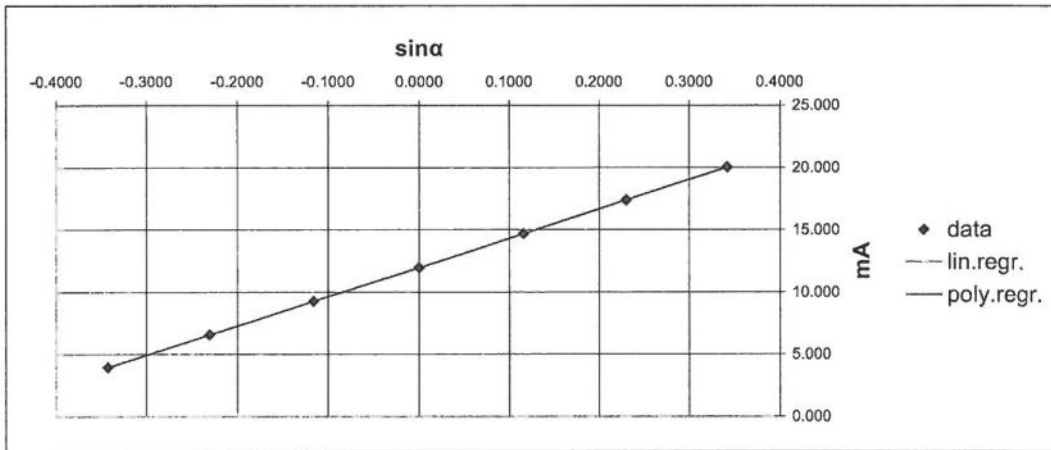
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marcos S. 22/07/15*

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD. Cable Length: 14 m	S411HA3010	Serial/Number: S150297 Serial/Number: Job number: 15-00146 Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 20 Humidity [%] : 44 Atmospheric pressure [mbar] : 1000
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sina	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0.3420	20.021	20.021	20.019	20.020	20.020	0.3427	0.3421
0.2306	17.378	17.378	17.378	17.381	17.379	0.2301	0.2304
0.1161	14.693	14.695	14.693	14.696	14.694	0.1157	0.1162
0.0000	11.977	11.976	11.976	11.976	11.976	-0.0001	0.0001
-0.1161	9.259	9.259	9.260	9.258	9.259	-0.1159	-0.1161
-0.2306	6.574	6.573	6.575	6.573	6.574	-0.2304	-0.2307
-0.3420	3.954	3.953	3.955	3.953	3.954	-0.3420	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor		S	max.err.
		[mA/sina]	%F.S.
		23.46542	0.10725
Polynomial sensitivity factors		A	B
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$		[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
		-2.937E-06	9.810E-05
		4.168E-02	-5.081E-01
		D	max.err.
		[sina]	%F.S.
		-5.081E-01	0.03366

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo*

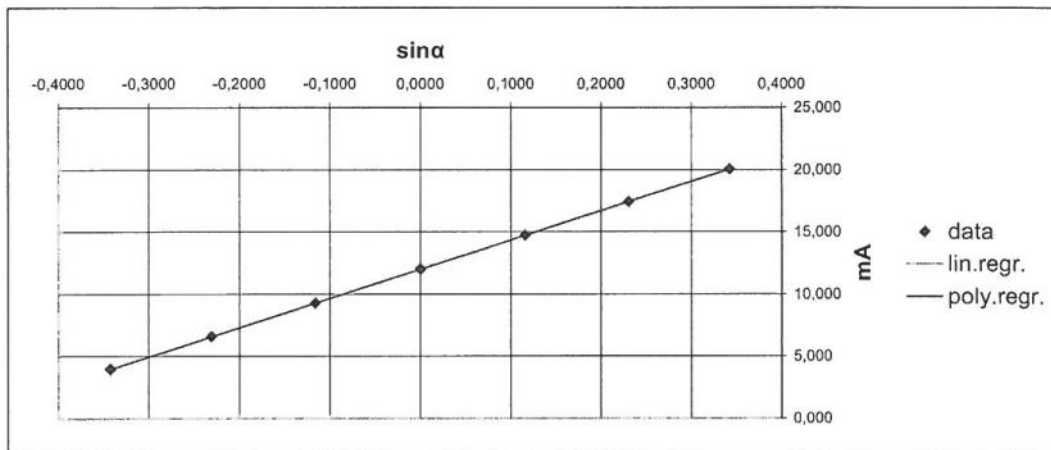
Production cl *Marcos S. 22/03/15*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150308
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 3 m		Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 20
		Humidity [%] : 44
		Atmospheric pressure [mbar] : 1000
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	sina	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]
0,3420	20,032	20,032	20,034	20,031	20,032	0,3419	0,3420
0,2306	17,419	17,419	17,418	17,417	17,419	0,2306	0,2307
0,1161	14,729	14,730	14,730	14,729	14,729	0,1161	0,1160
0,0000	12,007	12,008	12,008	12,006	12,007	0,0001	0,0000
-0,1161	9,281	9,283	9,284	9,284	9,283	-0,1160	-0,1161
-0,2306	6,595	6,594	6,593	6,592	6,594	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,972	3,972	3,969	3,973	3,971	-0,3422	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23,47596	0,04324
Polynomial sensitivity factors					A	B
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-6,221E-07	2,579E-05
					4,228E-02	-5,103E-01
					D	max.err.
					[sina]	%F.S.
					-5,103E-01	0,02326

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo*

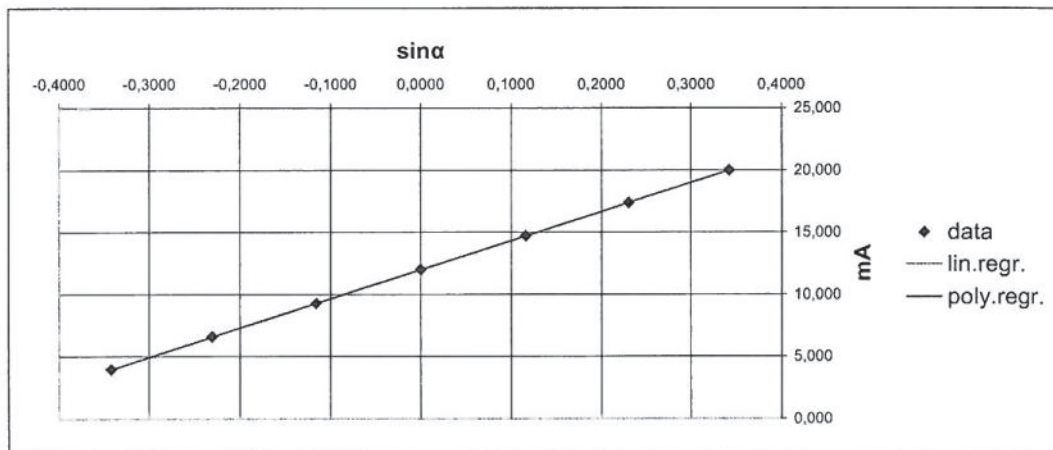
Production cl *Marco Puppo*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150307
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 5 m		Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 20
		Humidity [%] : 44
		Atmospheric pressure [mbar] : 1000
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	sina	1 up	1 down	2 up	2 down	avg [mA]	lin.[sina]
0,3420	19,989	19,992	19,992	19,994	19,992	0,3421	0,3420
0,2306	17,375	17,377	17,376	17,381	17,377	0,2304	0,2306
0,1161	14,698	14,702	14,702	14,706	14,702	0,1160	0,1161
0,0000	11,986	11,990	11,991	11,996	11,991	0,0001	0,0000
-0,1161	9,275	9,279	9,279	9,281	9,279	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,595	6,596	6,598	6,601	6,597	-0,2304	-0,2306
-0,3420	3,978	3,980	3,985	3,980	3,981	-0,3423	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor		S	max.err.
		[mA/sina]	%F.S.
		23,39404	0,05853
Polynomial sensitivity factors		A	B
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$		[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
		-1,710E-06	6,443E-05
		C	D
		[sina/mA]	[sina]
		4,202E-02	-5,102E-01
			max.err.
			%F.S.
			0,02399

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

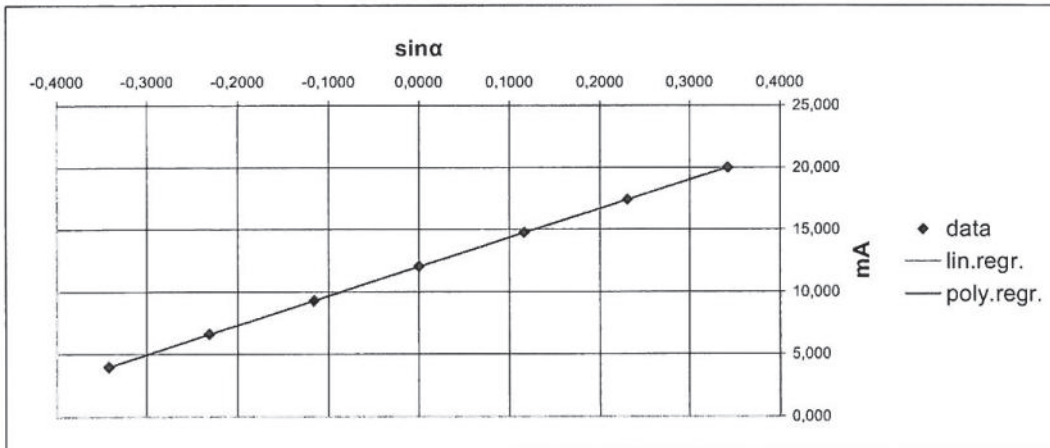
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marcos*

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150306
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 8 m		Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 20
		Humidity [%] : 44
		Atmospheric pressure [mbar] : 1000
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0,3420	19,991	19,989	19,991	19,987	19,989	0,3407	0,3419
0,2306	17,423	17,424	17,424	17,424	17,424	0,2310	0,2309
0,1161	14,750	14,750	14,752	14,749	14,750	0,1167	0,1160
0,0000	12,035	12,037	12,036	12,033	12,035	0,0007	-0,0002
-0,1161	9,317	9,315	9,315	9,316	9,316	-0,1155	-0,1160
-0,2306	6,622	6,623	6,620	6,621	6,622	-0,2306	-0,2305
-0,3420	3,994	3,991	3,988	3,991	3,991	-0,3430	-0,3421



RESULTS

Linear sensitivity factor		S	max.err.			
		[mA/sina]	%F.S.			
		23,40014	0,20990			
Polynomial sensitivity factors		A	B	C	D	max.err.
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$		[sina/mA ³]	[sina/mA ²]	[sina/mA]	[sina]	%F.S.
		1,154E-06	-1,029E-05	4,243E-02	-5,113E-01	0,05715

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

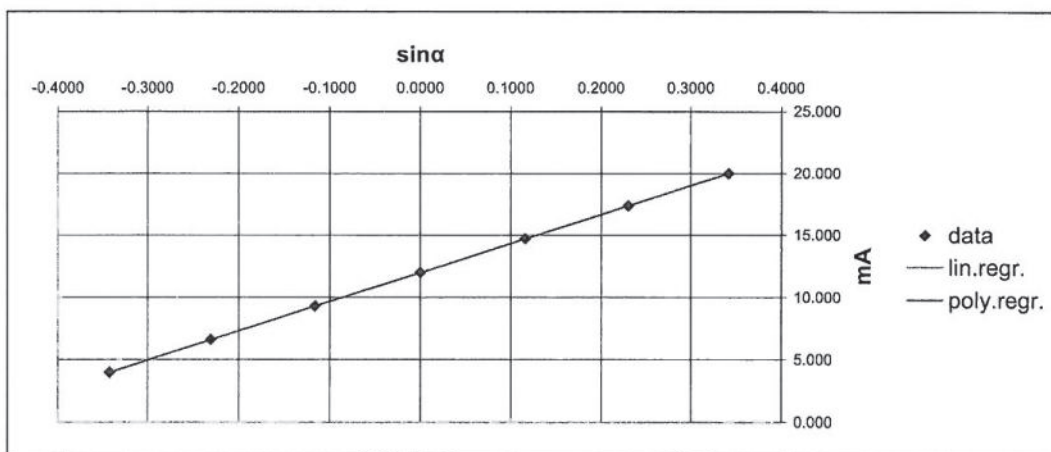
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD. Cable Length: 12 m	S411HA3010	Serial/Number: S150305 Serial/Number: Job number: Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 20 Humidity [%] : 44 Atmospheric pressure [mbar] : 1000
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / 1 = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	sina	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]
0.3420	19.968	19.970	19.967	19.971	19.969	0.3417	0.3420
0.2306	17.372	17.374	17.371	17.374	17.373	0.2305	0.2306
0.1161	14.705	14.707	14.703	14.706	14.705	0.1162	0.1161
0.0000	12.000	12.003	11.999	12.002	12.001	0.0003	0.0000
-0.1161	9.293	9.293	9.293	9.292	9.293	-0.1157	-0.1161
-0.2306	6.616	6.615	6.616	6.614	6.615	-0.2305	-0.2306
-0.3420	4.000	4.000	4.003	4.000	4.001	-0.3425	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.33663	0.08696
Polynomial sensitivity factors					A	B
$[sina] = A[mA]^3 + B[mA]^2 + C[mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-1.117E-06	5.086E-05
					C	D
					[sina/mA]	[sina]
					4.217E-02	-5.115E-01
					max.err.	%F.S.
						0.01484

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red==Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager :

