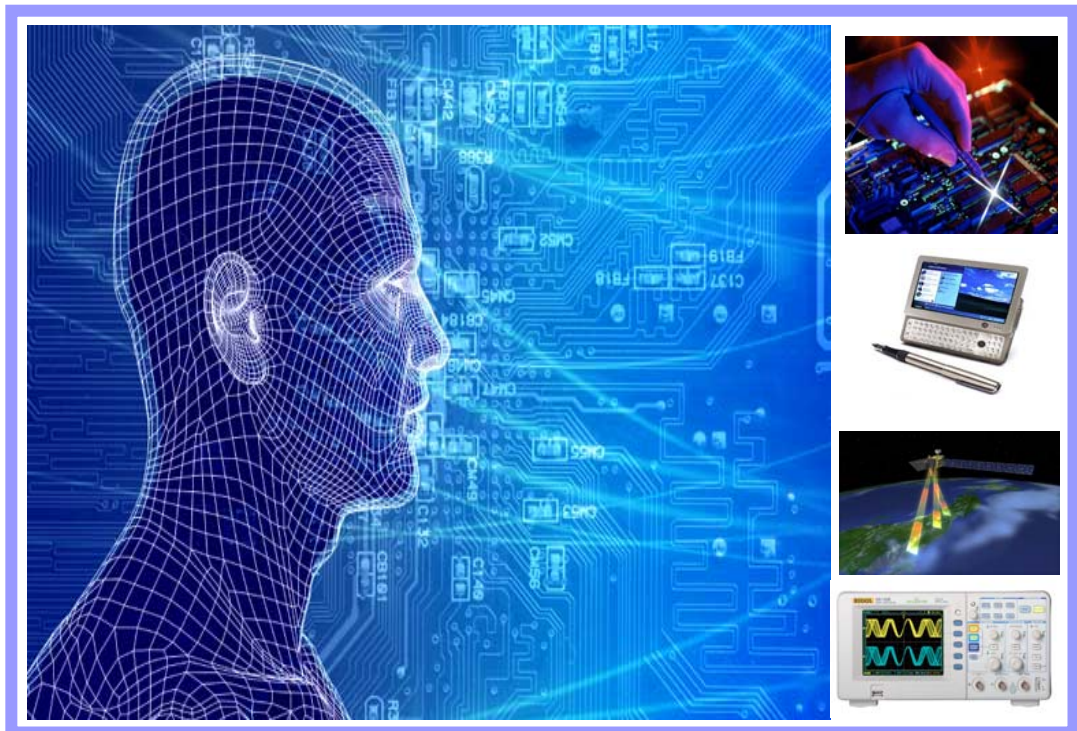


# คุณลักษณะเฉพาะ **ครุภัณฑ์**

**กลุ่มอาชีพอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์**

**สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์**

**สาขาช่างคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม**



กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก  
สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก  
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน  
เลขที่ กพร. 16/2554

# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

กลุ่มอาชีพอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์

สาขาช่างคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม

กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก

สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

เลขที่ กพร. 16/2554

# คำนำ

กรอบรายการและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการจัดหาครุภัณฑ์การฝึกของหน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและทันสมัยอยู่เสมอ การปรับปรุงกรอบรายการและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ฉบับปี พ.ศ. 2554 โดยนำกรอบรายการและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ได้จัดทำเมื่อปี พ.ศ. 2552 มาปรับปรุงแก้ไขให้ทันสมัยขึ้น ซึ่งได้กำหนดกรอบรายการครุภัณฑ์ และคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีทั้งในด้านคุณลักษณะเฉพาะและราคาให้สอดคล้องกับหลักสูตรการฝึกและการใช้งานครุภัณฑ์ เพื่อเป็นมาตรฐานกลางให้หน่วยงานในสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ได้นำไปใช้ในการจัดซื้อจัดหาตามระเบียบพัสดุโดยถูกต้องและบริหารครุภัณฑ์การฝึกของแต่ละหน่วยงานให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยยกเลิกการใช้เอกสารกรอบรายการครุภัณฑ์ และคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ทุกฉบับรวมทั้งฉบับปี พ.ศ. 2552 และให้ใช้ ฉบับปี พ.ศ. 2554 แทน เพื่อให้การฝึกอาชีพของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาคและศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดได้มาตรฐานเดียวกัน

การปรับปรุงกรอบรายการและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ในครั้งนี้ บรรลุผลสำเร็จได้ด้วยความร่วมมืออย่างดียิ่งของคณะทำงานกำหนดและปรับปรุงคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี พ.ศ. 2554 ซึ่งประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมพัฒนาฝีมือแรงงานทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้



(นางจิราภรณ์ เกษรสุจริต)

อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

สิงหาคม 2554

## แนวทางการพิจารณาจัดหาครุภัณฑ์เพื่อใช้ในการฝึก

การพิจารณาจัดหาครุภัณฑ์เพื่อใช้ในการฝึกให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่เปิดฝึกเหมาะสมกับจำนวนผู้รับการฝึก และเกิดประโยชน์สูงสุดควรมีหลักเกณฑ์ประกอบการพิจารณาและมีหลักฐานประกอบ ดังนี้

1. พิจารณาจากหลักสูตรการฝึกในแต่ละสาขาช่างของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
2. กรอบรายการครุภัณฑ์แต่ละสาขาช่างของ สพภ./ศพจ. ซึ่งกำหนดโดยคณะทำงานกำหนดกรอบและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึกของกรมฯ ที่ประกอบไปด้วยคณะทำงานทั้งจาก ส่วนกลาง / สพภ. และ ศพจ.
3. บัญชีรายการครุภัณฑ์ที่ได้รับแล้วและรายการครุภัณฑ์ที่จะขอใหม่แต่ละสาขาช่างเพื่อตรวจสอบให้ตรงกับกรอบรายการครุภัณฑ์ในข้อ 2
4. ประวัติการซ่อมบำรุง
5. หลักฐานการขอจำหน่าย

### แนวทางเพื่อประกอบการพิจารณา

การขอรายการครุภัณฑ์ เพื่อทดแทนรายการที่หมดอายุการใช้งาน ล้าสมัย ชำรุด หรือใช้งานได้แต่ไม่สมบูรณ์หรือเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นไปตามรายการครุภัณฑ์มาตรฐาน ตลอดจนให้ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ควรมีข้อพิจารณาดังนี้

1. สพภ./ศพจ. ที่ขอรายการครุภัณฑ์ใด ๆ จะต้องเปิดฝึกในสาขาช่างนั้น ๆ
2. รายการครุภัณฑ์ที่ขอจะต้องตรงตามกรอบรายการครุภัณฑ์มาตรฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ปี พ.ศ. 2554 และสอดคล้องกับหลักสูตรที่จะดำเนินการเปิดฝึก
3. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่เข้ามาแล้วเกินกว่า 10 ปี ล้าสมัย แต่ยังสามารถใช้งานได้และต้องการขอใหม่
4. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่เข้ามาแล้วระหว่าง 5 – 10 ปี แต่ชำรุดหรือใช้งานได้ไม่สมบูรณ์ผ่านการซ่อมมาแล้วและต้องการขอใหม่
5. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่เข้ามาแล้วระหว่าง 2 – 4 ปี แต่ชำรุดหรือใช้งานได้ไม่สมบูรณ์ ผ่านการซ่อมมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง แต่ยังไม่สมบูรณ์และต้องการขอใหม่
6. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะที่ต่ำกว่าครุภัณฑ์มาตรฐานขั้นพื้นฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เช่น ครุภัณฑ์ที่ได้มาจากผลผลิต หรือการบริจาคเป็นต้นและใช้งานได้ไม่สมบูรณ์และต้องการขอใหม่

7. รายการครุภัณฑ์ที่ต้องการขอใหม่ตามข้อ 3 – 6 จะต้องมีหลักฐานแสดงว่า อยู่ในระหว่างการขอจำหน่าย
8. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่ยังมีไม่ครบตามรายการ และจำนวนที่ระบุในรายการครุภัณฑ์มาตรฐานขั้นพื้นฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน และสอดคล้องกับหลักสูตรที่จะดำเนินการเปิดฝึกหรือแผนงาน/เป้าหมายของแต่ละ สพก./ศพจ.
9. ในกรณีที่มีการขอครุภัณฑ์ที่ **นอกกรอบรายการครุภัณฑ์มาตรฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน** เพื่อความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี จะต้องแสดงผลที่ควรแก่การจะได้มา และแสดงให้เห็นความเป็นไปได้ที่ชัดเจน ในอันที่จะใช้ให้คุ้มประโยชน์ต่อการจัดการฝึกสาขาข้างนั้น ๆ และให้จัดทำคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์พร้อมราคามาให้สมบูรณ์ด้วย เนื่องจากไม่มีในครุภัณฑ์มาตรฐานกลางที่กรมฯกำหนดไว้
10. รายการครุภัณฑ์ใดๆที่ สพก./ศพจ. มีอยู่ถึงแม้ว่าขนาดและขอบเขตความสามารถ (CAPACITY) จะไม่ตรงกับรายการครุภัณฑ์มาตรฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หากแตกต่างกันไม่เกิน  $\pm 20\%$  ถือว่า "มี" เช่น เครื่องตัด ABRASIVE ของกลุ่มอาชีพช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ตามรายการครุภัณฑ์มาตรฐานระบุไว้ว่าใช้ขนาด 16 นิ้ว แต่ถ้า สพก./ศพจ. ใดมีขนาด 18 นิ้ว อยู่แล้วก็ถือว่า "มี" และไม่ควรที่จะขอเพิ่มเติมแต่อย่างใดทั้งนี้ เพื่อให้เป็นไปตามหลักการ
11. ในกรณีที่ สพก./ศพจ. จะเปิดฝึกในสาขาช่างที่เป็นสาขาใหม่ และรายการครุภัณฑ์มาตรฐานที่มีอยู่สามารถใช้ร่วมกับสาขาใหม่ได้ ให้ใช้ร่วมกัน โดยให้จัดหาเฉพาะรายการครุภัณฑ์มาตรฐานที่แตกต่างกัน เว้นแต่จำนวนรายการครุภัณฑ์มาตรฐานที่มีอยู่ไม่สอดคล้องและไม่เหมาะสมกับจำนวนผู้รับการฝึก
12. ในการจัดทำรายการครุภัณฑ์มาตรฐาน ในส่วนของราคาของครุภัณฑ์ในแต่ละรายการนั้นได้พิจารณาการเปรียบเทียบราคาจากตัวแทนจำหน่ายอย่างน้อย 3 ราย

กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก  
 สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก  
 กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

# สารบัญ

## หน้า

1. คำนำ
2. แนวทางการพิจารณาจัดหาครุภัณฑ์เพื่อใช้ในการฝึก.....ก - ข
3. สารบัญ.....ก - ข
4. รายการครุภัณฑ์.....1 - 176

ลำดับ	รหัส	รายการ	หน้า
<b>ช่างอิเล็กทรอนิกส์</b>			
1	อน01001	เครื่องผสมสัญญาณเสียง	1
2	อน01003	ชุดตู้เครื่องเสียงแบบพกพา	2
3	อน01004	ชุดฝึกเครื่องขยายเสียง	3
4	อน01005	ชุดฝึกระบบเสียงสาธารณะ	4
5	อน02001	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3000 ANSI Lumens	9
6	อน02002	เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Visualizer)	11
7	อน02003	จอรับภาพ ชนิดมอดูเลเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 150 นิ้ว	12
8	อน02004	จอรับภาพ ชนิดมอดูเลเตอร์ ขนาด 150 นิ้ว	13
9	อน02005	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 2600 ANSI Lumens	14
10	อน03001	เครื่องถ่ายเอกสาร ระบบดิจิทัล	16
11	อน04001	โทรทัศน์สี ชนิดจอแบน ขนาด 29 นิ้ว	17
12	อน04003	ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์	18
13	อน04004	โทรทัศน์สี ชนิด LCD ขนาด 32 นิ้ว ความละเอียดจอภาพ 1920 x 1080 พิกเซล	19
14	อน04005	โทรทัศน์สี ชนิด LCD ขนาด 40 นิ้ว ความละเอียดจอภาพ 1920 x 1080 พิกเซล	20
15	อน05001	เครื่องเล่น DVD	21
16	อน05002	เครื่องเล่น ดีวีดี บลูเรย์ (Blu-ray Disc)	22
17	อน06001	ชุดเครื่องเสียงรถยนต์	23
18	อน06002	ชุดเครื่องเสียงมินิคอมโบ (Minicombo)	24
19	อน07001	ตู้เก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	25

