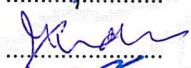


ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จ้างสอบเทียบเครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์
(ตราอักษร Rohde&Schwarz และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ)
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักเทคโนโลยีและมาตรฐานโทรคมนาคม (ทท.) สำนักงาน กสทช.
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๙,๑๔๖,๐๐๐.๐๐ บาท
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๘ มีนาคม ๒๕๖๕
เป็นเงิน ๙,๑๔๕,๙๓๒.๐๐ บาท (เก้าล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นห้าพันเก้าร้อยสามสิบสองบาทถ้วน)
ราคา/หน่วย -
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๑) บริษัท ดับเบิลยู แอนด์ เจ เอ็นจิเนียริง จำกัด หนังสือเสนอราคา เลขที่ WJ-082-65 ลงวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ใบเสนอราคาเลขที่ WJ-RS-65-02-016 ลงวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕
 - ๒) ห้างหุ้นส่วนจำกัด สุวรรณภูมิเนทเวิร์ค หนังสือเสนอราคา เลขที่ SVN-008-65 ลงวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ใบเสนอราคาเลขที่ SN-65-006 ลงวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕
 - ๓) บริษัท ดี เอส ไอ ที จำกัด หนังสือเสนอราคา เลขที่ dsit-010-65 ลงวันที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ใบเสนอราคาเลขที่ DSIT 007-65 ลงวันที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕
 ซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายหรือตัวแทนผู้ให้บริการโดยชอบด้วยกฎหมายในประเทศไทย
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

๖.๑ นายสุรัช ลีลาวรรณเขต		
๖.๒ นายชัยชาญ ชาญชัย		
๖.๓ นายปฏิภาณ สอาดเยี่ยม		
๖.๔ นางสาวอภิษฎา สิริวนิชพงศ์		นพท

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
จ้างสอบเทียบเครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์
(ตราอักษร Rohde&Schwarz และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ)

๑. ความเป็นมา

สำนักงาน กสทช. โดยสำนักเทคโนโลยีและมาตรฐานโทรคมนาคม (ทท.) มีอำนาจหน้าที่ในการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ และตรวจสอบลักษณะทางวิชาการ ของเครื่องวิทยุคมนาคม ที่ใช้ในโครงข่ายโทรคมนาคม หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในกิจการโทรคมนาคม ตลอดจนเครื่องวิทยุคมนาคม และอุปกรณ์วิทยุคมนาคม บางประเภทต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน มีเครื่องมือวัดที่ใช้ตรวจสอบเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เพื่อใช้ตรวจสอบมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ตามอำนาจหน้าที่ดังกล่าว ซึ่งเครื่องมือวัดเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ จำเป็นต้องได้รับการดูแลและสอบเทียบให้มีคุณภาพประสิทธิภาพพร้อมใช้งานได้ดีตลอดเวลา กอปรกับเครื่องมือวัดมีข้อจำกัดทางเทคนิคเป็นการเฉพาะจึงต้องใช้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะของผลิตภัณฑ์นั้น ดังนั้น เพื่อให้การกิจการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์และการตรวจสอบมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง จึงมีความจำเป็นต้องจัดจ้างสอบเทียบเครื่องมือวัด

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจ้างสอบเทียบเครื่องมือวัด Rohde&Schwarz และอื่นๆ ให้สามารถปฏิบัติการกิจการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ และการตรวจสอบลักษณะทางวิชาการ ของเครื่องวิทยุคมนาคม ได้อย่างถูกต้องแม่นยำมีประสิทธิภาพ และคงสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอดการใช้งานในงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕

๒.๒ เพื่อบริการให้บริการผู้ประกอบการ ประชาชน ที่ประสงค์ขอตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ และการตรวจสอบลักษณะทางวิชาการ ของเครื่องวิทยุคมนาคม

๓. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่จัดจ้างดังกล่าว

หน้า ๑ จาก ๓
KS
KS
KS

๓.๘ ไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการจัดจ้างครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง กรณีผู้ยื่นข้อเสนอยังมิได้ทำการลงทะเบียน ณ วันที่ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการลงทะเบียนให้เรียบร้อยก่อนการทำสัญญาหรือข้อตกลง