Roberto Puppo

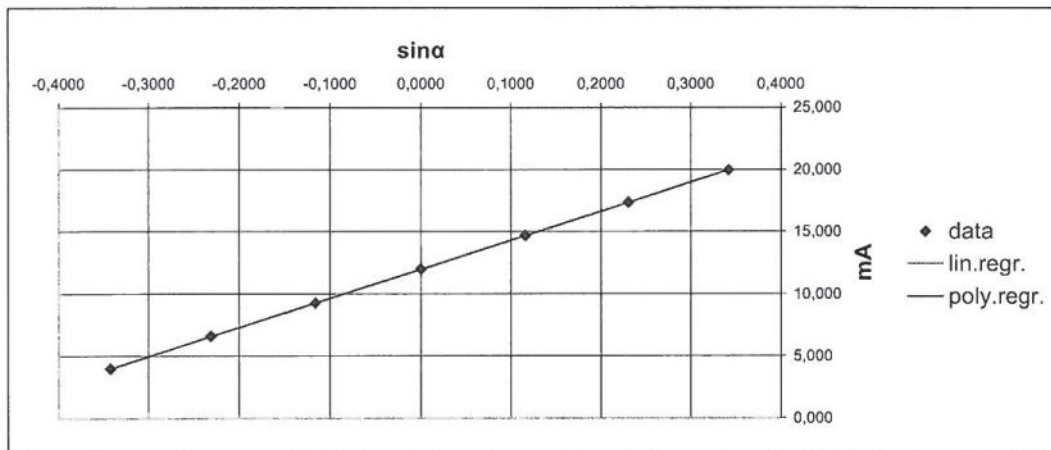
Production of

Marcos

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD. Cable Length: 12 m	S411HA3010	Serial/Number: S150304 Serial/Number: Job number: 15-00175 Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		
Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 20 Humidity [%] : 44 Atmospheric pressure [mbar] : 1000		
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0,3420	19,933	19,933	19,930	19,931	19,932	0,3414	0,3420
0,2306	17,351	17,349	17,354	17,351	17,351	0,2307	0,2307
0,1161	14,688	14,690	14,688	14,688	14,689	0,1164	0,1161
0,0000	11,987	11,987	11,987	11,987	11,987	0,0004	0,0000
-0,1161	9,281	9,281	9,274	9,283	9,280	-0,1158	-0,1161
-0,2306	6,606	6,608	6,608	6,606	6,607	-0,2305	-0,2305
-0,3420	3,993	3,996	3,993	3,989	3,993	-0,3427	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23,30002	0,12394
Polynomial sensitivity factors					A	B
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-2,979E-07	2,744E-05
					4,240E-02	-5,118E-01
					D	max.err.
					[sina]	%F.S.
					-5,118E-01	0,04212

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

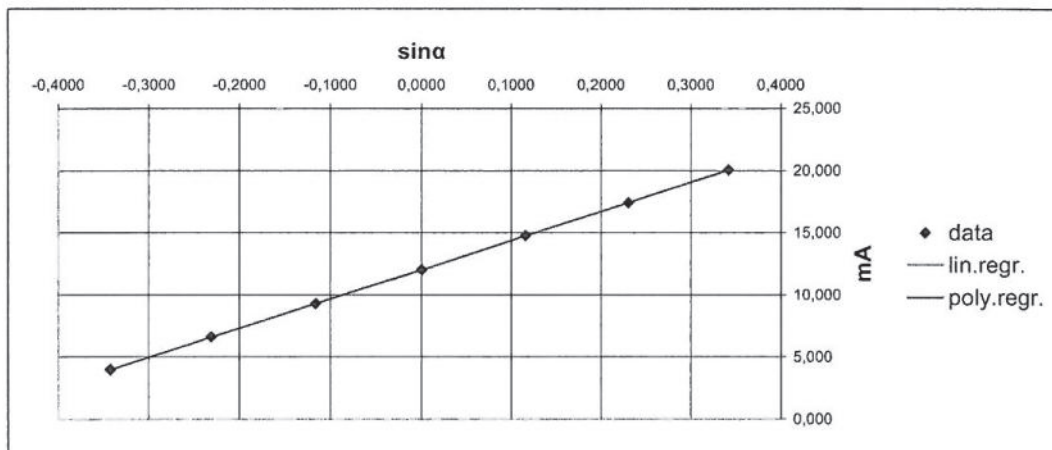
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco S. P.*

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150303
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING, CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 14 m		Date: 07/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 20
		Humidity [%] : 44
		Atmospheric pressure [mbar] : 1000
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0,3420	20,030	20,033	20,033	20,038	20,033	0,3416	0,3420
0,2306	17,430	17,431	17,434	17,430	17,431	0,2306	0,2307
0,1161	14,746	14,752	14,748	14,750	14,749	0,1163	0,1161
0,0000	12,031	12,026	12,032	12,027	12,029	0,0003	-0,0001
-0,1161	9,308	9,309	9,309	9,308	9,308	-0,1157	-0,1161
-0,2306	6,617	6,617	6,619	6,617	6,617	-0,2305	-0,2306
-0,3420	3,991	3,991	3,990	3,992	3,991	-0,3425	-0,3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					<i>S</i>	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23,45050	0,09357
Polynomial sensitivity factors					<i>A</i>	<i>B</i>
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-5,201E-07	3,071E-05
					4,216E-02	-5,107E-01
					<i>D</i>	max.err.
					[sina]	%F.S.
					-5,107E-01	0,03296

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo*

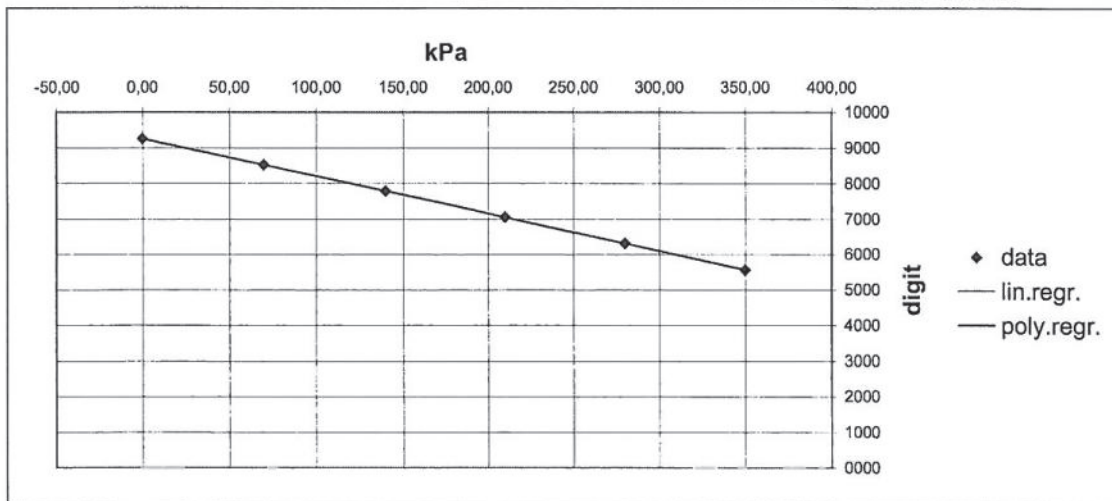
Production cl *Mario Puppo*



CALIBRATION REPORT

Model: Piezometer Type: Vibrating Wire Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION Cable Length: 30 m	PK20S35000	Serial/Number: P150934 Serial/Number: 02-1215-25 Job number: 15-00175 Date: 03/04/2015
Test conditions:		Power supply [Vdc] : 0 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 35 Atmospheric pressure [mbar] : 985
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/01 Metrological chain Main: Druck Digital Pressure Indicator mod. DPI 515 s/n 51500575, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176, Hameg Function generator mod. HM8030-5 s/n 54710037, HBM Calibrator mod. K307 s/n 34200 Secondary: Sisgeo Read out unit s/n 087		
measures uncertainty: ± 0,07 kPa / 6E-04 Hz		

pressure kPa	readings [digit]			statistics		
	1 up	1 down		avg.[digit]	lin.[kPa]	polyn.[kPa]
0,00	9257	9256		9257	0,95	-0,01
70,00	8530	8530		8530	69,81	69,99
140,00	7797	7796		7797	139,34	140,09
210,00	7060	7061		7061	209,10	209,87
280,00	6313	6315		6314	279,86	280,06
350,00	5563	5565		5564	350,95	349,99



RESULTS

Linear sensitivity factor	S	max.err.
	[digit/kPa]	%F.S.
	-10,54997	0,29803

Polynomial sensitivity factors	A	B	C	max.err.
$[kPa] = A \cdot [digit]^2 + B \cdot [digit] + C$	[kPa/digit ²]	[kPa/digit]	[kPa]	%F.S.
	-5,261E-07	-8,699E-02	8,503E+02	0,06365

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)
 digit = Hz2x10-3
 Temperature coefficient K = 0,463306 kPa/°C

Wiring : red=coil; black=coil; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo*

Production chief : *Marco [Signature]*

RAPPORTO DI TARATURA E COLLAUDO/ CALIBRATION REPORT

Date: 01/04/2015

Report N. **8989**

Cliente: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.
Customer:

STRUMENTO/INSTRUMENT

Modello Strumento: ANS-PL400-N <i>Model:</i> Numero di serie: 1007221 <i>Serial Number:</i> Data di costruzione: 01/04/2015 <i>Manufacturing date:</i>	Descrizione: Pluviometro con bocca di raccolta da 400cmq <i>Description:</i>
---	---

Range: **0 ÷ 300 mm/h**
Range:

Uscita: **Pulse On/Off**
Signal Out:

Alimentazione: **+12Vdc**
Power Supply:

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni: *Traceability of the instruments used in calibration*

<i>Tipo Sensore /Sensor type</i>	<i>Strumento Campione/Reference Instrument</i>
<i>Termometri /Thermometers</i>	Misura per confronto con calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certificato Accredia (SIT), e con analogo sensore Pt100 1/3DIN certificato SIT in cella climatica, entrambi con certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, and with 1/3DIN Pt100 RTD certified Accredia (SIT) in climatic camera. Both certificates are valid on the date of this report.</i>
<i>Barometri /Barometers</i>	Verifica per confronto con barometro campione mod.HD9408TBARO mat.04023627 certificato Accredia (SIT). Taratura effettuata su 5 punti in salita, 5 punti in discesa e 1 ciclo di misura nel range 800÷1100hPa. Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with reference barometer mod.HD9408TBARO mat. 04023627, certified Accredia (SIT). Calibration carried out on 5 points up, 5 points down and 1 cycle of measurement in the range 800 ÷ 1100hPa. The certificate is valid on the date of this report.</i>
<i>Pluviometri /Rain Gauge</i>	Misura effettuata per verifica del peso di una data quantità d'acqua distillata per mezzo di un sistema di calibrazione a bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078, certificata DKD Balingen Germany. Campo 0-2000g, tolleranza 10mg. Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Measure carried out by checking the weight of a given quantity of distilled water through a calibration system with an high precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078, certificate DKD Balingen Germany. Field 0-2000g, tolerance 10mg. The certificate is valid on the date of this report.</i>
<i>Gonioanemometri /Wind direction sensor</i>	Confronto con Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 certificato UKAS (riconosciuto Accredia (SIT)). Range 360° precisione 5' Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 certified UKAS (recognised Accredia (SIT)). Range 360 ° precision 5'. The certificate is valid on the date of this report.</i>
<i>Igrometri /Humidity sensor</i>	Taratura per misura diretta in soluzioni sature al 33% e al 75% certificate Accredia (SIT) e per confronto con analogo strumento campione certificato Accredia (SIT). Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration for direct measure in saturated solutions to 33% and 75% certified Accredia (SIT) and with a same instrument Accredia (SIT) certified. The certificate is valid on the date of this report.</i>
<i>Tacoanemometri /Wind speed sensor</i>	Taratura per confronto con anemometri campione a coppe Robinson mod. ANS-VV-N, certificati su 13 punti Measnet, Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration for comparison with primary cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV-N, certified on 13 points Measnet. The certificate is valid on the data of this report.</i>
<i>Radiometri /Radiometers</i>	Verifica delle caratteristiche strumentale per confronto con strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109, certificato da K&Z Range 0-2000W/mq, costante sensibilità 9.36µV/W/mq, e con CM5 K&Z s.n 871281 certificato D.O. n.20102524F, K= 10.6mV(kW/mq), <i>Check of instrumental characteristics with primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109, Certified by K&Z. Range 0-2000W/mq, sensitivity 9.36µV/W/mq (horizontal position), and with CM5 K&Z s.n. 871281 certified D.O. n. 20102524F, K=10.6mV(kW/mq).</i>
<i>Datalogger /Datalogger</i>	Calibrazione sull'intera scala per mezzo di calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certificato Accredia (SIT) Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration on the full scale with calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certified Accredia (SIT). The certificate is valid on the data of this report.</i>

Temperatura di prova: **20,6 °C**
Temperature condition:
Umidità di prova: **44 %Rh**
Humidity condition:

*Revisione consigliata ogni: **12 mesi**
**Calibration suggested every:*
Collaudato Conforme
Tested: Checked:

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche allegate, parte integrante del presente documento.

Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove previste

The instrument was found to comply with the specifications attached, an integral part of this document.

The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8 where provided.