## สารบัญ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	หน้า
20	อน08001	เครื่องบัดกรีและถอดบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ติดตั้งบนผิวหน้า (SMD)	26
21	อน08002	เครื่องคูดะกั่วแบบใช้ปั๊มลมไฟฟ้า	27
22	อน08003	เครื่องคูดะกั่ว	28
23	อน09001	ดิจิตอลออสซิลโลสโคป 50 MHz	29
24	อน09003	ดิฟมิเตอร์	31
25	อน09004	เอซี - มิลลิโวลต์มิเตอร์	32
26	อน09005	สวิตช์เฟนเนอเรเตอร์	33
27	อน09006	ฟังก์ชันเฟนเนอเรเตอร์	34
28	อน09007	เครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ	35
29	อน09008	เครื่องตรวจวัดค่า R-L-C แบบดิจิตอล	37
30	อน09009	เครื่องตรวจหลอดภาพ	38
31	อน09010	มิเตอร์วัดไฟสูงโทรทซ์	39
32	อน09011	เครื่องตรวจสอบคุณสมบัติดิจิตอลไอซี	40
33	อน09012	อาร์ แอล ซี ดิจิตอลบริดจ์มิเตอร์	41
34	อน09013	เครื่องจ่ายไฟตรงปรับค่าได้ 0 ถึง 30 โวลต์	42
35	อน09014	เครื่องจ่ายไฟตรงคู่ปรับค่าได้ 0 ถึง 30 โวลต์	43
36	อน09015	มัลติมิเตอร์แบบอะนาลอก	44
37	อน09016	มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	45
38	อน09017	เครื่องวัดความต้านทานจนวนแบบตัวเลข	46
39	อน09018	เครื่องตรวจสอบลำดับเฟส	47
40	อน09019	เครื่องวัดความต้านทานดิน	48
41	อน09020	เครื่องวัดความเร็วรอบ	49
42	อน09021	เครื่องวัดความถี่	50
43	อน09022	ดิจิตอลออสซิลโลสโคปมิเตอร์	51
44	อน09023	ลอจิกโพรป	53
45	อน10001	สไลด์ทรานฟอร์มเมอร์ 1 เฟส	54
46	อน10002	สไลด์ทรานฟอร์มเมอร์ 3 เฟส	55
47	อน11001	ชุดฝึกดิจิตอลเบื้องต้น	56
48	อน11002	ชุดฝึกการประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิตอล	57

## สารบัญ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	หน้า
49	อน11003	ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	59
50	อน11004	ชุดสายพานลำเลียง	61
51	อน11005	ชุดฝึกการเดินสายควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	62
52	อน11006	ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	64
53	อน11007	ชุดฝึกปฏิบัติการแผ่นวงจรพิมพ์	66
54	อน11008	ชุดฝึกเครื่องรับ AM/FM STEREO	68
55	อน11009	ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลรีเลย์	69
56	อน11010	ชุดฝึกเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	71
57	อน12001	ชุดเครื่องมือฝึกช่างอิเล็กทรอนิกส์	75
58	อน13001	โต๊ะปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์พร้อมเก้าอี้	77
<b>ช่างคอมพิวเตอร์</b>			
59	ICT0101	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	78
60	ICT0102	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2	79
61	ICT0103	ตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 1	80
62	ICT0104	ตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 2	81
63	ICT0105	แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้Enclosure/Chassis แบบที่ 1	82
64	ICT0106	แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้Enclosure/Chassis แบบที่ 2	83
65	ICT0107	อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage)	84
66	ICT0201	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน แบบที่ 1	85
67	ICT0202	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน แบบที่ 2	86
68	ICT0203	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล	87
69	ICT0301	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน (จอขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว)	88
70	ICT0302	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว)	89

## สารบัญ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	หน้า
71	ICT0303	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว)	90
72	ICT0401	เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์สั้น	91
73	ICT0402	เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์ยาว	92
74	ICT0403	เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก (INKJET Printer)	93
75	ICT0404	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (20 หน้า/นาทิต)	94
76	ICT0405	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (23 หน้า/นาทิต)	95
77	ICT0406	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (พิมพ์กลับหน้าอัตโนมัติ)	96
78	ICT0407	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 1 (33 หน้า/นาทิต)	97
79	ICT0408	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 2 (40 หน้า/นาทิต)	98
80	ICT0409	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED สี แบบ Network	99
81	ICT0410	เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet)	100
82	ICT0411	เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบเลเซอร์/ชนิด LED สี	101
83	ICT0501	สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป แบบที่ 1	102
84	ICT0502	สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป แบบที่ 2	103
85	ICT0503	สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารระดับศูนย์บริการ	104
86	ICT0601	ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1 (ต่อเดือน)	105
87	ICT0602	ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2 (ต่อเดือน)	106
88	ICT0603	ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3 (ต่อเดือน)	107
89	ICT0604	อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1	108
90	ICT0605	อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2	109
91	ICT0606	อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3	110
92	ICT0607	อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 4	111
93	ICT0608	อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 1	112
94	ICT0609	อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 2	113
95	ICT0610	อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Prevention System) แบบที่ 1	114

## สารบัญ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	หน้า
96	ICT0611	อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Prevention System) แบบที่ 2	115
97	ICT0612	ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 1(ขนาด 36U)	116
98	ICT0613	ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 2(ขนาด 42U)	117
99	ICT0614	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 16 ช่อง	118
100	ICT0615	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 1	119
101	ICT0616	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 2	120
102	ICT0701	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 750 VA	121
103	ICT0702	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 KVA	122
104	ICT0703	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 KVA	123
105	ICT0704	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 KVA	124
106	ICT0801	จอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว	125
107	ICT0802	จอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว	126
108	ICT0803	จอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว	127
109	ICT0901	ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมแผ่น CD-ROM ชุดติดตั้ง	128
110	ICT0902	ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) พร้อมแผ่น CD-ROM ชุดติดตั้ง	129
111	ICT0903	ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน พร้อมแผ่น CD-ROM ชุดติดตั้ง	130
112	กต11005	ชุดอุปกรณ์ Wireless LAN	131
113	กต12002	กล่องวีดีโอดิจิตอล	132
114	กต12003	กล่องดิจิตอล ความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล	134
115	กต 12004	กล่องดิจิตอล SLR	135
116	กต12006	เครื่องวัดตรวจสอบสาย LAN	136
117	กต15001	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้	137
118	กต15002	โต๊ะวางเครื่องพิมพ์	138

## สารบัญ (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	รายการ	หน้า
		<b>ช่างโทรคมนาคม</b>	
119	ทค01001	เครื่องรับโทรสาร	139
120	ทค01002	เครื่องรับโทรศัพท์แบบกดปุ่ม	140
121	ทค01003	เครื่องรับโทรศัพท์แบบไร้สาย	141
122	ทค01004	เครื่องรับโทรศัพท์แบบตอบรับอัตโนมัติ	142
123	ทค01005	เครื่องรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	143
124	ทค02001	ชุดรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ขนาด 6 ฟุต	144
125	ทค02002	ชุดฝึกติดตั้งตู้สาขาข่ายย่อยโทรศัพท์ภายในอาคาร	145
126	ทค03001	วิทยุรับส่ง	148
127	ทค03002	ชุดฝึกวิทยุรับส่ง	149
128	ทค04001	เครื่องกำเนิดสัญญาณ FM STEREO	151
129	ทค04002	เครื่องกำเนิดความถี่เสียง	153
130	ทค04003	เครื่องกำเนิดความถี่วิทยุ AM	154
131	ทค04004	เครื่องวิเคราะห์ความถี่เสียง	155
132	ทค04005	เครื่องตรวจสอบสาเหตุเสียงของสายเคเบิล	157
133	ทค04006	เครื่องวัดและวิเคราะห์สัญญาณโทรทัศน์และดาวเทียม	158
134	ทค04008	เอส ดับบลิว อาร์ มิเตอร์	161
135	ทค05001	ชุดฝึกทดลองเคเบิลใยแก้วนำแสง 1	162
136	ทค05002	ชุดฝึกไมโครเวฟ	164
137	ทค05003	ชุดสาริตโทรทัศน์ระบบ MATV และ CATV	167
138	ทค05004	ชุดฝึกสายอากาศ	171
139	ทค05005	ชุดเครื่องมือประกอบตรวจซ่อมระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	173
140	ทค05006	ชุดวิเคราะห์สัญญาณระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	175

5. ภาคผนวก.....177

6. คณะผู้ดำเนินการ.....184

..



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึก

1

รหัสครุภัณฑ์ : อน01001

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องผสมสัญญาณเสียง

: (AUDIO MIXER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียง (AUDIO MIXER) จากแหล่งสัญญาณเสียงต่างๆได้ และเหมาะสำหรับการปรับแต่งของผู้ใช้งานได้

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีช่องสัญญาณ สำหรับใส่ไมโครโฟน (MIC) ไม่น้อยกว่า 12 ช่องสัญญาณ , Line 8 โมโน + 4 สเตอริโอ

2.2 ในช่องสัญญาณ MIC เลือกอิมพีแดนซ์ (IMPEDANCE) แบบ HIGH / LOW ได้

2.3 การตอบสนองความถี่ (FREQUENCY RESPONSE) ได้ไม่น้อยกว่า 20 Hz ถึง 20 KHz

2.4 ในแต่ละช่องสัญญาณจะต้องมีปุ่มต่างๆ ดังนี้

2.4.1 BASS

2.4.2 TRABLE

2.4.3 GAIN

2.4.4 PAN

2.4.5 FADER

2.5 มี MASTER VOLUME

2.6 มีช่องสัญญาณสำหรับหูฟัง (PHONE)

2.7 มีช่องสัญญาณ EFFECT / SEND / RETURN

2.8 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากลจากประเทศยุโรป อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น





**รหัสครุภัณฑ์** : อน01003

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดตู้เครื่องเสียงแบบพกพา

: (Portable audio equipment cabinets)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

เป็นตู้เครื่องเสียงแบบพกพา ที่ประกอบด้วยตู้ลำโพงพร้อมเครื่องขยายเสียงในตัว เหมาะกับ งานขยายเสียงสำหรับงานสอน เคลื่อนย้ายง่าย มีล้อลาก มีแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จได้ และมีเครื่องเล่น DVD ในตัว

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เครื่องขยายเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 40 วัตต์(RMS)
- 2.2 ลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว + เสียง กลาง
- 2.3 เครื่องเล่น DVD Player ในตัว
- 2.4 ช่องต่อ USB Player
- 2.5 ปรับเสียง กลาง-แหลม Preamp
- 2.6 มี เอกโค้ ในตัว
- 2.7 ไมโครโฟน ไร้สาย 2 ตัว (Wireless 2 Ch)
- 2.8 ช่องต่อ ไมโครโฟน แบบสาย 2 ตัว (Dynamic 2 ch)
- 2.9 ใช้ไฟฟ้า 220 V / แบตเตอรี่ 6-8 ชั่วโมง
- 2.10 รีโมทควบคุมไร้สาย
- 2.11 มีที่จับ+ล้อลาก สำหรับเคลื่อนย้าย
- 2.12 แบตเตอรี่ในตัว ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2-4 ชั่วโมง

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 พร้อมไมค์ชนิด DYNAMIC แบบมีสาย 2 ตัว พร้อมสายยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 3.2 พร้อมชุดไมค์ไร้สาย 2 ตัว
- 3.3 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย
- 3.4 มี BATTERY สำรอง 1 ชุด

## 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสศรูกัณฑ์ :** อน01004

**ชื่อศรูกัณฑ์ :** ชูคฝึกเครื่องขยายเสียง

**:** (AMPLIFIERS TRAINER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชูคฝึกเครื่องขยายเสียงที่ใช้ในการฝึก วิเคราะห์ ตรวจสอบ ลักษณะชูคฝึกผลิตด้วยวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง อุปกรณ์ประกอบด้วยลักษณะที่เป็นแบบประกอบสำเร็จหรือแบบชูคฝึก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 กำลังขับไม่ต่ำกว่า 30 วัตต์ สเตอริโอ สามารถตรวจสอบจุดเสีย และมีจุดทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 10 จุด

2.2.1 เป็นเพาเวอร์แอมป์แบบสเตอริโอ พร้อมวงจรโทนคอนโทรล กำลังขับ 30 วัตต์

2.2.2 มีแหล่งจ่ายแรงดัน +/- 30 VDC

2.2.3 ความต้านทานอินพุตไม่น้อยกว่า 40 กิโลโอห์ม

2.2.4 ค่า TIM น้อยกว่า 0.1%

2.2.5 อัตราขยายโทนคอนโทรลไม่ต่ำกว่า 17 dB

2.2.6 ความไวทางอินพุตไม่มากกว่า 100 mV

2.2.7 มีระบบลาวันเนสคอนโทรล ปุ่มปรับเสียงทุ้ม เสียงแหลม และปุ่มปรับบาลานซ์

2.2.8 มีระบบเลือกอินพุต CD , TUNER , AUX

2.2.9 มีวงจรและบล็อกไดอะแกรมแสดงอยู่ภายในชูคฝึก พร้อมจุดทดสอบ ไม่น้อยกว่า 10 จุด

2.2.10 มีระบบสร้างอาการเสียไม่น้อยกว่า 10 อาการเสีย

2.2.11 ชูคฝึกมีระบบป้องกันการลัดวงจรทางเอาต์พุต โดยวงจรไม่เสียหาย

2.2.12 มีลำโพงพร้อมตู้แบบ 2 ทางและวงจรแบ่งความถี่ทนกำลังได้ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ จำนวน 1 คู่

2.2.13 ความต้านทาน 8 โอห์ม ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ จำนวน 1 คู่

2.2.14 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 มีใบงานประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 12 ใบงาน

3.2 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 คิดตั้งพร้อมใช้งาน

4.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน01005

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกระบบเสียงสาธารณะ

: (Training sound public)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกระบบเสียงสาธารณะเป็นระบบที่ออกแบบเพื่อใช้งานได้จริงในการติดตั้งระบบเสียงสาธารณะทั้งภายในอาคารและนอกอาคาร เพื่อให้เป็นอุปกรณ์การฝึกการติดตั้งระบบเสียงสาธารณะโดยระบบต้องเชื่อมต่อ อินพุท-เอาต์พุท เข้ากันได้ โดยมี CONNECTOR เป็นระบบเดียวกันหรือผ่านตัวอะแดปเตอร์เพื่อต่อเข้ากันได้

เครื่องต่างๆ ต้องมีคุณภาพ มีมาตรฐาน มีรายละเอียดกำกับจากโรงงานผู้ผลิตและมีแบบหรือรุ่นของเครื่องแต่ละเครื่องอย่างชัดเจน

