TISI

ข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ชุดเครื่องมือทดสอบระบบยึดเหนี่ยวผู้โดยสารขั้นสูง

แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร ๑ ชุด

พฤศจิกายน ๒๕๖๗

สารบัญ

๑. ความเป็นมา ๓
๒. วัตถุประสงค์ ๓
๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ ๓
๔. ข้อกำหนดทั่วไป ๕
๕. ขอบเขตของงานและหน้าที่ที่รับผิดชอบ ๕
๖. การตรวจรับ ๖
๗. การรับประกัน การบริการหลังการขาย และการสอบเทียบ ๗
๘. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ ๘
๙. การเสนอราคา ๑๐
๑๐. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา ๑๐
๑๑. การทำสัญญาซื้อขาย ๑๐
๑๒. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน ๑๐
๑๓. วงเงินงบประมาณ ๑๐
๑๔. อัตราค่าปรับ ๑๐
๑๕. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง ๑๐
๑๖. ข้อสงวนสิทธิ์ ๑๑
ภาคผนวก ๑ เกณฑ์กำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการของชุดทดสอบ ๑๒
ภาคผนวก ๒ การติดตั้งชุดทดสอบ ๕๕

๑. ความเป็นมา

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือเรียกว่า "สมอ." มีความประสงค์จัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดเครื่องมือทดสอบระบบยึดเหนี่ยวผู้โดยสารขั้นสูง แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร ๑ ชุด เพื่อทดสอบตามมาตรฐาน UN Regulation No. 129 (UN R129) Enhanced Child Restraint Systems หรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบยึดเหนี่ยวผู้โดยสารเด็กขั้นสูง มาตรฐานเลขที่ มอก.3187-2564 โดยติดตั้งและส่งมอบ ศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ จังหวัดฉะเชิงเทรา

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบระบบการทำงาน ISOFIC ของ Car Seat สำหรับเด็ก ตามมาตรฐาน UN Regulation No. 129 (UN R129) Enhanced Child Restraint Systems หรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบยึดเหนี่ยวผู้โดยสารเด็กขั้นสูง มาตรฐานเลขที่ มอก.3187-2564

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการกรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ ภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรุงเทพฯ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีความพร้อมของบุคลากรที่มีระดับวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม หรือสูงกว่า และเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี และผ่านการอบรมจากผู้ผลิตหรือผู้ที่ผู้ผลิตให้การรับรองในการติดตั้ง การใช้งานการสอบเทียบ และการบำรุงรักษาชุดทดสอบ ตามภาคผนวก ๑ อย่างน้อย ๒ คน ขึ้นไป

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีความพร้อมของบุคลากรที่มีระดับวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ และเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี และผ่านการอบรมจากผู้ผลิตหรือผู้ที่ผู้ผลิตให้การรับรองในการติดตั้ง การใช้งาน การสอบเทียบ และการบำรุงรักษา ชุดทดสอบ อย่างน้อย ๒ คนขึ้นไป ซึ่งสามารถปฏิบัติงานให้สอดคล้องในหัวข้อ ๓.๑๐ ได้

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของเครื่องหมายการค้าหรือผู้ผลิตให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของเครื่องหมายการค้าหรือผู้ผลิตโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปี สุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่า งบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้าประกัน ตาม ประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับ มอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. ข้อกำหนดทั่วไป

ความหมายของคำที่ใช้ในขอบเขตของงาน

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดเครื่องมือทดสอบระบบยึดเหนี่ยวผู้โดยสารขั้นสูง หรือเรียกว่า "ชุดทดสอบ" หมายถึง ชุดเครื่องมือ เครื่องมือวัด วัสดุ และอุปกรณ์ประกอบที่สามารถทดสอบ ทดสอบระบบยึดเหนี่ยวผู้โดยสารขั้นสูง จำนวน ๑ ชุด ซึ่งประกอบด้วย

๔.๑ ฐานจับยึดที่นั่งผู้โดยสารเด็กเพื่อใช้ทดสอบบนเครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Child Seat fixture Sled Test) จำนวน ๑ ชุด

๔.๒ เครื่องทดสอบการหมุนกลับทิศทางของเบาะโดยสารเด็กและหุ่นเด็กมาตรฐาน (Child Seat and Q Crash Test Dummy Overturning Test Benth) จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๓ เครื่องทดสอบความทนทานของหัวเข็มขัด (Buckle Durability Test) จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๔ ชุดเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องมือทดสอบการปลดหัวเข็มขัด (Buckle Release Test) จำนวน ๑ ชุด

๔.๕ หุ่นเด็กมาตรฐาน (Q-Series Crash Test Dummy) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๔.๕.๑ หุ่นเด็กแรกเกิด Q0 (New born) Crash Test Dummy

๔.๕.๒ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๑ ขวบ Q1 Crash Test Dummy

๔.๕.๓ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๑.๕ ขวบ Q1.5 Crash Test Dummy

๔.๕.๔ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๓ ขวบ Q3 Crash Test Dummy

๔.๕.๕ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๖ ขวบ Q6 Crash Test Dummy

๔.๕.๖ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๑๐ ขวบ Q10 Crash Test Dummy

๔.๖ ชุดอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Data Acquisition System)

๕. ขอบเขตของงานและหน้าที่ที่รับผิดชอบ

๕.๑ ขอบเขตของงาน

ผู้ขายต้องดำเนินการส่งมอบและติดตั้งชุดทดสอบที่มีเกณฑ์กำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการไม่น้อยกว่าที่กำหนดตาม **ภาคผนวก ๑** และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิผล

๕.๒ หน้าที่ที่รับผิดชอบ

ผู้ขายต้องจัดเตรียมความพร้อมในการติดตั้งเครื่องมือ เครื่องวัด วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ตามตำแหน่งที่คณะกรรมการฯ กำหนด ดังนี้

๕.๒.๑ การติดตั้งและการส่งมอบ

ผู้ขายต้องติดตั้งและส่งมอบชุดทดสอบ ณ ศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ จังหวัดฉะเชิงเทรา **ภาคผนวก ๒** ภายในระยะเวลา ๓๒๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕.๒.๒ การส่งมอบ

๕.๒.๒.๑ การส่งมอบก่อนการตรวจรับ

ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารที่ต้องส่งมอบตามที่กำหนด และต้องแจ้งให้ สมอ. ทราบโดยทำเป็นหนังสือไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการ โดยต้องส่งมอบเอกสาร ดังนี้

(๑) คู่มือการใช้งานหน้าเครื่องและการบำรุงรักษา (Instruction Manual /User manual) เป็นภาษาไทย จำนวน ๕ ชุด และ ภาษาอังกฤษ จำนวน ๕ ชุด และเอกสารในรูปแบบ File PDF หรือ Microsoft word จำนวน ๑ ชุด

(๒) ใบแสดงรายการและจำนวนครุภัณฑ์ ยี่ห้อ รุ่น ราคา พร้อมระบุแหล่งที่มาหรือผู้ผลิต ของครุภัณฑ์แต่ละรายการ

(๓) ใบแสดงสารบัญของรายการเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บัญชีรายการครุภัณฑ์และราคาของแต่ละรายการ เอกสารคู่มือเลขที่ เอกสารสอบเทียบ และซอฟท์แวร์

(๔) รายละเอียดการดำเนินงานและตำแหน่งการติดตั้ง

(๕) แผนการบำรุงรักษาและค่าบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อปี รวมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องนับจากวันสิ้นสุดระยะเวลารับประกันต่อไปอีก ๒ ปี

๕.๒.๒.๒ ชุดทดสอบ ต้องได้รับการสอบเทียบจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือ มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ หรือกรณีที่ไม่สามารถสอบเทียบได้จะต้องมีการทำการทวนสอบโดยเครื่องมืออุปกรณ์ที่ได้รับการสอบเทียบจากผู้ผลิต หรือมีเอกสารรับรองความสามารถในการทดสอบของชุดทดสอบจากผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๕.๒.๒.๓ การส่งมอบหลังการตรวจรับ

ผู้ขายต้องจัดให้มีการฝึกอบรมบุคลากรไม่น้อยกว่า ๔ คน ก่อนหรือหลังการส่งมอบ ณ สถานที่ติดตั้งชุดทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต และจัดให้มีการประเมินผลและออกใบรับรองการฝึกอบรมให้แก่ผู้ที่ผ่านการฝึกอบรม ทั้งนี้ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด รวมทั้งค่าใช้จ่ายการออกใบรับรอง

๖. การตรวจรับ

๖.๑ สมอ. จะตรวจรับชุดทดสอบและเอกสารต่าง ๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง เมื่อผู้ขายได้ชำระค่าปรับค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่ สมอ. เรียกเก็บจากผู้ขายโดยครบถ้วนแล้ว

๖.๒ ชุดทดสอบรวมถึงเอกสารต่าง ๆ ที่ผู้ขายเสนอต่อ สมอ. ต้องเป็นสิ่งที่ถูกต้องตามนิตินัยในทางกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ กฎหมายอาญา และเป็นข้อเท็จจริง หากมีเหตุไม่ชอบด้วยกฎหมายคู่สัญญาต้องรับผิดชอบทั้งในทางกฎหมายแพ่งและพาณิชย์และกฎหมายอาญา โดย สมอ. ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง

๖.๓ ชุดทดสอบ ต้องสามารถใช้งานได้ตามคุณลักษณะที่ต้องการ (ภาคผนวก ๑) โดยต้องทดสอบการทำงานของชุดทดสอบทั้งระบบ (Commissioning) หลังส่งมอบงานงวดสุดท้าย ทั้งนี้ ผู้ขาย ต้องเตรียมอุปกรณ์ในการทดสอบและเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการทดสอบ

๖.๔ ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารแสดงรายการการสอบเทียบของชุดทดสอบ ตามภาคผนวก ๑ จากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองความสามารถ ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ หรือกรณีที่ไม่สามารถสอบเทียบได้จะต้องมีการทำการทวนสอบโดยเครื่องมืออุปกรณ์ที่ได้รับการสอบเทียบจากผู้ผลิต ตามภาคผนวก ๑ หรือมีเอกสารรับรองความสามารถในการทดสอบของชุดทดสอบจากผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๖.๕ ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารการตรวจสอบ (Checklist) ชุดทดสอบ ตามภาคผนวก ๑

๖.๖ ผู้ขายต้องจัดส่งเอกสารอื่น ๆ ตามที่ สมอ. ร้องขอ

๗. การรับประกัน การบริการหลังการขาย และการสอบเทียบ

๗.๑ การรับประกันและการบริการหลังการขาย

๗.๑.๑ ชุดทดสอบต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อนหรือสาธิตการใช้งานมาแล้ว และไม่มีการแก้ไขดัดแปลง และมีสมรรถนะหรือประสิทธิภาพที่ดีกว่า โดยเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ

๗.๑.๒ ผู้ขายต้องรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของการติดตั้ง รวมถึงความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับชุดทดสอบในระหว่างการติดตั้ง หรือภายหลังการใช้งาน ในกรณีที่ความเสียหายนั้นมีสาเหตุมาจากการติดตั้ง หรือการใช้งานปกติ

๗.๑.๓ ผู้ขายต้องรับประกันชุดทดสอบ และชิ้นส่วนทุกชิ้นที่ส่งมอบ เป็นเวลา ๓ ปี นับถัดจากวันที่ผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

๗.๑.๔ ผู้ขายต้องให้บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับชุดทดสอบ อย่างน้อย ๒ ครั้ง/ปี และรับผิดชอบค่าบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อปี ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

๗.๑.๕ ผู้ขายต้องพร้อมให้บริการแก้ไข ซ่อมแซม และปรับแต่งชุดทดสอบ ที่เกิดความบกพร่องโดยเร็วโดยคู่สัญญาต้องเริ่มจัดการซ่อมแซมแก้ไขภายใน ๓ วัน และต้องซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง หากกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการให้เสร็จตามกำหนดผู้ขายต้องทำหนังสือแจ้งต่อ สมอ. และ สมอ. จะพิจารณาเป็นรายกรณี ตามเหตุที่เกิดขึ้นจริง และผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าบริการ แก้ไข ซ่อมแซม และปรับแต่ง ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

๗.๒ การสอบเทียบ

ชุดทดสอบ ต้องได้รับการสอบเทียบอย่างน้อย ๑ ครั้ง/ปี หรือเมื่อเกิดเหตุอันทำให้เชื่อว่าผลการวัดมีความคลาดเคลื่อน และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการสอบเทียบ ตลอดระยะเวลาการรับประกัน และการสอบเทียบต้องดำเนินการโดยหน่วยงานที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานสากลได้ กรณีไม่สามารถสอบเทียบได้จะต้องทำการทวนสอบโดยเครื่องมืออุปกรณ์ที่ได้รับการสอบเทียบจากผู้ผลิต โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ตลอดระยะเวลารับประกัน

๘ หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยเอกสารหลักฐานอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ จะต้องเสนอ

ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสาร ดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคลให้ยื่นสำเนาบัตรประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วนหรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ (ถ้ามี) และสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(ก) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล ให้ยื่นงบแสดงฐานะการเงินที่มีการรับรองแล้ว ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(ข) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้ยื่นหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา และจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(ค) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่า งบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้าประกันตาม ประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับ มอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้ว เท่านั้น

(๒) แคตตาล็อกและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดทดสอบ ฉบับภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยของผู้ผลิตหรือเจ้าของเครื่องหมายการค้า ซึ่งสามารถตรวจสอบรูป ชนิด แบบ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดทดสอบได้ครบถ้วนสมบูรณ์

(๓) ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดทดสอบ ที่เสนอกับข้อกำหนด ของ สมอ. ตามภาคผนวก ๑ เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ตามแบบตารางด้านล่างนี้ โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำเครื่องหมายระบุไว้ในแคตตาล็อก เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ง่ายและตรงกันด้วย