NESA Srl
Via Sartori n.6/8, 31020 Vidor (TV)
Cod. Fisc. n. 01673000150
Verificato da/Calibrated by:
Martignago Marco

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento

* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument

15:48 25/03/15

*** N E S A s r l N E S A s r l ***

* Test Pluviometro K=0.2 400 cm2 *

Ore 16:37:04 del 25-03-2015

Numero bascule = 010
Durata prova (secondi) = 283
Flusso medio mm/h = 025

Acqua pesata (grammi) = 80.2
Capacità bascula (cc) calcolata = 8.02
Capacità bascula (cc) teorica = 8

Costante K ricavata = 0.2005
Errore percentuale (max 2%)..... = 0.2%

P A S S P A S S P A S S

N.serie Firma. *A. d. G. Staro*

1007221

* Fine Test *



PL400 - PL400R Sensore Precipitazione classe A / class A Rain Gauge

Il pluviometro classe A PL400 è costituito da un **corpo cilindrico in alluminio anodizzato** con **superficie di raccolta da 400cm²** dentro il quale viene montato un orificio di raccolta a forma di imbuto che convoglia il precipitato verso una bascula in acciaio inox realizzata con un sistema di appoggio a lama di coltello. Un **apposito dispositivo (contatto reed)** rileva le commutazioni della bascula filtrando ogni disturbo dovuto a falsi rimbalzi. La forma di tutte le parti meccaniche è stata studiata per **minimizzare ogni fenomeno che possa trattenere o deviare il flusso dell'acqua**, concentrandolo invece verso l'ugello al centro. Disponibile nella versione riscaldata per climi freddi (mod. PL400R) e con modulo MCS per la normalizzazione del segnale (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)



*The class A PL400 Rain Gauge sensor is constituted by a **cylindrical body with collection surface of 400cm²** in anodized aluminium. Inside this body, comes mounted a funnel shape orifice, that directs the rain towards a stainless steel tilting bucket, realized with a knife blade support system. A specific device (**reed**) feels the commutations of the tilting bucket filtering every electrical and mechanical noise. The shape of mechanical parts has been developed to **reduce interferences for the water and permitting it to fall into the tilt bucket system**. Available with heater for cold climatic condition (mod. PL400R) and with MCS module for signal normalization (**0÷2Vdc, 4÷ 20mA, RS485/Modbus**)*

Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore Precipitazione classe A in accordo a UNI 11452:2012 / *High precision Rain Gauge Sensor class A according to UNI 11452:2012*
- Sistema di misura a bascula in acciaio inox / *Measure with stainless steel tilting bucket*
- Struttura in alluminio robusta e compatta / *Compact and light design in aluminium*
- Conforme allo standard WMO / *According to WMO standards*
- Facile da pulire e mantenere / *Easy to clean up and maintain*
- Conforme alle norme **CE** / *According to **CE** norms*

Dati tecnici / Technical Data

Superficie orificio Orifice area	400cm ²
Campo di funzionamento <i>Operating range</i>	illimitato / <i>unlimited</i> . Auto-reset 0-100mm versione A,B,C; altri range disponibili su richiesta / <i>version A,B,C other ranges available on request</i>
Max intensità misurabile <i>Max counting rate</i>	0 ÷ 300 mm/h
Costante strumentale <i>Conversion constant</i>	0.2 mm/imp. (0.1mm su richiesta/ <i>on request</i>)
Sensibilità <i>Sensitivity</i>	0.2 mm (0.1mm su richiesta / <i>on request</i>)
Precisione media <i>Average accuracy</i>	±2% (±0.10mm/min) (±1% <i>on request</i>) certificata/ <i>certified</i> UNI 11452:2012
Trasduttore <i>Transducer</i>	bascula oscillante / <i>tilting bucket</i>
Temperatura di funzionamento <i>Working temperature</i>	0 ÷ 80°C (-40÷80°C PL400R)
Segnale di uscita standard <i>Standard signal output</i>	Impulse contatto pulito reed (R<250Ω)/ <i>dry reed contact pulses (R<250Ω)</i> Option: 0÷2Vdc, 4÷20mA (0-100mm <i>full scale</i>) o RS485 ModBus
Alimentazione riscaldatore <i>Heater power supply</i>	Max 50W@12Vdc (mod. PL400R)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche, circuito antirimbalo <i>polarity reverse and transient, debounce circuit</i>
Impedenza uscita <i>Output resistance</i>	100 mΩ / 1MΩ
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio, bascula in inox <i>aluminium alloy, stainless steel bucket</i>
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	0 ÷ 80°C, (-40 ÷ +80°C versione riscaldata / <i>with heater</i>)
Alimentazione <i>Power Consumption</i>	10÷30Vdc
Peso <i>Weight</i>	3.3 Kg con staffa

Principio di misura

Il sensore di precipitazione PL400 è costituito da un sistema di raccolta dell'acqua a forma di imbuto, che convoglia il precipitato nel sistema di misura montato internamente. Tale sistema è costituito da un trasduttore con bilancia a lama di coltello a doppia vaschetta. E' realizzato in conformità agli standard WMO (World Meteorological Organization).

Il sensore è disponibile anche nella versione con bocca di raccolta da 1000cm² (cod. PL1000) e con riscaldatore (cod. PL400R e PL1000R) per le zone soggette a neve o ghiaccio. Il sensore viene fornito con uscita ad impulsi.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione certificato di classe A secondo UNI 11452:2012. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di certificato di taratura.

Manutenzione

Controllare periodicamente (1 volta/mese) che il fondo del cono sia libero da ostacoli. Aprire e richiudere il corpo dello strumento per accedere alla bilancia e controllare che sia perfettamente pulita. Utilizzare un panno umido, senza detersivi, e/o uno spazzolino.

Measurement principle

Rain Gauge sensor PL400 is constituted by a water collection system with funnel shape, that directs the rain in the inside measure system. Such system is made of a tilting bucket with a twin pocket rocking device mechanism. The tilting bucket is mounted on a stainless steel knife blade. It is built according to the WMO standards (World Meteorological Organization).

The sensor is available in the version with surface of collection of 1000cm² (PL1000 code) and with heater for low temperature areas (PL400R and PL1000R code). The sensor is supplied with pulses output.

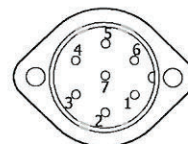
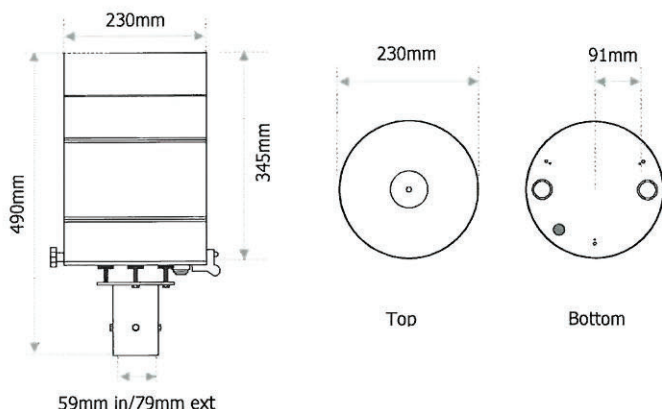
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with certificated instrument class A according to UNI 11452:2012. After the test the sensor is supplied with the calibration certificate.

Maintenance

Check regularly (once a month) that the bottom of the cone is free of obstacles. Open and close the body of the instrument to enter the tipping bucket and check that it is perfectly clean. Use a damp cloth without detergent, and/or a toothbrush.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	PL400-N	PL400-A	PL400-B	PL400-C
1				
2		+ Out	+ Out	Rs485 A
3	+ Out (contact)	- Out	- Out	Rs485 B
4	- Out (contact)	Gnd	Gnd	Gnd
5		Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)
6 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater
7 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater

* Solo versione riscaldata / only heated version

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Precipitazione classe A / <i>Class A Rain Gauge Sensor</i> Sensore Precipitazione classe A Riscaldato / <i>Class A Heated Rain Gauge Sensor</i>	PL400 PL400R			
Uscita Output	0÷2Vdc 4÷20mA RS485 / Modbus Impulse/ <i>pulses</i>		A B C N		
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / <i>Cable 5m sensor-datalogger</i> CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / <i>Cable 10m sensor-datalogger</i> CSxx – Cavo lunghezza xx* m / <i>Cable xx* m length sensor-datalogger</i> SPL1 – Supporto in alluminio anodizzato anticorrosione per pluviometro Nesa, h utile = 1000mm per fissaggio a terreno / <i>Anticorrosional support in Anodized aluminum for rain gauge Nesa, heigh = 1000mm, arranged for attachment at groun floor</i> QAS22024 - Quadro IP65 alimentazione 220/24Vac 150W per pluviometro con riscaldatore / <i>IP65 box with power supply 220Vac/24Vac 150W for rain gauge heater (PL400R only)</i>		05 10 xx	SPL1	R

Esempio di codice d'ordine / *Example of order code*

PL400R	C	10	SPL1	R
---------------	----------	-----------	-------------	----------

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / *specify the length for no standard measures*

RAPPORTO DI TARATURA E COLLAUDO / CALIBRATION REPORT

Date: 01/04/2015

Report N. 9004

Cliente: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.
Customer:

STRUMENTO/INSTRUMENT

Modello Strumento: ANS-UTA-N <i>Model:</i> Numero di serie: 1007236 <i>Serial Number:</i> Data di costruzione: 01/04/2015 <i>Manufacturing date:</i>	Descrizione: Sensore combinato Temperatura-Umidità aria per esterni <i>Description:</i>
---	--

Range: -40..+60°C, 0÷100%Rh
Range:

Uscita: **Pt100, 0 ÷ 1Vdc**
Signal Out:

Alimentazione: **+12Vdc**
Power Supply:

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni: *Traceability of the instruments used in calibration*

Tipo Sensore /Sensor type	Strumento Campione/Reference Instrument
Termometri <i>Thermometers</i>	Misura per confronto con calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certificato Accredia (SIT), e con analogo sensore Pt100 1/3DIN certificato SIT in cella climatica, entrambi con certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, and with 1/3DIN Pt100 RTD certified Accredia (SIT) in climatic camera. Both certificates are valid on the date of this report.</i>
Barometri <i>Barometers</i>	Verifica per confronto con barometro campione mod.HD9408TBARO mat.04023627 certificato Accredia (SIT). Taratura effettuata su 5 punti in salita, 5 punti in discesa e 1 ciclo di misura nel range 800÷1100hPa. Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with reference barometer mod.HD9408TBARO mat. 04023627, certified Accredia (SIT). Calibration carried out on 5 points up, 5 points down and 1 cycle of measurement in the range 800 ÷ 1100hPa. The certificate is valid on the date of this report.</i>
Pluviometri <i>Rain Gauge</i>	Misura effettuata per verifica del peso di una data quantità d'acqua distillata per mezzo di un sistema di calibrazione a bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078, certificata DKD Balingen Germany. Campo 0-2000g, tolleranza 10mg. Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Measure carried out by checking the weight of a given quantity of distilled water through a calibration system with an high precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078, certificate DKD Balingen Germany. Field 0-2000g, tolerance 10mg. The certificate is valid on the date of this report.</i>
Gonioanemometri <i>Wind direction sensor</i>	Confronto con Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 certificato UKAS (riconosciuto Accredia (SIT)). Range 360° precisione 5' Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 certified UKAS (recognised Accredia (SIT)). Range 360 ° precision 5'. The certificate is valid on the date of this report.</i>
Igrometri <i>Humidity sensor</i>	Taratura per misura diretta in soluzioni sature al 33% e al 75% certificate Accredia (SIT) e per confronto con analogo strumento campione certificato Accredia (SIT). Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration for direct measure in saturated solutions to 33% and 75% certified Accredia (SIT) and with a same instrument Accredia (SIT) certified. The certificate is valid on the date of this report.</i>
Tacoanemometri <i>Wind speed sensor</i>	Taratura per confronto con anemometri campione a coppe Robinson mod. ANS-VV-N, certificati su 13 punti Measnet, Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration for comparison with primary cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV-N, certified on 13 points Measnet. The certificate is valid on the data of this report.</i>
Radiometri <i>Radiometers</i>	Verifica delle caratteristiche strumentale per confronto con strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109, certificato da K&Z Range 0-2000W/mq, costante sensibilità 9.36µV/W/mq, e con CM5 K&Z s.n. 871281 certificato D.O. n.20102524F, K= 10.6mV(kW/mq). <i>Check of instrumental characteristics with primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109, Certified by K&Z. Range 0-2000W/mq, sensitivity 9.36µV/W/mq (horizontal position), and with CM5 K&Z s.n. 871281 certified D.O. n. 20102524F, K=10.6mV(kW/mq).</i>
Datalogger <i>Datalogger</i>	Calibrazione sull'intera scala per mezzo di calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certificato Accredia (SIT) Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration on the full scale with calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certified Accredia (SIT). The certificate is valid on the date of this report.</i>

Temperatura di prova: **20,5 °C**
Temperature condition:
Umidità di prova: **45 %Rh**
Humidity condition:

*Revisione consigliata ogni: **12 mesi**
**Calibration suggested every:*
Collaudato Conforme
Tested: Checked:

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche allegate, parte integrante del presente documento

Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove previste

The instrument was found to comply with the specifications attached, an integral part of this document.

The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8 where provided.

NESA Srl
Via Sartori n.6/8, 31020 Vidor (TV)
Cod. Fisc. e P.IVA: 01422830990
Verificato da/Calibrated by:
Di Giacomo Nicola

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento

* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument



UTA

Sensore Termoigrometrico con ventilazione naturale

Thermoigrometric sensor with natural ventilation

UTAV

Sensore Termoigrometrico con ventilazione forzata

Thermoigrometric sensor with fan

Sensore realizzato in **conformità agli standard WMO** (World Meteorological Organization), disponibile anche nella versione con **ventilazione forzata** (cod. UTAV).
Temperatura: Elemento sensibile a termoresistenza **Pt100 1/3DIN** con collegamento a **quattro fili**, uscita a Pt100 oppure segnale elettrico normalizzato in corrente o tensione (4÷20mA, 0÷2Vdc) o **RS485/Modbus**.

Umidità relativa: Sensore per la misura dell'umidità relativa dell'aria a basso consumo (<0,1W), costituito da un elemento a film sottile la cui capacità varia linearmente con l'umidità relativa dell'aria. Disponibile con uscite di segnale normalizzato in tensione o corrente (0÷1Vdc, 4÷20mA) o **RS485/Modbus**.

Sensor manufactured according to standard WMO (World Meteorological Organization) and is also available in versions with forced ventilation (code. TAV).

Temperature: RTD sensing element **1/3DIN Pt100**, connection with a four-wire Pt100 output or electrical signal in current or voltage (4÷20mA, 0÷2Vdc) or **RS485/Modbus**.

Relative Humidity: Sensor for air relative humidity measurement at low power (<0.1 W), made of a thin film that changes the capacity in linear mode with the air humidity. Available with different signal outputs, normalized voltage or current (0÷1Vdc, 4÷20mA) or **Rs485/Modbus**.



Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore di temperatura e umidità preciso ed affidabile / *Accurated and reliable Air Humidity & Temperature Sensor*
- Sistema di misura di tipo a termoresistenza Pt100 e capacitivo / *Measure with high precision capacity and RTD Pt100*
- Struttura in robusto alluminio per climi caldi e freddi / *Compact and light design in aluminium for hot and cold climates*
- Conforme allo standard WMO / *According to the WMO standards*
- Disponibile con ventilazione forzata / *Available with forced ventilation*
- Conforme alle norme **CE** / *According to CE norms*

Dati tecnici / Technical Data

Campo di misura tipico temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] typical range</i>	-40 ÷ +60°C, [0 ÷ 100%Rh] (-60+70°C available)
Risoluzione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] resolution</i>	0.01°C, [0.05%]
Precisione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] accuracy</i>	DIN 43760 1/3DIN (±0.1°C @ 0°C), [± 2% f.s.]
Tempo di risposta temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] response time</i>	< 8 s, [8sec (10÷80%RH)]
Tipo di trasduttore <i>Type of transducer</i>	Termoresistenza al Platino 1/3DIN / <i>platinum resistance Pt100 1/3DIN (100Ω @ 0°C), [capacitivo / capacitive]</i>
Ventilazione <i>Ventilation</i>	Naturale / <i>natural</i> (cod. UTA) Forzata / <i>Forced</i> (cod. UTAV)
Segnale di uscita <i>Signal out</i>	N: 0÷1 Vdc(Rh) & Pt100 (T); A: 0÷1 Vdc(Rh) & 0÷2 Vdc (T) ; B: 4 ÷ 20mA (Rh) & 4 ÷ 20mA (T) ; C: 2 x RS485 /ModBus
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	-50 ÷ +80°C (-60 ÷ +80°C available)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche <i>polarity reverse and transient</i>
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio verniciato, viterie in inox <i>aluminium alloy, stainless steel screws</i>
Alimentazione e consumo <i>Power supply and consumption</i>	10÷28Vdc, (typ.<0.1W, max 2W@12Vdc mod. TAV)
Peso <i>Weight</i>	680g

Principio di misura

Il sensore combinato per la misura della temperatura e dell'umidità dell'aria UTA è costituito da una termoresistenza al Platino Pt100 (100Ω@0°C), sensibile alle variazioni di temperatura secondo la curva di risposta riportata nelle norme DIN 43760 1/3DIN. Per l'umidità, l'elemento sensibile è una capacità elettrica di precisione che varia il suo valore in funzione dell'umidità. Tale variazione viene trasformata in un segnale elettrico normalizzato in corrente o in tensione o digitale RS485 Modbus, che varia in modo lineare e preciso con l'umidità relativa e la temperatura dell'aria.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione primario certificato SIT/Accredia. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di rapporto di taratura.