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นชุดฝึกระบบเสียงสาธารณะที่มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 เครื่องขยายเสียงชนิดมีเอาต์พุทไลน์ 70 V และ 100 V หรือ 250-500 Ohms กำลังไม่ต่ำกว่า 450 Watts RMS หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง

2.1.1.1 เป็นเครื่องขยายโซลิตสเตทล้วน ออกแบบเฉพาะติดตั้งระบบเสียงสาธารณะ

2.1.1.2 มีเอาต์พุทอิมพีแดนซ์ต่ำ 4 โอห์ม , 8 โอห์ม หรือมากกว่า และฟิวส์ป้องกันลำโพงหรือวงจรป้องกันลำโพง

2.1.1.3 มีปริแอมป์ในตัวสามารถใช้อินพุทได้พร้อมกันไม่ต่ำกว่า 8 สัญญาณ

2.1.1.4 มีปุ่มปรับทูนแหลมแยกทุกอินพุท และมาสเตอร์ปรับความดังร่วม

2.1.1.5 ตอบสนองย่านความถี่ 20 Hz ถึง 20,000 Hz หรือดีกว่า

2.1.1.6 มีพัดลมระบายความร้อนหลังเครื่อง

2.1.1.7 มีปุ่มปรับ EQ อย่างน้อย 31 ช่อง

2.1.1.8 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE

2.1.2 เครื่องขยายเสียงสเตอริโอกำลังขยายไม่ต่ำกว่า 400 Watts RMS ต่อเข้าจำนวน 1 เครื่อง

2.1.2.1 เป็นเครื่องเสียงสาธารณะโซลิตสเตทล้วน

2.1.2.2 มีเอาต์พุทอิมพีแดนซ์ต่ำ 4 โอห์ม หรือ 8 โอห์ม

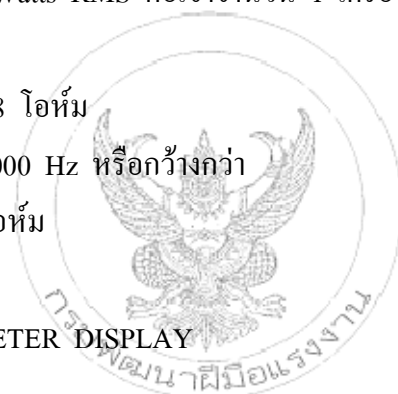
2.1.2.3 ผลตอบสนองย่านความถี่ 20 Hz ถึง 20,000 Hz หรือกว้างกว่า

2.1.2.4 Input Impedance ไม่น้อยกว่า 33 กิโลโอห์ม

2.1.2.5 มีพัดลมระบายความร้อนหลังเครื่อง

2.1.2.6 มีปุ่มปรับความดังซ้าย-ขวาพร้อม VU METER DISPLAY

2.1.2.7 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE





**รหัสครุภัณฑ์** : อน01005

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกระบบเสียงสาธารณะ

: (SOUND PUBLIC SYSTEM TRAINER)

2.1.2.8 มีวงจรบริดจ์โมโนเพื่อเพิ่มกำลังขับของเครื่องขยายเสียง

2.1.3 เครื่องขยายเสียงสเตอริโอกำลังขยายไม่ต่ำกว่า 300 Watts ต่อเข้าจำนวน 1 เครื่อง

2.1.3.1 เป็นเครื่องขยายเสียงสาธารณะโซลิดสเตททูล์ว

2.1.3.2 มีเอาต์พุตอิมพีแดนซ์ 4 โอห์ม หรือ 8 โอห์ม

2.1.3.3 ผลตอบสนองความถี่ 20-20,000 Hz หรือมากกว่า

2.1.3.4 มีพัดลมระบายความร้อน

2.1.3.5 มีปุ่มปรับความดัง ซ้าย-ขวา พร้อม VU METER DISPLAY

2.1.3.6 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE

2.1.3.7 มีวงจรบริดจ์โมโนเพื่อเพิ่มกำลังขับของเครื่องขยายเสียง

2.1.4 เครื่องขยายเสียงสเตอริโอกำลังขยายไม่ต่ำกว่า 200 Watts ต่อเข้าจำนวน 1 เครื่อง

2.1.4.1 เป็นเครื่องขยายเสียงสาธารณะโซลิดสเตททูล์ว

2.1.4.2 มีเอาต์พุตอิมพีแดนซ์ 4 โอห์ม หรือ 8 โอห์ม

2.1.4.3 ผลตอบสนองความถี่ 20 - 20,000 Hz หรือมากกว่า

2.1.4.4 มีพัดลมระบายความร้อนหลังเครื่อง

2.1.4.5 มีปุ่มปรับความดัง ซ้าย - ขวา พร้อม VU METER DISPLAY

2.1.4.6 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE

2.1.5 เครื่องแยกเสียง (ELECTRONIC CROSSOVER) จำนวน 1 เครื่อง

2.1.5.1 มีช่อง INPUT 3 ทางคือ LOW , MID , HIGH แบบสเตอริโอ

2.1.5.2 สามารถปรับเสียง LOW , MID , HIGH ทั้งสองข้าง

2.1.5.3 มี LED DISPLAY ทั้งซ้ายและขวา

2.1.5.4 สวิตซ์ตัด LOW PASS

2.1.5.5 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE

2.1.6 เครื่องทำเสียงเอฟเฟค แบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง

2.1.6.1 รับสัญญาณจากไมโครโฟน โล-ไฮ อิมพีแดนซ์ได้

2.1.6.2 มีปุ่มปรับความดัง และปุ่มปรับ ทูม แพลม

2.1.6.3 สามารถปรับเสียงสะท้อนได้ ช่วง Delay Time 25 msec-400 msec หรือกว้างกว่า

2.1.6.4 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE





**รหัสศรูกณฑ์** : อน01005

**ชื่อศรูกณฑ์** : ชุดฝึกระบบเสียงสาธารณะ

: (SOUND PUBLIC SYSTEM TRAINER)

2.1.7 เครื่องมิกเซอร์ปริแอมป์ปรับอินพุตได้ไม่ต่ำกว่า 16 จุด จำนวน 1 เครื่อง

2.1.7.1 สามารถรับสัญญาณจากไมโครโฟนได้ไม่ต่ำกว่า 14 ตัวพร้อมกัน

2.1.7.2 สามารถปรับอินพุตจากเทป, จูนเนอร์ หรือเครื่องเล่นแผ่นเสียง CD หรือมากกว่าได้

2.1.7.3 มีปุ่มปรับทึ่มแหลม, ความดัง, แพนซ้าย/ขวา แยกแต่ละช่องได้ดีกว่า

2.1.7.4 มีเอาต์พุตออก 2 ช่อง สำหรับเทปบันทึกเสียงและเครื่องขยาย

2.1.7.5 เอาต์พุตไม่ต่ำกว่า 100 มิลลิวัตต์

2.1.7.6 ตอบสนองย่านความถี่เสียง 100 Hz ถึง 12,000 Hz หรือกว้างกว่า

2.1.7.7 มีกล่องบรรจุเพื่อการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บรักษา

2.1.7.8 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE

2.1.8 เครื่องเล่นแผ่น DVD

2.1.8.1 สามารถเล่นแผ่น DVD, DVD-R, VCD, CD, CD-R, CD-RW, MP3, JPEG, หรือมากกว่า

2.1.8.2 สามารถใช้กับสัญญาณภาพระบบ PAL และ NTSC

2.1.8.3 ระบบแปลงสัญญาณภาพ 54 MHz/10 bit หรือ 108 MHz/12 bit หรือดีกว่า

2.1.8.4 ระบบแปลงสัญญาณเสียงขนาด 192 KHz/24 bit

2.1.8.5 เล่นภาพ FRAME BY FRAME, SLOW, PLAYBACK ได้

2.1.8.6 มีระบบค้นหาภาพหรือเพลง ชนิดเดินหน้าหรือถอยหลังได้

2.1.8.7 มีช่องสัญญาณ VIDEO OUT, AUDIO OUT หรือมากกว่า

2.1.8.8 มีอุปกรณ์ควบคุมระยะไกล

2.1.9 เครื่อง เอเอ็ม-เอฟเอ็ม จูนเนอร์ จำนวน 1 เครื่อง

2.1.9.1 เป็นเครื่องเอเอ็ม/เอฟเอ็ม มัลติเพล็กซ์จูนเนอร์แบบ ซินธิไซเซอร์

2.1.9.2 ภาควิธีเอเอ็ม ย่านความถี่ 88 -108 MHz

2.1.9.3 Sensitivity Mono 18 dB, Stereo 3 dB หรือดีกว่า

2.1.9.4 Frequency Response 30 Hz-15 Hz +/- 1 dB หรือดีกว่า

2.1.9.5 ภาควิธีเอเอ็ม ย่านความถี่ 530 -1,600 KHz

2.1.9.6 แสดงคลื่นสัญญาณเป็นตัวเลข

2.1.9.7 สามารถ MEMORY ไม่น้อยกว่า 20 สถานี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน01005

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกระบบเสียงสาธารณะ

: (SOUND PUBLIC SYSTEM TRAINER)

2.1.10 เครื่องปรับแต่งเสียงแบบสเตอริโอ จำนวน 1 เครื่อง

2.1.10.1 สามารถปรับแต่งเสียงได้ไม่น้อยกว่า 15 ช่อง ต่อข้างหรือมากกว่า

2.1.10.2 มีช่องสัญญาณเข้าเป็นแบบ UNBALANCE และ BALANCE

2.1.10.3 มีช่องสัญญาณออกเป็นแบบ UNBALANCE และ BALANCE

2.1.10.4 สามารถปรับความถี่ได้ตั้งแต่ 25 Hz – 15 KHz หรือมากกว่า

2.1.10.5 มีปุ่มปรับระดับเสียง ซ้าย - ขวา

2.1.10.6 มีสวิทช์ตัด LOW/CUT และ IN/OUT

2.1.10.7 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE

2.1.11 ไดนามิกไมโครโฟน ชนิดปรับ โล-ไฮ อิมพีแดนซ์ จำนวน 3 ตัวพร้อมขาตั้งแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 ชุด และขาตั้งแบบตั้งพื้น จำนวน 3 ชุด

2.1.11.1 เป็นไมโครโฟนแบบไดนามิก ชนิดยูนิไคเรกชั่นแนล มีสวิทช์ปิด-เปิด

2.1.11.2 อิมพีแดนซ์ต่ำย่าน 500 - 600 โอห์ม หรือดีกว่า

2.1.11.3 ย่านความถี่ 50 – 12,000 Hz หรือกว้างกว่า

2.1.11.4 ความไว LOW IMPEDANCE -76 dB หรือดีกว่า

2.1.12 ไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบมือถือ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

2.1.12.1 สามารถใช้งานในย่านความถี่ UHF 600-900 MHz

2.1.12.2 ภาควงสัญญาณเป็นชนิด Handheld 2 ตัว

2.1.12.3 Frequency Stability 0.005% หรือดีกว่า

2.1.12.4 ภาควง RF output ไม่ต่ำกว่า 10 mW

2.1.12.5 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE

2.1.12.6 ภาควงรับสัญญาณเป็นแบบ Dual Channel 600 - 900 MHz

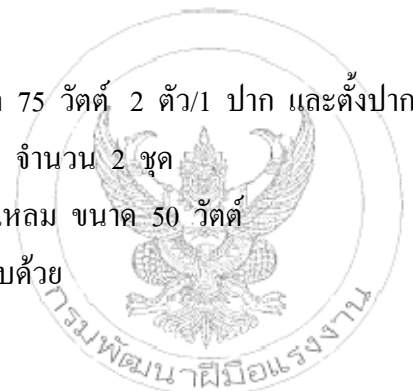
2.1.13 ลำโพงชนิดต่างๆ

2.1.13.1 ลำโพงฮอร์นขนาดปากกลมชนิด 4 ยูนิต 75 วัตต์ 2 ตัว/1 ปาก และตั้งปาก

ลำโพง ชนิดขา 3 ขารองรับน้ำหนักได้ดี จำนวน 2 ชุด

2.1.13.2 ตู้ลำโพงพร้อมลำโพงเสียงทุ้มและเสียงแหลม ขนาด 50 วัตต์

จำนวน 2 ตู้ พร้อมขาตั้งแต่ละตู้ประกอบด้วย





**รหัสครุภัณฑ์** : อน01005

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกระบบเสียงสาธารณะ

: (SOUND PUBLIC SYSTEM TRAINER)

- ลำโพงขนาด 12 นิ้ว 50 วัตต์ จำนวน 1 ตัว
- ลำโพงเสียงแหลม จำนวน 1 ตัว
- ขนาดตู้ (โดยประมาณ) กว้างxสูงxยาว = 35x50x30 ซม.
- ระดับความดังของเสียงที่ 1 เมตร 1 วัตต์ ไม่ต่ำกว่า 100 dB