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนดของผู้ซื้อ	ข้อกำหนดที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในประกาศฯ	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้ซื้อกำหนด	ให้ระบุรายละเอียดที่นำเสนอ	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิง

(๔) สำเนาหนังสือการเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของเครื่องหมายการค้าหรือผู้ผลิตให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของเครื่องหมายการค้าหรือผู้ผลิตให้เป็นตัวแทนจำหน่าย

(๕) เอกสารแสดงวิธีการรับแจ้งปัญหาและติดตามงานซ่อมแซม และซ่อมบำรุงชุดทดสอบผ่านระบบสารสนเทศและ/หรือผ่านระบบโทรศัพท์หรือโทรสารโดยระบบสามารถบันทึกการนับระยะเวลาการรับแจ้งปัญหาได้และมีระบบตอบกลับและนัดหมายการแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซมภายใน ๒๔ ชั่วโมง

(๖) เอกสารแผนผังคลังสินค้าและเอกสารแสดงระบบควบคุมการจัดเก็บอะไหล่

(๗) หนังสือรับรองเกี่ยวกับการสำรองอะไหล่ของชุดทดสอบอย่างน้อย ๗ ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

(๘) สำเนาหนังสือรับรองผ่านการอบรม (Certificate of Training) การติดตั้งการสอบเทียบการใช้งานและการบำรุงรักษาชุดทดสอบ หรือเครื่องทดสอบอย่างอื่น ของบุคลากร ตามข้อ ๓.๑๐ – ๓.๑๑ (ในคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ)

(๙) สำเนาวุฒิการศึกษาของบุคลากร ตามข้อ ๓.๑๐ - ๓.๑๑ (ในคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ)

(๑๐) สำเนาหลักฐานการหักภาษี ณ ที่จ่ายหรือหลักฐานประกันสังคมของพนักงาน ย้อนหลังไม่น้อยกว่า ๖ เดือน ของบุคลากร ตามข้อ ๓.๑๐ – ๓.๑๑ (ในคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ)

(๑๑) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

เอกสารที่ยื่นไปพร้อมข้อเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ สมอ. จะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ การขาดเอกสารรายการใดรายการหนึ่ง ถือเป็นสาระสำคัญ คณะกรรมการจะไม่รับพิจารณาราคาของผู้เสนอราคารายนั้น

๙ การเสนอราคา

๙.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

๙.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๓๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญาซื้อขาย

๙.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งแคตตาล็อก หรือรายละเอียดคุณลักษณะที่ต้องการของชุดทดสอบพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐาน ดังกล่าวนี้ สมอ. จะยึดไว้เป็นเอกสารทางราชการ

๑๐ หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ สมอ. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา แต่ทั้งนี้ ต้องไม่เกินวงเงินประมาณที่ได้รับจัดสรร

๑๑ การทำสัญญาซื้อขาย

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญากับ สมอ. ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก สมอ.

๑๒ ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

๑๒.๑ สมอ. จะจ่ายเงินล่วงหน้าให้คู่สัญญา เป็นจำนวนร้อยละ ๑๕ ของราคาชุดทดสอบ และคู่สัญญาจะต้องนำพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศมาค้ำประกันเงินที่รับล่วงหน้าไปนั้น ให้แก่ สมอ. ก่อนการรับเงินล่วงหน้า และ สมอ. จะคืนหนังสือค้ำประกันดังกล่าวให้แก่คู่สัญญา เมื่อ สมอ. ได้หักเงินที่ได้จ่ายล่วงหน้าจากเงินค่าของครบถ้วนแล้ว

๑๒.๒ สมอ. จะจ่ายค่าชุดทดสอบ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่คู่สัญญา เมื่อคู่สัญญาได้ส่งมอบชุดทดสอบ ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขาย และ สมอ. ได้ตรวจรับชุดทดสอบ ไว้เรียบร้อยแล้ว

๑๓ วงเงินงบประมาณ

เงินงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ วงเงินทั้งสิ้น ๖๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หกสิบห้าล้านบาทถ้วน)

๑๔ อัตราค่าปรับ

กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราตายตัวร้อยละ ๐.๒ (ศูนย์จุดสอง) ของราคาค่าสิ่งของต่อวัน

๑๕ การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญาซื้อขาย จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของชุดทดสอบที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อรับมอบโดยคู่สัญญาต้องโดยต้องเริ่มจัดการซ่อมแซมแก้ไขภายใน ๓ วัน และต้องซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง หรือหากกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการให้

แล้วเสร็จตามกำหนด คู่สัญญาต้องทำหนังสือแจ้งต่อ สมอ. โดยสมอ.จะพิจารณาดำเนินการเป็นรายกรณีตามเหตุที่เกิดขึ้นจริง และคู่สัญญาต้องรับผิดชอบค่าบริการแก้ไข ซ่อมแซม และปรับแต่ง ตลอดระยะเวลารับประกัน ในการพิจารณาของ สมอ.ให้ถือเป็นที่สุดคู่สัญญาจะโต้แย้งมิได้

๑๖ ข้อสงวนสิทธิ์

ในการพิจารณา คณะกรรมการพิจารณาผลจะพิจารณาทั้งเอกสารหลักฐานตามข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (TOR) โดยทุกข้อถือเป็นสาระสำคัญจะขาดมิได้ หากเอกสารหลักฐานไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (TOR) จะไม่พิจารณาราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

ภาคผนวก ๑

เกณฑ์กำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการของชุดทดสอบ

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ชุดทดสอบชุดเครื่องมือทดสอบระบบยึดเหนี่ยวผู้โดยสารชั้นสูง จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยเครื่องมือดังนี้

รายการ	คุณลักษณะเฉพาะที่ต้องการ
๑ ฐานจับยึดที่นั่งผู้โดยสารเด็กเพื่อใช้ทดสอบบนเครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Child Seat fixture Sled Test)	๑.๑ เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ๑.๒ สร้างจากเหล็กกล้าที่ได้รับการเคลือบผิวเพื่อป้องกันสนิม ๑.๓ โครงสร้างรวมอุปกรณ์ต้องมีมวลไม่น้อยกว่า 900 kg ๑.๔ สามารถติดตั้งกับเครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน CIS Compact Sled ของศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ ได้ ฐานติดตั้งมีขนาด ๒,๒๓๐ mm x ๑,๓๕๐ mm x ๑,๒๓๙ mm เป็นอย่างน้อย ๑.๕ รองรับการติดตั้งตัวอย่างทดสอบสำหรับการจำลองการชนกระแทก ด้าน หน้า ด้านข้าง และด้านหลัง ตามวิธีการทดสอบมาตรฐาน UN-R129 โดยโครงสร้างต้องไม่เกิดการเสียรูปหรือเสียหายหลังการทดสอบการชนกระแทกในทุกรูปแบบ ๑.๖ ฐานอุปกรณ์ฯ เจาะรูเกลียว M12 ระยะห่าง 50 x 100 mm ทั่วพื้นผิวฐานเพื่อรองรับการปรับตำแหน่งสำหรับการจับยึดตัวอย่างทดสอบ ๑.๗ สามารถปรับความสูงที่วางเท้ารองรับขายันตัวอย่างทดสอบได้ 3 ระดับเป็นอย่างน้อย ๑.๘ มีจุดยึด ISOFIX, Top-tether และเข็มขัดนิรภัย สำหรับรองรับการติดตั้งเบาะผู้โดยสารเด็กที่นั่งเด็กตามซอบข่าย UN-R129 ๑.๙ มีระบบ Hydraulic damper เพื่อการจำลองความเร็วสัมพัทธ์ ระหว่างแผงประตูและเบาะนั่ง
๒ เครื่องทดสอบการหมุนกลับทิศทางของเบาะโดยสารเด็กและหุ่นเด็กมาตรฐาน (Child Seat and Q Crash Test Dummy Overturning Test Benth)	๒.๑ เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ๒.๒ สามารถหมุนให้เบาะโดยสารของเด็กพลิกกลับหัวได้รวมแล้วไม่น้อยกว่า 540 องศา ± 5 องศา ภายในเวลา 2 – 5 องศา / วินาที ๒.๓ สามารถกำหนดองศาการหมุนพลิกตัวของเบาะได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ตั้งแต่ ๑ – ๓๖๐ องศา ๒.๔ สามารถกำหนดทิศทางการหมุนพลิกตัวของเบาะได้ทั้ง ๒ ทิศทาง ๒.๕ สามารถกำหนดจำนวนรอบการหมุนพลิดตัวของเบาะได้โดยผู้ใช้งาน ๒.๖ มีปุ่มหยุดการทำงานในกรณีฉุกเฉิน Emergency Stop ๒.๗ มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของตัวเครื่อง ๒.๘ มีเสียงสัญญาณเตือนก่อนการทดสอบเพื่อแจ้งผู้ใช้งาน ๒.๙ เมื่อเครื่องหยุดทำงาน จากกรณีไฟดับ, กรณีกดปุ่มหยุดฉุกเฉิน ต้องสารมารถคงตำแหน่งหรือองศาการหมุนไว้ได้อย่างมั่นคง ๒.๑๐ สร้างจากเหล็กกล้าที่ได้รับการเคลือบผิวเพื่อป้องกันสนิม ๒.๑๑ โครงสร้างมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๘๐๐ mm ๒.๑๒ มีขนาดของเบาะรองนั่งและพนักพิงต้องเป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้ ๒.๑๒.๑ รองรับการติดตั้งเบาะผู้โดยสารเด็กแบบ ISOFIX anchorages ประเภท i-Size

๒.๑๒.๒ มีความกว้างของเบาะรองนั่งไม่น้อยกว่า ๘๐๐ ± ๒ mm

๒.๑๒.๓ มีความหนาของเบาะรองนั่งไม่น้อยกว่า ๑๓๐ ± ๑ mm

๒.๑๒.๔ มีความลึกตามแนวรับต้นขาไม่น้อยกว่า ๔๘๕ ± ๒ mm

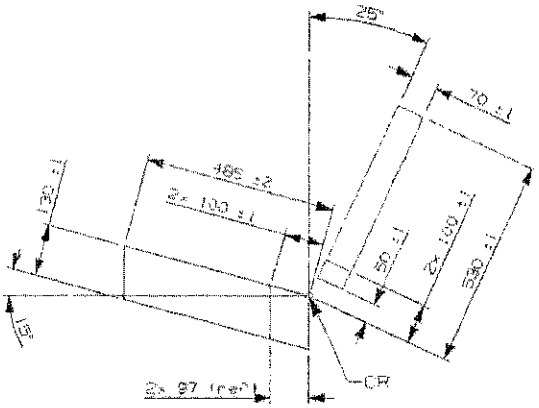
๒.๑๒.๕ เบาะรองนั่งทำมุมจากแนวระนาบที่ ๑๕°

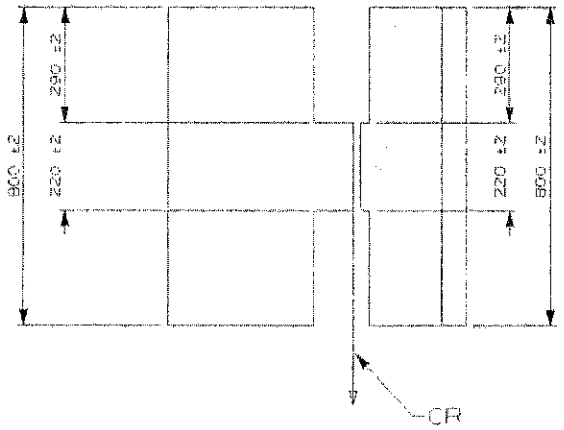
๒.๑๒.๖ มีความกว้างของพนักพิงไม่น้อยกว่า ๘๐๐ ± ๒ mm

๒.๑๒.๗ มีความหนาของพนักพิงไม่น้อยกว่า ๗๐ ± ๑ mm

๒.๑๒.๘ มีความสูงของพนักพิงเมื่อประกอบเข้ากับเบาะรองนั่ง ไม่น้อยกว่า ๕๓๐ ± ๑ mm

๒.๑๒.๙ พนักพิงทำมุมจากแนวดิ่งที่ ๒๕°





รูปภาพขนาดของเบาะรองนั่งและพนักพิงอ้างอิงจาก UN R129 Annex6

๒.๑๓ วัสดุที่ใช้ทำเบาะรองนั่งและพนักพิงต้องเป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้