๓.๑๑ ต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิต ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับเครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องวิทยุโทรคมนาคม ทรานซ์มิเตอร์ Rohde&Schwarz ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลัก สำหรับการจ้างสอบเทียบครั้งนี้ โดยต้องแสดงหนังสือรับรองการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๔. ขอบเขตการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสอบเทียบเครื่องมือวัด จำนวน ๓๘ รายการ ตามแผนการสอบเทียบเครื่องมือวัดของห้องปฏิบัติการทดสอบโดยมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

๔.๑ เครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ที่ต้องดำเนินการสอบเทียบ แบ่งเป็นชุดเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

(๑) เครื่องมือวัด LTE และ Project ๒๕ จำนวน ๒ รายการ (๑ - ๒)

(๒) เครื่องมือวัด Digital VHF/UHF Digital Trunked Radio (TETRA) และ Lab. SAR

จำนวน ๓๖ รายการ (๓ - ๓๘)

รวมทั้งสิ้นจำนวน ๓๘ รายการ รายละเอียดตามเอกสารแนบ ๑

๔.๒ เนื่องจากเครื่องมือวัดดังกล่าวต้องใช้ปฏิบัติงานประจำห้องปฏิบัติการทดสอบ สำนักเทคโนโลยีและมาตรฐานโทรคมนาคม ดังนั้น สำนักงาน กสทช. จะส่งเครื่องมือให้ผู้รับจ้างทำการสอบเทียบ ดังนี้

(๑) ครั้งที่ ๑ ส่งมอบในเดือนพฤษภาคม ๒๕๖๕ ประกอบด้วย เครื่องมือวัด LTE และ Project ๒๕ (รายการที่ ๑ - ๒) ให้ทำการสอบเทียบ รวม ๒ รายการ

(๒) ครั้งที่ ๒ ส่งมอบในเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๕ ประกอบด้วย เครื่องมือวัด Digital VHF/UHF Digital Trunked Radio (TETRA) และ Lab. SAR (รายการที่ ๓ - ๓๘) ให้ทำการสอบเทียบ รวม ๓๖ รายการ

โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นหนังสือเพื่อขอรับเครื่องมือวัดให้ห้องปฏิบัติการทดสอบ สำนักเทคโนโลยีและมาตรฐานโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช. เป็นการล่วงหน้าอย่างน้อย ๑๐ วัน เพื่อจะได้เตรียมการส่งมอบเครื่องมือวัดให้ผู้รับจ้างรับไปดำเนินการสอบเทียบต่อไป

๔.๓ หัวข้อการสอบเทียบ (Calibration items) ของเครื่องมือวัดแต่ละรายการ เอกสารแนบ ๒

๔.๔ การสอบเทียบเครื่องมือวัดทั้งหมด กำหนดให้ดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๗๐๒๕ (ISO/IEC ๑๗๐๒๕) ใบรับรองการสอบเทียบ (calibration certificate) และรายงานผลการสอบเทียบที่ออกให้โดยห้องปฏิบัติการสอบเทียบ จะต้องระบุค่าความไม่แน่นอนของการสอบเทียบ

กสทช.

หน้า ๒ จาก ๓

นางสาว

๕. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบ

ผู้รับจ้างต้องไปรับเครื่องมือวัดตามข้อ ๔.๑ เพื่อนำไปทำการสอบเทียบในวันที่กำหนดในข้อ ๔.๒ โดยกำหนดการส่งมอบ ดังนี้

๕.๑ ส่งผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดตามที่ได้รับมอบครั้งที่ ๑ ภายใน ๖๐ วันนับถัดจากวันที่ได้รับมอบเครื่องมือวัดตามข้อ ๔.๒ (๑)

๕.๒ ส่งผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดตามที่ได้รับมอบครั้งที่ ๒ ภายใน ๖๐ วันนับถัดจากวันที่ได้รับมอบเครื่องมือวัดตามข้อ ๔.๒ (๒)