2.1.14.3 ตู้ลำโพงแบบตั้งพื้น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- ตู้ลำโพงเสียงทุ้ม จำนวน 2 ตู้ ใช้ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่ต่ำกว่า 15 นิ้ว ทนกำลังขยายได้ไม่ต่ำกว่า 400 วัตต์
- ตู้ลำโพงเสียงกลาง แหลมขนาดเดียวกันกับตู้ลำโพงเสียงทุ้มจำนวน 2 ตู้ ลำโพงเสียงกลางขนาดไม่ต่ำกว่า 12 นิ้ว ทนกำลังขยายได้ไม่ต่ำกว่า 200 วัตต์ และลำโพงเสียงแหลม ขนาด 6 x 14 นิ้ว ทนกำลังขยายได้ไม่ต่ำกว่า 100 วัตต์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายไฟอ่อนคู่ขนาด 1.5 มม. จำนวน 100 เมตร
- 3.2 สายลำโพงเปลือกใส 1.5 มม. จำนวน 200 เมตร
- 3.3 สายไมโครโฟนอิมพีแดนซ์ต่ำชนิด 2 เส้น ชั้นในหุ้มด้วยอะลูมิเนียม ชั้นนอกหุ้มด้วยลวดตาข่าย ซิลด์ด้านนอกหุ้มยาง จำนวน 20 เมตร ต่อไมค์ 1 ตัว
- 3.4 สายไมโครโฟนอิมพีแดนซ์ต่ำชนิด 2 เส้น มีซิลด์ จำนวน 20 เมตร ต่อไมค์ 1 ตัว
- 3.5 ตู้ใส่อุปกรณ์เครื่องเสียง (ตู้ RACK) จำนวน 1 ตู้
- 3.6 ปลั๊กไมโครโฟน (CANNON) ตัวผู้+ตัวเมีย จำนวน 10 ชุด
- 3.7 ปลั๊กไมโครโฟน (PHONE) จำนวน 10 ตัว
- 3.8 มีใบงานประกอบด้วยชุดสาริตไม่น้อยกว่า 10 ใบงาน

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 ผู้ขายต้องอบรมการใช้งาน ชุดสาริตได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน02001

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI LUMENS  
: (MULTIMEDIA PROJECTER 3,000 ANSI)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องฉายภาพวิดีโอโปรเจคเตอร์ (VIDEO PROJECTOR) ที่ต่อเชื่อมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์ และวิดีโอ
- 2.2 การฉายภาพเป็นแบบ DLP หรือเป็นแบบ TFT LCD
- 2.3 สามารถต่อใช้งานกับสัญญาณวิดีโอ ระบบ PAL , NTSC และ SECAM
- 2.4 สามารถต่อเชื่อมต่อสัญญาณและเสียงได้ อย่างน้อยดังนี้
  - 2.4.1 VGA Input หรือ RGB Input และ HDMI
  - 2.4.2 VGA Output หรือ RGB Output หรือดีกว่า
  - 2.4.3 Composite Video Input
  - 2.4.4 S-Video Input
  - 2.4.5 Audio Input
- 2.5 สามารถฉายภาพได้ที่ ความละเอียดระดับ XGA หรือดีกว่าและแสดงสีได้ไม่น้อยกว่า 16.7 ล้านสี
- 2.6 สามารถฉายภาพที่มีขนาดได้ถึง 300 นิ้ว หรือมากกว่าที่ระยะห่างจอไม่เกิน 12 เมตร
- 2.7 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens
- 2.8 สามารถปรับระยะความคมชัดของภาพ และการย่อภาพ (Zoom and Focus) ได้ด้วยมือหรือ อัตโนมัติ
- 2.9 สามารถปรับแก้ไขรูปภาพสี่เหลี่ยมคางหมู แบบ Digital Keystone Adjustment ได้
- 2.10 มีระบบขยายเสียงพร้อมลำโพงในตัวเครื่อง
- 2.11 มีการควบคุมการทำงานตามฟังก์ชันของเครื่องฉาย ด้วยระบบควบคุมวิถีไกล (Remote Control) และด้วยระบบควบคุมจากคอมพิวเตอร์
- 2.12 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีรีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย (WIRELESS REMOTE CONTROL)
- 3.2 มีสายสัญญาณครบชุด
- 3.3 มีตัวชี้แบบแสงเลเซอร์ (LASER POINTER)
- 3.4 จอรับภาพชนิดขาดังขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึก

10

**รหัสครุภัณฑ์** : อน02001

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI LUMENS  
: (MULTIMEDIA PROJECTER)

3.5 มีกระเป๋าสำหรับเก็บรักษาเครื่อง

3.6 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

#### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 การรับประกันตัวเครื่อง 2 ปี หลอดภาพ 1 ปีหรือ 1000 ชม.

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์** : อน02002  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องฉายภาพ 3 มิติ  
: (VIDEO VISUALIZER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องฉายภาพเอกสารต้นฉบับ แผ่นใสวัตถุ 3 มิติ ภาพสไลด์ फिल्मเนกาทีฟ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาตรฐานสากลจากยุโรป อเมริกา หรือ ประเทศญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ตัวกล้องเป็นแบบ CCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 1/3 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800,000 พิกเซล
- 2.2 กล้องมีความเร็วรับภาพ (Frame Rate) ไม่ต่ำกว่า 15 Frame/sec
- 2.3 มีระบบสแกนภาพ แบบเพิ่มความคมชัดของภาพ (Progressive Scan)
- 2.4 มีกล้องรับภาพสามารถ ปรับย่อ-ขยายภาพ (Zoom in/out) ได้ไม่น้อยกว่า 15 เท่า
- 2.5 มีระบบปรับความคมชัดของภาพได้ด้วยมือและแบบอัตโนมัติ (Manual and Auto Focus)
- 2.6 มีช่องต่อสัญญาณ เข้า/ออก อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 2.6.1 VGA OUT หรือ RGB OUT
  - 2.6.2 S-Video Output หรือดีกว่า
- 2.7 มีการควบคุมการทำงานตามฟังก์ชันของเครื่อง เป็นระยะควบคุมระยะไกล (Remote Control) และควบคุมการทำงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 2.8 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 3.2 หลอดไฟสำรอง 1 หลอด
- 3.3 สายต่อสัญญาณ
- 3.4 ตัวชี้แบบแสงเลเซอร์
- 3.5 มีกระเป๋าสำหรับเก็บและใส่เครื่องฉายพร้อมหูหิ้ว
- 3.6 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์** : อน02003

**ชื่อครุภัณฑ์** : จอร์รับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 150 นิ้ว

: (Screen type electric motor)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นจอร์รับภาพที่ใช้สำหรับภาพจากเครื่องมัลติมีเดียโปรเจกเตอร์หรือเครื่องฉายสไลด์ หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ มีความแข็งแรงทนทานกับการใช้งาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 จอภาพเป็นแบบจอหมุนเก็บในกล่อง ยึดติดผนัง หรือเพดาน
- 2.2 เป็นจอภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อน
- 2.3 บังคับจอ ขึ้น ลง หยุด ด้วยสวิทช์หรือรีโมทคอนโทรล
- 2.4 ขนาดไม่ต่ำกว่า 150 นิ้ว โดยวัดขนาดจากเส้นทแยงมุม
- 2.5 ใช้ไฟฟ้า AC 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 การรับประกันส่วนมอเตอร์ไฟฟ้า 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งพร้อมใช้งาน





**รหัสครุภัณฑ์** : อน02004

**ชื่อครุภัณฑ์** : จอรับภาพ ชนิดมือดึง ขนาด 150 นิ้ว

: (Screen hand pull)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นจอที่ใช้สำหรับรับภาพฉายจาก เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์, เครื่องฉายสไลด์ หรือเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 จอภาพเป็นแบบจอม้วนเก็บในกล่องได้ ชนิดมือดึง พร้อมฐานยึดติดตั้งแข็งแรงพับเก็บได้
- 2.2 เมื่อติดตั้งจอภาพกับฐานต้องสามารถล็อกได้ ไม่หลุด สามารถเคลื่อนย้ายได้
- 2.3 ขนาดไม่ต่ำกว่า 150 นิ้ว โดยวัดขนาดจากเส้นทแยงมุม

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

-

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 ติดตั้งพร้อมใช้งาน





**รหัสครุภัณฑ์** : อน02005

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 2,600 ANSI LUMENS  
: (MULTIMEDIA PROJECTER)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องฉายภาพวิดีโอโปรเจคเตอร์ (VIDEO PROJECTOR) ที่ต่อเชื่อมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์ และวิดีโอ
- 2.2 การฉายภาพเป็นแบบ DLP หรือเป็นแบบ TFT LCD
- 2.3 สามารถต่อใช้งานกับสัญญาณวิดีโอ ระบบ PAL , NTSC และ SECAM
- 2.4 สามารถต่อเชื่อมต่อสัญญาณและเสียงได้ อย่างน้อยดังนี้
  - 2.4.1 VGA Input หรือ RGB Input และ HDMI
  - 2.4.2 VGA Output หรือ RGB Output หรือดีกว่า
  - 2.4.3 Composite Video Input
  - 2.4.4 S-Video Input
  - 2.4.5 Audio Input
- 2.5 สามารถฉายภาพได้ที่ ความละเอียดระดับ XGA หรือดีกว่าและแสดงสีได้ไม่น้อยกว่า 16.7 ล้านสี
- 2.6 สามารถฉายภาพที่มีขนาดได้ถึง 300 นิ้ว หรือมากกว่าที่ระยะห่างจอไม่เกิน 12 เมตร
- 2.7 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 2,600 ANSI Lumens
- 2.8 สามารถปรับระยะความคมชัดของภาพ และการย่อภาพ (Zoom and Focus) ได้ด้วยมือหรือ อัตโนมัติ
- 2.9 สามารถปรับแก้ไขรูปภาพสี่เหลี่ยมคางหมู แบบ Digital Keystone Adjustment ได้
- 2.10 มีระบบขยายเสียงพร้อมลำโพงในตัวเครื่อง
- 2.11 มีการควบคุมการทำงานตามฟังก์ชันของเครื่องฉาย ด้วยระบบควบคุมวิถีไกล (Remote Control) และด้วยระบบควบคุมจากคอมพิวเตอร์
- 2.12 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีรีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย (WIRELESS REMOTE CONTROL)
- 3.2 มีสายสัญญาณครบชุด
- 3.3 มีตัวชี้แบบแสงเลเซอร์ (LASER POINTER)
- 3.4 จอรับภาพชนิดขาดังขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว





**รหัสครุภัณฑ์** : อน02005

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 2,600 ANSI LUMENS  
: (MULTIMEDIA PROJECTER)

3.5 มีกระเป๋าสำหรับเก็บรักษาเครื่อง

3.6 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

#### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 การรับประกันตัวเครื่อง 2 ปี หลอดภาพ 1 ปีหรือ 1000 ชม.

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์ :** อน03001  
**ชื่อครุภัณฑ์ :** เครื่องถ่ายเอกสาร ระบบดิจิทัล  
**:** (DIGITAL COPIERS)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องถ่ายเอกสารระบบดิจิทัลแบบมัลติฟังก์ชัน สามารถทำงานเป็นเครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องพิมพ์ และสแกนเนอร์ได้ในเครื่องเดียวกัน ผู้

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ความละเอียดในการถ่ายเอกสาร ไม่น้อยกว่า 1,200x600 dpi
- 2.2 ความเร็วในการถ่ายเอกสาร ขาว-ดำ ไม่ต่ำกว่า 40 แผ่นต่อนาที (กระดาษ A4)
- 2.3 รับต้นฉบับใหญ่สุดขนาด A3 และขนาดสำเนาตั้งแต่ A6-A3
- 2.4 หน่วยความจำมาตรฐาน (RAM) ไม่น้อยกว่า 160 MB
- 2.5 มีระบบเลือกการถ่ายเอกสารตามชนิดของต้นฉบับได้ คือ TEXT, PHOTO หรือดีกว่า
- 2.6 ตั้งจำนวนสำเนาถ่ายต่อเนื่องได้ตั้งแต่ 1- 999 สำเนา
- 2.7 มีถาดบรรจุกระดาษ มาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 2 ถาด บรรจุได้ถาดละไม่น้อยกว่า 500 แผ่น
- 2.8 มีช่องสำหรับป้อนมือ (BY PASS) 1 ถาด บรรจุกระดาษได้ไม่น้อยกว่า 50 แผ่น
- 2.9 มีชุดป้อนต้นฉบับอัตโนมัติ สามารถอ่านต้นฉบับ หน้า – หลัง ได้อัตโนมัติ
- 2.10 สามารถปรับแต่งขนาดของสำเนา อัตรา ย่อ-ขยาย ตั้งแต่ 25 เปอร์เซ็นต์ - 400 เปอร์เซ็นต์ โดยปรับได้ครั้งละ 1 เปอร์เซ็นต์
- 2.11 ระบบถ่ายเอกสารเป็นแบบสแกนต้นฉบับเพียงครั้งเดียว และพิมพ์สำเนาได้หลายแผ่น
- 2.12 มีหน้าจอแสดงผล การทำงาน
- 2.13 มีระบบควบคุมปรับความเข้มจางของสำเนา
- 2.14 รองรับการเชื่อมต่อมาตรฐานทางพอร์ตขนาน (Parallel Port), USB และระบบเครือข่าย 10/100BaseT แบบใช้สายเคเบิล หรือดีกว่า
- 2.15 มีระบบประหยัดไฟ (POWER SAVE) เมื่อไม่ต้องการใช้เครื่องเป็นระยะเวลานาน
- 2.16 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือประกอบการใช้งาน ภาษาไทย

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 การรับประกัน พร้อมบริการ และอะไหล่ฟรี 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ
- 4.2 จำหน่ายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 4.3 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากลจากประเทศยุโรป อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น





**รหัสครุภัณฑ์** : อน04001

**ชื่อครุภัณฑ์** : โทรทัศน์สี จอแบน ขนาด 29 นิ้ว

: (COLOUR TELEVISION)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบมัลติฟังก์ชันจอแบน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องรับโทรทัศน์ที่สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ในระบบ Multi System ที่สามารถรับสัญญาณ ภาพระบบ PAL B/C , NTSC , SECAM ได้
- 2.2 สามารถรับสัญญาณในย่านความถี่ VHF ช่อง 2 - 12 และ UHF ช่อง 21 - 69
- 2.3 จูนเนอร์เป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์ที่เป็นระบบ AUTOMATIC TUNING
- 2.4 ช่องต่อสัญญาณ AV-IN , AV-OUT และ DVD COMPONENT
- 2.5 ระบบเสียงเป็นแบบสเตอริโอ 2 ภาษา สามารถเลือกใช้ในระบบ SURROUND ได้
- 2.6 มีระบบแสดงการทำงานบนจอภาพ
- 2.7 สามารถตั้งโปรแกรมรับสัญญาณได้ไม่ต่ำกว่า 100 ช่องสถานี
- 2.8 มีระบบควบคุมการทำงานระยะไกล(Remote Control)
- 2.9 ชนิดจอแบน ขนาด 29 นิ้ว
- 2.10 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยพร้อมวงจรโทรทัศน์ จำนวน 1 ชุด
- 3.2 สายสัญญาณภาพและเสียง จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากลจากประเทศยุโรป อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น