๒.๑๓.๑ ตัวเบาะผลิตจาก Polyurethane foam มีคุณสมบัติ ดังนี้

๒.๑๓.๑.๑ มีความหนาแน่น (Density) ตามมาตรฐาน EN ISO 845 = ๖๘-๗๔ kg/m³

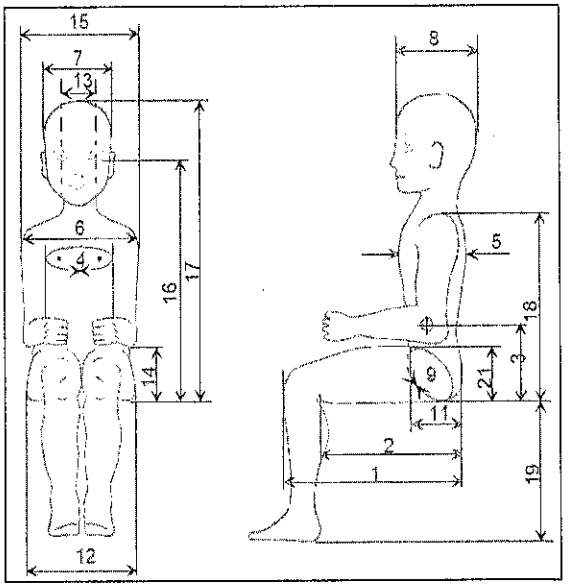
		๒.๑๓.๑.๒ มีความต้านทานการบีบอัด (Compression resistance) ตามมาตรฐาน EN ISO 3386/1 (๔๐% compression) = ๑๓ kPa ๒.๑๓.๑.๓ มีความโก่งตัว (Indentation Load Deflection (ILD)) ตามมาตรฐาน EN ISO 2439B (๔๐% compression) ๕๐๐ (+/-๑๕ %) N ๒.๑๓.๑.๔ มีความต้านทานต่อแรงดึง (Tensile strength) ตามมาตรฐาน EN ISO 1798 ≥ ๑๕๐ kPa ๒.๑๓.๑.๕ ทนต่อการยืดตัว (Ultimate elongation) ตามมาตรฐาน EN ISO 1798 ≥๑๒๐ % ๒.๑๓.๑.๖ Compression set ตามมาตรฐาน EN ISO 1856 (22hr/50 %/70 °C) ≤ 3% ๒.๑๓.๒ วัสดุที่ใช้ผลิตผ้าหุ้มเบาะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๒.๑๓.๒.๑ ผลิตจาก Poly-acrylate fiber ๒.๑๓.๒.๒ มีมวล ๒๙๐ g/m² ๒.๑๓.๒.๓ มีความต้านทานการฉีกขาดตามมาตรฐาน DIN53587 ที่ความกว้างชิ้นงานทดสอบ ๕๐ mm ๒.๑๓.๒.๔ Length wise ๑๒๐ kg ๒.๑๓.๒.๕ Breadth wise ๘๐ kg ๒.๑๔ แผ่นอลูมิเนียมรองรับเบาะนั่งและพนักพิงต้องมีขนาดเป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้ ๒.๑๔.๑ แผ่นอลูมิเนียมรองรับเบาะนั่งมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๘๐๐ ± ๒ mm ๒.๑๔.๒ แผ่นอลูมิเนียมรองรับเบาะนั่งมีความลึกด้านรองต้นขาไม่น้อยกว่า ๔๘๕ ± ๒ mm ๒.๑๔.๓ แผ่นอลูมิเนียมรองรับพนักพิงมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๘๐๐ ± ๒ mm ๒.๑๔.๔ แผ่นอลูมิเนียมรองรับพนักพิงมีความสูงไม่น้อยกว่า ๔๘๐ ± ๒ mm
๓ เครื่องทดสอบความทนทานของหัวเข็มขัด (Buckle Durability Test)	๓.๑	เป็นเครื่องมือทดสอบความทนทานของหัวเข็มขัดที่เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129
	๓.๒	ประกอบด้วยสถานีทดสอบอย่างน้อย ๓ สถานีทำงานด้วยระบบ Servo motor พร้อมระบบควบคุมแรงและอัตราเร็ว แยกอิสระจากกัน โดยแต่ละสถานีสามารถทดสอบหัวเข็มขัดได้ ๑ ชุด
	๓.๓	ชุดกลไกล็อกและปลดล็อกหัวเข็มขัดสำหรับการทดสอบ มีคุณสมบัติ ดังนี้ ๓.๓.๑ Servo motor แต่ละสถานีให้แรงได้ระหว่าง ๑๐ N ถึง ๒๐๐ N สำหรับการล็อกและปลดล็อกหัวเข็มขัด ๓.๓.๒ Servo motor มีระยะเคลื่อนตัวไม่น้อยกว่า ๓๐ mm ๓.๓.๓ Servo motor มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๓๐๐ mm/s ๓.๓.๔ Servo motor ทำความถี่ในการทดสอบได้ไม่น้อยกว่า ๖๐ Cycles/min ๓.๓.๕ มีอุปกรณ์จับยึดหัวเข็มขัดของที่นั่งผู้โดยสารเด็ก (Child Seat) ทุกประเภท ๓.๓.๖ ชุดกลไกของแต่ละสถานีทดสอบใช้ Load cell วัดแรง ๒ ตัว โดยใช้วัดแรงการกดล็อกหัวเข็มขัด ๑ ตัวและใช้วัดแรงกดปุ่มปลดล็อกหัวเข็มขัด ๑ ตัว

	๓.๓.๗ ชุดกลไกทำงานของแต่ละสถานีทำงานอิสระจากกันและเมื่อสถานีใดเกิดการผิดพลาด สถานีอื่นต้องทำงานได้ ๓.๓.๘ มีระบบหยุดการทำงาน เมื่อชิ้นงานทดสอบเกิดปัญหา และต้องหยุดการทดสอบโดยไม่มีแรงกระทำใดๆต่อชิ้นงาน ๓.๔ Sensor ในชุดกลไกล็อกและปลดล็อกหัวเข็มขัดสำหรับการทดสอบ ๓.๕ มีคุณสมบัติดังนี้ ๓.๕.๑ Load cell ๓.๕.๑.๑ วัดแรงได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ N ๓.๕.๑.๒ มีความแม่นยำในการอ่านค่าไม่เกิน ± ๒ N ๓.๕.๒ Displacement Sensor ๓.๕.๒.๑ วัดระยะได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ mm ๓.๕.๒.๒ มีความแม่นยำในการอ่านค่า ± ๐.๑ mm ๓.๖ โปรแกรมควบคุมการทดสอบและรายงานผลมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๓.๖.๑ สั่งเปิด / ปิด สถานีทดสอบ ๓.๖.๒ ตั้งค่าจำนวนรอบการล็อกและปลดล็อกได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๒๐๐,๐๐๐ รอบ ๓.๖.๓ แสดงจำนวนรอบได้ทั้งหมด ๓.๖.๔ แสดงจำนวนรอบที่ทำการทดสอบแล้ว ๓.๖.๕ แสดงจำนวนรอบที่เหลือที่ต้องดำเนินการ ๓.๖.๖ แสดงจำนวนรอบที่มีการล็อกปกติระหว่างการทดสอบ ๓.๖.๗ แสดงจำนวนรอบที่ไม่สามารถล็อกได้ระหว่างการทดสอบ ๓.๖.๘ กำหนดระยะเวลาการทดสอบต่อหนึ่งรอบได้ ๓.๖.๙ เก็บค่าแรงที่ใช้ในการกดล็อกและแรงที่ใช้ในการกดปุ่มปลดล็อกสูงสุดทุกๆ จำนวนรอบที่ตั้งไว้ ๓.๖.๑๐ แสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของแรงที่ใช้ในการกด ล็อกและแรงที่ใช้ในการกดปุ่มปลดล็อก ๓.๖.๑๑ สามารถจัดทำรายงานแสดง Histogram ของค่าสูงสุด ต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของแรงที่ใช้ในการกดล็อกและแรงที่ใช้ในการกดปุ่มปลดล็อกเทียบกับรอบการทดสอบ ๓.๖.๑๒ แสดงกราฟผลการทดสอบ โหลด ต่อเวลาการทดสอบ
๔ ชุดเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องมือทดสอบการปลดหัวเข็มขัด (Buckle Release Test)	๔.๑ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ทดสอบการปลดหัวเข็มขัดให้เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ๔.๒ การเพิ่มประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องทดสอบ ดังนี้ ๔.๒.๑ เสริมชุดอุปกรณ์จับยึดหัวเข็มขัดให้สามารถจับยึดหัวเข็มขัดของที่นั่งผู้โดยสารเด็ก (Child Seat) ได้ทุกประเภท (จากเดิมเป็นหัวเข็มขัดทั่วไป) ๔.๒.๒ ปรับขนาดของหัวกดปุ่มปลดหัวเข็มขัดให้สามารถกดปุ่มปลดหัวเข็มขัดของที่นั่งผู้โดยสารเด็ก (Child Seat) ได้ทุกประเภท มีรายละเอียด ดังนี้ ๔.๒.๒.๑ แท่งโลหะทรงกระบอกที่มีปลายเป็นหัวสัมผัสทรงกลมขนาดรัศมี ๒.๕ ± ๐.๑ mm ๔.๒.๒.๒ เป็นผิวโลหะขัดเงา

	๔.๒.๓ มีกลไกขับหัวเข็มขัดและหัวกดปุ่มปลดหัวเข็มขัดเข้าหากันด้วยอัตราเร็ว ๒๐ mm/min ๔.๓ ระบบวัดแรงมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๔.๓.๑ Load cell ๔.๓.๑.๑ รับแรงได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ N ๔.๓.๑.๒ มีความแม่นยำไม่เกิน ± ๐.๓% FS ๔.๓.๒ อุปกรณ์อ่านค่าแรง ๔.๓.๒.๑ สามารถตรวจวัดค่าแรงสูงสุดจากการปลดหัวเข็มขัดได้ ๔.๓.๒.๒ มีหน้าจอแสดงผล
๕ หุ่นเด็กมาตรฐาน (Q-Series Crash Test Dummy)	หุ่นเด็กมาตรฐานที่จำลองลักษณะของร่างกายมนุษย์ มีส่วนประกอบ เช่น ศีรษะ คอ ทรวงอก แขน และขา โดยภายในตัวหุ่นต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดผลกระทบการบาดเจ็บของร่างกายจากการเปลี่ยนแปลงความเร่งหรือความเร็วของรถยนต์อย่างกระทันหัน โครงกระดูกทำจากโลหะและพลาสติกหุ้มด้วยยางจำลองเนื้อ พลาสติก และโฟม มีความแข็งแรง ทนทาน ถอดเปลี่ยนซ่อมแซมเป็นส่วนๆได้ สามารถตรวจวัดค่าการบาดเจ็บได้ตามมาตรฐานการชน ประกอบด้วยหุ่นขนาดต่างๆ ดังนี้ ๕.๑ หุ่นเด็กแรกเกิด Q0 (New born) Crash Test Dummy ๕.๒ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๑ ขวบ Q1 Crash Test Dummy ๕.๓ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๑.๕ ขวบ Q1.5 Crash Test Dummy ๕.๔ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๓ ขวบ Q3 Crash Test Dummy ๕.๕ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๖ ขวบ Q6 Crash Test Dummy ๕.๖ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๑๐ ขวบ Q10 Crash Test Dummy
๕.๑ หุ่นเด็กแรกเกิด Q0 (New born) Crash Test Dummy	๕.๑.๑ เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ๕.๑.๒ น้ำหนักของชิ้นส่วน (Q0 - dummy mass distributions) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้ ๕.๑.๒.๑ น้ำหนักศีรษะและชิ้นส่วนของคอทั้งหมดรวมถึงจุดยึดอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราเร่ง Head and Neck Assembly (incl. acc. Mount) ๑.๑๓ ± ๐.๐๖ kg ๕.๑.๒.๒ น้ำหนักส่วนลำตัว (รวมอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่ง) Torso (incl. acc. Mount and chest accelerometer sensor) ๑.๔๐ ± ๐.๐๘ kg ๕.๑.๒.๓ น้ำหนักขา ๒ ข้าง Legs (together) ๐.๕๘ ± ๐.๐๓ kg ๕.๑.๒.๔ น้ำหนักแขน ๒ ข้าง Arm (together) ๐.๒๘ ± ๐.๐๒ kg ๕.๑.๒.๕ น้ำหนักเครื่องแต่งกาย Suit ๐.๐๘ ± ๐.๐๒ kg ๕.๑.๒.๖ น้ำหนักรวม Total Dummy Mass ๓.๔๗ ± ๐.๒๑ kg ๕.๑.๓ ขนาดของชิ้นส่วน เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้ ๕.๑.๓.๑ ความสูงวัดจากด้านบนสุดของศรีษะถึงสะโพกในท่านั่งหน้าหันตรง Sitting Height (head tilted forward) ๓๕๕ ± ๙ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๗) ๕.๑.๓.๒ ความสูงวัดจากหัวไหล่ถึงสะโพกในท่านั่ง Shoulder Height (sitting) ๒๒๕ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๘)

๕.๑.๓.๓ ความกว้างของหัวไหล่ Shoulder width ๑๔๕ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๕)

๕.๑.๓.๔ ระยะจากปั้นท้ายถึงหน้าเข่าตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to front of knees ๑๓๐ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑)



๕.๑.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าการบาดเจ็บ (Injury measurement sensor in Q-dummy) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้

๕.๑.๔.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของศีรษะ Head Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๑.๔.๑.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing)

๕.๑.๔.๑.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๑.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๑.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๑.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๑.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G

๕.๑.๔.๑.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant)

๕.๑.๔.๑.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV

๕.๑.๔.๑.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๑.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๑.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C

๕.๑.๔.๑.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C

๕.๑.๔.๑.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า

๕.๑.๔.๑.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO

๕.๑.๔.๑.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B

๕.๑.๔.๒ อุปกรณ์ตรวจวัดแรงและโมเม้นต์ของลำคอ Upper Neck Load Cell มีความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๑.๔.๒.๑ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน X (F_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

๕.๑.๔.๒.๑.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN

๕.๑.๔.๒.๑.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๑.๔.๒.๑.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ μV/V/Kn

๕.๑.๔.๒.๑.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๑.๔.๒.๑.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๑.๔.๒.๑.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๑.๔.๒.๑.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๑.๔.๒.๑.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๑.๔.๒.๑.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

๕.๑.๔.๒.๑.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑%

๕.๑.๔.๒.๑.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑%

๕.๑.๔.๒.๑.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๑.๔.๒.๑.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

๕.๑.๔.๒.๒ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน y (Fy) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

๕.๑.๔.๒.๒.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN

๕.๑.๔.๒.๒.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๑.๔.๒.๒.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ μV/V/kN

๕.๑.๔.๒.๒.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๑.๔.๒.๒.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๑.๔.๒.๒.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๑.๔.๒.๒.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๑.๔.๒.๒.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๑.๔.๒.๒.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

๕.๑.๔.๒.๒.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑%

๕.๑.๔.๒.๒.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑%

๕.๑.๔.๒.๒.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๑.๔.๒.๒.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

๕.๑.๔๒.๓ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน z (F_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

๕.๑.๔.๒.๓.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๖ kN

๕.๑.๔.๒.๓.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๑ mV/V

๕.๑.๔.๒.๓.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๖๗ μV/V/kN

๕.๑.๔.๒.๓.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๗๐๐Ω

๕.๑.๔.๒.๓.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๑.๔.๒.๓.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๑.๔.๒.๓.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๑.๔.๒.๓.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๑.๔.๒.๓.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