รวมระยะเวลาดำเนินงานทั้งสิ้น ๑๒๐ วัน

๖. งบประมาณดำเนินการ

ภายในวงเงินไม่เกิน ๙,๑๔๖,๐๐๐.- บาท (เก้าล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นหกพันบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว โดยเบิกจ่ายจากงบประมาณปี ๒๕๖๕ ของสำนักเทคโนโลยีและมาตรฐานโทรคมนาคม ค่าใช้จ่ายในการจัดการและบริหารองค์กร ค่าใช้สอย รายการค่าจ้างเหมาบริการ

๗. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

สำนักงาน กสทช. จะพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

๘. เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงาน กสทช. จะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมดตามสัญญาเมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบเครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องวิทยุโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ที่ผ่านการสอบเทียบครบถ้วนถูกต้อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๙. เงื่อนไขอื่น

๙.๑ ผู้รับจ้างต้องแสดงรายละเอียดการแจกแจงรายการและราคาต่อหน่วยตรงตามรายการ

๙.๒ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความสูญหาย เสียหาย หรือชำรุด ของเครื่องมือวัด ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วนตลอดเวลา ก่อนส่งมอบสำนักงาน กสทช.

๙.๓ ค่าปรับกรณีผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานครบถ้วนตามสัญญา สำนักงาน กสทช. จะปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าจ้างสอบเทียบเครื่องมือวัดแต่ละรายการที่ยังไม่ได้ส่งมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบตามสัญญา จนถึงวันที่ส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง

ศิริ

หน้า ๓ จาก ๓

อนชช

เครื่องมือที่ต้องสอบเทียบ มีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่	รายการเครื่องมือ	ตราอักษร	รุ่น	หมายเลขเครื่อง
LTE				
๑	- Wideband Radio Communication Tester	Rohde&Schwarz	CMW๕๐๐	๑๕๒๔๗๐
Project ๒๕				
๒	- Digital Radio Test Set	Aeroflex	๓๙๒๐B	๑๐๐๑๖๘๑๙๘๔
Digital VHF/UHF				
๓	- Baseband Signal Generator	Rohde&Schwarz	AMU๒๐๐A	๑๐๐๓๕๖
๔	- Radio Communication Service Monitor	Rohde&Schwarz	CMS๕๕๔	๑๐๑๓๘๔
๕	- Signal Generator	Rohde&Schwarz	SMF๑๐๐A	๑๐๑๑๖๓
๖	- Signal Analyzer ๒๐ Hz-๔๐GHz	Rohde&Schwarz	FSQ๔๐	๒๐๐๐๘๓
๗	- Power Meter	Rohde&Schwarz	NRP	๑๐๒๓๑๑
๘	- Power Sensor	Rohde&Schwarz	NRP-Z๒๔	๑๐๐๔๔๓
๙	- Power Supply	Rohde&Schwarz	NGSM ๓๒/๑๐	๕๓๖๕
๑๐	- PE๗๐๒๐-๓๐ - Attenuator	Rohde&Schwarz		-
Digital Trunked Radio (TETRA)				
๑๑	- Vector Signal Generator	Rohde&Schwarz	SMJ๑๐๐A	๑๐๑๓๗๖
๑๒	- Spectrum Analyzer	Rohde&Schwarz	FSU๒๖	๒๐๐๙๐๖
๑๓	- Power Meter	Rohde&Schwarz	NRP	๑๐๒๑๘๗
๑๔	- Power Sensor	Rohde&Schwarz	NRP-Z๒๔	๑๐๐๔๘๔
๑๕	- Power Sensor	Rohde&Schwarz	NRP-Z๒๑	๑๐๒๐๔๕
Lab. SAR				
ลำดับที่	รายการเครื่องมือ	ตราอักษร	รุ่น	หมายเลขเครื่อง
๑๖	Power Meter	R&S	NRP-๒	๑๐๔๙๗๙
๑๗	Power Sensor	R&S	NRP-Z๒๑	๑๐๕๐๑๕
๑๘				๑๐๕๐๔๖
๑๙	Signal Generator	R&S	SMA๑๐๐A	๑๑๓๐๔๕
๒๐	Vector Network Analyzer ๓๐๐kHz - ๘ GHz	R&S	ZVA๘	๑๐๐๓๑๓
๒๑	CMW๕๐๐ WIDEB. RADIO COMM.	R&S	CMW๕๐๐	๑๖๔๒๔๗
๒๒	Data Acquisition Electronics	SPEAG	DAE๔	๑๔๙๘