**รหัสครุภัณฑ์** : อน04003

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์สี

: (COLOUR TELEVISION TRAINING)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์
- 1.2 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องได้ทั้งระยะไกลและใกล้
- 1.3 ชุดทดลองเป็นระบบควบคุมตรวจสอบวงจร หรือวางอาการเสียด้วย Micro Controller โดยแสดงสถานะการทำงานและอาการเสียได้

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องรับโทรทัศน์ที่มีขนาดหน้าจอภาพไม่ต่ำกว่า 21 นิ้ว ที่สามารถรับสัญญาณระบบ Multi System PAL B/G, PAL 60 Hz และ NTSC
- 2.2 สามารถรับสัญญาณในย่านความถี่ VHF I, VHF III และ UHF
- 2.3 TUNER เป็นระบบ Electronic Tuner สามารถค้นหาสถานีได้โดยอัตโนมัติ
- 2.4 มีช่องรับสัญญาณ AV IN และ AV OUT และระบบภาพสามารถเลือกระบบ TV/AV
- 2.5 หน่วยควบคุมการทำงานระยะไกล (Remote Control) ทำงานด้วยแสงอินฟราเรด โดยสามารถปรับความดัง, ความเข้ม, แสง, สี และอื่นๆได้
- 2.6 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 โวลต์ 1 เฟส
- 2.7 มีระบบควบคุมการทดสอบจุดเสียหรือแสดงอาการเสียได้ไม่น้อยกว่า 10 จุด
- 2.8 มีวงจร (Circuit Diagram) หรือแผงแสดงจุดเสียโดยใช้ LED ไม่น้อยกว่า 10 จุด
- 2.9 มีจุดทดสอบ (Test point) บนแผ่น PCB ของเครื่อง โดยมีจำนวนจุดทดสอบครบตามแผ่นวงจรในข้อ 2.8
- 2.10 แผ่นวงจรของเครื่องสามารถวางนอนและวางตั้งฉากเพื่อสะดวกในการวัด พร้อมมีที่ล๊อค
- 2.11 แผ่นวงจรเป็นตัวจริงจากโรงงานผู้ผลิต มองเห็นสัญลักษณ์ ตัวอักษร ตัวเลขได้อย่างชัดเจน

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีวงจรพร้อมใบทดสอบจุดเสียมากกว่า 15 ใบงาน และแผ่นซีดีข้อมูล จำนวน 1 ชุด ต่อเครื่อง
- 3.2 มีใบงานทดสอบจุดเสียไม่น้อยกว่า 20 ใบงาน จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 3.3 ฝักลุ่มชุดฝึก จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

## 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน04004

**ชื่อครุภัณฑ์** : โทรทัศน์สี LCD ขนาด 32 นิ้ว

: (LCD TELEVISION)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 เครื่องรับโทรทัศน์ระบบมัลติฟังก์ชัน ชนิดจอ LCD ขนาดหน้าจอกภาพไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว แบบ Widescreen

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นเครื่องรับโทรทัศน์ที่สามารถรับสัญญาณระบบ PAL DK/I/BG , SECAM และ NTSC

2.2 ความละเอียดจอภาพ (Display Resolution) ระดับ Full HD 1920 x 1080

2.3 TUNER เป็นระบบ Electronic Tuner สามารถค้นหาสถานีได้โดยอัตโนมัติ

2.4 ระบบเสียง Stereo รองรับระบบเสียง Digital Nicam/A2 Stereo

2.5 OSD menu สามารถเลือกแสดงภาษา Thai, English หรือมากกว่า

2.6 Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 100,000:1

2.7 มุมมอง (Viewing Angle) ไม่น้อยกว่า 175 องศา

2.8 Aspect Ratio Correction: Modes แบบ Full/Original 4:3/16:9 หรือดีกว่า

2.9 มีช่องรับสัญญาณ

2.9.1 HDMI/HDCP Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.9.2 Component / Audio In ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.9.3 Composite / Audio In ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.9.4 PC Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.9.5 Composite Monitor Out / Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.10 มีระบบควบคุมการทำงานระยะไกล (Remote Control) ทำงานด้วยแสงอินฟราเรด สามารถควบคุมได้ระยะไม่ต่ำกว่า 10 เมตร โดยสามารถปรับระดับเสียงความดัง , ความเข้ม , แสง , สี และอื่นๆได้

2.11 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 ชุด/เครื่อง

## 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากลจากประเทศยุโรป อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น





**รหัสครุภัณฑ์** : อน04005  
**ชื่อครุภัณฑ์** : โทรทัศน์สี LCD ขนาด 40 นิ้ว  
: (LCD TELEVISION)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 เครื่องรับโทรทัศน์ระบบมัลติฟังก์ชัน ชนิดจอ LCD ขนาดหน้าจภาพไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว แบบ Widescreen

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องรับโทรทัศน์ที่สามารถรับสัญญาณระบบ PAL DK/I/BG , SECAM และ NTSC
- 2.2 ความละเอียดจอภาพ (Display Resolution) ระดับ Full HD 1920 x 1080P
- 2.3 TUNER เป็นระบบ Electronic Tuner สามารถค้นหาสถานีได้โดยอัตโนมัติ
- 2.4 ระบบเสียง Stereo รองรับระบบเสียง Digital Nicam/A2 Stereo
- 2.5 OSD menu สามารถเลือกแสดงภาษา Thai, English หรือมากกว่า
- 2.6 Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 100,000:1
- 2.7 มุมมอง (Viewing Angle) ไม่น้อยกว่า 175 องศา
- 2.8 Aspect Ratio Correction: Modes แบบ Full/Original 4:3/16:9 หรือดีกว่า
- 2.9 มีช่องรับสัญญาณ
  - 2.9.1 HDMI/HDCP Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 2.9.2 Component / Audio In ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 2.9.3 Composite / Audio In ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 2.9.4 PC Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 2.9.5 Composite Monitor Out / Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.10 มีระบบควบคุมการทำงานระยะไกล (Remote Control) ทำงานด้วยแสงอินฟราเรด สามารถควบคุมได้ระยะไม่ต่ำกว่า 10 เมตร โดยสามารถปรับระดับเสียงความดัง , ความเข้ม , แสง , สี และอื่นๆได้
- 2.11 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 ชุด/เครื่อง

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากลจากประเทศยุโรป อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น





**รหัสครุภัณฑ์** : อน05001  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องเล่น DVD  
: (DVD PLAYER)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเล่นแผ่นบันทึกข้อมูล สัญญาณภาพและเสียง ระบบ Digital

### 2.รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องเล่น ระบบสเตอริโอ สามารถเล่นแผ่น DVD/VCD/CD/MP3 ได้
- 2.2 สามารถเล่นระบบ CD-RW Playback ได้ มีช่องต่อ USB Audio
- 2.3 สามารถควบคุมการทำงานได้จากตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล
- 2.4 มี FRONT-LOADING สำหรับใส่แผ่น
- 2.5 มีช่องต่อเสียงแบบ COXACIL DIGITAL OUTPUT
- 2.6 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE
- 2.7 มีช่องต่อแบบ DVD Component หรือ HDMI
- 2.8 มีช่องต่อ พอร์ต แบบ USB

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยพร้อมผังวงจร
- 3.2 สาย DVD Component หรือ ดีกว่า
- 3.3 พร้อมรีโมทคอนโทรล

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากลจากประเทศยุโรป อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น





**รหัสครุภัณฑ์** : อน05002  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องเล่น บลูเรย์  
: (Blu-ray Player)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเล่นแผ่นบันทึกข้อมูล สัญญาณภาพและเสียง ระบบ Digital

### 2.รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 รองรับระบบเสียงระบบสเตอริโอ & DTS
- 2.2 เป็นเครื่องเล่น ระบบสเตอริโอ สามารถเล่นแผ่น Blu-ray/DVD ได้
- 2.3 สามารถควบคุมการทำงานได้จากตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล
- 2.4 มี FRONT-LOADING สำหรับใส่แผ่น
- 2.5 มีช่องต่อเสียงแบบ COXACIL DIGITAL OUTPUT
- 2.6 แสดงผลภาพ 1080p
- 2.7 ใช้ไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz 1 PHASE
- 2.8 มีช่องต่อ out put ทั้ง LAN, HDMI, Component

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 3.2 สาย DVD Component หรือ HDMI
- 3.3 พร้อมรีโมทคอนโทรล

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากลจากประเทศยุโรป อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น





**รหัสครุภัณฑ์** : อน06001  
**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดเครื่องเสียงรถยนต์  
: (CAR RADIO)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องเสียงรถยนต์พร้อมลำโพงแบบสเตอริโอ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 กำลังขับ MOS – FET High Power (60 วัตต์ x 4 way) หรือสูงกว่า
- 2.2 Preamp-out 2.5v/200 Ohms. หรือดีกว่า
- 2.3 มีช่องต่อ USB ด้านหน้า
- 2.4 สามารถเล่นไฟล์ WMA , MP3, DVD
- 2.5 พร้อมลำโพงขนาดกำลังขับไม่น้อยกว่า 250 W เป็นแบบ 2 ทาง จำนวน 4 ชุด

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยพร้อมผังวงจร
- 3.2 สายสัญญาณ Cable Speaker ความยาว 15 เมตร
- 3.3 รีโมทคอนโทรล

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน06002  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องเสียงมินิคอมโบ  
: (MINI COMBO)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเสียงมินิคอมโบ แบบสเตอริโอ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถเล่นแผ่น DVD-Audio/Video,MP3/MPEG,CD-R/RW หรือมากกว่า
- 2.2 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 60 x 2 (RMS)
- 2.3 มีช่องต่อ USB เพื่อเล่นไฟล์เสียงจากคอมพิวเตอร์ (USB Audio)
- 2.4 ระบบปรับแต่งเรียงอัตโนมัติ
- 2.5 Digital Tuner พร้อมบันทึกสถานีได้ไม่น้อยกว่า 30 สถานี
- 2.6 มีระบบ Dolby Digital และ DTS
- 2.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 VOLT 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยพร้อมผังวงจร
- 3.2 Cable Speaker 1 ชุด
- 3.3 แผ่น DVD สำหรับใช้กับเครื่องเล่น
- 3.4 รีโมทคอนโทรล

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน07001

**ชื่อครุภัณฑ์** : ตู้เก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

: (COMPONENT STORAGE CABINET)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นตู้เก็บซึ่งออกแบบเป็นพิเศษสำหรับเก็บวัสดุในงานฝึกช่างอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 มีความทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มาตรฐานจากยุโรป อเมริกา หรือ ประเทศญี่ปุ่น

## 2.รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โครงตู้เป็นโลหะสูงไม่ต่ำกว่า 1,500 มม. มี 4 ด้าน
- 2.2 ลินชักเป็นพลาสติกใส จำนวนไม่น้อยกว่า 210 ลินชัก
- 2.3 แต่ละชั้นสามารถจัดแบ่งเป็น 3 ช่อง และฝักันช่องสามารถถอดออกได้
- 2.4 มีฐานหมุนได้รอบตัว





**รหัสครุภัณฑ์** : อน08001

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องบัดกรีและถอดบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ติดตั้งบนผิวหน้า (SMD)  
: (SOLDERING AND DE-SOLDERING COMPONENT SMD)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องใช้สำหรับบัดกรีและถอดบัดกรี อุปกรณ์ที่ติดตั้งผิวหน้า SMD
- 1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มาตรฐานสากลจากยุโรป อเมริกา และประเทศญี่ปุ่น

### 2.รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถเป่าลมร้อน จากปลายท่อเป่าที่มีขนาดพอดีกับอุปกรณ์ติดตั้ง
- 2.2 สามารถถอดอุปกรณ์ประเภท SOIC ได้ หลายชนิด เช่น 8 ,14 , 16 , 24 และ 28 ขา
- 2.3 ต้องถอดบัดกรีอุปกรณ์ประเภท CHIP COMPONENT ได้อย่างน้อย 5 รูปแบบเช่น
  - (1) SOI-23
  - (2) SOJ/SIMM – 18 (4 SIDED)
  - (3) SOJ/SIMM – 26/24 (SIDED)
  - (4) PQFP-32
  - (5) 44/45 , 44
- 2.4 ควบคุมอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา C-450 องศา C ค่าผิดพลาดไม่เกิน 1.5 องศา C
- 2.5 มีระบบ AUTO – OFF
- 2.6 สามารถแสดงอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ทั้งแบบ องศา C และ องศา F
- 2.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานความปลอดภัย เช่น EOS/ESD , MIL – STD – 2000 เป็นต้น
- 2.8 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีปลายสำหรับการบัดกรี และการถอดบัดกรี ทั้งแบบ SOIC และ CHIP COMPONENT (TIP and ACCESSORIES) ไม่น้อยกว่า 10 แบบ
- 3.2 อุปกรณ์เสริมการบัดกรีและถอดบัดกรี
- 3.3 อุปกรณ์เสริมการบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด
- 3.4 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน08002