๕.๑.๔.๒.๓.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑%

๕.๑.๔.๒.๓.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑%

๕.๑.๔.๒.๓.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๑.๔.๒.๓.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

๕.๑.๔.๒.๔ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน x (M_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

๕.๑.๔.๒.๔.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm

๕.๑.๔.๒.๔.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๑.๔.๒.๔.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ μV/V/Nm

๕.๑.๔.๒.๔.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๑.๔.๒.๔.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๑.๔.๒.๔.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๑.๔.๒.๔.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๑.๔.๒.๔.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๑.๔.๒.๔.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

๕.๑.๔.๒.๔.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑%

๕.๑.๔.๒.๔.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑%

๕.๑.๔.๒.๔.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๑.๔.๒.๔.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

	๕.๑.๔.๒.๕ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน y (M_y) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๑.๔.๒.๕.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm ๕.๑.๔.๒.๕.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๑.๔.๒.๕.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ μV/V/Nm ๕.๑.๔.๒.๕.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๑.๔.๒.๕.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๑.๔.๒.๕.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๑.๔.๒.๕.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๑.๔.๒.๕.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๑.๔.๒.๕.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๑.๔.๒.๕.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๑.๔.๒.๕.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๑.๔.๒.๕.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๑.๔.๒.๕.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๑.๔.๒.๖ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน z (M_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๑.๔.๒.๖.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๘๐ Nm ๕.๑.๔.๒.๖.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๓ mV/V ๕.๑.๔.๒.๖.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๓๑ μV/V/Nm ๕.๑.๔.๒.๖.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๑.๔.๒.๖.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๑.๔.๒.๖.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๑.๔.๒.๖.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๑.๔.๒.๖.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๑.๔.๒.๖.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๑.๔.๒.๖.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๑.๔.๒.๖.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๑.๔.๒.๖.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๑.๔.๒.๖.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๑.๔.๓ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของหน้าอก Chest Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๑.๔.๓.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) ๕.๑.๔.๓.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า ๕.๑.๔.๓.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๓.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๓.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๓.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G

๕.๑.๔.๓.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant)

๕.๑.๔.๓.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV

๕.๑.๔.๓.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๓.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๑.๔.๓.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C

๕.๑.๔.๓.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C

๕.๑.๔.๓.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า

๕.๑.๔.๓.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO

๕.๑.๔.๓.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B

๕.๑.๕ เครื่องแต่งกาย Q0 Dummy suit

๕.๑.๕.๑ เสื้อแขนสั้นขนาดกระชับกับตัว Dummy

๕.๑.๕.๒ คอเสื้อสามารถป้องกันไม่ให้สายเข็มขัดนิรภัยสัมผัสกับผิวของ Dummy

๕.๑.๕.๓ มีน้ำหนักไม่เกิน ๐.๐๘ ± ๐.๐๒ kg

๕.๑.๖ ต้องมีผลการทดสอบชิ้นส่วนต่างๆของหุ่นเด็กแรกเกิด Q0 (Newborn) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน UN Regulation No.129 ที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ ดังนี้

๕.๑.๖.๑ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าของศีรษะ (Head Impact Frontal)

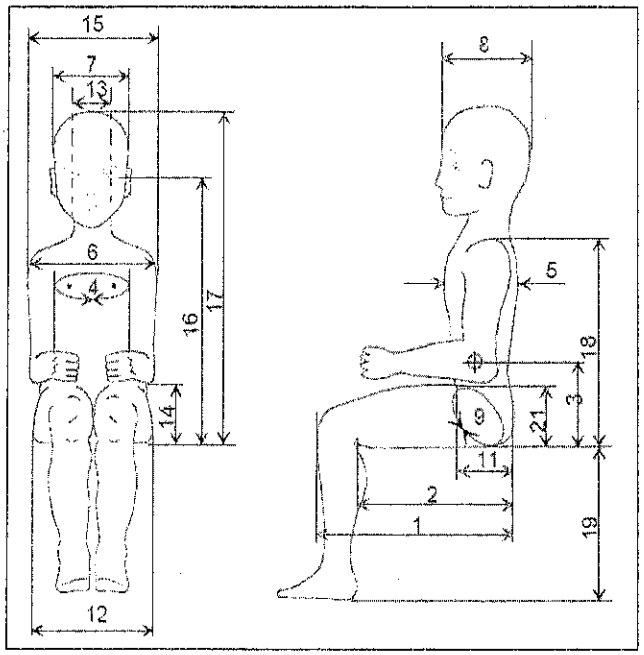
๕.๑.๖.๒ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างของศีรษะ (Head Impact Lateral)

๕.๑.๖.๓ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านหน้า (Neck Pendulum Frontal)

๕.๑.๖.๔ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านข้าง Neck Pendulum Lateral

		๕.๑.๖.๕ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Frontal) ๕.๑.๖.๖ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านข้างด้วย Pendulum Lumbar Spine Pendulum Lateral
๕.๒ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๑ ขวบ Q1 Crash Test Dummy	๕.๒.๑	เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129
	๕.๒.๒	น้ำหนักของชิ้นส่วน (Q1- dummy mass distributions) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้
		๕.๒.๒.๑ นำหนักศีรษะและชิ้นส่วนของคอทั้งหมดรวมถึงจุดยึดอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราเร่ง Head and Neck Assembly (incl. acc. Mount) ๒.๔๑ ± ๐.๑๐ kg
		๕.๒.๒.๒ น้ำหนักส่วนลำตัว (รวมอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่ง)Torso (incl. acc. Mount and chest accelerometer sensor) ๔.๒๑ ± ๐.๒๕ kg
		๕.๒.๒.๓ น้ำหนักขา ๒ ข้าง Legs (together) ๑.๘๒ ± ๐.๒๐ kg
		๕.๒.๒.๔ น้ำหนักแขน ๒ ข้าง Arm (together) ๐.๘๙ ± ๐.๒๐ kg
		๕.๒.๒.๕ น้ำหนักเครื่องแต่งกาย Suit ๐.๒๗ ± ๐.๐๕ kg
		๕.๒.๒.๖ น้ำหนักรวม Total Dummy Mass ๙.๖ ± ๐.๘๐ kg
	๕.๒.๓	ขนาดของชิ้นส่วน เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้
		๕.๒.๓.๑ ความสูงวัดจากด้านบนสุดของศีรษะถึงสะโพกในท่านั่งหน้าหันตรง Sitting Height (head tilted forward) ๔๗๙ ± ๙ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๗)
		๕.๒.๓.๒ ความสูงวัดจากหัวไหล่ถึงสะโพกในท่านั่ง Shoulder Height (sitting) ๒๙๘ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๘)
		๕.๒.๓.๓ ระยะความลึกของหน้าอกวัดจากแผ่นหน้าอกถึงแผ่นหลัง Chest depth ๑๑๔±๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๕)
		๕.๒.๓.๔ ความกว้างของหัวไหล่ Shoulder width ๒๒๗ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๕)
		๕.๒.๓.๕ ระยะความกว้างของสะโพกวัดจากด้านซ้ายไปขวา Hip width ๑๙๑±๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๒)
		๕.๒.๓.๖ ระยะจากบั้นท้ายถึงหน้าเข่าตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to front of knees ๒๑๑ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑)
		๕.๒.๓.๗ ระยะจากด้านหลังของขาท่อนหลังไปถึงบั้นท้ายตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to popliteus ๑๖๑ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒)

๕.๒.๓.๘ ความสูงของต้นขาตรวจวัดในท่านั่ง Thigh height, sitting ๖๙ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒๑)



๕.๒.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าการบาดเจ็บ (Injury measurement sensor in Q-dummy) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้

๕.๒.๔.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของศีรษะ Head Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๒.๔.๑.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing)

๕.๒.๔.๑.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า

๕.๒.๔.๑.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า

๕.๒.๔.๑.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๒.๔.๑.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๒.๔.๑.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G

๕.๒.๔.๑.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant)

๕.๒.๔.๑.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV

๕.๒.๔.๑.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๒.๔.๑.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๒.๔.๑.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C

๕.๒.๔.๑.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C

๕.๒.๔.๑.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า

๕.๒.๔.๑.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO

๕.๒.๔.๑.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B

๕.๒.๔.๒ อุปกรณ์ตรวจวัดแรงและโมเม้นต์ของลำคอ Upper Neck Load Cell มีความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๒.๔.๒.๑ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน X (F_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

๕.๒.๔.๒.๑.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN

๕.๒.๔.๒.๑.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๒.๔.๒.๑.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ µV/V/kN

๕.๒.๔.๒.๑.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๒.๔.๒.๑.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๒.๔.๒.๑.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๒.๔.๒.๑.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๒.๔.๒.๑.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๒.๔.๒.๑.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

๕.๒.๔.๒.๑.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑%

๕.๒.๔.๒.๑.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑%

๕.๒.๔.๒.๑.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๒.๔.๒.๑.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

๕.๒.๔.๒.๒ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน y (Fy) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

๕.๒.๔.๒.๒.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN

๕.๒.๔.๒.๒.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๒.๔.๒.๒.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ µV/V/kN

๕.๒.๔.๒.๒.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๒.๔.๒.๒.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

	๕.๒.๔.๒.๒.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๒.๔.๒.๒.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๒.๔.๒.๒.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๒.๔.๒.๒.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๒.๔.๒.๒.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๒.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๒.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๒.๔.๒.๒.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๒.๔.๒.๓ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน z (F_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๒.๔.๒.๓.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๖ kN ๕.๒.๔.๒.๓.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๑ mV/V ๕.๒.๔.๒.๓.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๖๗ μV/V/kN ๕.๒.๔.๒.๓.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๗๐๐Ω ๕.๒.๔.๒.๓.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๒.๔.๒.๓.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๒.๔.๒.๓.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๒.๔.๒.๓.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๒.๔.๒.๓.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๒.๔.๒.๓.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๓.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๓.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๒.๔.๒.๓.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๒.๔.๒.๔ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน x (M_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๒.๔.๒.๔.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm ๕.๒.๔.๒.๔.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๒.๔.๒.๔.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ μV/V/Nm ๕.๒.๔.๒.๔.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๒.๔.๒.๔.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๒.๔.๒.๔.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๒.๔.๒.๔.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๒.๔.๒.๔.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๒.๔.๒.๔.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๒.๔.๒.๔.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๔.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๔.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๒.๔.๒.๔.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๒.๔.๒.๔.๑๔ เครื่องมือทดสอบการปลดMeasuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm

	๕.๒.๔.๒.๔.๑๕ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๒.๔.๒.๔.๑๖ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ μV/V/Nm ๕.๒.๔.๒.๔.๑๗ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๒.๔.๒.๔.๑๘ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๒.๔.๒.๔.๑๙ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๒.๔.๒.๔.๒๐ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๒.๔.๒.๔.๒๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๒.๔.๒.๔.๒๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๒.๔.๒.๔.๒๓ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๔.๒๔ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๔.๒๕ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๒.๔.๒.๔.๒๖ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๒.๔.๒.๕ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน z (M_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๒.๔.๒.๕.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๘๐ Nm ๕.๒.๔.๒.๕.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๓ mV/V ๕.๒.๔.๒.๕.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๓๑ μV/V/Nm ๕.๒.๔.๒.๕.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๒.๔.๒.๕.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๒.๔.๒.๕.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๒.๔.๒.๕.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๒.๔.๒.๕.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๒.๔.๒.๕.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๒.๔.๒.๕.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๕.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๒.๔.๒.๕.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๒.๔.๒.๕.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๒.๔.๓ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของหน้าอก Chest Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๒.๔.๓.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) ๕.๒.๔.๓.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า ๕.๒.๔.๓.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า ๕.๒.๔.๓.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

	๕.๒.๔.๓.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๒.๔.๓.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G ๕.๒.๔.๓.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant) ๕.๒.๔.๓.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV ๕.๒.๔.๓.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๒.๔.๓.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๒.๔.๓.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C ๕.๒.๔.๓.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C ๕.๒.๔.๓.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า ๕.๒.๔.๓.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO ๕.๒.๔.๓.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B ๕.๒.๔.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดระยะเคลื่อนตัวของหน้าอก Chest Displacement potentiometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๒.๔.๔.๑ มีค่าความต้านทานไม่เกิน ๕KΩ Tolerance ±๑๐% หรือดีกว่า ๕.๒.๔.๔.๒ วัดระยะได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ mm ๕.๒.๔.๔.๓ มีอัตราการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน ๑.๐Watt ที่อุณภูมิไม่เกิน ๗๐°C หรือดีกว่า ๕.๒.๔.๔.๔ มีอัตราการกินกระแสไม่เกิน ๑๒ mA ๕.๒.๔.๔.๕ ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่เกิน ๓๕ VDC ๕.๒.๔.๔.๖ Non-Linearity ไม่เกิน ±๐.๕% ๕.๒.๔.๔.๗ ค่า Output smoothness ไม่เกิน ๐.๑% ๕.๒.๔.๔.๘ มีค่าความต้านทานต่อฉนวนไฟฟ้า ไม่เกิน ๑๐๐๐ MΩ at ๕๐๐ VDC ๕.๒.๔.๔.๙ อุณหภูมิใช้งาน ระหว่าง -๖๕ to ๑๒๕°C หรือกว้างกว่า ๕.๒.๔.๔.๑๐ สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน Shock proof ๑๐๐G for ๖ ms หรือสูงกว่า ๕.๒.๔.๔.๑๑ สามารถทนต่อแรงสั่นสะเทือนได้ ๑๐ ถึง ๒๐๐๐ Hz at ๑๕G per Mil-R-๓๙๐๒๓ หรือกว้างกว่า ๕.๒.๔.๔.๑๒ มีค่าสัมประสิทธิ์ของอุณหภูมิ สูงสุด ±๔๐๐/°C ๕.๒.๔.๔.๑๓ ตัวเรือนผลิตจากวัสดุ Anodized ๒๐๒๔ aluminum