	ลำดับที่	รายการเครื่องมือ	ตราอักษร	รุ่น	หมายเลขเครื่อง
๘	๒๓	Dielectric Parameter Probe	SPEAG	DAK-๓.๕	๑๒๓๑
๙	๒๔	Dipole Antenna	SPEAG	D๘๓๕V๒	๔d๒๐๗
๑๐	๒๕			D๙๐๐V๒	๑d๑๙๑
๑๑	๒๖			D๑๗๕๐V๒	๑๑๔๔
๑๒	๒๗			D๑๙๐๐V๒	๕d๒๑๓
๑๓	๒๘			D๑๙๕๐V๓	๑๑๗๘
๑๔	๒๙			D๒๑๐๐V๒	๑๐๔๗
๑๕	๓๐			D๒๓๐๐V๒	๑๑๐๐
๑๖	๓๑			D๒๔๕๐V๒	๑๐๓๑
๑๗	๓๒			D๒๖๐๐V๒	๑๑๖๕
๑๘	๓๓			D๕GHzV๒	๑๒๙๘
๑๙	๓๔	E-field Probe	SPEAG	EX๓DV๔	๗๓๘๘
๒๐	๓๕	Digital Thermometer with Sensor	electrothermy	DTM ๓๐๐๐	๓๕๒๕
๒๑	๓๖	Digital Thermometer with Sensor	Fluke	Fluke ๑๖๒๐A	B๖๒๒๐๑
๒๒	๓๗	Attenuation ๑๐ dB	Aeroflex Weinschel	Fl๒-๑๐	CH๑๑๐๗
๒๓	๓๘				CH๑๑๐๘

หัวข้อสอบเทียบเครื่องมือวัด Digital VHF-UHF

๑. Baseband Signal Generator
 - BASEBAND SIGNAL GENERATOR AND FADING SIMULATOR
๒. Radio Communication Service Monitor
 - Self-Check
 - Frequency accuracy
 - Image of the first intermediate frequency
 - Level error at 100MHz
 - Linearity of sensor
๓. Signal Generator
 - RF : Frequency accuracy (option SMF-B1 or SMF-B22)
 - RF : Frequency setting time
 - RF : Frequency ramp sweep (SMF-K4)
 - RF : Spectral purity 2. Harmonic (option SMF-B2)
 - RF : Spectral purity 2. Harmonic
 - RF : Spectral purity 3. Harmonic (option SMF-B2)
 - RF : Spectral purity 3. Harmonic
 - RF : Spectral purity Subharmonics
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope 3kHz – 500kHz form carrier (B2)
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope 500kHz - 100MHz form carrier (B2)
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope >100MHz form carrier (SMF-B2)
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope 3 – 500kHz form carrier
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope 500kHz – 100MHz form carrier
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope >100MHz form carrier
 - RF : Spectral purity; scope 50Hz - 300Hz form carrier
 - RF : SSB phase noise and Residual FM (option SMF-B1)
 - RF : Maximum level (option SMF-B2)
 - RF : Maximum level
 - RF : level total deviation (option SMF-B2)
 - RF : level total deviation
 - Pulsemodulation : Rise-/Fall time and Overshoot (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Rise time (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Fall time (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Rise-/Fall time and Overshoot (option SMF-K3)

- Pulsemodulation : Rise time (option SMF-K3)
- Pulsemodulation : Fall time (option SMF-K3)
 - Pulsemodulation : On/Off ratio (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : On/Off ratio (option SMF-K3)
 - Pulsemodulation : Video feedthrough (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Video feedthrough (option SMF-K3)
 - Pulsemodulation : Maximum pulse width (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Maximum pulse width (option SMF-K3)
 - Pulsgenerator : pulse width (option SMF-K23)
- ๔. Signal Analyzer 3 Hz-6.7 GHz
 - Checking the reference frequency accuracy
 - Immunity to interference
 - Immunity to interference (part 2)
 - Residual response
 - Third-order intercept point (TOI) < 8 GHz
 - Third-order intercept point (TOI) > 8 GHz
 - Second harmonic intercept (SHI)
 - Resolution Bandwidths
 - Bandwidth switching error
 - Bandwidth error (-3dB)
 - Shapefaktor (-60dB/-3dB)
 - FFT filters
 - FFT Bandwidth Switching error
 - Functional test video bandwidth
 - Displayed averaged noise level (DANL)
 - Reference error at 128 MHz and frequency response < 8 GHz
 - reference error at 128 MHz
 - frequency response < 8 GHz
 - frequency response < 8 GHz, YIG-filter RF-bypassed
 - frequency response < 8 GHz
 - frequency response < 8 GHz, YIG-filter RF-bypassed
 - Frequency response > 8 GHz
 - Frequency response with full span
 - Display non linearity
 - Attenuator switching uncertainty