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องดูดตะกั่วแบบใช้ป้อนลมไฟฟ้า

: (DE-SOLDERING TOOL)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

1.1 สำหรับใช้ดูดตะกั่วโดยใช้แรงดูดจากป้อนลมไฟฟ้า

1.2 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากลจากยุโรป อเมริกา และประเทศญี่ปุ่น

### 2.รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีหัวแรงสำหรับละลายตะกั่วในตัว ขนาดไม่ต่ำกว่า 80 วัตต์

2.2 ระบบสูญญากาศเป็นแบบไดอะแฟรม

2.3 หัวดูดตะกั่วให้ความร้อนไม่น้อยกว่า 380 องศาเซลเซียส

2.4 สามารถปรับอุณหภูมิได้

2.5 เส้นผ่านศูนย์กลางของปลายหัวแรง ขนาด 1.0 มม. สามารถถอดเปลี่ยนได้

2.6 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

3.2 ปลายหัวแรงสำรองขนาด 1 มม., 3 มม. อย่างละ 1 หัว





**รหัสครุภัณฑ์** : อน08003  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องดูดควันตะกั่ว  
: (SMOKE ABSORBER)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องดูดควันตะกั่วแบบตั้งโต๊ะ
- 1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิตจากยุโรป อเมริกา หรือ ประเทศญี่ปุ่น
- 1.3 เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ป้องกันความปลอดภัยของผู้รับการฝึกจากควันตะกั่วบดกรี

### 2.รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องดูดควันตะกั่วแบบตั้งโต๊ะ เคลื่อนย้ายได้สะดวก พร้อมขายึดและปรับตั้งได้สะดวก
- 2.2 มีพัดลมในตัว
- 2.3 แผ่นกรองควัน (FILTER) สามารถถอดเปลี่ยนได้
- 2.4 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย
- 3.2 แผ่นกรองควัน (FILTER) รอง 2 แผ่น





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09001

**ชื่อครุภัณฑ์** : ดิจิตอลสตออสซิลโลสโคป 50 MHz

: (DIGITAL OSCILLOSCOPE 50 MHz)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นออสซิลโลสโคปแบบดิจิตอล สามารถวัดสัญญาณได้ตั้งแต่ DC ถึงความถี่ 50 MHz หรือดีกว่า
- 1.2 สามารถวัดสัญญาณอนาลอกได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ ดิจิตอลได้ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ และมีช่องสำหรับ External Trigger
- 1.3 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านพอร์ทมาตรฐาน USB และ RS-232
- 1.4 มีฟังก์ชันการคำนวณทางคณิตศาสตร์
- 1.5 20 พารามิเตอร์สำหรับการวัดแบบอัตโนมัติ หรือดีกว่า
- 1.6 จอแสดงชนิดสี ขนาดไม่น้อยกว่า 5.6 นิ้วแบบ TFT-LCD หรือใหญ่กว่า
- 1.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้การรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น
- 1.8 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

## 2.รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 Bandwidth : DC ถึง 50 MHz
- 2.2 Channels : Dual Channels + External Trigger
- 2.3 Real-time Sample Rate : 1 GSa/s (Single Channel), 500 MSa/s (Dual Channels)
- 2.4 Equivalent-time Sample Rate : 10GSa/s
- 2.5 Roll Range : 500ms/div ~50s/div
- 2.6 Cursor Measurements : Manual, Track and Auto Measure modes
- 2.7 USB Storage : BMP, CSV, Waveforms and Setups
- 2.8 Maximum Input Voltage : 300V RMS หรือสูงกว่า
- 2.9 Input Coupling : DC, AC, GND หรือดีกว่า
- 2.10 Vertical Resolution : 8 bits หรือสูงกว่า
- 2.11 Vertical Sensitivity : 2 mV/div - 10V/div หรือกว้างกว่า
- 2.12 Timebase Range : 5 ns/div ~50s/div
- 2.13 Trigger Modes : Edge, Video, Pulse Width, Slope, Alternate

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัดสัญญาณ ที่สามารถวัดสัญญาณได้ตั้งแต่ DC จนถึง 50 MHz หรือสูงกว่าจำนวน 2 เส้น (อัตรา การลดทอน 1 : 10) ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่อง





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09001

**ชื่อครุภัณฑ์** : ดิจิตอลสตออสซิลโลสโคป 50 MHz  
: (DIGITAL OSCILLOSCOPE 50 MHz)

3.2 สายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น

3.3 ชุดวัดสัญญาณ Logic Analyzer Module จำนวน 1 ชุด

3.4 สายสำหรับเชื่อมต่อ USB Port จำนวน 1 เส้น

3.5 โปรแกรมลิขสิทธิ์ สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์จากผู้ผลิตโดยตรง จำนวน 1 ชุด

3.6 คู่มือตรวจสอบ (SERVICE MANUAL)

3.7 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

#### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 การรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09003  
**ชื่อครุภัณฑ์** : ดิพมิเตอร์  
: (DIP METER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือสร้างความถี่สูง
- 1.2 สามารถตรวจความถี่ในวงจร RESONANCE ได้โดยวิธีการเหนี่ยวนำ
- 1.3 ใช้สำหรับงานทดลองในห้องปฏิบัติการเพิ่มมาตรฐานการผลิต

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถสร้างความถี่ได้ 1.5 MHz ถึง 200 MHz
- 2.2 เปลี่ยนความถี่โดยการเปลี่ยน COIL ไม่น้อยกว่า 5 ย่านความถี่
- 2.3 แสดงผลความถี่ด้วยระบบตัวเลข ไม่น้อยกว่า 4 หลัก
- 2.4 มีหูฟังสำหรับฟังสัญญาณดิฟได้
- 2.5 ใช้BATTERYในตัว

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 3.2 มีอุปกรณ์ประกอบมาตรฐาน สามารถใช้งานกับการวัดของเครื่องได้สมบูรณ์แบบ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09004

**ชื่อครุภัณฑ์** : เอซี - มิลลิโวลต์มิเตอร์

: (AC - MILLIVOLT METER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องวัดแรงดันของสัญญาณที่มีความถี่ต่ำ
- 1.2 มีความละเอียดในการวัดสูง
- 1.3 ใช้สำหรับงานทดลองในห้องปฏิบัติการ
- 1.4 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นแบบ 2 ช่อง (DOUL CHANAL)
- 2.2 VOLTAGE RANGE : 300 uV ถึง 100 V OF FULL SCALE หรือกว้างกว่า
- 2.3 ย่านการวัดสามารถแบ่งได้ไม่ต่ำกว่า 12 ย่าน หรือมากกว่า
- 2.4 ความเที่ยงตรง +/- 3% OF FULL SCALE หรือมากกว่า
- 2.5 FREQUENCY RESPONSE : 20Hz – 20KHz +/- 3%
- 2.6 MEASURE FREQUENCY : 10 Hz – 1 MHz หรือดีกว่า
- 2.7 IMPEDANCE: 1 เมกกะโอห์ม ที่ 40 PF หรือดีกว่า
- 2.8 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE หรือใช้ BATTERY ในตัว

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัดสัญญาณ จำนวน 2 เส้น
- 3.2 คู่มือการตรวจสอบ (SERVICE MANUAL)
- 3.3 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 3.4 มีอุปกรณ์ประกอบมาตรฐาน สามารถใช้งานกับการวัดของเครื่องได้สมบูรณ์แบบ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09005

**ชื่อครุภัณฑ์** : สวีฟเวนเนอร์เตอร์

: (SWEEP GENERATOR)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณ SINE , SQUARE , TRIANGLE หรือมากกว่า
- 1.2 แสดงความถี่แบบตัวเลขไม่น้อยกว่า 4 1/2 หลัก
- 1.3 ใช้สำหรับงานทดลองในห้องปฏิบัติการ
- 1.4 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 OUTPUT ให้สัญญาณ SINE , SQUARE , TRIANGLE หรือมากกว่า
- 2.2 สามารถกำเนิดช่วงความถี่ ตั้งแต่ 0.1 Hz – 10 MHz หรือมากกว่า
- 2.3 สามารถแบ่งย่านการวัดไม่น้อยกว่า 5 ย่าน
- 2.4 ค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน +/- 0.5% ในช่วง 10Hz – 50KHz
- 2.5 SWEEP WIDTH : 100  
SWEEP RATE : 0.01 Hz – 10 KHz หรือดีกว่า 90:10 RAMP  
SWEEP MODE : เป็นแบบ LINEAR
- 2.6 ความแรงสัญญาณที่ได้ 0 – 2 V
- 2.7 OUT PUT IMPEDANCE 50 โอห์ม +/- 10%
- 2.8 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัดสัญญาณ 1 เส้น
- 3.2 คู่มือการตรวจสอบ (SERVICE MANUAL)
- 3.3 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09006

**ชื่อครุภัณฑ์** : ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์

: (FUNCTION GENERATOR)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณ SINE , SQUARE , TRIANGLE , TTL PULSE หรือมากกว่า
- 1.2 แสดงค่าความถี่แบบ LCD READOUT จำนวนไม่น้อยกว่า 1/2 หลัก หรือมากกว่า
- 1.3 สามารถทำการปรับ FREQUENCY SYMMETRY , DC OFFSET และ OUTPUT LEVEL ด้านหน้าเครื่อง
- 1.4 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้การรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถกำเนิดสัญญาณความถี่ที่ 0.1 Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่าแบ่งแยกการวัดได้ไม่น้อยกว่า 5 ย่าน
- 2.2 OUTPUT IMPEDANCE 50 โอห์ม +/- 10%
- 2.3 สามารถปรับ OUTPUT LEVEL ได้อย่างต่อเนื่องและปรับได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 Vp-p
- 2.4 SINE WAVE DISTORTION ไม่เกิน 1% ที่มีความถี่สูงไม่น้อยกว่า 100 MHz
- 2.5 SQUARE WAVE RISE TIME ไม่เกิน 100 nS
- 2.6 VARIABLE DC OFFSET ปรับได้จาก - 10 V ถึง + 10 V ที่ OPEN CIRCUIT หรือกว้างกว่า
- 2.7 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัดหัว BCN ปลายปากคียบ 1 เส้น
- 3.2 ขั้วต่อพร้อมสายแบบ F , RF , RCA 1 ชุด
- 3.3 คู่มือการตรวจซ่อม (SERVICE MANUAL)
- 3.4 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09007

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ

: (TV PATTERN GENERATOR)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณโทรทัศน์ใช้สร้างรูปแบบทดสอบต่างๆ สำหรับเครื่องรับโทรทัศน์สี
- 1.2 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ใช้ทดสอบเครื่องรับโทรทัศน์สีได้
- 2.2 สัญญาณมาตรฐาน ระบบ PAL B , G , D , H , K และ NTSC
- 2.3 สัญญาณทดสอบ (TEST PATTERN) ประกอบด้วย CORLOR BAR , GREAY SCALE , PURITY , DOT MATTRIX , WHITE , CROSS HATCH , MULTI BURST และอื่นๆ รวมแล้วไม่น้อยกว่า 32 รูปแบบ
- 2.4 ความถี่คลื่นพาหภาพ (PICTURE CARRIER FREQUENCY) ครอบคลุม 37 MHz ถึง 865 MHz
- 2.5 สัญญาณ RF ทางออก (RADIO FREQUENCY OUTPUT) 80 dBuv +/- 3.5 dBที่ 15 โอห์ม  
ขั้วต่อ แบบ BNC หรือดีกว่า
- 2.6 สัญญาณภาพรวม ทางออก (OUTPUT IMPEDANCE) 75 โอห์ม
  - 2.6.1 สามารถปรับตั้งได้ตั้งแต่ 0 - 1 Vpp
  - 2.6.2 POLARITY แบบ POSITIVE
  - 2.6.3 อิมพีแดนซ์ทางออก (OUTPUT IMPEDANCE) 75 โอห์ม
  - 2.6.4 ขั้วต่อแบบ BNC
- 2.7 สัญญาณพื้นที่สีแดง , เขียว , น้ำเงิน (RGB OUTPUT) มีความแรงสัญญาณไม่ต่ำกว่า 0.7 Vpp  
ที่ 75 โอห์ม ขั้วต่อแบบ BNC
- 2.8 ผสมสัญญาณภาพ (VIDEO MODULATION)
  - 2.8.1 MODULATION RATE ไม่น้อยกว่า 85%
  - 2.8.2 VIDEO/AUDIO RATIO ไม่นต่ำกว่า 13 dB
- 2.9 ผสมสัญญาณเสียง (SOUND MODULATION)
  - 2.9.1 ผสมสัญญาณเสียง (SOUND MODULATION) แบบ FM
  - 2.9.2 ความถี่ 1 KHz +/- 10% ภายใน
  - 2.9.3 ความถี่คลื่นพาห (CARRIER FREQUENCY) 5.5 MHz สามารถปรับได้





รหัสครุภัณฑ์ : อน09007

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ

: (TV PATTERN GENERATOR)

2.9.4 มีจุดต่อสัญญาณเสียงจากภายนอก (EXTERNAL SOUND INPUT) ขั้วต่อแบบ RCA หรือ DIN

2.9.5 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สาย RF จำนวน 1 เส้น

3.2 สัญญาณขั้วต่อ BNC จำนวน 1 เส้น

3.3 สาย AC POWER CORD จำนวน 1 เส้น

3.4 ฟิล์มสำรอง จำนวน 1 เส้น

3.5 ถังหรือกระเป๋าสําหรับเก็บเครื่อง

3.6 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

4.2 ฝึกอบรมการใช้งานเครื่อง





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09008

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องตรวจวัดค่า R-L-C แบบดิจิทัล