	๕.๒.๔.๔.๑๔ ขนาดของ สายวัด ไม่เกิน ๐.๔๖ mm หรือเล็กกว่า ๕.๒.๔.๔.๑๕ กลไกรั่งสายวัดมีความตึงน้อยสุดที่ ๐.๔ นิวตันมากสุดไม่เกิน ๑.๑ นิวตัน และมีอัตราเร่งไม่มากกว่า ๒๐ G ๕.๒.๔.๔.๑๖ มีน้ำหนักไม่เกิน ๒๘ กรัมหรือเบากว่า ๕.๒.๕ เครื่องแต่งกาย Q1 Dummy suit ๕.๒.๕.๑ เสื้อแขนสั้นขนาดกระชับกับตัว Dummy ๕.๒.๕.๒ คอเสื้อสามารถป้องกันไม่ให้สายเข็มขัดนิรภัยสัมผัสกับผิวของ Dummy ๕.๒.๕.๓ มีน้ำหนักไม่เกิน ๐.๒๗ ± ๐.๐๕ kg ๕.๒.๖ ต้องมีผลการทดสอบชิ้นส่วนต่างๆของหุ่นเด็กอายุไม่เกิน 1 ขวบ Q1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน UN Regulation No.129 ที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ ดังนี้ ๕.๒.๖.๑ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าของศีรษะ (Head Impact Frontal) ๕.๒.๖.๒ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างของศีรษะ (Head Impact Lateral) ๕.๒.๖.๓ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านหน้า (Neck Pendulum Frontal) ๕.๒.๖.๔ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านข้าง (Neck Pendulum Lateral) ๕.๒.๖.๕ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Frontal) ๕.๒.๖.๖ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Lateral) ๕.๒.๖.๗ ผลการทดสอบแรงกดตัวบริเวณช่องท้อง (Abdomen Compression) ๕.๒.๖.๘ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Frontal) ๕.๒.๖.๙ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Side)
๕.๓ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๑.๕ ขวบ Q1.5 Crash Test Dummy	๕.๓.๑ เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ๕.๓.๒ น้ำหนักของชิ้นส่วน (Q1.5 - dummy mass distributions) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้ ๕.๓.๒.๑ น้ำหนักศีรษะและชิ้นส่วนของคอทั้งหมดรวมถึงจุดยึดอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราเร่ง Head and Neck Assembly (incl. acc. Mount) ๒.๘๐ ± ๐.๑๐ kg ๕.๓.๒.๒ น้ำหนักส่วนลำตัว (รวมอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่ง) Torso (incl. acc. Mount and chest accelerometer sensor) ๔.๗๔ ± ๐.๒๕ kg ๕.๓.๒.๓ น้ำหนักขา ๒ ข้าง Legs (together) ๒.๐๖ ± ๐.๒๐ kg ๕.๓.๒.๔ น้ำหนักแขน ๒ ข้าง Arm (together) ๑.๒๐ ± ๐.๒๐ kg ๕.๓.๒.๕ น้ำหนักเครื่องแต่งกาย Suit ๐.๓๐ ± ๐.๐๕ kg ๕.๓.๒.๖ น้ำหนักรวม Total Dummy Mass ๑๑.๑๐ ± ๐.๘๐ kg

๕.๓.๓ ขนาดของชิ้นส่วน เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้

๕.๓.๓.๑ ความสูงวัดจากด้านบนสุดของศีรษะถึงสะโพกในท่านั่งหน้าหันตรง Sitting Height (head tilted forward) ๔๙๙ ± ๙ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๗)

๕.๓.๓.๒ ความสูงวัดจากหัวไหล่ถึงสะโพกในท่านั่ง Shoulder Height (sitting) ๓๐๙ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๘)

๕.๓.๓.๓ ระยะความลึกของหน้าอกวัดจากแผ่นหน้าอกถึงแผ่นหลัง Chest depth ๑๑๓ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๕)

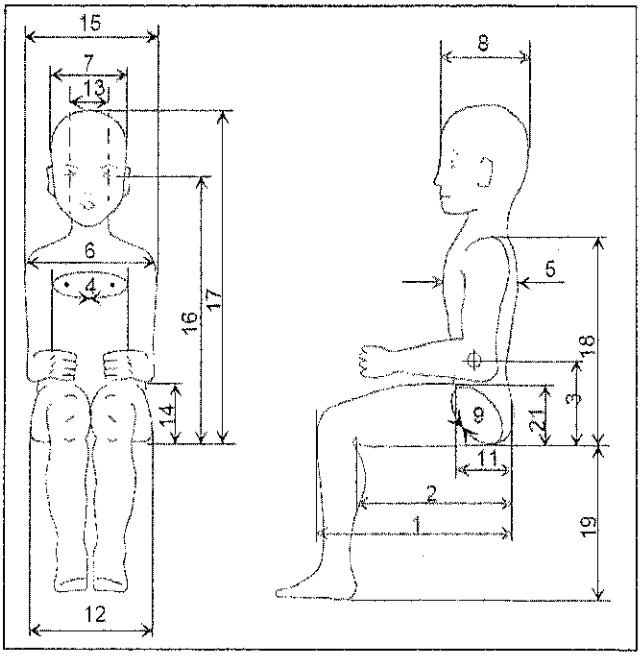
๕.๓.๓.๔ ความกว้างของหัวไหล่ Shoulder width ๒๒๗ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๕)

๕.๓.๓.๕ ระยะความกว้างของสะโพกวัดจากด้านซ้ายไปขวา Hip width ๑๙๔ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๒)

๕.๓.๓.๖ ระยะจากปั้นท้ายถึงหน้าเข่าตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to front of knees ๒๓๕ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑)

๕.๓.๓.๗ ระยะจากด้านหลังของขาท่อนหลังไปถึงปั้นท้ายตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to popliteus ๑๘๕ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒)

๕.๓.๓.๘ ความสูงของต้นขาตรวจวัดในท่านั่ง Thigh height, sitting ๗๒ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒๑)



๕.๓.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าการบาดเจ็บ (Injury measurement sensor in Q-dummy) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้

๕.๓.๔.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของศีรษะ Head Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

	๕.๓.๔.๑.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) ๕.๓.๔.๑.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๑.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๑.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๑.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๑.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G ๕.๓.๔.๑.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant) ๕.๓.๔.๑.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV ๕.๓.๔.๑.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๑.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๑.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C ๕.๓.๔.๑.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C ๕.๓.๔.๑.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า ๕.๓.๔.๑.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO ๕.๓.๔.๑.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B ๕.๓.๔.๒ อุปกรณ์ตรวจวัดแรงและโมเม้นต์ของลำคอ Upper Neck Load Cell มีความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๓.๔.๒.๑ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน X (F_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๓.๔.๒.๑.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN ๕.๓.๔.๒.๑.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

	๕.๓.๔.๒.๑.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ μV/V/kN ๕.๓.๔.๒.๑.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๓.๔.๒.๑.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๓.๔.๒.๑.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๓.๔.๒.๑.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๓.๔.๒.๑.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๓.๔.๒.๑.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๓.๔.๒.๑.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๓.๔.๒.๑.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๓.๔.๒.๑.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๓.๔.๒.๑.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๓.๔.๒.๒ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน y (F_y) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๓.๔.๒.๒.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN ๕.๓.๔.๒.๒.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๓.๔.๒.๒.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ μV/V/kN ๕.๓.๔.๒.๒.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๓.๔.๒.๒.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๓.๔.๒.๒.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๓.๔.๒.๒.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๓.๔.๒.๒.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๓.๔.๒.๒.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๓.๔.๒.๒.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๓.๔.๒.๒.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๓.๔.๒.๒.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๓.๔.๒.๒.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๓.๔.๒.๓ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน z (F_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๓.๔.๒.๓.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๖ kN ๕.๓.๔.๒.๓.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๑ mV/V ๕.๓.๔.๒.๓.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๖๗ μV/V/kN ๕.๓.๔.๒.๓.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๗๐๐Ω ๕.๓.๔.๒.๓.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๓.๔.๒.๓.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๓.๔.๒.๓.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๓.๔.๒.๓.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๓.๔.๒.๓.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๓.๔.๒.๓.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๓.๔.๒.๓.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๓.๔.๒.๓.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๓.๔.๒.๓.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

๕.๓.๔.๒.๔ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน x (M_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

๕.๓.๔.๒.๔.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm

๕.๓.๔.๒.๔.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๓.๔.๒.๔.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ µV/V/Nm

๕.๓.๔.๒.๔.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๓.๔.๒.๔.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๓.๔.๒.๔.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๓.๔.๒.๔.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๓.๔.๒.๔.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๓.๔.๒.๔.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

๕.๓.๔.๒.๔.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑%

๕.๓.๔.๒.๔.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑%

๕.๓.๔.๒.๔.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๓.๔.๒.๔.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

๕.๓.๔.๒.๕ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน y (M_y) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

๕.๓.๔.๒.๕.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm

๕.๓.๔.๒.๕.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๓.๔.๒.๕.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ µV/V/Nm

๕.๓.๔.๒.๕.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๓.๔.๒.๕.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๓.๔.๒.๕.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๓.๔.๒.๕.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๓.๔.๒.๕.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๓.๔.๒.๕.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

๕.๓.๔.๒.๕.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑%

๕.๓.๔.๒.๕.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑%

๕.๓.๔.๒.๕.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๓.๔.๒.๕.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

๕.๓.๔.๒.๖ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน z (M_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

๕.๓.๔.๒.๖.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๘๐ Nm

๕.๓.๔.๒.๖.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๓ mV/V

๕.๓.๔.๒.๖.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๓๑ µV/V/Nm

๕.๓.๔.๒.๖.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๓.๔.๒.๖.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๓.๔.๒.๖.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๓.๔.๒.๖.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

	๕.๓.๔.๒.๖.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๓.๔.๒.๖.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๓.๔.๒.๖.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๓.๔.๒.๖.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๓.๔.๒.๖.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๓.๔.๒.๖.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๓.๔.๓ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของหน้าอก Chest Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๓.๔.๓.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) ๕.๓.๔.๓.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๓.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๓.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๓.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๓.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G ๕.๓.๔.๓.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant) ๕.๓.๔.๓.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV ๕.๓.๔.๓.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๓.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๓.๔.๓.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C ๕.๓.๔.๓.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C ๕.๓.๔.๓.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า ๕.๓.๔.๓.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO ๕.๓.๔.๓.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B

๕.๓.๔.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดระยะเคลื่อนตัวของหน้าอก Chest Displacement potentiometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๓.๔.๔.๑ มีค่าความต้านทานไม่เกิน ๕KΩ Tolerance ±๑๐% หรือดีกว่า

๕.๓.๔.๔.๒ วัดระยะได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ mm

๕.๓.๔.๔.๓ มีอัตราการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน ๑.๐Watt ที่อุณภูมิไม่เกิน ๗๐°C หรือดีกว่า

๕.๓.๔.๔.๔ มีอัตราการกินกระแสไม่เกิน ๑๒ mA

๕.๓.๔.๔.๕ ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่เกิน ๓๕ VDC

๕.๓.๔.๔.๖ Non-linearity ไม่เกิน ±๐.๕%

๕.๓.๔.๔.๗ ค่า Output smoothness ไม่เกิน ๐.๑%

๕.๓.๔.๔.๘ มีค่าความต้านทานต่อฉนวนไฟฟ้า ไม่เกิน ๑๐๐๐ MΩ at ๕๐๐ VDC

๕.๓.๔.๔.๙ อุณหภูมิใช้งาน ระหว่าง -๖๕ to ๑๒๕°C หรือกว้างกว่า

๕.๓.๔.๔.๑๐ สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน Shock proof ๑๐๐G for ๖ ms หรือสูงกว่า

๕.๓.๔.๔.๑๑ สามารถทนต่อแรงสั่นสะเทือนได้ ๑๐ ถึง ๒๐๐๐ Hz at ๑๕G per Mil-R-๓๙๐๒๓ หรือกว้างกว่า

๕.๓.๔.๔.๑๒ มีค่าสัมประสิทธิ์ของอุณหภูมิ สูงสุด ±๔๐๐/°C

๕.๓.๔.๔.๑๓ ตัวเรือนผลิตจากวัสดุ Anodized ๒๐๒๔ aluminum

๕.๓.๔.๔.๑๔ ขนาดของ สายวัด ไม่เกิน ๐.๔๖ mm หรือเล็กกว่า

๕.๓.๔.๔.๑๕ กลไกรั่งสายวัดมีความตึงน้อยสุดที่ ๐.๔ นิวตันมากสุดไม่เกิน ๑.๑ นิวตัน และมีอัตราเร่งไม่มากกว่า ๒๐ G

๕.๓.๔.๔.๑๖ มีน้ำหนักไม่เกิน ๒๘ กรัมหรือเบากว่า

๕.๓.๕ เครื่องแต่งกาย Q1.5 Dummy suit

๕.๓.๕.๑ เสื้อแขนสั้นขนาดกระชับกับตัว Dummy

๕.๓.๕.๒ คอเสื้อสามารถป้องกันไม่ให้สายเข็มขัดนิรภัยสัมผัสกับผิวของ Dummy

๕.๓.๕.๓ มีน้ำหนักไม่เกิน ๐.๓๐ ± ๐.๐๕ kg

๕.๓.๖ ต้องมีผลการทดสอบชิ้นส่วนต่างๆของหุ่นเด็กอายุไม่เกิน 1.5 ขวบ Q1.5 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน UN Regulation No.129 ที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ ดังนี้

๕.๓.๖.๑ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าของศีรษะ (Head Impact Frontal)