Manutenzione

Con periodicità (1volta/trimestre) pulire con un panno umido gli schermi bianchi. Non usare detersivi o spugne abrasive. Una volta all'anno ricalibrare l'elemento sensibile.

Measurement principle

The combined sensor for the measure of the Air Temperature and Humidity UTA, is made of a Platinum thermo-resistance Pt100 (100Ω @0°C), sensitive to the change of temperature according to the DIN 43760 norms 1/3DIN.

For the umidity, the sensing element, is an high precision electrical capacity that varies as a function the humidity. This variance is converted into an electrical signal normalized in current or voltage or digital data RS485 / ModBus that is linear and follows exactly the relative humidity.

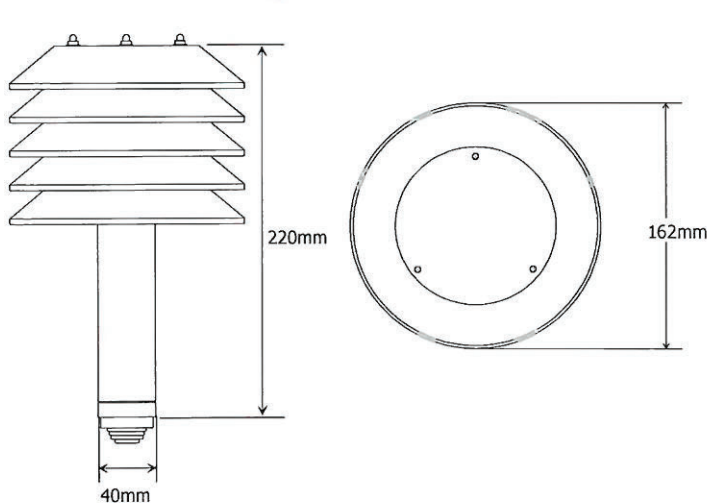
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with SIT/Accredia primary certificated instrument. After the test the sensor is supplied with the calibration report.

Maintenance

Clear periodically (1 time/quarter) the white screens cover with a wet cloth. Don't use detergents or abrasive sponges. Once a year, re-calibrate the sensing element.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	UTA(V)-A	UTA(V)-B	UTA(V)-C	UTA(V)-N
1				T Pin1 Pt100
2	T Out V+	T Out I+	T-RH RS485 A	T Pin1 Pt100
3	T Out V-	T Out I-	T-RH RS485 B	T Pin2 Pt100
4	Gnd	Gnd	Gnd	T Pin2 Pt100 Gnd
5	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V
6	RH% Out V+	RH% Out I+	---	RH% Out V+
7	RH% Out V-	RH% Out I-	---	RH% Out V-

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Temperatura e Umidità Relativa / <i>Air Temperature & Humidity Sensor</i> Sensore Temperatura e Umidità ventilato / <i>Fan Air Temperature & Humidity Sensor</i>	UTA UTAV	
Uscita Output	<u>Temperatura/ Temperature</u> 0÷2Vdc 4÷20mA RS485 / Modbus Naturale/ <i>natural</i> : Pt100	<u>Umidità/ Humidity</u> 0÷1Vdc 4÷20mA RS485 / Modbus 0÷1Vdc	A B C N
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / <i>Cable 5m sensor-datalogger</i> CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / <i>Cable 10m sensor-datalogger</i> CSxx – Cavo lunghezza xx* m / <i>Cable xx* m length sensor – datalogger</i>		05 10 xx
	SS1 – Supporto sensori l=500mm / <i>Sensors support l=500mm</i> SS2 – Supporto sensori l=1500mm / <i>Sensors support l=1500mm</i> SS3 – Supporto sensori l=900mm / <i>Sensors support l=900mm</i>		SS1 SS2 SS3

Esempio di codice d'ordine / *example of order code*

UTA	A	10	SS2
-----	---	----	-----

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / *specify the length for no standard measures*

สถานีตรวจวัด ณ พื้นที่บ้านห้วยล้อม หมู่ที่ 5 ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน

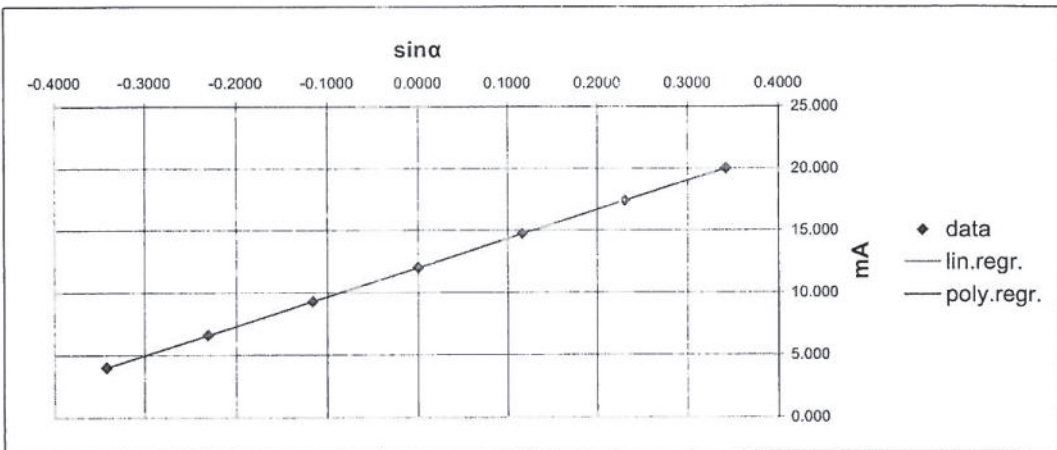
ลำดับที่	เครื่องมือ อุปกรณ์	หมายเลข เครื่องมือ	หมายเลข รหัสอุปกรณ์
1	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinometer)	IPI1-1 IPI1-2 IPI1-3 IPI1-4 IPI1-5 IPI1-6	S150398 S150397 S150396 S150395 S150394 S150393
	เครื่องมือวัดการเอียงตัวของมวลดิน (In-Place Inclinometer)	IPI2-1 IPI2-2 IPI2-3 IPI2-4 IPI2-5 IPI2-5	S150404 S150409 S150402 S150407 S150400 S150399
2	เครื่องมือวัดแรงดันน้ำในมวลดิน (VW. Piezometer)	VWP-1	P150939
3	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	PL400-N	1007227
4	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Humidity)	UTA-N	1007242
5	เครื่องอ่านค่าและบันทึกข้อมูล (Data Logger)	OM-1	01150404



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S4111IA3010	Serial/Number: S150398
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 3 m		Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 19
		Humidity [%] : 42
		Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / 1 = 0.004 \text{ mA}$		

angle sina	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0.3420	20.001	20.000	20.000	20.004	20.002	0.3420	0.3420
0.2306	17.395	17.398	17.398	17.398	17.397	0.2305	0.2306
0.1161	14.722	14.724	14.724	14.721	14.723	0.1160	0.1161
0.0000	12.012	12.014	12.016	12.014	12.014	0.0001	0.0000
-0.1161	9.302	9.303	9.304	9.303	9.303	-0.1159	-0.1161
-0.2306	6.624	6.625	6.627	6.625	6.625	-0.2305	-0.2306
-0.3420	4.013	4.013	4.014	4.013	4.013	-0.3423	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.36680	0.05138
Polynomial sensitivity factors					A	B
$[sina] = A[mA]^3 + B[mA]^2 + C[mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-1.019E-06	4.096E-05
					C	D
					[sina/mA]	[sina]
					4.230E-02	-5.124E-01
					max.err.	%F.S.
						0.01578

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

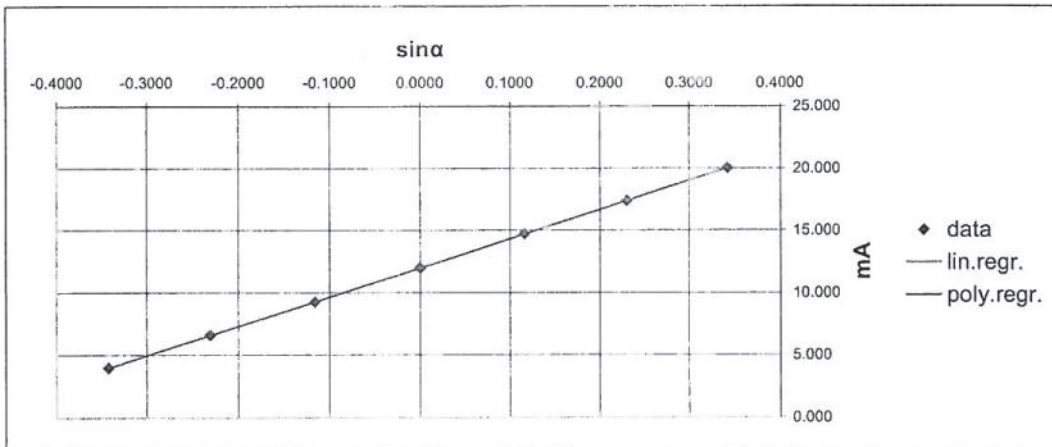
Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *M. S. 22/04/15*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD. Cable Length: 5 m	S41111A3010	Serial/Number: S150397 Serial/Number: Job number: 15-00175 Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 19 Humidity [%] : 42 Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sina	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0.3420	20.004	20.009	20.009	20.011	20.008	0.3421	0.3420
0.2306	17.396	17.400	17.398	17.401	17.399	0.2306	0.2307
0.1161	14.716	14.715	14.715	14.717	14.716	0.1160	0.1161
0.0000	12.001	12.001	12.001	12.001	12.001	0.0000	0.0000
-0.1161	9.286	9.287	9.288	9.288	9.287	-0.1160	-0.1161
-0.2306	6.606	6.607	6.606	6.607	6.607	-0.2305	-0.2306
-0.3420	3.992	3.992	3.993	3.993	3.992	-0.3421	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					<i>S</i>	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.40803	0.03923
Polynomial sensitivity factors					<i>A</i>	<i>B</i>
$[sina] = A[mA]^3 + B[mA]^2 + C[mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-9.406E-07	3.455E-05
					<i>C</i>	<i>D</i>
					[sina/mA]	[sina]
					4.234E-02	-5.116E-01
						max.err.
						%F.S.
						0.02955

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

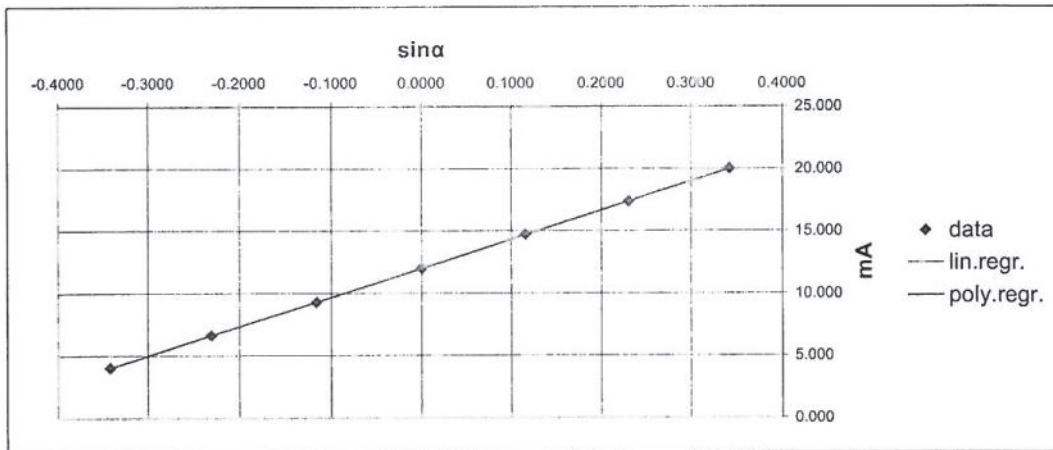
Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production of *M. S. 2201*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD. Cable Length: 8 m	S411HA3010	Serial/Number: S150396 Serial/Number: Job number: 15-00175 Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		
Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 19 Humidity [%] : 42 Atmospheric pressure [mbar] : 987		
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Callibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / 1 = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg [mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0.3420	19.985	19.983	19.982	19.984	19.983	0.3423	0.3420
0.2306	17.380	17.382	17.379	17.380	17.380	0.2306	0.2306
0.1161	14.707	14.708	14.706	14.707	14.707	0.1159	0.1161
0.0000	12.001	12.003	11.999	12.002	12.001	-0.0002	0.0000
-0.1161	9.298	9.298	9.297	9.299	9.298	-0.1161	-0.1161
-0.2306	6.632	6.633	6.632	6.632	6.632	-0.2305	-0.2306
-0.3420	4.036	4.037	4.036	4.036	4.036	-0.3419	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					<i>S</i>	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.31013	0.05146
Polynomial sensitivity factors					<i>A</i>	<i>B</i>
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-5.868E-07	1.549E-05
					<i>C</i>	<i>D</i>
					[sina/mA]	[sina]
					4.281E-02	-5.150E-01
						max.err.
						%F.S.
						0.01982
NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.						
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor						