: (R-L-C- DIGITAL METER)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องวัดความต้าน (R) ค่าตัวเหนี่ยวนำ (L) ค่าตัวเก็บประจุ (C) และค่า Q และ D FACTOR
- 1.2 แสดงผลเป็นตัวเลขไม่น้อยกว่า 3 1/2 หลัก และมี AUTOMATIC ZERO OFFSET
- 1.3 แสดงค่า L และ Q ได้พร้อมกัน หรือแสดงค่า C และ D ได้พร้อมกัน
- 1.4 ใช้สำหรับงานทดลองในห้องปฏิบัติการ
- 1.5 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถวัดค่า R ได้ตั้งแต่ 0.001 โอห์ม ถึง 19.99 เมกกะโอห์ม ACCURACY ไม่เกิน  $\pm 0.35\% + 2$  DIGIT
- 2.2 สามารถวัดค่า L ได้ตั้งแต่ 0.1 ไมโครเฮนรี่ ถึง 199.9 เฮนรี่ หรือดีกว่า
- 2.3 สามารถวัดค่า C ได้ตั้งแต่ 0.1 พิโคฟารัด ถึง 1999.9 ไมโครฟารัด หรือดีกว่า ACCURACY ไม่เกิน  $\pm 0.35\% + 2$  DIGIT หรือดีกว่า
- 2.4 สามารถวัดค่า Q ได้ตั้งแต่ 0.5 ถึง 99.9 หรือดีกว่า ACCURACY ไม่เกิน  $\pm 2\% + 10$  DIGIT หรือดีกว่า
- 2.5 สามารถวัดค่า D ได้ตั้งแต่ 0.001 ถึง 1.999 หรือดีกว่า ACCURACY ไม่เกิน  $\pm 2\% + 10$  DIGIT หรือดีกว่า
- 2.6 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัด 1 ชุด
- 3.2 คู่มือการตรวจสอบ (SERVICE MANUAL)
- 3.3 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

## 4.รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09009  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องตรวจหลอดภาพ  
: (PICTURE CHECKER)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจสอบการใช้งานของหลอดภาพของเครื่องรับโทรทัศน์สีและขาวดำ พร้อมทั้งสามารถใช้ซ่อมล้าง หลอดภาพได้ด้วยวิธีการทางไฟฟ้า
- 1.2 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 แหล่งจ่ายไฟ : 1A ที่ 6.3 V และ 0.5A ที่ 12 V หรือสูงกว่า
- 2.2 GI BIAS : 0-05 V
- 2.3 สเตลการวัด : 0 – 500 uA และ 0 - 2,500 uA หรือดีกว่า
- 2.4 ชนิดหลอดภาพ : หลอดภาพขาวดำ , หลอดภาพสี
- 2.5 ชนิดของสี : เลือกได้ไม่น้อยกว่า แดง , เขียว , น้ำเงิน
- 2.6 การแสดงผล : ด้วยหลอดนีออน
- 2.7 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ADAPTER ไม่น้อยกว่า 12 แบบ , ADAPTER Cable
- 3.2 คู่มือการซ่อม (SERVICE MANUAL)
- 3.3 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4.รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09010

**ชื่อครุภัณฑ์** : มิเตอร์วัดไฟสูงโทรทัศน

: (HIGH VOLTAGE METER)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องที่ใช้วัดไฟสูง (HIGH VOLTAGE) ของเครื่องรับโทรทัศน์และจอร์รับภาพคอมพิวเตอร์
- 1.2 ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย UL หรือ EN เป็นต้น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องมือวัดไฟสูงที่มีความปลอดภัย
- 2.2 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 40,000 Vdc
- 2.3 มีมิเตอร์ติดอยู่กับตัววัดไฟ
- 2.4 ความต้านทานในตัวมิเตอร์ต้องไม่น้อยกว่า 300 เมกกะโอห์ม
- 2.5 ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน +/- 3%

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09011

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องตรวจสอบคุณสมบัติดิจิทัลไอซี

: (DIGITAL IC TESTER)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณสมบัติและตรวจหาเบอร์ของดิจิทัลไอซีในตระกูลที่กำหนด
- 1.2 ใช้สำหรับงานทดสอบในห้องปฏิบัติการ
- 1.3 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถตรวจหาอาการเสียและหาเบอร์ดิจิทัลไอซี (DIGITAL IC) ในตระกูลดังต่อไปนี้ได้ในเครื่องเดียวกัน
  - 2.1.1 ตระกูล 54/74 (ทั้ง CMOS และ TTL)
  - 2.1.2 ตระกูล 4000 (CMOS)
  - 2.1.3 ตระกูล 4500 (CMOS)
  - 2.1.4 ตระกูล 55/75 (TTL)
- 2.2 เลือกรการใช้งาน โดยปุ่มกด
- 2.3 แสดงผลเป็นตัวเลขและตัวอักษรพร้อมทั้งสามารถหาเบอร์ไอซีได้
- 2.4 มี OVERLORD PROTECTION
- 2.5 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการตรวจสอบ (SERVICE MANUAL)
- 3.2 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

## 4.รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09012

**ชื่อครุภัณฑ์** : อาร์ แอล ซี ดิจิตอลบริดจ์มิเตอร์

: (R-L-C DIGITAL BRIDGE METER)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เครื่องวัดค่าความต้านทาน (R) ค่าตัวเหนี่ยวนำ (L) ค่าตัวเก็บประจุ (C) ค่า D และ ค่า Q Factor
- 1.2 สามารถวัดค่าต่างๆ จากวงจรขนาน หรืออันดับได้
- 1.3 มีความถี่ทดสอบจากภายในขนาด 120 Hz หรือ 1 KHz

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ใช้วัดค่า R ไม่น้อยกว่า 7 ย่าน ตั้งแต่ 10 โอห์ม – 10 เมกกะโอห์ม หรือกว้างกว่า และมี ACCURACY ไม่นเกิน + 2% ที่ย่านวัดต่ำสุด
- 2.2 ใช้วัดค่า L ไม่น้อยกว่า 7 ย่าน ตั้งแต่ 1mH– 1000 H หรือกว้างกว่าและมี ACCURACY ไม่นเกิน +/-2% ที่ ย่านวัดต่ำสุด
- 2.3 ใช้วัดค่า C ไม่น้อยกว่า 7 ย่าน ตั้งแต่ย่าน 1000 พิโคฟาร์ด – 1000 ไมโครฟาร์ด หรือกว้างกว่า และมี ACCURACY ไม่นเกิน +/- 5% f.s.
- 2.4 สามารถเลือกใช้ทั้งแบบ AUTO และ MANUAL
- 2.5 MEASUREMENT RATE : 1 TIME/SECOND หรือมากกว่า
- 2.6 ใช้แหล่งจ่ายไฟจาก BATTERY และ AC ADAPTER

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัด 1 ชุด
- 3.2 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4.รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09013

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องจ่ายไฟตรงปรับค่าได้ 0 ถึง 30 โวลต์

: (D.C. POWER SUPPLY 0-30 V)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องจ่ายกระแสและแรงดันไฟตรงชนิดปรับค่าได้ต่อเนื่อง 0 ถึง 30 V
- 1.2 มีวงจร ป้องกัน (PROTECTION) กรณีที่เกิดการ SHORT CIRCUIT ทางด้าน OUTPUT
- 1.3 สำหรับใช้ทดลองในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ปรับไฟได้อย่างต่อเนื่อง จาก 0 - 30 V หรือดีกว่า มีปุ่มปรับหยาบและปุ่มปรับละเอียด
- 2.2 ปรับกระแสได้ต่อเนื่องจาก 0 - 3 A หรือดีกว่า
- 2.3 RIPPLE VOLTAGE ไม่เกิน 1 mVrms หรือดีกว่า
- 2.4 LINE REGULATION ไม่เกิน 3% หรือน้อยกว่า
- 2.5 LOAD REGULATION ไม่เกิน 3% หรือน้อยกว่า
- 2.6 แรงดันไฟ AC ตั้งแต่ 198 V – 242 V (+/- 10%)
- 2.7 ลักษณะการทำงานของวงจรเป็นแบบ SWITCHING
- 2.8 มีมิเตอร์วัดแรงดันและกระแสทาง OUTPUT โดยแสดงผลเป็นตัวเลข

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายต่อพร้อมฟิวส์สำรอง 1 ชุด
- 3.2 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

## 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09014

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องจ่ายไฟตรงคู่ปรับค่าได้ 0 ถึง 30 โวลต์

: (D.C. POWER SUPPLY, 0-30 V (DUAL))

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องจ่ายกระแสและแรงดันไฟตรงชนิดปรับค่าได้ต่อเนื่อง 0 ถึง 30 V
- 1.2 มีวงจร ป้องกัน (PROTECTION) กรณีที่เกิดการ SHORT CIRCUIT ทางด้าน OUTPUT
- 1.3 สำหรับใช้ทดลองในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ปรับไฟได้อย่างต่อเนื่อง จาก 0 - 30 V หรือดีกว่า มีปุ่มปรับหยาบและปุ่มปรับละเอียด
- 2.2 ปรับกระแสได้ต่อเนื่องจาก 0 - 3 A หรือดีกว่า
- 2.3 RIPPLE VOLTAGE ไม่เกิน 1 mVrms หรือดีกว่า
- 2.4 LINE REGULATION ไม่เกิน 3% หรือน้อยกว่า
- 2.5 LOAD REGULATION ไม่เกิน 3% หรือน้อยกว่า
- 2.6 แรงดันไฟ AC ตั้งแต่ 198 V – 242 V (+/- 10%)
- 2.7 ลักษณะการทำงานของวงจรเป็นแบบ SWITCHING
- 2.8 มีมิเตอร์วัดแรงดันและกระแสทาง OUTPUT โดยแสดงผลเป็นตัวเลข

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายต่อพร้อมฟิวส์สำรอง 1 ชุด
- 3.2 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครูฝึก :** อน09015

**ชื่อครูฝึก :** มัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก

: (ANALOG MULTIMETER )

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้า โดยสามารถวัดได้ทั้งแรงดันไฟตรง , ไฟสลับ , ค่าความต้านทาน กระแสตรง หรือมากกว่า โดยแสดงผลชี้ใช้สำหรับงานวัดทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 มีความเที่ยงตรงในการวัดสูง
- 1.3 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถวัดได้ทั้งแรงดัน AC, แรงดัน DC ,กระแส AC ,ระดับความดังของสัญญาณเสียง หรือมากกว่า
- 2.2 มีวงจร Overload Protection นอกจากฟิวส์ในย่านวัดกระแสและแรงดัน หรือมากกว่า
- 2.3 วัดแรงดัน AC ได้ไม่น้อยกว่า 5 ย่าน ตั้งแต่ 10 V - 1000 V หรือมากกว่าโดยมีค่า ACCURACY ไม่นเกิน +/- 3% f.s.
- 2.4 วัดแรงดัน DC ไม่น้อยกว่า 8 ย่าน ตั้งแต่ 250 mV- 1000 V หรือกว้างกว่า โดยมีค่า ACCURACY ไม่นเกิน +/- 2.5% f.s.
- 2.5 วัดค่าความต้านทาน DC ไม่น้อยกว่า 2 ย่าน ตั้งแต่ 20 กิโลโอห์ม – 1 เมกกะโอห์ม หรือกว้างกว่า
- 2.6 วัดค่ากระแส DC ไม่น้อยกว่า 2 ย่าน ตั้งแต่ 120 ไมโครแอมป์ - 10 แอมป์ หรือกว้างกว่า โดยมีค่า ACCURACY ไม่นเกิน +/- 2.5% f.s.
- 2.7 วัดกระแส AC ไม่น้อยกว่า 5 ย่าน โดยวัดกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 แอมป์ โดยมีค่า ACCURACY ไม่นเกิน +/- 3.5% f.s.