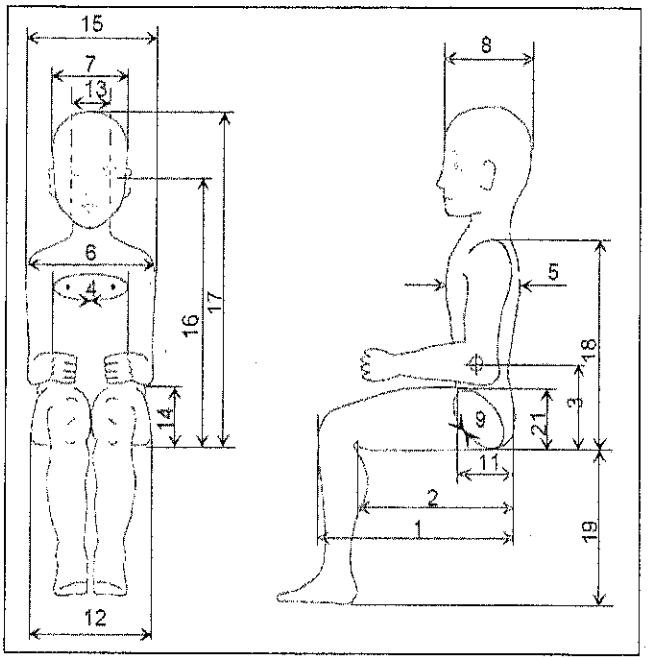
๕.๓.๖.๒ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างของศีรษะ (Head Impact Lateral)

๕.๓.๖.๓ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านหน้า (Neck Pendulum Frontal)

๕.๓.๖.๔ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านข้าง (Neck Pendulum Lateral)

		๕.๓.๖.๕ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Frontal) ๕.๓.๖.๖ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Lateral) ๕.๓.๖.๗ ผลการทดสอบแรงกดตัวบริเวณช่องท้อง (Abdomen Compression) ๕.๓.๖.๘ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Frontal) ๕.๓.๖.๙ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Side)
๕.๔ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๓ ขวบ Q3 Crash Test Dummy	๕.๔.๑	เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129
	๕.๔.๒	น้ำหนักของชิ้นส่วน (Q3 - dummy mass distributions) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้ ๕.๔.๒.๑ น้ำหนักศีรษะและชิ้นส่วนของคอทั้งหมดรวมถึงจุดยึดอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราเร่ง Head and Neck Assembly (incl. acc. Mount) ๓.๑๗ ± ๐.๑๐ kg ๕.๔.๒.๒ น้ำหนักส่วนลำตัว (รวมอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่ง)Torso (incl. acc. Mount and chest accelerometer sensor) ๖.๐๐ ± ๐.๓๐ kg ๕.๔.๒.๓ น้ำหนักขา ๒ ข้าง Legs (together) ๓.๕๔ ± ๐.๑๐ kg ๕.๔.๒.๔ น้ำหนักแขน ๒ ข้าง Arm (together) ๑.๔๘ ± ๐.๑๐ kg ๕.๔.๒.๕ น้ำหนักเครื่องแต่งกาย Suit ๐.๔๐ ± ๐.๑๐ kg ๕.๔.๒.๖ น้ำหนักรวม Total Dummy Mass ๑๔.๕๙ ± ๐.๗๐ kg
	๕.๔.๓	ขนาดของชิ้นส่วน เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้ ๕.๔.๓.๑ ความสูงวัดจากด้านบนสุดของศีรษะถึงสะโพกในท่านั่งหน้าหันตรง Sitting Height (head tilted forward) ๕๔๔ ± ๙ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๗) ๕.๔.๓.๒ ความสูงวัดจากหัวไหล่ถึงสะโพกในท่านั่ง Shoulder Height (sitting) ๓๒๙ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๘) ๕.๔.๓.๓ ระยะความลึกของหน้าอกวัดจากแผ่นหน้าอกถึงแผ่นหลัง Chest depth ๑๔๖ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๕) ๕.๔.๓.๔ ความกว้างของหัวไหล่ Shoulder width ๒๕๙ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๕) ๕.๔.๓.๕ ระยะความกว้างของสะโพกวัดจากด้านซ้ายไปขวา Hip width ๒๐๐ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๒) ๕.๔.๓.๖ ระยะจากบั้นท้ายถึงหน้าเข่าตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to front of knees ๓๐๕ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑) ๕.๔.๓.๗ ระยะจากด้านหลังของขาท่อนหลังไปถึงบั้นท้ายตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to popliteus ๒๕๓ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒)

๕.๔.๓.๘ ความสูงของต้นขาตรวจวัดในท่านั่ง Thigh height, sitting ๗๙ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒๑)



๕.๔.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าการบาดเจ็บ (Injury measurement sensor in Q-dummy) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้

๕.๔.๔.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของศีรษะ Head Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๔.๔.๑.๑ มีชีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing)

๕.๔.๔.๑.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า

๕.๔.๔.๑.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า

๕.๔.๔.๑.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๔.๔.๑.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๔.๔.๑.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G

๕.๔.๔.๑.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant)

๕.๔.๔.๑.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV

๕.๔.๔.๑.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๔.๔.๑.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๔.๔.๑.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C

๕.๔.๔.๑.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C

๕.๔.๔.๑.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า

๕.๔.๔.๑.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO

๕.๔.๔.๑.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B

๕.๔.๔.๒ อุปกรณ์ตรวจวัดแรงและโมเม้นต์ของลำคอ Upper Neck Load Cell มีความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๔.๔.๒.๑ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน X (F_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

๕.๔.๔.๒.๑.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN

๕.๔.๔.๒.๑.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๔.๔.๒.๑.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ µV/V/kN

๕.๔.๔.๒.๑.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๔.๔.๒.๑.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๔.๔.๒.๑.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๔.๔.๒.๑.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๔.๔.๒.๑.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๔.๔.๒.๑.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

๕.๔.๔.๒.๑.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑%

๕.๔.๔.๒.๑.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑%

๕.๔.๔.๒.๑.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๔.๔.๒.๑.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

๕.๔.๔.๒.๒ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน y (F_y) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

๕.๔.๔.๒.๒.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN

๕.๔.๔.๒.๒.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๔.๔.๒.๒.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ µV/V/kN

๕.๔.๔.๒.๒.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๔.๔.๒.๒.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

	๕.๔.๔.๒.๒.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๔.๔.๒.๒.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๔.๔.๒.๒.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๔.๔.๒.๒.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๔.๔.๒.๒.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๒.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๒.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๔.๔.๒.๒.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๔.๔.๒.๓ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน z (F_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๔.๔.๒.๓.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๖ kN ๕.๔.๔.๒.๓.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๑ mV/V ๕.๔.๔.๒.๓.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๖๗ µV/V/kN ๕.๔.๔.๒.๓.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๗๐๐Ω ๕.๔.๔.๒.๓.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๔.๔.๒.๓.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๔.๔.๒.๓.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๔.๔.๒.๓.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๔.๔.๒.๓.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๔.๔.๒.๓.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๓.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๓.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๔.๔.๒.๓.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๔.๔.๒.๔ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน x (M_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๔.๔.๒.๔.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm ๕.๔.๔.๒.๔.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๔.๔.๒.๔.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ µV/V/Nm ๕.๔.๔.๒.๔.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๔.๔.๒.๔.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๔.๔.๒.๔.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๔.๔.๒.๔.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๔.๔.๒.๔.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๔.๔.๒.๔.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๔.๔.๒.๔.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๔.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๔.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๔.๔.๒.๔.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๔.๔.๒.๕ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน y (M_y) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

	๕.๔.๔.๒.๕.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm ๕.๔.๔.๒.๕.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๔.๔.๒.๕.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ μV/V/Nm ๕.๔.๔.๒.๕.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๔.๔.๒.๕.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๔.๔.๒.๕.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๔.๔.๒.๕.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๔.๔.๒.๕.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๔.๔.๒.๕.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๔.๔.๒.๕.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๕.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๕.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๔.๔.๒.๕.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๔.๔.๒.๖ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน z (M_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๔.๔.๒.๖.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๘๐ Nm ๕.๔.๔.๒.๖.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๓ mV/V ๕.๔.๔.๒.๖.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๓๑ μV/V/Nm ๕.๔.๔.๒.๖.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๔.๔.๒.๖.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๔.๔.๒.๖.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๔.๔.๒.๖.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๔.๔.๒.๖.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๔.๔.๒.๖.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๔.๔.๒.๖.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๖.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๔.๔.๒.๖.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๔.๔.๒.๖.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๔.๔.๓ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของหน้าอก Chest Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๔.๔.๓.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) ๕.๔.๔.๓.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า ๕.๔.๔.๓.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า

	๕.๔.๔.๓.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๔.๔.๓.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๔.๔.๓.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G ๕.๔.๔.๓.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant) ๕.๔.๔.๓.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV ๕.๔.๔.๓.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๔.๔.๓.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๔.๔.๓.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C ๕.๔.๔.๓.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C ๕.๔.๔.๓.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า ๕.๔.๔.๓.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO ๕.๔.๔.๓.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B ๕.๔.๔.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดระยะการกดตัวของหน้าอก Chest Compression Telescopic Rod มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๔.๔.๔.๑ สามารถวัดระยะได้มากสุด ๙๐ mm หรือมากกว่า ๕.๔.๔.๔.๒ รองรับอัตราเร็วในการคืนกลับของสายวัดได้มากสุด ๕๐ m/s หรือมากกว่า ๕.๔.๔.๔.๓ มีอัตราการกินกระแสไม่เกิน ๓๕ mA ๕.๔.๔.๔.๔ ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่เกิน ๕ VDC ๕.๔.๔.๔.๕ อุณหภูมิใช้งาน ระหว่าง ๑๕ to ๔๐°C หรือกว้างกว่า ๕.๔.๔.๔.๖ แรงเคลื่อนไฟฟ้าส่งออกไม่เกิน ๓๕๐ mV หรือน้อยกว่า ๕.๔.๔.๔.๗ ค่าการเบี่ยงเบนของการวัดไม่เกิน ๑% หรือน้อยกว่า ๕.๔.๔.๔.๘ สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน Shock proof ๒๐๐G หรือสูงกว่า ๕.๔.๔.๔.๙ ขนาดความยาวของสายวัด ไม่เกิน ๖ m ๕.๔.๔.๔.๑๐ มีน้ำหนักไม่เกิน ๑๒๕ กรัมหรือเบากว่า ๕.๔.๕ เครื่องแต่งกาย Q3 Dummy suit ๕.๔.๕.๑ เสื้อแขนสั้นขนาดกระชับกับตัว Dummy ๕.๔.๕.๒ คอเสื้อสามารถป้องกันไม่ให้สายเข็มขัดนิรภัยสัมผัสกับผิวของ Dummy

		๕.๔.๕.๓ มีน้ำหนักไม่เกิน ๐.๔๐ ± ๐.๑๐ kg
	๕.๔.๖	ต้องมีผลการทดสอบชิ้นส่วนต่างๆ ของหุ่นเด็กอายุไม่เกิน 3 ขวบ Q3 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน UN Regulation No.129 ที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ ดังนี้
		๕.๔.๖.๑ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าของศีรษะ (Head Impact Frontal)
		๕.๔.๖.๒ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างของศีรษะ (Head Impact Lateral)
		๕.๔.๖.๓ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านหน้า (Neck Pendulum Frontal)
		๕.๔.๖.๔ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านข้าง (Neck Pendulum Lateral)
		๕.๔.๖.๕ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Frontal)
		๕.๔.๖.๖ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Lateral)
		๕.๔.๖.๗ ผลการทดสอบแรงกดตัวบริเวณช่องท้อง (Abdomen Compression)
		๕.๔.๖.๘ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Frontal)
		๕.๔.๖.๙ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Side)
๕.๕ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน 6 ขวบ Q6 Crash Test Dummy	๕.๕.๑	เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129
	๕.๕.๒	น้ำหนักของชิ้นส่วน (Q6 - dummy mass distributions) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้
		๕.๕.๒.๑ น้ำหนักศีรษะและชิ้นส่วนของคอทั้งหมดรวมถึงจุดยึดอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราเร่ง Head and Neck Assembly (incl. acc. Mount) ๓.๙๕ ± ๐.๑๐ kg
		๕.๕.๒.๒ น้ำหนักส่วนลำตัว (รวมอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่ง)Torso (incl. acc. Mount and chest accelerometer sensor) ๙.๐๗ ± ๐.๔๐ kg
		๕.๕.๒.๓ น้ำหนักขา ๒ ข้าง Legs (together) ๖.๙๐ ± ๐.๑๐ kg
		๕.๕.๒.๔ น้ำหนักแขน ๒ ข้าง Arm (together) ๒.๔๙ ± ๐.๑๐ kg
		๕.๕.๒.๕ น้ำหนักเครื่องแต่งกาย Suit ๐.๕๕ ± ๐.๑๐ kg
		๕.๕.๒.๖ น้ำหนักรวม Total Dummy Mass ๒๒.๙๕ ± ๐.๘๐ kg
	๕.๕.๓	ขนาดของชิ้นส่วน เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้
		๕.๕.๓.๑ ความสูงวัดจากด้านบนสุดของศีรษะถึงสะโพกในท่านั่งหน้าหันตรง Sitting Height (head tilted forward) ๖๐๑ ± ๙ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๗)
		๕.๕.๓.๒ ความสูงวัดจากหัวไหล่ถึงสะโพกในท่านั่ง Shoulder Height (sitting) ๓๖๒ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๘)

๕.๕.๓.๓ ระยะความลึกของหน้าอกวัดจากแผ่นหน้าอกถึงแผ่นหลัง Chest depth ๑๔๑ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๕)

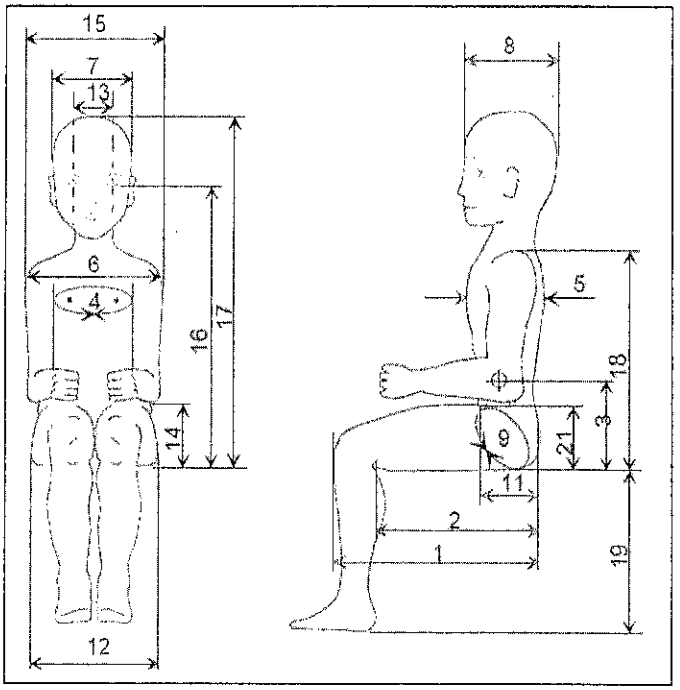
๕.๕.๓.๔ ความกว้างของหัวไหล่ Shoulder width ๓๐๕ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๕)