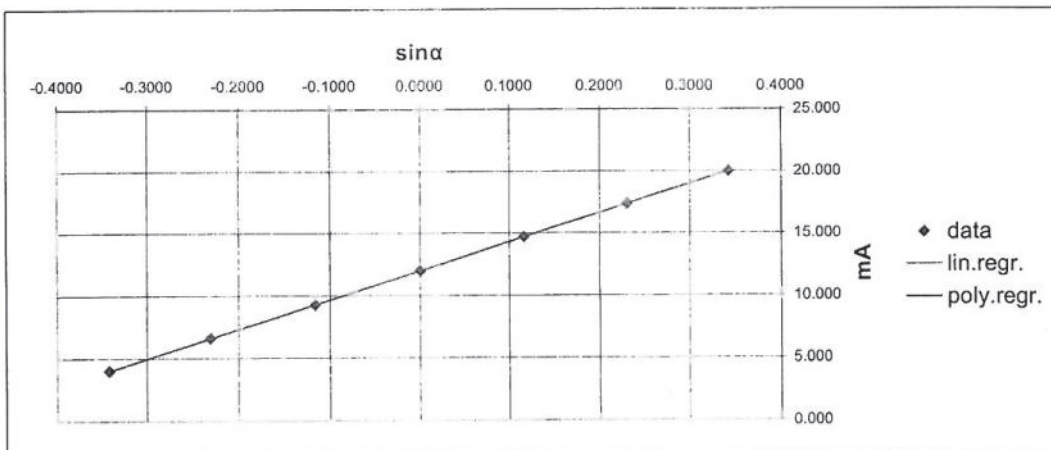
Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production of *Mario Puppo*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD. Cable Length: 10 m	S411HA3010	Serial/Number: S150395 Serial/Number: Job number: 15-00175 Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 19 Humidity [%] : 42 Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / 1 = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg [mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0.3420	19.988	19.988	19.987	19.987	19.987	0.3422	0.3420
0.2306	17.377	17.378	17.377	17.377	17.377	0.2304	0.2306
0.1161	14.703	14.705	14.704	14.704	14.704	0.1159	0.1161
0.0000	11.997	12.000	11.997	11.998	11.998	0.0000	0.0000
-0.1161	9.292	9.293	9.291	9.291	9.292	-0.1160	-0.1161
-0.2306	6.619	6.620	6.621	6.620	6.620	-0.2305	-0.2306
-0.3420	4.013	4.014	4.013	4.016	4.014	-0.3421	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					<i>S</i>	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.34177	0.04467
Polynomial sensitivity factors					<i>A</i>	<i>B</i>
					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-1.491E-06	5.173E-05
					<i>C</i>	<i>D</i>
					[sina/mA]	[sina]
					4.232E-02	-5.126E-01
						max.err.
						%F.S.
						0.01219

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager :

Roberto Puppo

Production of

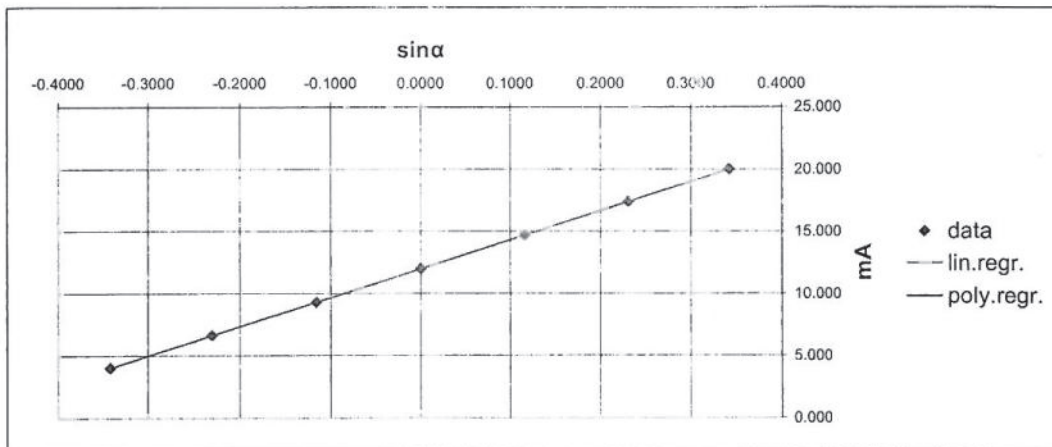
M. S. 2207



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150394
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 12 m		Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 19
		Humidity [%] : 42
		Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST, 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Siggeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / 1 = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg [mA]	lin. [sina]	polyn. [sina]
0.3420	19.980	19.980	19.980	19.978	19.979	0.3421	0.3420
0.2306	17.382	17.381	17.381	17.380	17.381	0.2306	0.2307
0.1161	14.709	14.710	14.707	14.709	14.709	0.1160	0.1161
0.0000	12.005	12.005	12.004	12.004	12.004	-0.0001	0.0000
-0.1161	9.302	9.303	9.300	9.302	9.302	-0.1160	-0.1161
-0.2306	6.634	6.636	6.633	6.634	6.634	-0.2305	-0.2306
-0.3420	4.036	4.034	4.033	4.033	4.034	-0.3421	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					<i>S</i>	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.30726	0.03048
Polynomial sensitivity factors					<i>A</i>	<i>B</i>
$[sina] = A[mA]^3 + B[mA]^2 + C[mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-6.656E-07	2.276E-05
					<i>C</i>	<i>D</i>
					[sina/mA]	[sina]
					4.268E-02	-5.145E-01
						max.err.
						%F.S.
						0.02194

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager :

Roberta Puppo

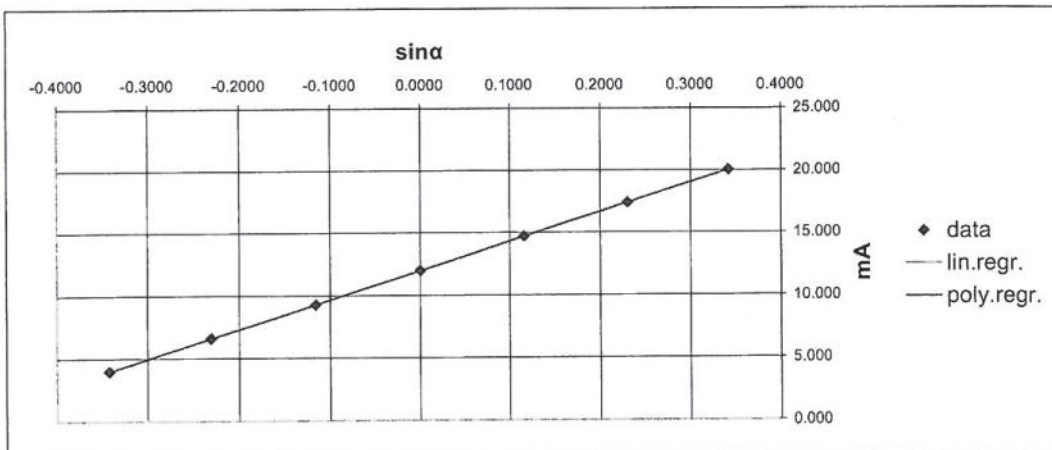
Production of

M. S. 22/04/15

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150393
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 14 m		Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 19
		Humidity [%] : 42
		Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sin α]	polyn.[sin α]
0.3420	20.024	20.026	20.024	20.027	20.025	0.3425	0.3420
0.2306	17.396	17.397	17.396	17.398	17.397	0.2303	0.2305
0.1161	14.712	14.712	14.711	14.713	14.712	0.1157	0.1161
0.0000	11.995	11.998	11.997	11.998	11.997	-0.0002	0.0000
-0.1161	9.283	9.282	9.283	9.285	9.283	-0.1160	-0.1161
-0.2306	6.604	6.604	6.605	6.603	6.604	-0.2304	-0.2307
-0.3420	3.992	3.990	3.992	3.992	3.992	-0.3419	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor	S	max.err.			
	[mA/sin α]	%F.S.			
	23.42512	0.08876			
Polynomial sensitivity factors	A	B	C	D	max.err.
	[sin α /mA ³]	[sin α /mA ²]	[sin α /mA]	[sin α]	%F.S.
$[\text{sin}\alpha] = A \cdot [\text{mA}]^3 + B \cdot [\text{mA}]^2 + C \cdot [\text{mA}] + D$	-2.026E-06	6.512E-05	4.210E-02	-5.109E-01	0.01871

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo*

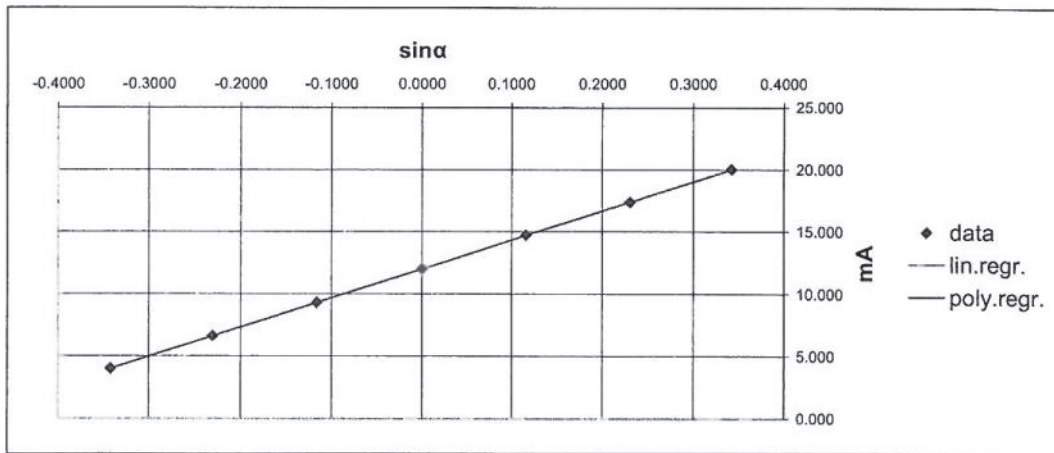
Production cl *Marcos*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer Type: Current Loop Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD. Cable Length: 3 m	S411HA3010	Serial/Number: S150404 Serial/Number: Job number: 15-00175 Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		
Power supply [Vdc] : 24 Temperature [°C] : 19 Humidity [%] : 42 Atmospheric pressure [mbar] : 987		
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04 Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151 Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0.3420	20.006	20.004	20.005	20.006	20.005	0.3420	0.3420
0.2306	17.398	17.401	17.399	17.402	17.400	0.2303	0.2305
0.1161	14.732	14.736	14.732	14.735	14.734	0.1161	0.1161
0.0000	12.030	12.031	12.030	12.031	12.031	0.0002	0.0000
-0.1161	9.326	9.324	9.325	9.327	9.326	-0.1157	-0.1161
-0.2306	6.650	6.650	6.647	6.648	6.649	-0.2304	-0.2306
-0.3420	4.034	4.037	4.033	4.034	4.035	-0.3425	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					<i>S</i>	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.33386	0.07643
Polynomial sensitivity factors						
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					<i>A</i>	<i>B</i>
					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-1.919E-06	7.644E-05
					<i>C</i>	<i>D</i>
					[sina/mA]	[sina]
					4.195E-02	-5.123E-01
						max.err.
						%F.S.
						0.01753

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

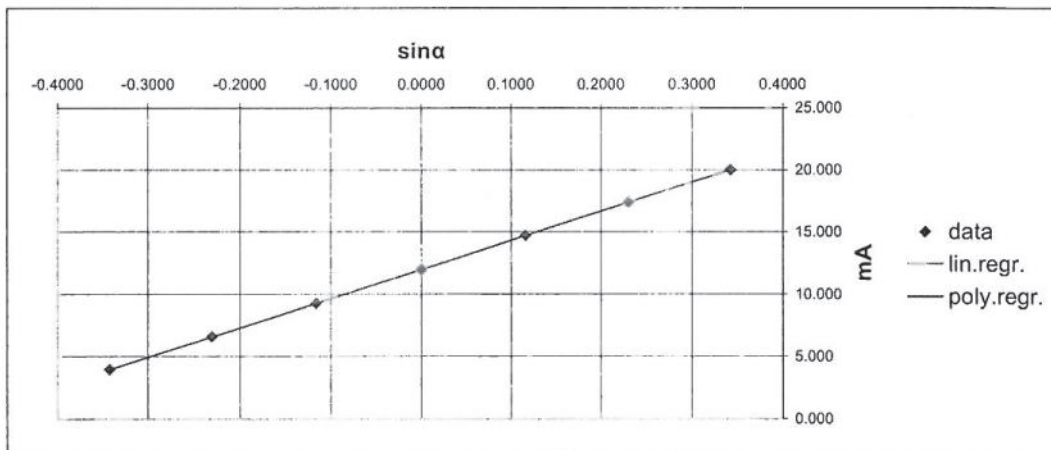
Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberto Puppo* Production cl *Marco Puppo*

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150409
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 5 m		Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 19
		Humidity [%] : 42
		Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg. [mA]	lin. [sina]	polyn. [sina]
0.3420	20.001	20.004	20.002	20.001	20.002	0.3422	0.3420
0.2306	17.388	17.388	17.386	17.387	17.387	0.2305	0.2307
0.1161	14.702	14.705	14.702	14.704	14.703	0.1159	0.1161
0.0000	11.988	11.990	11.988	11.990	11.989	-0.0001	0.0000
-0.1161	9.275	9.276	9.274	9.277	9.276	-0.1160	-0.1161
-0.2306	6.596	6.597	6.598	6.596	6.597	-0.2305	-0.2306
-0.3420	3.984	3.986	3.985	3.985	3.985	-0.3420	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.40766	0.04535
Polynomial sensitivity factors					A	B
$[sina] = A[mA]^3 + B[mA]^2 + C[mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-1.215E-06	4.077E-05
					C	D
					[sina/mA]	[sina]
					4.233E-02	-5.112E-01
					max.err.	%F.S.
						0.01749

NOTES: Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring: red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