- Uncertainty of reference level setting
- Spectral purity (SSB phase noise)
- Checking the frequency response of the IQ-compensation filter
- Inputs and outputs
- VSWR at RF input < 8 GHz
- VSWR at RF input > 8 GHz
- RF attenuator 10dB, DC coupled
 - RF attenuator 20dB, DC coupled
- RF attenuator 40dB, DC coupled
 - General function tests
 - Ext. Generator Control (FSP-B10)
 - External Mixer Amplifier (FSU-B21)
- output level Accuracy
 - Level 2-/3-Port Mix. B21
- indicated level
 - Bias Current Option B21
 - Frequency response (FSU-B24) $f > 8\text{GHz}$
- ๕. Power Meter
 - Zero Carryover Test (Power Meter Range)
 - Instrumentation Accuracy Test
 - Power Reference Level Test
- ๖. Power Sensor
 - Absolute Accuracy of Sensor
 - Path 1
 - Path 2
 - Path 3
 - Linearity of Sensor
 - Reflection Coefficient of Sensor
 - Attenuator Data
 - S11
 - S21
 - S12
 - S22
 - Absolute Accuracy of Sensor with Pad
- ๗. Attenuator

- Attenuation 30 dB
- SWR Accuracy Check
- ๘. DC Power Supply
 - Zero_acc Cmode
 - DC_Accuracy
 - AC_Accuracy

หัวข้อสอบเทียบเครื่องมือวัด TETRA

๑. Vector Signal Generator
 - RF : Frequency accuracy (option SMF-B1 or SMF-B22)
 - RF : Frequency setting time
 - RF : Frequency ramp sweep (SMF-K4)
 - RF : Spectral purity 2. Harmonic (option SMF-B2)
 - RF : Spectral purity 2. Harmonic
 - RF : Spectral purity 3. Harmonic (option SMF-B2)
 - RF : Spectral purity 3. Harmonic
 - RF : Spectral purity Subharmonics
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope 3kHz – 500kHz form carrier (B2)
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope 500kHz - 100MHz form carrier (B2)
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope >100MHz form carrier (SMF-B2)
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope 3 – 500kHz form carrier
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope 500kHz – 100MHz form carrier
 - RF : Spectral purity non harmonics; scope >100MHz form carrier
 - RF : Spectral purity; scope 50Hz - 300Hz form carrier
 - RF : SSB phase noise and Residual FM (option SMF-B1)
 - RF : Maximum level (option SMF-B2)
 - RF : Maximum level
 - RF : level total deviation (option SMF-B2)
 - RF : level total deviation
 - Pulsemodulation : Rise-/Fall time and Overshoot (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Rise time (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Fall time (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Rise-/Fall time and Overshoot (option SMF-K3)
 - Pulsemodulation : Rise time (option SMF-K3)

- Pulsemodulation : Fall time (option SMF-K3)
 - Pulsemodulation : On/Off ratio (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : On/Off ratio (option SMF-K3)
 - Pulsemodulation : Video feedthrough (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Video feedthrough (option SMF-K3)
 - Pulsemodulation : Maximum pulse width (option SMF-K3+B2(M))
 - Pulsemodulation : Maximum pulse width (option SMF-K3)
 - Pulsgenerator : pulse width (option SMF-K23)