๕.๕.๓.๕ ระยะความกว้างของสะโพกวัดจากด้านซ้ายไปขวา Hip width ๒๒๓ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๒)

๕.๕.๓.๖ ระยะจากบั้นท้ายถึงหน้าเข่าตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to front of knees ๓๖๖ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑)

๕.๕.๓.๗ ระยะจากด้านหลังของขาท่อนหลังไปถึงบั้นท้ายตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to popliteus ๒๙๙ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒)

๕.๕.๓.๘ ความสูงของต้นขาตรวจวัดในท่านั่ง Thigh height, sitting ๙๒ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒๑)



๕.๕.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าการบาดเจ็บ (Injury measurement sensor in Q-dummy) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้

๕.๕.๔.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของศีรษะ Head Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๕.๔.๑.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing)

๕.๕.๔.๑.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า

๕.๕.๔.๑.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า

๕.๕.๔.๑.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๕.๔.๑.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๕.๔.๑.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G

๕.๕.๔.๑.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant)

๕.๕.๔.๑.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV

๕.๕.๔.๑.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๕.๔.๑.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๕.๔.๑.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C

๕.๕.๔.๑.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C

๕.๕.๔.๑.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า

๕.๕.๔.๑.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO

๕.๕.๔.๑.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B

๕.๕.๔.๒ อุปกรณ์ตรวจวัดแรงและโมเม้นต์ของลำคอ Upper and Lower Neck Load Cell มีความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๕.๔.๒.๑ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน X (F_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

๕.๕.๔.๒.๑.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN

๕.๕.๔.๒.๑.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V

๕.๕.๔.๒.๑.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ μV/V/kN

๕.๕.๔.๒.๑.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๕.๔.๒.๑.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๕.๔.๒.๑.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๕.๔.๒.๑.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๕.๔.๒.๑.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๕.๔.๒.๑.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

	๕.๕.๔.๒.๑.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๑.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๑.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๕.๔.๒.๑.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๕.๔.๒.๒ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน y (F_y) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๕.๔.๒.๒.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN ๕.๕.๔.๒.๒.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๕.๔.๒.๒.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ μV/V/kN ๕.๕.๔.๒.๒.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๕.๔.๒.๒.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๕.๔.๒.๒.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๕.๔.๒.๒.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๕.๔.๒.๒.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๕.๔.๒.๒.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๕.๔.๒.๒.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๒.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๒.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๕.๔.๒.๒.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๕.๔.๒.๓ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน z (F_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๕.๔.๒.๓.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๖ kN ๕.๕.๔.๒.๓.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๑ mV/V ๕.๕.๔.๒.๓.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๖๗ μV/V/kN ๕.๕.๔.๒.๓.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๗๐๐Ω ๕.๕.๔.๒.๓.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๕.๔.๒.๓.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๕.๔.๒.๓.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๕.๔.๒.๓.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๕.๔.๒.๓.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๕.๔.๒.๓.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๓.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๓.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๕.๔.๒.๓.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๕.๔.๒.๔ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน x (M_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๕.๔.๒.๔.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm ๕.๕.๔.๒.๔.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๕.๔.๒.๔.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ μV/V/Nm ๕.๕.๔.๒.๔.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

	๕.๕.๔.๒.๔.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๕.๔.๒.๔.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๕.๔.๒.๔.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๕.๔.๒.๔.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๕.๔.๒.๔.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๕.๔.๒.๔.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๔.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๔.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๕.๔.๒.๔.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๕.๔.๒.๕ สามารถตรวจวัดโมเมันต์ในแนวแกน y (M_y) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๕.๔.๒.๕.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm ๕.๕.๔.๒.๕.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๕.๔.๒.๕.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ µV/V/Nm ๕.๕.๔.๒.๕.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๕.๔.๒.๕.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๕.๔.๒.๕.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๕.๔.๒.๕.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๕.๔.๒.๕.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๕.๔.๒.๕.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๕.๔.๒.๕.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๕.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๕.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๕.๔.๒.๕.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๕.๔.๒.๖ สามารถตรวจวัดโมเมันต์ในแนวแกน z (M_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๕.๔.๒.๖.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๘๐ Nm ๕.๕.๔.๒.๖.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๓ mV/V ๕.๕.๔.๒.๖.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๓๑ µV/V/Nm ๕.๕.๔.๒.๖.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๕.๔.๒.๖.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๕.๔.๒.๖.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๕.๔.๒.๖.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๕.๔.๒.๖.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๕.๔.๒.๖.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๕.๔.๒.๖.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๖.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๕.๔.๒.๖.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๕.๔.๒.๖.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

	๕.๕.๔.๓ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของหน้าอก Chest Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๕.๔.๓.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) ๕.๕.๔.๓.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า ๕.๕.๔.๓.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า ๕.๕.๔.๓.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๕.๔.๓.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๕.๔.๓.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G ๕.๕.๔.๓.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant) ๕.๕.๔.๓.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV ๕.๕.๔.๓.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๕.๔.๓.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๕.๔.๓.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C ๕.๕.๔.๓.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C ๕.๕.๔.๓.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า ๕.๕.๔.๓.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO ๕.๕.๔.๓.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B ๕.๕.๔.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดระยะการกดตัวของหน้าอก Chest Compression Telescopic Rod มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๕.๔.๔.๑ สามารถวัดระยะได้มากสุด ๙๐ mm หรือมากกว่า ๕.๕.๔.๔.๒ รองรับอัตราเร็วในการคืนกลับของสายวัดได้มากสุด ๕๐ m/s หรือมากกว่า ๕.๕.๔.๔.๓ มีอัตราการกินกระแสไม่เกิน ๓๕ mA ๕.๕.๔.๔.๔ ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่เกิน ๕ VDC

	๕.๕.๔.๔.๕ อุณหภูมิใช้งาน ระหว่าง ๑๕ to ๔๐°C หรือกว้างกว่า ๕.๕.๔.๔.๖ แรงเคลื่อนไฟฟ้าส่งออกไม่เกิน ๓๕๐ mV หรือน้อยกว่า ๕.๕.๔.๔.๗ ค่าการเบี่ยงเบนของการวัดไม่เกิน ๑% หรือน้อยกว่า ๕.๕.๔.๔.๘ สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน Shock proof ๒๐๐G หรือสูงกว่า ๕.๕.๔.๔.๙ ขนาดความยาวของสายวัด ไม่เกิน ๖ m ๕.๕.๔.๔.๑๐ มีน้ำหนักไม่เกิน ๑๒๕ กรัมหรือเบากว่า ๕.๕.๕ เครื่องแต่งกาย Q6 Dummy suit ๕.๕.๕.๑ เสื้อแขนสั้นขนาดกระชับกับตัว Dummy ๕.๕.๕.๒ คอเสื้อสามารถป้องกันไม่ให้สายเข็มขัดนิรภัยสัมผัสกับผิวของ Dummy ๕.๕.๕.๓ มีน้ำหนักไม่เกิน ๐.๕๕ ± ๐.๑๐ kg ๕.๕.๖ ต้องมีผลการทดสอบชิ้นส่วนต่างๆ ของหุ่นเด็กอายุไม่เกิน 6 ขวบ Q6 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน UN Regulation No.129 ที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ ดังนี้ ๕.๕.๖.๑ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าของศีรษะ (Head Impact Frontal) ๕.๕.๖.๒ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างของศีรษะ (Head Impact Lateral) ๕.๕.๖.๓ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านหน้า (Neck Pendulum Frontal) ๕.๕.๖.๔ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านข้าง (Neck Pendulum Lateral) ๕.๕.๖.๕ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Frontal) ๕.๕.๖.๖ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Lateral) ๕.๕.๖.๗ ผลการทดสอบแรงกดตัวบริเวณช่องท้อง (Abdomen Compression) ๕.๕.๖.๘ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Frontal) ๕.๕.๖.๙ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Side)
๕.๖ หุ่นเด็กอายุไม่เกิน ๑๐ ขวบ Q10 Crash Test Dummy	๕.๖.๑ เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ๕.๖.๒ น้ำหนักของชิ้นส่วน (Q10 - dummy mass distributions) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้ ๕.๖.๒.๑ น้ำหนักศีรษะและชิ้นส่วนของคอทั้งหมดรวมถึงจุดยึดอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอัตราเร่ง Head and Neck Assembly (incl. acc. Mount) ๔.๒๑ ± ๐.๑๕ kg ๕.๖.๒.๒ น้ำหนักส่วนลำตัว (รวมอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่ง)Torso (incl. acc. Mount and chest accelerometer sensor) ๑๔.๒๘ ± ๐.๕๐ kg ๕.๖.๒.๓ น้ำหนักขา ๒ ข้าง Legs (together) ๑๒.๔๘ ± ๐.๔๔ kg

๕.๖.๒.๔ น้ำหนักแขน ๒ ข้าง Arm (together) ๓.๙๘ ± ๐.๒๐ kg

๕.๖.๒.๕ น้ำหนักเครื่องแต่งกาย Suit ๐.๖๓ ± ๐.๑๐ kg

๕.๖.๒.๖ น้ำหนักรวม Total Dummy Mass ๓๕.๕๘ ± ๑.๓๙ kg

๕.๖.๓ ขนาดของชิ้นส่วน เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้

๕.๖.๓.๑ ความสูงวัดจากด้านบนสุดของศีรษะถึงสะโพกในท่านั่งหน้าหันตรง Sitting Height (head tilted forward) ๗๓๓.๗ ± ๙ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๗)

๕.๖.๓.๒ ความสูงวัดจากหัวไหล่ถึงสะโพกในท่านั่ง Shoulder Height (sitting) ๔๗๓ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๘)

๕.๖.๓.๓ ระยะความลึกของหน้าอกวัดจากแผ่นหน้าอกถึงแผ่นหลัง Chest depth ๑๗๑ ± ๕ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๕)

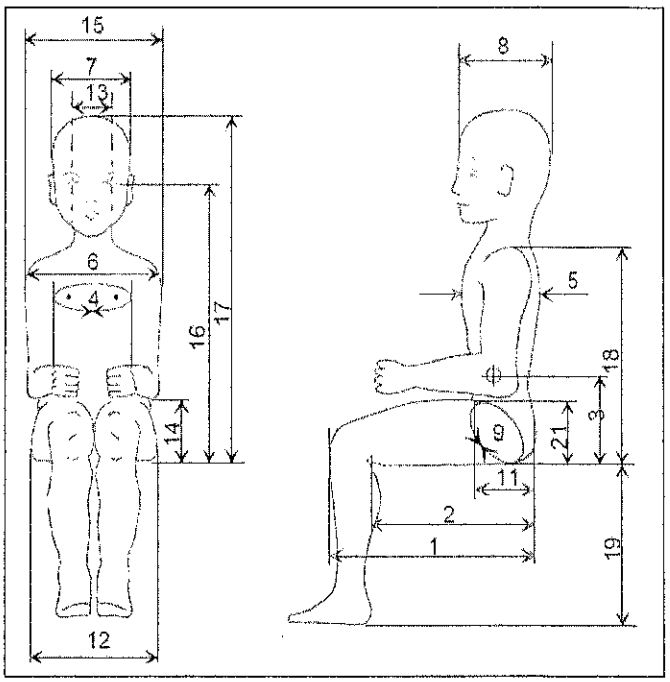
๕.๖.๓.๔ ความกว้างของหัวไหล่ Shoulder width ๓๓๔.๘ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๕)

๕.๖.๓.๕ ระยะความกว้างของสะโพกวัดจากด้านซ้ายไปขวา Hip width ๒๗๐ ± ๗ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑๒)

๕.๖.๓.๖ ระยะจากบั้นท้ายถึงหน้าเข่าตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to front of knees ๔๘๕.๔ ± ๖ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๑)

๕.๖.๓.๗ ระยะจากด้านหลังของขาท่อนหลังไปถึงบั้นท้ายตรวจวัดในท่านั่ง Back of buttocks to popliteus ๔๑๔.๙ ± ๖ mm (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒)

๕.๖.๓.๘ ความสูงของต้นขาตรวจวัดในท่านั่ง Thigh height, sitting ๑๑๔ ± ๓ mm. (อ้างอิงจากภาพประกอบ หมายเลข ๒๑)



	๕.๖.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าการบาดเจ็บ (Injury measurement sensor in Q-dummy) เป็นไปตามมาตรฐาน UN R129 ดังนี้ ๕.๖.๔.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของศีรษะ Head Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๕.๖.๔.๑.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) ๕.๖.๔.๑.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า ๕.๖.๔.๑.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า ๕.๖.๔.๑.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๖.๔.๑.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ๕.๖.๔.๑.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G ๕.๖.๔.๑.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant) ๕.๖.๔.๑.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV ๕.๖.๔.๑.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๖.๔.๑.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า ๕.๖.๔.๑.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C ๕.๖.๔.๑.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C ๕.๖.๔.๑.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า ๕.๖.๔.๑.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO ๕.๖.๔.๑.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B ๕.๖.๔.๒ อุปกรณ์ตรวจวัดแรงและโมเม้นต์ของลำคอ Upper and Lower Neck Load Cell มีความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing) มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