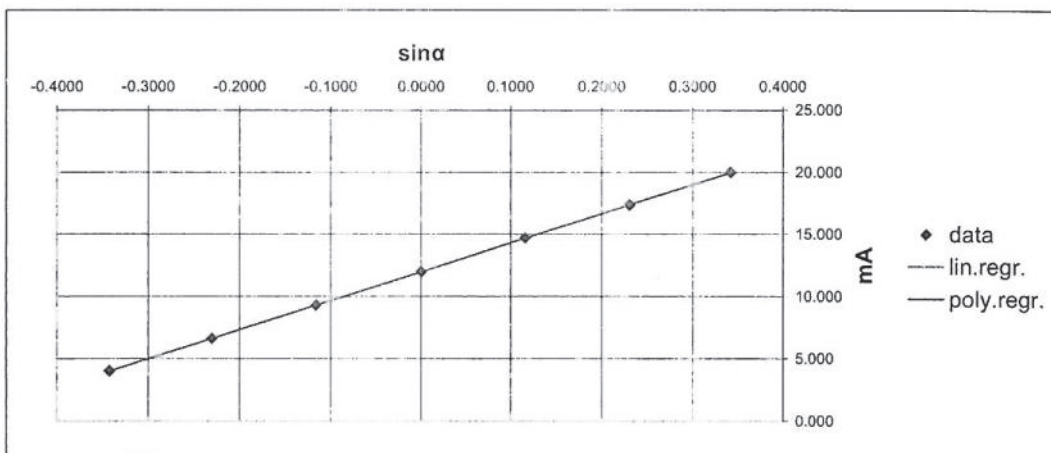
Quality Assurance Manager: *Roberto Puppo*

Production cl *Mario S. 22021*

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S4111A3010	Serial/Number: S150402
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 8 m		Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 19
		Humidity [%] : 42
		Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Callibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0.3420	19.981	19.984	19.980	19.984	19.982	0.3422	0.3420
0.2306	17.372	17.373	17.373	17.375	17.373	0.2303	0.2305
0.1161	14.706	14.707	14.707	14.708	14.707	0.1160	0.1161
0.0000	12.005	12.004	12.006	12.005	12.005	0.0001	0.0000
-0.1161	9.301	9.298	9.301	9.301	9.300	-0.1158	-0.1161
-0.2306	6.628	6.625	6.628	6.628	6.627	-0.2304	-0.2307
-0.3420	4.019	4.018	4.019	4.019	4.019	-0.3423	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					<i>S</i>	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.32307	0.05882
Polynomial sensitivity factors					<i>A</i>	<i>B</i>
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-1.887E-06	7.047E-05
					<i>C</i>	<i>D</i>
					[sina/mA]	[sina]
					4.209E-02	-5.122E-01
						max.err.
						%F.S.
						0.02811

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

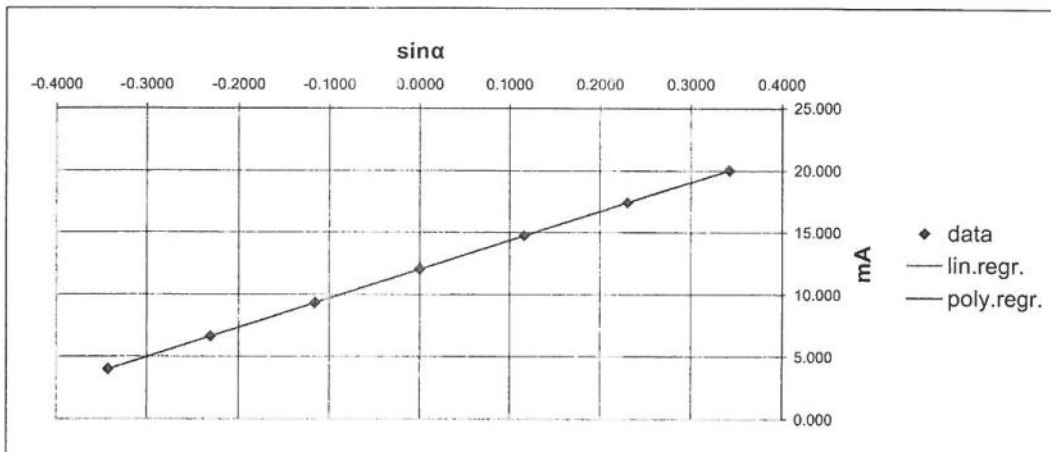
Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo*

Production cl *Marcos*

CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150407
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 10 m		Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 19
		Humidity [%] : 42
		Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg [mA]	lin. [sina]	polyn. [sina]
0.3420	20.012	20.014	20.015	20.015	20.014	0.3416	0.3420
0.2306	17.415	17.417	17.417	17.418	17.417	0.2305	0.2307
0.1161	14.742	14.743	14.743	14.744	14.743	0.1162	0.1161
0.0000	12.033	12.034	12.032	12.034	12.033	0.0004	0.0000
-0.1161	9.320	9.320	9.320	9.321	9.320	-0.1156	-0.1161
-0.2306	6.634	6.635	6.636	6.634	6.635	-0.2304	-0.2306
-0.3420	4.010	4.009	4.010	4.009	4.009	-0.3427	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					<i>S</i>	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.38933	0.10577
Polynomial sensitivity factors					<i>A</i>	<i>B</i>
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-1.225E-06	5.887E-05
					4.193E-02	-5.110E-01
					[sina]	max.err.
					[sina]	%F.S.
					-5.110E-01	0.01974

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo*

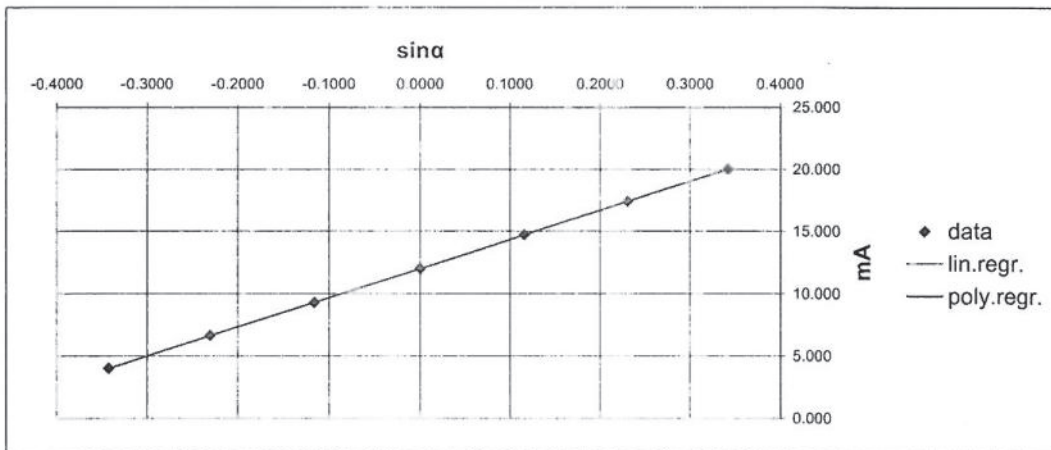
Production cl *Marco S. 22071*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S4111IA3010	Serial/Number: S150400
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 12 m		Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 19
		Humidity [%] : 42
		Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. I.CF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle sina	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0.3420	20.010	20.010	20.011	20.012	20.011	0.3417	0.3420
0.2306	17.413	17.415	17.414	17.415	17.414	0.2306	0.2307
0.1161	14.738	14.740	14.739	14.739	14.739	0.1162	0.1161
0.0000	12.026	12.025	12.025	12.029	12.026	0.0002	0.0000
-0.1161	9.311	9.314	9.312	9.312	9.312	-0.1159	-0.1161
-0.2306	6.631	6.631	6.631	6.633	6.631	-0.2305	-0.2306
-0.3420	4.013	4.016	4.017	4.017	4.016	-0.3424	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor		<i>S</i>	max.err.
		[mA/sina]	%F.S.
		23.38221	0.06740
Polynomial sensitivity factors		<i>A</i>	<i>B</i>
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$		[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
		-3.318E-07	2.112E-05
		<i>C</i>	<i>D</i>
		[sina/mA]	[sina]
		4.242E-02	-5.127E-01
			max.err.
			%F.S.
			0.02229

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo*

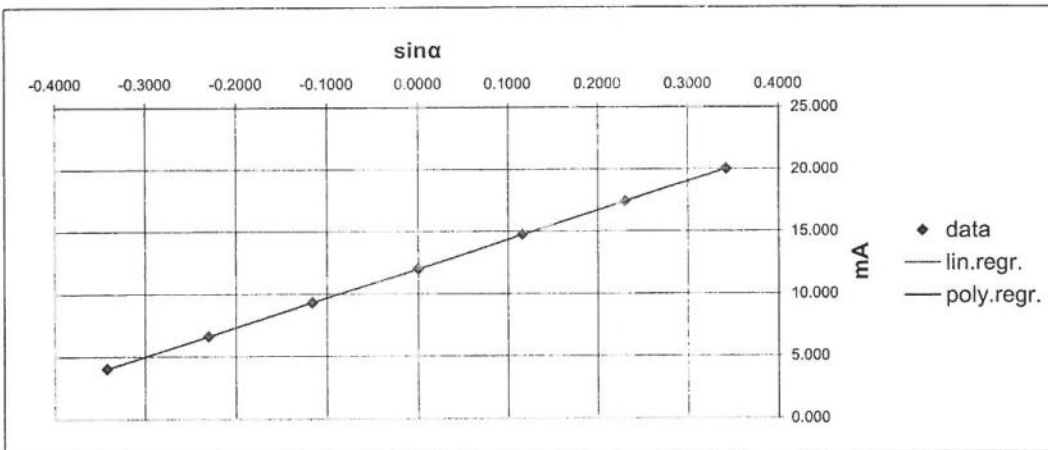
Production cl *M. S. 22/2015*



CALIBRATION REPORT

Model: In-place inclinometer	S411HA3010	Serial/Number: S150399
Type: Current Loop		Serial/Number:
Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION ENGINEERING CO., LTD.		Job number: 15-00175
Cable Length: 14 m		Date: 03/04/2015
TEST CONDITIONS :		Power supply [Vdc] : 24
		Temperature [°C] : 19
		Humidity [%] : 42
		Atmospheric pressure [mbar] : 987
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST. 10/04		
Metrological chain - Main: Jewell Servoinclinometer mod. LCF100 s/n 088, Yokogawa Calibrator mod. GS-210 s/n 151		
Secondary: Heidenhain Encoder mod. RON 905 s/n 140, Sisgeo Read out s/n 141		
measures uncertainty: $\pm 0.0004^\circ / I = 0.004 \text{ mA}$		

angle	readings [mA]				statistics		
	1 up	1 down	2 up	2 down	avg.[mA]	lin.[sina]	polyn.[sina]
0.3420	20.021	20.024	20.029	20.031	20.026	0.3421	0.3420
0.2306	17.418	17.416	17.424	17.425	17.421	0.2306	0.2307
0.1161	14.737	14.739	14.745	14.746	14.742	0.1160	0.1161
0.0000	12.027	12.027	12.034	12.034	12.030	-0.0001	0.0000
-0.1161	9.317	9.317	9.324	9.322	9.320	-0.1161	-0.1161
-0.2306	6.643	6.642	6.649	6.648	6.645	-0.2305	-0.2306
-0.3420	4.037	4.037	4.043	4.042	4.040	-0.3420	-0.3420



RESULTS

Linear sensitivity factor					S	max.err.
					[mA/sina]	%F.S.
					23.36800	0.04483
Polynomial sensitivity factors					A	B
$[sina] = A \cdot [mA]^3 + B \cdot [mA]^2 + C \cdot [mA] + D$					[sina/mA ³]	[sina/mA ²]
					-5.567E-07	1.857E-05
					C	D
					[sina/mA]	[sina]
					4.262E-02	-5.144E-01
					max.err.	%F.S.
					0.03444	

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.

Wiring : red=+Loop Ch.A; black=-Loop Ch.A; white=thermistor; green=thermistor

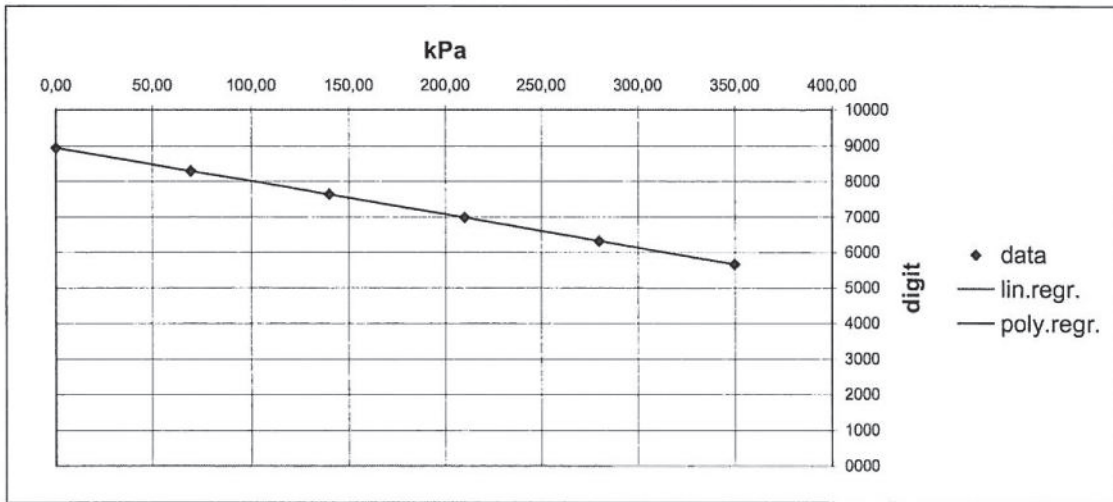
Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production cl *M. & S.*



CALIBRATION REPORT

Model: Piezometer Type: Vibrating Wire Customer: GEOTECHNICAL & FOUNDATION Cable Length: 30 m	PK20S35000	Serial/Number: P150939 Serial/Number: 02-1215-30 Job number: 15-00175 Date: 03/04/2015
Test conditions:		Power supply [Vdc] : 0 Temperature [°C] : 21 Humidity [%] : 35 Atmospheric pressure [mbar] : 985
Calibration has been made according to the Quality Assurance System UNI EN ISO 9001:2008 - IST, 10/01 Metrological chain Main: Druck Digital Pressure Indicator mod. DPI 515 s/n 51500575, Yokogawa Calibrator mod. 7651 s/n 51WK0176, Hameg Function generator mod. HM8030-5 s/n 54710037, HBM Calibrator mod. K307 s/n 34200 Secondary: Sisgeo Read out unit s/n 087		
measures uncertainty: ± 0,07 kPa / 6E-04 Hz		

pressure kPa	readings [digit]			statistics		
	l up	l down		avg.[digit]	lin.[kPa]	polyn.[kPa]
0,00	8943	8943		8943	0,81	0,05
70,00	8296	8294		8295	69,88	70,02
140,00	7644	7646		7645	139,15	139,76
210,00	6985	6985		6985	209,50	210,11
280,00	6322	6325		6324	280,00	280,16
350,00	5661	5660		5661	350,66	349,89