๒. Spectrum Analyzer

- Self-Check
- Frequency accuracy
- Image of the first intermediate frequency
- Image of the third intermediate frequency
- Second IF interference immunity
- First IF interference immunity
- Intercept of Second order
- IF filter (bandwidth switching error)
- IF filter 3dB Bandwidth/shape factor
- IF filter / FFT (bandwidth switching error)
- Noise indication $\leq 1\text{kHz}$
- Level error at 128 MHz
- Frequency response $< 3.6\text{ GHz Att } 10\text{dB}$
- Frequency response / Att 15dB
- Frequency response / Att 40dB
- Frequency response / Att 20dB
- Frequency response $> 3.6\text{GHz} / \text{Att } 10\text{ dB (DC)}$
- VSWR at RF input
- RF attenuation 0dB, DC coupled
- RF attenuation 10dB, DC coupled
- RF attenuation 20dB, DC coupled
 - RF attenuation 30dB, DC coupled
- RF attenuation 40dB, DC coupled

๓. Power Meter

- Zero Carryover Test (Power Meter Range)
- Instrumentation Accuracy Test

- Power Reference Level Test
- ๔. Power Sensor
 - Absolute Accuracy of Sensor
 - Path 1
 - Path 2
 - Path 3
 - Linearity of Sensor
 - Reflection Coefficient of Sensor
 - Attenuator Data
 - S11
 - S21
 - S12
 - S22
 - Absolute Accuracy of Sensor with Pad
- ๕. Power Sensor
 - Absolute Accuracy of Sensor
 - Path 1
 - Path 2
 - Path 3
 - Linearity of Sensor
 - Reflection Coefficient of Sensor

หัวข้อสอบเทียบเครื่องมือวัด LTE

- Selftest, CMW-H054
- Selftest, CMW-H055
- Selftest, CMW-H090
- Selftest, CMW-H100
- Selftest, CMW-H570
- Selftest, CMW-H590
- Reference Frequencies
- Frequency Accuracy
- VSWR
- TX Output level
- TX Linearity
- TX Harmonics
- TX Nonharmonics

- TX Signal to Noise Ratio
- RX Level
- RX Linearity
- RX Harmonics

หัวข้อสอบเทียบเครื่องมือวัด P25

๑. GeneratorOutput Frequency
๒. GeneratorOutput Power
๓. GeneratorLevel Flatness
๔. GeneratorT/R Power Level Accuracy
๕. GeneratorT/R Power Level Flatness
๖. RF Power MeterAccuracy
๗. InBand Power MeterAccuracy
๘. Analyzer Level Accuracy
๙. Generator FM Residual
๑๐. GeneratorAM Residual
๑๑. Generator FM Deviation Accuracy
๑๒. Generator FM Modulation Rate
๑๓. Generator FM Modulation Distortion
๑๔. Generator AM Modulation Accuracy
๑๕. RF Error Meter Accuracy
๑๖. Demod Frequency meter Accuracy
๑๗. FM DeviationmeterAccuracy
๑๘. AM ModulationmeterAccuracy
๑๙. Analyzer Frequency and Span Accuracy
๒๐. Analyzer bandwidth Switching Error
๒๑. Oscilloscope Amplitude Accuracy
๒๒. Audio Level Meter Accuracy
๒๓. Function Generator Level Accuracy
๒๔. Function GeneratorFrequency Accuracy
๒๕. Function GeneratorTotal Harmonic Distortion
๒๖. Audio Frequency Meter Accuracy
๒๗. Sinad/Distortion Meter Accuracy
๒๘. Digital Multimeter

หัวข้อสอบเทียบเครื่องมือวัด Lab. SAR

๑. Power Meter
 - Test input Channel
 - DC-Out

- Power reference

๒. Power Sensor

- Absolute Accuracy of sensor
 - Path 1
 - Path 2
 - Path 3
- Linearity of sensor
- Reflection Coefficient of Sensor

๓. Signal generator

- Frequency accuracy Reference Oscillator
- B106 Frequency setting
- Frequency response: ALC on
 - Level +15dBm
 - Level 0dBm
 - Level -20dBm
- Attenuator mode fixed
 - Frequency 5MHz Reference 6.00dBm = (0dB)
 - Frequency 1000MHz Reference 8.00dBm = (0dB)
 - Frequency 2200MHz Reference 8.00dBm = (0dB)
- Level uncertainty with B106
 - Frequency 100MHz
- AMPLITUDE MODULATION
- AM Frequency Response
- FREQUENCY MODULATION
- FM Frequency Response
- PHASE MODULATION
- PM Frequency Response