	๕.๖.๔.๒.๑ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน X (F_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๖.๔.๒.๑.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN ๕.๖.๔.๒.๑.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๖.๔.๒.๑.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ μV/V/kN ๕.๖.๔.๒.๑.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๖.๔.๒.๑.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๖.๔.๒.๑.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๖.๔.๒.๑.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๖.๔.๒.๑.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๖.๔.๒.๑.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๖.๔.๒.๑.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๑.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๑.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๖.๔.๒.๑.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๖.๔.๒.๒ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน y (F_y) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๖.๔.๒.๒.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๕ kN ๕.๖.๔.๒.๒.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๖.๔.๒.๒.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๔๐๐ μV/V/kN ๕.๖.๔.๒.๒.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๖.๔.๒.๒.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๖.๔.๒.๒.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๖.๔.๒.๒.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๖.๔.๒.๒.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๖.๔.๒.๒.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๖.๔.๒.๒.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๒.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๒.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๖.๔.๒.๒.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๖.๔.๒.๓ สามารถตรวจวัดแรงในแนวแกน z (F_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๕.๖.๔.๒.๓.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๖ kN ๕.๖.๔.๒.๓.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๑ mV/V ๕.๖.๔.๒.๓.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๖๗ μV/V/kN ๕.๖.๔.๒.๓.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๗๐๐Ω ๕.๖.๔.๒.๓.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๖.๔.๒.๓.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๖.๔.๒.๓.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๖.๔.๒.๓.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

	๕.๖.๔.๒.๓.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๖.๔.๒.๓.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๓.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๓.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๖.๔.๒.๓.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๖.๔.๒.๔ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน x (M_x) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๖.๔.๒.๔.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm ๕.๖.๔.๒.๔.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๖.๔.๒.๔.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ µV/V/Nm ๕.๖.๔.๒.๔.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๖.๔.๒.๔.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๖.๔.๒.๔.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๖.๔.๒.๔.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๖.๔.๒.๔.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๖.๔.๒.๔.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๖.๔.๒.๔.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๔.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๔.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๖.๔.๒.๔.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๖.๔.๒.๕ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน y (M_y) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๖.๔.๒.๕.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Nm ๕.๖.๔.๒.๕.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๒ mV/V ๕.๖.๔.๒.๕.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๑๓ µV/V/Nm ๕.๖.๔.๒.๕.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω ๕.๖.๔.๒.๕.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐% ๕.๖.๔.๒.๕.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC ๕.๖.๔.๒.๕.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ ๕.๖.๔.๒.๕.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C ๕.๖.๔.๒.๕.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C ๕.๖.๔.๒.๕.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๕.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑% ๕.๖.๔.๒.๕.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕% ๕.๖.๔.๒.๕.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V ๕.๖.๔.๒.๖ สามารถตรวจวัดโมเม้นต์ในแนวแกน z (M_z) ได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ ๕.๖.๔.๒.๖.๑ Measuring rang ไม่น้อยกว่า ๘๐ Nm ๕.๖.๔.๒.๖.๒ Bridge output voltage ไม่เกิน ๓ mV/V ๕.๖.๔.๒.๖.๓ Sensitivity ไม่เกิน ๓๑ µV/V/Nm

๕.๖.๔.๒.๖.๔ Bridge resistance ไม่เกิน ๓๕๐Ω

๕.๖.๔.๒.๖.๕ Load, static ไม่เกิน ๑๕๐%

๕.๖.๔.๒.๖.๖ Supply voltage ๒.๕ ถึง ๑๕ VDC

๕.๖.๔.๒.๖.๗ Insulation resistance มากกว่า ๑๐GΩ

๕.๖.๔.๒.๖.๘ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๘๐ °C

๕.๖.๔.๒.๖.๙ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๓๐ ถึง ๙๐ °C

๕.๖.๔.๒.๖.๑๐ Amplitude non-linearity น้อยกว่า ๑%

๕.๖.๔.๒.๖.๑๑ Hysteresis น้อยกว่า ๑%

๕.๖.๔.๒.๖.๑๒ Channel cross talk น้อยกว่า ๕%

๕.๖.๔.๒.๖.๑๓ Bridge zero output ไม่เกิน ๐.๐๑mV/V

๕.๖.๔.๓ อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราเร่งของหน้าอก Chest Accelerometer มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๖.๔.๓.๑ มีขีดความสามารถในการใช้งานทดสอบการชนตามมาตรฐาน SAE J211 (Accelerometer meets SAE J211 specification for instrumentation for impact testing)

๕.๖.๔.๓.๒ มีย่านการตรวจวัดอัตราเร่ง (Accelerometer range) ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ G หรือกว้างกว่า

๕.๖.๔.๓.๓ มีความรวดเร็วในการตอบสนอง (Sensitivity typ.) ตั้งแต่ ๐.๔ ถึง ๐.๐๑๖ mV/g หรือกว้างกว่า

๕.๖.๔.๓.๔ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๒% max) ระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๖.๔.๓.๕ มีความสามารถในการตอบสนองความถี่ (Frequency response ๕% max) ระหว่าง ๒,๕๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕.๖.๔.๓.๖ มีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน (Shock limit) ขณะทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐G

๕.๖.๔.๓.๗ Supply voltage ๓ ถึง ๑๐ VDC แบบคงที่ (๓ to ๑๐ VDC constant)

๕.๖.๔.๓.๘ Zero measurement output น้อยกว่า ±๒๕ mV

๕.๖.๔.๓.๙ Input Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๖.๔.๓.๑๐ Output Bridge Resistance ๑,๘๐๐ ถึง ๒,๒๐๐ Ω หรือกว้างกว่า

๕.๖.๔.๓.๑๑ อุณหภูมิใช้งาน -๒๐ ถึง ๗๐ °C

๕.๖.๔.๓.๑๒ อุณหภูมิการจัดเก็บ -๕๐ ถึง ๑๐๐ °C

๕.๖.๔.๓.๑๓ ระดับการป้องกัน Protection class IP๖๔ หรือดีกว่า

๕.๖.๔.๓.๑๔ Non-Linearity ±๑% FSO

๕.๖.๔.๓.๑๕ รองรับหัวต่อเข้ากับ Data logger ของชุดทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ปัจจุบันด้วยหัวต่อแบบ Connector LEMO ๑B

๕.๖.๔.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดระยะการกดตัวของหน้าอก Chest Compression Telescopic Rod มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

๕.๖.๔.๔.๑ สามารถวัดระยะได้มากสุด ๙๐ mm หรือมากกว่า

๕.๖.๔.๔.๒ รองรับอัตราเร็วในการคืนกลับของสายวัดได้มากสุด ๕๐ m/s หรือมากกว่า

๕.๖.๔.๔.๓ มีอัตราการกินกระแสไม่เกิน ๓๕ mA

๕.๖.๔.๔.๔ ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่เกิน ๕ VDC

๕.๖.๔.๔.๕ อุณหภูมิใช้งาน ระหว่าง ๑๕ to ๔๐°C หรือกว้างกว่า

๕.๖.๔.๔.๖ แรงเคลื่อนไฟฟ้าส่งออกไม่เกิน ๓๕๐ mV หรือน้อยกว่า

๕.๖.๔.๔.๗ ค่าการเบี่ยงเบนของการวัดไม่เกิน ๑% หรือน้อยกว่า

๕.๖.๔.๔.๘ สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร่งฉับพลัน Shock proof ๒๐๐G หรือสูงกว่า

๕.๖.๔.๔.๙ ขนาดความยาวของสายวัด ไม่เกิน ๖ m.

๕.๖.๔.๔.๑๐ มีน้ำหนักไม่เกิน ๑๒๕ กรัมหรือเบากว่า

๕.๖.๔.๔.๑๑ รองรับการวัดมุมในแนวแกน Z ได้ไม่น้อยกว่า ±๓๐ องศา

๕.๖.๕ เครื่องแต่งกาย Q10 Dummy suit

๕.๖.๕.๑ เสื้อแขนสั้นขนาดกระชับกับตัว Dummy

๕.๖.๕.๒ คอเสื้อสามารถป้องกันไม่ให้สายเข็มขัดนิรภัยสัมผัสกับผิวของ Dummy

๕.๖.๕.๓ มีน้ำหนักไม่เกิน ๐.๖๓ ± ๐.๑๐ kg

๕.๖.๖ ต้องมีผลการทดสอบชิ้นส่วนต่างๆ ของหุ่นเด็กอายุไม่เกิน 10 ขวบ Q10 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน UN Regulation No.129 ที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ ดังนี้

๕.๖.๖.๑ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าของศีรษะ (Head Impact Frontal)

๕.๖.๖.๒ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างของศีรษะ (Head Impact Lateral)

๕.๖.๖.๓ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านหน้า (Neck Pendulum Frontal)

๕.๖.๖.๔ ผลทดสอบชิ้นส่วนคอการด้วย Pendulum จากด้านข้าง (Neck Pendulum Lateral)

๕.๖.๖.๕ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Frontal)

๕.๖.๖.๖ ผลการทดสอบกระดูกสันหลังส่วนเอวจากด้านหน้าด้วย Pendulum (Lumbar Spine Pendulum Lateral)

๕.๖.๖.๗ ผลการทดสอบแรงกดตัวบริเวณช่องท้อง (Abdomen Compression)

๕.๖.๖.๘ ผลการทดสอบการกระแทกของชุดหัวไหล่รวมแขน (Shoulder Impact Full Arms)

	๕.๖.๖.๙ ผลการทดสอบการกระแทกของชุดหัวใหล่ทางด้านข้าง (Shoulder Impact Side Impact) ๕.๖.๖.๑๐ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านหน้าบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Frontal) ๕.๖.๖.๑๑ ผลการทดสอบแรงกระแทกทางด้านข้างบริเวณทรวงอก (Thorax Impact Side) ๕.๖.๖.๑๒ ผลการทดสอบแรงกระแทกของกระดูกเชิงกราน (Pelvis Impact)
๖ ชุดอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Data Acquisition System)	๖.๑ เป็นอุปกรณ์ตรวจวัด/บันทึกข้อมูล สำหรับเก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์ของระบบการทดสอบการชน โดยต้องสามารถการเก็บข้อมูลที่แม่นยำถูกต้องและป้องกันข้อมูลสูญหายภายใต้สภาวะการชนกระแทกรุนแรง ๖.๒ มีจำนวนช่องรับสัญญาณข้อมูล แบบอนาล็อกไม่น้อยกว่า ๘ ช่องสัญญาณ, และเป็นแบบโมดูล เพื่อสามารถรองรับการเพิ่มช่องสัญญาณได้ภายหลัง และต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับผู้ผลิตเครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน มีรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้ ๖.๒.๑ โมดูลรับสัญญาณข้อมูล แบบอนาล็อก ๖.๒.๑.๑ มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า ๘ ช่องสัญญาณ ๖.๒.๑.๒ รองรับสัญญาณแบบ Resistive sensor และ Active sensor ๖.๒.๑.๓ รองรับสัญญาณอนาล็อคจากแรงดันไฟฟ้า ± ๑.๓ mV ถึง ± ๒.๕ V หรือดีกว่า และสามารถทนต่อแรงดันเกินได้สูงถึง ± ๔๘ V หรือดีกว่า ๖.๒.๑.๔ มีคุณลักษณะของอุปกรณ์สอดคล้องตามมาตรฐาน SAE J211/ISO 6487 ๖.๒.๑.๕ แบนด์วิดธ์ไม่ต่ำกว่า ๖๐ kHz @ gain ๒,๐๐๐ ๖.๒.๑.๖ ความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑๖ bit ๖.๒.๑.๗ อัตราการสุ่ม (Sampling rate) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ kHz ๖.๒.๑.๘ มีหน่วยความจำเพื่อบันทึกข้อมูลขนาด ๔ GB ๖.๒.๑.๙ สามารถทนการเปลี่ยนอัตราเร่งฉับพลันขณะทดสอบ (Shock proofed) ได้ ๒๐๐G ที่ ๑๐ ms และ ๑,๐๐๐G ที่ ๑ ms. หรือดีกว่า ๖.๒.๒ โมดูล Ethernet Gateway สำหรับสื่อสารข้อมูลระหว่าง Module Analog Input และ เครื่องคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียด ดังนี้ ๖.๒.๒.๑ รองรับการสื่อสารตามมาตรฐาน IEEE 802.3 i/u เป็นอย่างน้อย ๖.๒.๒.๒ สามารถเชื่อมต่อรับส่งสัญญาณ และรับคำสั่งจากโปรแกรมควบคุมได้ ๖.๒.๒.๓ มีความสามารถในการป้องกันและสำรองข้อมูล ๖.๒.๒.๔ สามารถทนการเปลี่ยนอัตราเร่งฉับพลันขณะทดสอบ(Shock proofed) ได้ ๒๐๐G ที่ ๑๐ ms และ ๑,๐๐๐G ที่ ๑ ms. หรือดีกว่า ๖.๒.๒.๕ มีหน้าจอแสดงผลในตัว

ภาคผนวก ๒

การติดตั้งชุดทดสอบ

๑. ตำแหน่งการติดตั้งชุดทดสอบ

พื้นที่และตำแหน่งการติดตั้งชุดทดสอบ ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นชอบ

๒. รายละเอียดการติดตั้งและจัดเก็บชุดเครื่องมือทดสอบฯ

๒.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

๒.๑.๑ คู่สัญญาจะต้องทำการตรวจสอบพื้นที่และปรับปรุงพื้นที่ที่จะติดตั้งและจัดเก็บชุดทดสอบ โดยเสนอรายละเอียดต่อ สมอ. หรือตัวแทนของ สมอ. เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้ง

๒.๒.๒ คู่สัญญาจะต้องจัดหาตู้สำหรับเก็บชุดเครื่องมือทดสอบฯ ให้เพียงพอต่อการจัดเก็บชุดทดสอบ

๒.๒.๓ คู่สัญญาจะต้องทำการทดสอบชุดทดสอบ ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและส่งมอบชุดทดสอบให้กับ สมอ.

๒.๒ ข้อกำหนดทางเทคนิค

การติดตั้งชุดทดสอบเป็นไปตามแบบรายละเอียดและข้อกำหนดทางเทคนิคตาม ภาคผนวก ๑