RESULTS

Linear sensitivity factor	S	max.err.
	[digit/kPa]	%F.S.
	-9,38268	0,28747

Polynomial sensitivity factors	A	B	C	max.err.
$[kPa] = A \cdot [digit]^2 + B \cdot [digit] + C$	[kPa/digit ²]	[kPa/digit]	[kPa]	%F.S.
	-5,339E-07	-9,878E-02	9,262E+02	0,11350

NOTES : Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 With "Multilogger" software the linear factor S has to be inserted reverted (1/S)
 digit = Hz2x10-3
 Temperature coefficient K = 0,276056 kPa/°C

Wiring : red=coil; black=coil; white=thermistor; green=thermistor

Quality Assurance Manager : *Roberta Puppo* Production chief : *Marco Puppo*

RAPPORTO DI TARATURA E COLLAUDO/ CALIBRATION REPORT

Date: 01/04/2015

Report N. **8995**

Cliente: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.
Customer:

STRUMENTO/INSTRUMENT

Modello Strumento: <i>Model:</i>	ANS-PL400-N	Descrizione: <i>Description:</i>	Pluviometro con bocca di raccolta da 400cmq
Numero di serie: <i>Serial Number:</i>	1007227		
Data di costruzione: <i>Manufacturing date:</i>	01/04/2015		

Range: 0 ÷ 300 mm/h
Range:

Uscita: Pulse On/Off
Signal Out:

Alimentazione: +12Vdc
Power Supply:

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni: *Traceability of the instruments used in calibration*

<i>Tipo Sensore /Sensor type</i>	<i>Strumento Campione/Reference Instrument</i>
Termometri <i>Thermometers</i>	Misura per confronto con calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certificato Accredia (SIT), e con analogo sensore Pt100 1/3DIN certificato SIT in cella climatica, entrambi con certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, and with 1/3DIN Pt100 RTD certified Accredia (SIT) in climatic camera. Both certificates are valid on the date of this report.</i>
Barometri <i>Barometers</i>	Verifica per confronto con barometro campione mod.HD9408TBARO mat.04023627 certificato Accredia (SIT). Taratura effettuata su 5 punti in salita, 5 punti in discesa e 1 ciclo di misura nel range 800÷1100hPa. Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with reference barometer mod.HD9408TBARO mat. 04023627, certified Accredia (SIT). Calibration carried out on 5 points up, 5 points down and 1 cycle of measurement in the range 800 ÷ 1100hPa. The certificate is valid on the data of this report</i>
Pluviometri <i>Rain Gauge</i>	Misura effettuata per verifica del peso di una data quantità d'acqua distillata per mezzo di un sistema di calibrazione a bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078, certificata DKD Balingen Germany. Campo 0-2000g, tolleranza 10mg. Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Measure carried out by checking the weight of a given quantity of distilled water through a calibration system with an high precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078, certificate DKD Balingen Germany. Field 0-2000g, tolerance 10mg. The certificate is valid on the data of this report.</i>
Gonioanemometri <i>Wind direction sensor</i>	Confronto con Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 certificato UKAS (riconosciuto Accredia (SIT)). Range 360° precisione 5' Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 certified UKAS (recognised Accredia (SIT)). Range 360 ° precision 5'. The certificate is valid on the data of this report.</i>
Igrometri <i>Humidity sensor</i>	Taratura per misura diretta in soluzioni sature al 33% e al 75% certificate Accredia (SIT) e per confronto con analogo strumento campione certificato Accredia (SIT). Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration for direct measure in saturated solutions to 33% and 75% certified Accredia (SIT) and with a same instrument Accredia (SIT) certified. The certificate is valid on the data of this report.</i>
Tacoanemometri <i>Wind speed sensor</i>	Taratura per confronto con anemometri campione a coppe Robinson mod. ANS-VV-N, certificati su 13 punti Measnet, Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration for comparison with primary cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV-N, certified on 13 points Measnet. The certificate is valid on the data of this report.</i>
Radiometri <i>Radiometers</i>	Verifica delle caratteristiche strumentale per confronto con strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109, certificato da K&Z Range 0-2000W/mq, costante sensibilità 9.36µV/W/mq, e con CM5 K&Z s.n 871281 certificato D.O. n.20102524F, K= 10.6mV(kW/mq). <i>Check of instrumental characteristics with primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109, Certified by K&Z. Range 0-2000W/mq, sensitivity 9.36µV/W/mq (horizontal position), and with CM5 K&Z s.n. 871281 certified D.O. n. 20102524F, K=10.6mV(kW/mq).</i>
Datalogger <i>Datalogger</i>	Calibrazione sull'intera scala per mezzo di calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certificato Accredia (SIT) Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration on the full scale with calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certified Accredia (SIT). The certificate is valid on the data of this report.</i>

Temperatura di prova: 20,6 °C
Temperature condition:

Umidità di prova: 45 %Rh
Humidity condition:

*Revisione consigliata ogni: 12 mesi
**Calibration suggested every:*

Collaudato Conforme
Tested: Checked:

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche allegate, parte integrante del presente documento.
Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove previste
*The instrument was found to comply with the specifications attached, an integral part of this document.
The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8 where provided.*

NESA Srl
Verificato da / Calibrated by: Vidor (TV)
Co-Firma e P.V. / Signed: Martignago Marco

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento
* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument

18:44 18/02/15

*** N E S A s r 1 N E S A s r 1 ***

18:57 18/02/15

*** N E S A s r 1 N E S A s r 1 ***

* Test Pluviometro K=0.2 400 cm2 *

Ore 19:42:04 del 18-02-2015

Numero bascule = 010
Durata prova (secondi) = 302
Flusso medio mm/h = 023

Acqua pesata (grammi) = 79.6
Capacità bascula (cc) calcolata = 7.96
Capacità bascula (cc) teorica = 8

Costante K ricavata = 0.1990
Errore percentuale (max 2%).... = -0.5%

P A S S P A S S P A S S

N.serie Firma. *Alfredo J. Bruno*
6007227

* Fine Test *



PL400 - PL400R Sensore Precipitazione classe A / class A Rain Gauge

Il pluviometro classe A PL400 è costituito da un **corpo cilindrico in alluminio anodizzato** con **superficie di raccolta da 400cm²** dentro il quale viene montato un orificio di raccolta a forma di imbuto che convoglia il precipitato verso una bascula in acciaio inox realizzata con un sistema di appoggio a lama di coltello. Un **apposito dispositivo (contatto reed)** rileva le commutazioni della bascula filtrando ogni disturbo dovuto a falsi rimbalzi. La forma di tutte le parti meccaniche è stata studiata per **minimizzare ogni fenomeno che possa trattenere o deviare il flusso dell'acqua**, concentrandolo invece verso l'ugello al centro. Disponibile nella versione riscaldata per climi freddi (mod. PL400R) e con modulo MCS per la normalizzazione del segnale (**0÷2Vdc, 4÷20mA, RS485/Modbus**)



*The class A PL400 Rain Gauge sensor is constituted by a **cylindrical body with collection surface of 400cm²** in anodized aluminium. Inside this body, comes mounted a funnel shape orifice, that directs the rain towards a stainless steel tilting bucket, realized with a knife blade support system. A specific device (**reed**) feels the commutations of the tilting bucket filtering every electrical and mechanical noise. The shape of mechanical parts has been developed to **reduce interferences for the water and permitting it to fall into the tilt bucket system**. Available with heater for cold climatic condition (mod. PL400R) and with MCS module for signal normalization (**0÷2Vdc, 4÷20mA, RS485/Modbus**)*

Caratteristiche salienti / Highlighted specs

- Sensore Precipitazione classe A in accordo a UNI 11452:2012 / *High precision Rain Gauge Sensor class A according to UNI 11452:2012*
- Sistema di misura a bascula in acciaio inox / *Measure with stainless steel tilting bucket*
- Struttura in alluminio robusta e compatta / *Compact and light design in aluminium*
- Conforme allo standard WMO / *According to WMO standards*
- Facile da pulire e mantenere / *Easy to clean up and maintain*
- Conforme alle norme **CE** / *According to **CE** norms*

Dati tecnici / Technical Data

Superficie orifizio Orifice area	400cm ²
Campo di funzionamento <i>Operating range</i>	illimitato / <i>unlimited</i> . Auto-reset 0-100mm versione A,B,C; altri range disponibili su richiesta / <i>version A,B,C other ranges available on request</i>
Max intensità misurabile <i>Max counting rate</i>	0 ÷ 300 mm/h
Costante strumentale <i>Conversion constant</i>	0.2 mm/imp. (0.1mm su richiesta/ <i>on request</i>)
Sensibilità <i>Sensitivity</i>	0.2 mm (0.1mm su richiesta / <i>on request</i>)
Precisione media <i>Average accuracy</i>	±2% (±0.10mm/min) (±1% <i>on request</i>) certificata/ <i>certified</i> UNI 11452:2012
Trasduttore <i>Transducer</i>	bascula oscillante / <i>tilting bucket</i>
Temperatura di funzionamento <i>Working temperature</i>	0 ÷ 80°C (-40÷80°C PL400R)
Segnale di uscita standard <i>Standard signal output</i>	Impulse contatto pulito reed (R<250Ω)/ <i>dry reed contact pulses (R<250Ω)</i> Option: 0÷2Vdc, 4÷20mA (0-100mm <i>full scale</i>) o RS485 ModBus
Alimentazione riscaldatore <i>Heater power supply</i>	Max 50W@12Vdc (mod. PL400R)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche, circuito antirimbalo <i>polarity reverse and transient, debounce circuit</i>
Impedenza uscita <i>Output resistance</i>	100 mΩ / 1MΩ
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio, bascula in inox <i>aluminium alloy, stainless steel bucket</i>
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	0 ÷ 80°C, (-40 ÷ +80°C versione riscaldata / <i>with heater</i>)
Alimentazione <i>Power Consumption</i>	10÷30Vdc
Peso <i>Weight</i>	3.3 Kg con staffa

Principio di misura

Il sensore di precipitazione PL400 è costituito da un sistema di raccolta dell'acqua a forma di imbuto, che convoglia il precipitato nel sistema di misura montato internamente. Tale sistema è costituito da un trasduttore con bilancia a lama di coltello a doppia vaschetta. E' realizzato in conformità agli standard WMO (World Meteorological Organization).

Il sensore è disponibile anche nella versione con bocca di raccolta da 1000cm² (cod. PL1000) e con riscaldatore (cod. PL400R e PL1000R) per le zone soggette a neve o ghiaccio. Il sensore viene fornito con uscita ad impulsi.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione certificato di classe A secondo UNI 11452:2012. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di certificato di taratura.

Manutenzione

Controllare periodicamente (1 volta/mese) che il fondo del cono sia libero da ostacoli. Aprire e richiudere il corpo dello strumento per accedere alla bilancia e controllare che sia perfettamente pulita. Utilizzare un panno umido, senza detersivi, e/o uno spazzolino.

Measurement principle

Rain Gauge sensor PL400 is constituted by a water collection system with funnel shape, that directs the rain in the inside measure system. Such system is made of a tilting bucket with a twin pocket rocking device mechanism. The tilting bucket is mounted on a stainless steel knife blade. It is built according to the WMO standards (World Meteorological Organization).

The sensor is available in the version with surface of collection of 1000cm² (PL1000 code) and with heater for low temperature areas (PL400R and PL1000R code). The sensor is supplied with pulses output.

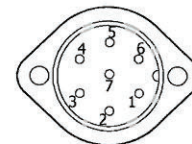
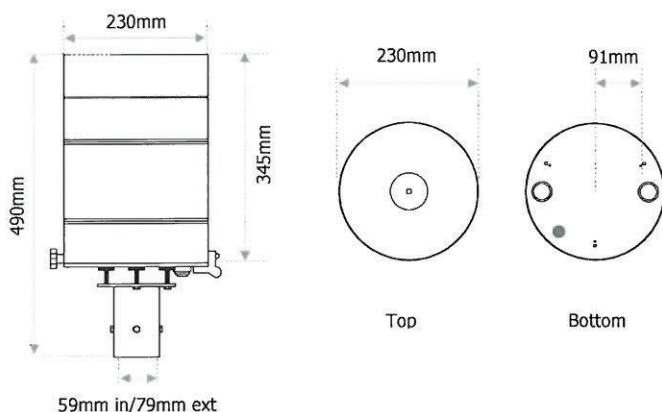
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with certificated instrument class A according to UNI 11452:2012. After the test the sensor is supplied with the calibration certificate.