๔. Vector network analyzer

- Static frequency deviation
- Test port output – harmonics
 - Harmonics PORT 1
 - Harmonics PORT 2
- Test port output – Maximum output power
 - Maximum output power PORT 1
 - Maximum output power PORT 2
- Test port output – accuracy of output power

- Accuracy of output power PORT 1
- Accuracy of output power PORT 2
- Test port output – linearity
 - Test port output – Linearity PORT 1 (ALC ON)
 - Test port output – Linearity PORT 2 (ALC ON)
- Test port input – power measurement uncertainty
 - power measurement uncertainty PORT 1
 - power measurement uncertainty PORT 2
- Test port input – linearity
 - Test port input – linearity PORT 1
 - Test port input – linearity PORT 2
- Test port match
 - Test port match (raw) PORT 1
 - Test port match (raw) PORT 2

๕. Wideband radio Communication Test

- DUT Identification
- FPGA Status
- EEPROM Status
- Selftest, CMW-H054
- Selftest, CMW-H055
- Selftest, CMW-H550
- Selftest, CMW-H100
- Selftest, CMW-H110
- Selftest, CMW-H200
- Selftest, CMW-H210
- Selftest, CMW-H270
- Selftest, CMW-H300
- Selftest, CMW-H570
- Selftest, CMW-H590
- Selftest, CMW-H690
- Reference Frequencies, REFOUT 1
- Frequency Accuracy, RF1COM
- VSMR
- TX Output level-ID, RF1COM
- TX Output level-ID, RF2COM

- TX Output level-ID,RF1OUT
- TX Output level-Equi. Freq. Distr., RF1COM
- TX Output level-Equi.Freq.Distr.,RF2COM
- TX Output level-Equi. Freq. Distr., RF1OUT
- TX Output level-RX-Adjustment, RF1COM
- TX Output level-RX-Adjustment, RF2COM
- TX Linearity
- TX Output linearity with fixed RF output attenuator setting
- TX Harmonics
- TX Nonharmonics
- TX Signal to Noise Ratio
- TX Phase Noise
- RX Level
- RX Linearity
- RX Harmonics
- RX Inherent Spurious Response
- RX Spurious Response
- RX -Dynamic Range
- RX Phase Noise
- TX Modulation Quality
- RX GSM Demodulation Quality
- TX GSM
- RX GSM EDGE Evolution
- RX WCDMA Power Meter
- RX WCDMA Demodulation Quality
- TX WCDMA
- RX LTE-FDD Demodulation Quality
- TX LTE SIG FDD
- RX LTE-TDD Demodulation Quality
- RX Bluetooth Demodulation
- TX Bluetooth BR EDR-Signaling
- TX Bluetooth LE – Signaling
- RX WLAN
- TX WLAN SIG

๖. Data Acquisition Electronics

- DC Voltage Linearity
- Common mode sensitivity
- Channel separation
- AD-Converter Values with inputs shorted
- Input Offset Measurement
- Input Offset Current
- Input Resistance
- Low Battery Alarm Voltage
- Power Consumption

๗. Dielectric Parameter Probe

- Short residual magnitudes
- Methanol
- Head Tissue
- 0.05 mol/L NaCl solution

๘. Dipole Antenna

- Head TSL parameters
- SAR result with Head TSL
- DASY5 Validation Report for Head TSL
- Impedance Measurement Plot for Head TSL

๙. E-field Probe

- DASY/EASY – Parameter of Probe
 - Calibration Parameters Determined in Head Tissue simulation Media
 - Frequency Response of E-Field
 - Receiving Pattern
 - Dynamic Range f (SAR_{head})
 - Conversion Factor Assessment
 - Deviation from Isotropy in Liquid

๑๐. Digital Thermometer with Sensor

- Temperature measurement
 - 20, 22, 24, 26 °C

๑๑. Digital Thermo-Hygrometer

- Humidity measurement for channel 1 & channel 2
 - 45, 55, 65, 75 °C
- Temperature measurement channel 1 & channel 2
 - 20, 22, 24, 26 °C

๑๒. Attenuator

- Attenuator 10 dB
- Frequency
 - 100 MHz to 950 MHz in 50 MHz steps
 - 1 GHz to 18 GHz in 100 MHz steps