Maintenance

Check regularly (once a month) that the bottom of the cone is free of obstacles. Open and close the body of the instrument to enter the tipping bucket and check that it is perfectly clean. Use a damp cloth without detergent, and/or a toothbrush.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	PL400-N	PL400-A	PL400-B	PL400-C
1				
2		+ Out	+ Out	Rs485 A
3	+ Out (contact)	- Out	- Out	Rs485 B
4	- Out (contact)	Gnd	Gnd	Gnd
5		Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)	Vdc(10÷28V)
6 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater
7 *	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater	24Vac Heater

* Solo versione riscaldata / only heated version

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Precipitazione classe A / Class A Rain Gauge Sensor Sensore Precipitazione classe A Riscaldato / Class A Heated Rain Gauge Sensor	PL400 PL400R			
Uscita Output	0÷2Vdc 4÷20mA RS485 / Modbus Impulse/ pulses		A B C N		
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / Cable 5m sensor-datalogger CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / Cable 10m sensor-datalogger CSxx – Cavo lunghezza xx* m / Cable xx* m length sensor-datalogger SPL1 – Supporto in alluminio anodizzato anticorrosione per pluviometro Nesa, h utile = 1000mm per fissaggio a terreno / Anticorrosional support in Anodized aluminum for rain gauge Nesa, heigh = 1000mm, arranged for attachment at groun floor QAS22024 - Quadro IP65 alimentazione 220/24Vac 150W per pluviometro con riscaldatore / IP65 box with power supply 220Vac/24Vac 150W for rain gauge heater (PL400R only)		05 10 xx	SPL1	R

Esempio di codice d'ordine / Example of order code

PL400R	C	10	SPL1	R
---------------	----------	-----------	-------------	----------

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / specify the length for no standard measures

RAPPORTO DI TARATURA E COLLAUDO/ CALIBRATION REPORT

Date: 01/04/2015

Report N. 9011

Cliente: SISGEO ASIA PACIFIC CO., LTD.
Customer:

STRUMENTO/INSTRUMENT

Modello Strumento: ANS-UTA-N <i>Model:</i> Numero di serie: 1007243 <i>Serial Number:</i> Data di costruzione: 01/04/2015 <i>Manufacturing date:</i>	Descrizione: Sensore combinato Temperatura-Umidità aria per esterni <i>Description:</i>
---	--

Range: -40..+60°C, 0÷100%Rh
Range:

Uscita: **Pt100, 0 ÷ 1Vdc**
Signal Out:

Alimentazione: **+12Vdc**
Power Supply:

Catena di riferibilità strumenti campione impiegati nelle tarature/calibrazioni: *Traceability of the instruments used in calibration*

Tipo Sensore /Sensor type	Strumento Campione/Reference Instrument
Termometri <i>Thermometers</i>	Misura per confronto con calibratore e generatore Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certificato Accredia (SIT), e con analogo sensore Pt100 1/3DIN certificato SIT in cella climatica, entrambi con certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with calibrator and generator Pt100 mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, and with 1/3DIN Pt100 RTD certified Accredia (SIT) in climatic camera. Both certificates are valid on the date of this report.</i>
Barometri <i>Barometers</i>	Verifica per confronto con barometro campione mod.HD9408TBARO mat.04023627 certificato Accredia (SIT). Taratura effettuata su 5 punti in salita, 5 punti in discesa e 1 ciclo di misura nel range 800÷1100hPa. Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with reference barometer mod.HD9408TBARO mat. 04023627, certified Accredia (SIT). Calibration carried out on 5 points up, 5 points down and 1 cycle of measurement in the range 800 ÷ 1100hPa. The certificate is valid on the date of this report.</i>
Pluviometri <i>Rain Gauge</i>	Misura effettuata per verifica del peso di una data quantità d'acqua distillata per mezzo di un sistema di calibrazione a bilancia di Precisione mod. KERN D-72336, mat. K03078, certificata DKD Balingen Germany. Campo 0-2000g, tolleranza 10mg. Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Measure carried out by checking the weight of a given quantity of distilled water through a calibration system with an high precision balance mod. KERN D-72336, mat. K03078, certificate DKD Balingen Germany. Field 0-2000g, tolerance 10mg. The certificate is valid on the date of this report.</i>
Gonioanemometri <i>Wind direction sensor</i>	Confronto con Goniometro di precisione mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 certificato UKAS (riconosciuto Accredia (SIT)). Range 360° precisione 5' Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Comparison with precision Protractor mod. RUPAKGONIMETRO mat.003 certified UKAS (recognised Accredia (SIT)). Range 360 ° precision 5'. The certificate is valid on the date of this report.</i>
Igrometri <i>Humidity sensor</i>	Taratura per misura diretta in soluzioni sature al 33% e al 75% certificate Accredia (SIT) e per confronto con analogo strumento campione certificato Accredia (SIT). Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration for direct measure in saturated solutions to 33% and 75% certified Accredia (SIT) and with a same instrument Accredia (SIT) certified. The certificate is valid on the date of this report.</i>
Tacoanemometri <i>Wind speed sensor</i>	Taratura per confronto con anemometri campione a coppe Robinson mod. ANS-VV-N, certificati su 13 punti Measnet, Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration for comparison with primary cups anemometers type Robinson mod. ANS-VV-N, certified on 13 points Measnet. The certificate is valid on the date of this report.</i>
Radiometri <i>Radiometers</i>	Verifica delle caratteristiche strumentale per confronto con strumento primario Mod. KippZonen CM22 mat.050109, certificato da K&Z Range 0-2000W/mq, costante sensibilità 9.36µV/W/mq, e con CM5 K&Z s.n 871281 certificato D.O. n.20102524F, K= 10.6mV(kW/mq). <i>Check of instrumental characteristics with primary instrument Mod. KippZonen CM22 mat.050109, Certified by K&Z. Range 0-2000W/mq, sensitivity 9.36µV/W/mq (horizontal position), and with CM5 K&Z s.n. 871281 certified D.O. n. 20102524F, K=10.6mV(kW/mq).</i>
Datalogger <i>Datalogger</i>	Calibrazione sull'intera scala per mezzo di calibratore Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certificato Accredia (SIT) Certificato valido alla data del presente rapporto. <i>Calibration on the full scale with calibrator Mod. CA100-255701 Yokogawa mat. 27CC11836L, certified Accredia (SIT). The certificate is valid on the date of this report.</i>

Temperatura di prova: **20,6 °C**
Temperature condition:

Umidità di prova: **45 %Rh**
Humidity condition:

*Revisione consigliata ogni: **12 mesi**
**Calibration suggested every:*

Collaudato Conforme
Tested: Checked:

Esito/Test result:

Lo strumento è risultato conforme alle specifiche allegate, parte integrante del presente documento.

Lo strumento è inoltre conforme alle direttive WMO Annex.n8 ove previste

The instrument was found to comply with the specifications attached, an integral part of this document.

The instrument is also in accordance to the WMO norms Annex.n8 where provided.

NESA Srl
Via Sartori n.6/8, 31020 Vidor (TV)
Cod. Fisc. e P.IVA n. 01422830990
Verificato da/Calibrated by:

Di Giacomo Nicola

*La durata della calibrazione è garantita per il periodo minimo indicato, in condizioni di normale utilizzo dello strumento

* The calibration is guaranteed for the minimum period indicated, in normal use of the instrument



UTA Sensore Termoigrometrico con ventilazione naturale *Thermoigrometric sensor with natural ventilation*

UTAV Sensore Termoigrometrico con ventilazione forzata *Thermoigrometric sensor with fan*

Sensore realizzato in **conformità agli standard WMO** (World Meteorological Organization), disponibile anche nella versione con **ventilazione forzata** (cod. UTAV).

Temperatura: Elemento sensibile a termoresistenza **Pt100 1/3DIN** con collegamento a **quattro fili**, uscita a Pt100 oppure segnale elettrico normalizzato in corrente o tensione (4÷20mA, 0÷2Vdc) o **RS485/Modbus**.

Umidità relativa: Sensore per la misura dell'umidità relativa dell'aria a basso consumo (<0,1W), costituito da un elemento a film sottile la cui capacità varia linearmente con l'umidità relativa dell'aria. Disponibile con uscite di segnale normalizzato in tensione o corrente (0÷1Vdc, 4÷20mA) o **RS485/Modbus**.

Sensor manufactured according to standard WMO (World Meteorological Organization) and is also available in versions with forced ventilation (code. TAV).

Temperature: RTD sensing element **1/3DIN Pt100**, connection with a four-wire Pt100 output or electrical signal in current or voltage (4÷20mA, 0÷2Vdc) or **RS485/Modbus**.

Relative Humidity: Sensor for air relative humidity measurement at low power (<0.1 W), made of a thin film that changes the capacity in linear mode with the air humidity. Available with different signal outputs, normalized voltage or current (0÷1Vdc, 4÷20mA) or **Rs485/Modbus**.



Caratteristiche salienti / *Highlighted specs*

- Sensore di temperatura e umidità preciso ed affidabile / *Accurated and reliable Air Humidity & Temperature Sensor*
- Sistema di misura di tipo a termoresistenza Pt100 e capacitivo / *Measure with high precision capacity and RTD Pt100*
- Struttura in robusto alluminio per climi caldi e freddi / *Compact and light design in aluminium for hot and cold climates*
- Conforme allo standard WMO / *According to the WMO standards*
- Disponibile con ventilazione forzata / *Available with forced ventilation*
- Conforme alle norme **CE** / *According to CE norms*

Dati tecnici / *Technical Data*

Campo di misura tipico temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] typical range</i>	-40 ÷ +60°C, [0 ÷ 100%Rh] (-60+70°C available)
Risoluzione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] resolution</i>	0.01°C, [0.05%]
Precisione temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] accuracy</i>	DIN 43760 1/3DIN (±0.1°C @ 0°C), [± 2% f.s.]
Tempo di risposta temperatura [umidità] <i>Temperature [humidity] response time</i>	< 8 s, [8sec (10÷80%RH)]
Tipo di trasduttore <i>Type of transducer</i>	Termoresistenza al Platino 1/3DIN / <i>platinum resistance Pt100 1/3DIN (100Ω @ 0°C)</i> , [capacitivo / capacitive]
Ventilazione <i>Ventilation</i>	Naturale / <i>natural</i> (cod. UTA) Forzata / <i>Forced</i> (cod. UTAV)
Segnale di uscita <i>Signal out</i>	N: 0÷1 Vdc(Rh) & Pt100 (T); A: 0÷1 Vdc(Rh) & 0÷2 Vdc (T) ; B: 4 ÷ 20mA (Rh) & 4 ÷ 20mA (T) ; C: 2 x RS485 /ModBus
Condizioni operative <i>Working conditions</i>	-50 ÷ +80°C (-60 ÷ +80°C available)
Protezioni <i>Protections</i>	contro inversione di polarità e scariche atmosferiche <i>polarity reverse and transient</i>
Realizzato in <i>Made of</i>	lega di alluminio verniciato, viterie in inox <i>aluminium alloy, stainless steel screws</i>
Alimentazione e consumo <i>Power supply and consumption</i>	10÷28Vdc, (typ.<0.1W, max 2W@12Vdc mod. TAV)
Peso <i>Weight</i>	680g

Principio di misura

Il sensore combinato per la misura della temperatura e dell'umidità dell'aria UTA è costituito da una termoresistenza al Platino Pt100 (100Ω@0°C), sensibile alle variazioni di temperatura secondo la curva di risposta riportata nelle norme DIN 43760 1/3DIN. Per l'umidità, l'elemento sensibile è una capacità elettrica di precisione che varia il suo valore in funzione dell'umidità. Tale variazione viene trasformata in un segnale elettrico normalizzato in corrente o in tensione o digitale RS485 Modbus, che varia in modo lineare e preciso con l'umidità relativa e la temperatura dell'aria.

Taratura del sensore

Ogni strumento è tarato e verificato per comparazione con uno strumento campione primario certificato SIT/Accredia. A seguito della verifica, il sensore viene corredato di rapporto di taratura.

Manutenzione

Con periodicità (1volta/trimestre) pulire con un panno umido gli schermi bianchi. Non usare detersivi o spugne abrasive. Una volta all'anno ricalibrare l'elemento sensibile.

Measurement principle

The combined sensor for the measure of the Air Temperature and Humidity UTA, is made of a Platinum thermo-resistance Pt100 (100Ω @0°C), sensitive to the change of temperature according to the DIN 43760 norms 1/3DIN.

For the umidity, the sensing element, is an high precision electrical capacity that varies as a function the humidity. This variance is converted into an electrical signal normalized in current or voltage or digital data RS485 / ModBus that is linear and follows exactly the relative humidity.

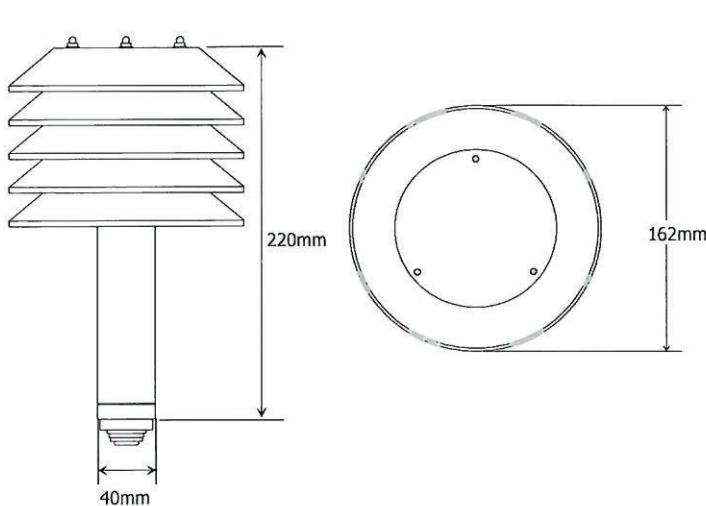
Calibration of the sensor

Every sensor is calibrated and verified comparing with SIT/Accredia primary certificated instrument. After the test the sensor is supplied with the calibration report.

Maintenance

Clear periodically (1 time/quarter) the white screens cover with a wet cloth. Don't use detergents or abrasive sponges. Once a year, re-calibrate the sensing element.

Dimensioni e collegamenti / Dimensions and connections



Pin	UTA(V)-A	UTA(V)-B	UTA(V)-C	UTA(V)-N
1				T Pin1 Pt100
2	T Out V+	T Out I+	T-RH RS485 A	T Pin1 Pt100
3	T Out V-	T Out I-	T-RH RS485 B	T Pin2 Pt100
4	Gnd	Gnd	Gnd	T Pin2 Pt100 Gnd
5	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V	Vdc:10÷28V
6	RH% Out V+	RH% Out I+	---	RH% Out V+
7	RH% Out V-	RH% Out I-	---	RH% Out V-

Come ordinare / Order Form

Sensore Sensor	Sensore Temperatura e Umidità Relativa / <i>Air Temperature & Humidity Sensor</i> Sensore Temperatura e Umidità ventilato / <i>Fan Air Temperature & Humidity Sensor</i>		UTA UTAV	
Uscita Output	<u>Temperatura/ Temperature</u>	<u>Umidità/ Humidity</u>		
	0÷2Vdc	0÷1Vdc		A
	4÷20mA	4÷20mA		B
	RS485 / Modbus	RS485 / Modbus		C
	Naturale/ <i>natural</i> : Pt100	0÷1Vdc		N
Accessori Accessories	CS05 – Cavo 5m sensore-datalogger / <i>Cable 5m sensor-datalogger</i>			05
	CS10 – Cavo 10m sensore-datalogger / <i>Cable 10m sensor-datalogger</i>			10
	CSxx – Cavo lunghezza xx* m / <i>Cable xx* m length sensor – datalogger</i>			xx
	SS1 – Supporto sensori l=500mm / <i>Sensors support l=500mm</i>			SS1
	SS2 – Supporto sensori l=1500mm / <i>Sensors support l=1500mm</i>			SS2
SS3 – Supporto sensori l=900mm / <i>Sensors support l=900mm</i>			SS3	

Esempio di codice d'ordine / *example of order code*

UTA	A	10	SS2
-----	---	----	-----

* per misure fuori standard specificare la lunghezza in metri / *specify the length for no standard measures*