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัด 1 ชุด/เครื่อง แบตเตอรี่และฟิวส์สำรอง 1 ชุด
- 3.2 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 3.3 พร้อมขอบยางป้องกันกระแทก

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09016

**ชื่อครุภัณฑ์** : มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล

: (DIGITAL MULTIMETER)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 สามารถวัดค่าแรงดันไฟสลับและแรงดันไฟตรง , วัดค่ากระแสไฟสลับและกระแสไฟตรง รวมทั้งวัดค่าความต้านทาน ค่าความจุ ใดโอด หรือมากกว่า
- 1.2 แสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD ได้ไม่น้อยกว่า 3 3/4 หลัก พร้อมบาร์กราฟ
- 1.3 วัดค่าได้แบบ True RMS
- 1.4 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 ย่านการวัด DC VOLTAGE

- 2.1.1 สามารถวัดและอ่านค่าแรงดันได้ตั้งแต่ 400 mV ถึง 1000 V หรือกว้างกว่าโดยมีการปรับย่านวัดอัตโนมัติ
- 2.1.2 มีค่า RESOLUTION ไม่เกิน 0.1 mV
- 2.1.3 มีค่า ACCURACY ไม่เกิน +/- 0.2%

### 2.2 ย่านการวัด AC VOLTAGE

- 2.2.1 สามารถวัดและอ่านค่าแรงดันได้ตั้งแต่ 400 mV ถึง 750 V หรือกว้างกว่าโดยมีการปรับย่านวัดอัตโนมัติ
- 2.2.2 ค่า RESOLUTION ไม่เกิน 0.1 mV
- 2.2.3 มีค่า ACCURACY ไม่เกิน +/- 1%

### 2.3 ย่านวัด DC/AC CURRENT

- 2.3.1 สามารถวัดและอ่านค่ากระแสได้ตั้งแต่ 40 mA ถึง 10 A หรือกว้างกว่า
- 2.3.2 ค่า RESOLUTION ไม่เกิน 0.01 mA
- 2.3.3 มีค่า ACCURACY ไม่เกิน +/- 1% สำหรับย่านการวัด DC CURRENT และไม่เกิน +/- 1.5% สำหรับย่านการวัด AC CURRENT
- 2.3.4 มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินทุกช่วงการวัด





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09017

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องวัดความต้านทานฉนวนแบบตัวเลข

: (DIGITAL INSULATION CONTINUTY TESTER)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือวัดสำรองทดสอบการเป็นฉนวนไฟฟ้าแบบดิจิทัล
- 1.2 สามารถหาค่าเป็นฉนวนไฟฟ้าแรงดันต่ำจนถึงแรงดันสูงได้
- 1.3 เป็นเครื่องมือวัดผลิตจากบริษัทที่เชื่อถือได้และมีประสิทธิภาพการใช้งานสูง
- 1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 แสดงผลการวัดค่าเป็นตัวเลข จอเป็นแบบ LCD และมีการแสดงผลเป็นเป็น BAR-GRAPH ได้
- 2.2 วัดแรงดันไฟฟ้าสลับได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 1,000 โวลต์ และวัดค่าความต่อเนื่องได้
- 2.3 มี BACK LIGHT SWITCH สามารถอ่านค่าจากจอแสดงผลได้ในที่มืด
- 2.4 วัดความต้านทานของฉนวนได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 2,000 เมกกะโอห์ม
- 2.5 ค่าการผิดพลาดของการวัดฉนวนไม่เกิน +/- 5% ของค่าการวัด
- 2.6 แหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัด 1 ชุด/เครื่อง
- 3.2 แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด/เครื่อง
- 3.3 กระเป๋าใส่เครื่อง 1 ใบ/1 เครื่อง
- 3.4 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

## 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09018

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องตรวจสอบลำดับเฟส

: (PHASE TESTER)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือวัดสำหรับการหาค่าลำดับเฟสในระบบไฟ 3 เฟส และระบุเฟสของแรงดันไฟฟ้าได้
- 1.2 เป็นเครื่องมือวัดผลิตจากบริษัทที่เชื่อถือได้และมีประสิทธิภาพการใช้งานสูง
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 แสดงผลการวัดด้วยหลอดไฟฟฟ้าให้ทราบว่าเฟสใดไม่มีแรงดันไฟฟ้าได้
- 2.2 ใช้แรงดันไฟฟ้าสูงสุดได้ 600 V
- 2.3 ฉนวนทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 2,000 VAC
- 2.4 ความถี่ใช้งาน 50/60 Hz
- 2.5 ตัวเครื่องสามารถป้องกันฝุ่นละอองและป้องกันการรบกวนต่างๆ ได้
- 2.6 โครงสร้างภายนอกตัวเครื่องเป็นฉนวนทำให้ปลอดภัยจากการสัมผัสกับระบบไฟฟ้ากำลัง
- 2.7 มีขนาดเล็กสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัด 1 ชุด/เครื่อง
- 3.2 แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด/เครื่อง
- 3.3 กระเป๋าใส่เครื่อง 1 ใบ/1 เครื่อง
- 3.4 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

## 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





รหัสครุภัณฑ์ : อน09019

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดความต้านทานดิน

: (EARTH TESTER)

**1.รายละเอียดทั่วไป**

- 1.1 เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความต้านทานของดิน
- 1.2 เป็นเครื่องมือวัดผลผลิตจากบริษัทที่เชื่อถือได้และมีประสิทธิภาพการใช้งานสูง
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

- 2.1 โครงสร้างเป็นแบบกันน้ำได้
- 2.2 เป็นแบบแสดงผลด้วยเข็มชี้ค่าบนสเกล
- 2.3 มีย่านการวัดระหว่าง 10 โอห์ม ถึง 1,000 โอห์มไม่น้อยกว่า 3 ย่านวัดและสามารถวัดแรงดันของดินได้
- 2.4 ค่าความผิดพลาดของการวัดค่าความต้านทานและแรงดันของดินไม่เกิน +/-5%
- 2.5 แหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่

**3. อุปกรณ์ประกอบ**

- 3.1 สายวัด 1 ชุด/เครื่อง
- 3.2 แท่งตัวนำ 2 แท่ง/เครื่อง
- 3.3 แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด/เครื่อง
- 3.4 กระเป๋าใส่เครื่อง 1 ใบ/1 เครื่อง
- 3.5 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

**4. รายละเอียดอื่นๆ**

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09020  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องวัดความเร็วรอบ  
: (SPEED TESTER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือวัดการหมุนและการวัดความเร็วโดยใช้แสงสะท้อน และการสัมผัส
- 1.2 เป็นเครื่องมือวัดผลิตจากบริษัทที่เชื่อถือได้และมีประสิทธิภาพการใช้งานสูง
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 แสดงผลการวัดค่าเป็นตัวเลข จอแสดงผลเป็นแบบ LCD
- 2.2 เป็นเครื่องวัดรอบแบบใช้แสงสะท้อนและแบบสัมผัส
- 2.3 สามารถวัดความเร็วรอบแบบใช้แสงสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 99,999 รอบต่อนาที
- 2.4 สามารถวัดความเร็วรอบแบบใช้สัมผัสได้ไม่ต่ำกว่า 19,999 รอบต่อนาที
- 2.5 มีระบบย่านการวัดได้ไม่น้อยกว่า 3 ระบบ
- 2.6 ค่าความผิดพลาดสูงสุดไม่เกิน +/- 1 รอบต่อนาที
- 2.7 มีระบบล็อคความจำเพื่อเก็บค่าที่วัดได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัด 1 ชุด/เครื่อง
- 3.2 แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด/เครื่อง
- 3.3 กระเป๋าใส่เครื่อง 1 ใบ/1 เครื่อง
- 3.4 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





รหัสครุภัณฑ์ : อน09021

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดความถี่

: (FREQUENCY COUNTER)

**1.รายละเอียดทั่วไป**

- 1.1 เป็นเครื่องวัดความถี่แสดงผลเป็นตัวเลขไม่น้อยกว่า 7 1/2 หลัก
- 1.2 มีประสิทธิภาพการใช้งานสูง
- 1.3 ใช้สำหรับงานทดสอบในห้องปฏิบัติการ
- 1.4 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

- 2.1 สามารถวัดความถี่ได้ระหว่าง 1 Hz ถึง 1.3 GHz หรือกว้างกว่า
- 2.2 INPUT SENSITIVITY : น้อยกว่า 20 mVrms
- 2.3 มีช่องสัญญาณอินพุตไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 2.4 LOW PASS FILTER : -3dB at 100 KHz
- 2.5 PERIOD RANGE : 100 nS to 100 mS หรือย่านที่กว้างกว่า
- 2.6 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

**3. อุปกรณ์ประกอบ**

- 3.1 สายวัดพร้อมที่จะใช้งานได้ 1 ชุด
- 3.2 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

**4. รายละเอียดอื่นๆ**

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน09022

**ชื่อครุภัณฑ์** : ดิจิตอลออสซิลโลสโคปมิเตอร์

: (DIGITAL OSCILLOSCOPES METER)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นดิจิตอลออสซิลโลสโคปมิเตอร์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 CH
- 1.2 สามารถวัดความถี่ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 MHz
- 1.3 สามารถใช้เป็นมัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดัน AC , DC และค่าความต้านทาน
- 1.4 เป็นดิจิตอลออสซิลโลสโคปมิเตอร์ แบบมือถือใช้งานสนาม
- 1.5 สามารถใช้ไฟได้ทั้งจากแบตเตอรี่ และไฟจาก AC ADAPTER
- 1.6 ชุดแสดงผลเป็น จอภาพ แบบ LCD
- 1.7 ตัวโครงสร้างทำด้วยพลาสติกกันกระแทก
- 1.8 มีหน่วยความจำแบบเก็บค่าได้ และสามารถต่อสัญญาณเข้า COMPUTER ที่ RS – 232 ได้

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มี BANDWIDTH ไม่ต่ำกว่า 100 MHz/CH
- 2.2 มี SENSITIVITY ระหว่าง 5 mV - 50 V
- 2.3 มี SAMPLE RATE ไม่ต่ำกว่า 500 mS/S
- 2.4 มี TRIGGER MODE เป็นแบบ AUTO และ NORMAL
- 2.5 มีฟังก์ชันวัด HARMONICS MEASUREMENTS ไม่ต่ำกว่า 30 HARMONICS
- 2.6 มีฟังก์ชัน POWER MEASUREMENTS
- 2.7 มีจอภาพเป็นแบบ LCD แสดงผลได้แบบ DOT , VECTOR
- 2.8 สามารถวัดไฟ DC ได้ไม่ต่ำกว่า 800 V
- 2.9 สามารถวัดไฟ AC ได้ไม่ต่ำกว่า 600 Vrms
- 2.10 แสดงผลด้วยตัวเลขได้ไม่น้อยกว่า 3 หลัก
- 2.11 สามารถวัดค่าต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 40 เมกกะโอห์ม
- 2.12 สามารถวัด DIODE ได้
- 2.13 มี OUTPUT เป็น RS-232 ต่อ COMPUTER ได้
- 2.14 มีแบตเตอรี่ใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายสัญญาณ (PROBE) สำหรับออสซิลโลสโคป แบบ 10 x High – VOLTAGE 2 เส้น
- 3.2 สายวัดสัญญาณ (TEST LEAD) สำหรับมัลติมิเตอร์ 1 ชุด





รหัสครุภัณฑ์ : อน09022

ชื่อครุภัณฑ์ : ดิจิตอลออสซิลโลสโคปมิเตอร์

: (DIGITAL OSCILLOSCOPES METER)

- 3.3 สายวัดสัญญาณไฟแรงสูงขนาด 600 V 1 ชุด
- 3.4 สายวัดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ 1 ชุด
- 3.5 แบตเตอรี่ Ni – Cd แบบประจุไฟฟ้าได้ จำนวน 2 ก้อน
- 3.6 AC POWER ADAPTER จำนวน 1 ตัว
- 3.7 กระเป๋าใส่เครื่อง จำนวน 1 ใบ
- 3.8 สายอินเตอร์เฟส RS – 232 จำนวน 1 เส้น
- 3.9 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน 09023  
**ชื่อครุภัณฑ์** : ลอจิกโพรบ  
: (LOGIC PROBE)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดสถานะการทำงานของสัญญาณลอจิกของวงจรดิจิทัล
- 1.2 เป็นแบบชนิดมือถือ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 อินพุตอิมพีแดนซ์ไม่น้อยกว่า 120 กิโลโอห์ม
- 2.2 สร้างความถี่สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 MHz
- 2.3 ความกว้างของสัญญาณพัลส์ต่ำสุด 10 ns หรือดีกว่า
- 2.4 ย่านวัดแรงดันการใช้งานตั้งแต่ -25 V ถึง +25 V
- 2.5 แสดงผลโดย LCD ทั้งไฟบวกและไฟลบ
- 2.6 มีระบบ OVER VOLTAGE PROTECTION

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน10001

**ชื่อครุภัณฑ์** : สไลด์ทรานฟอร์มเมอร์ 1 เฟส  
: (SLIDE TRANSFORMER 1 PHASE)

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นหม้อแปลงจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับแบบปรับแรงดันไฟต่อเนื่อง 0 ถึง 240 V
- 1.2 ใช้สำหรับทดลองวงจรไฟฟ้า

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นแบบตั้งโต๊ะ
- 2.2 ขนาดแรงดันไฟฟ้าออก ปรับค่าได้ต่อเนื่อง 0 ถึง 240 โวลต์ ขนาดกระแส 5 แอมป์
- 2.3 แรงดันไฟฟ้า เข้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทย

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





รหัสครุภัณฑ์ : อน10002

ชื่อครุภัณฑ์ : สไลด์ทรานฟอร์มเมอร์ 3 เฟส

: (SLIDE TRANSFORMER 3 PHASE)

**1.รายละเอียดทั่วไป**

- 1.1 เป็นหม้อแปลงจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับแบบปรับแรงดันไฟฟ้า 3 PHASE
- 1.2 ใช้สำหรับทดลองวงจรไฟฟ้า

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

- 2.1 แรงดันไฟฟ้าเข้า 380 V 50 Hz 3 PHASE
- 2.2 ขนาดแรงดันไฟฟ้าออก ปรับค่าได้ต่อเนื่อง 0 ถึง 500 V พิกัด 3 KVA

**3. อุปกรณ์ประกอบ**

- 3.1 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทย

**4. รายละเอียดอื่นๆ**

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน11001

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกดิจิทัลเบื้องต้น

: (BASIC DIGITAL TRAINER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองวงจรดิจิทัล ใช้สำหรับทดลองหรือแสดงค่าสถานะต่างๆ ของ IC ตามคุณสมบัติของ วงจรดิจิทัล ทั้งในสถานะเบื้องต้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ใช้สำหรับทดลองวงจรดิจิทัลใช้ได้ทั้ง IC ชนิด TTL และ CMOS
- 2.2 ทดลองวงจรบนแผ่น PHOTO BOARD
- 2.3 มีสัญญาณนาฬิกา
- 2.4 แสดงผลทางเสียงได้
- 2.5 ตัวแสดงผลระบบตัวเลข 7 ส่วน (Seven Segment Display) ไม่น้อยกว่า 2 หลัก
- 2.6 พร้อม DIGITAL IC
- 2.7 มีแหล่งจ่ายไฟเลี้ยง IC ภายในชุดทดลอง

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานชุดฝึกที่เป็นภาษาไทย
- 3.2 คู่มือแสดงสถานะการทำงานของ IC เบอร์ต่างๆ ทั้งชนิด TTL และ CMOS
- 3.3 ใบงานการทดลอง 1 ชุด
- 3.4 อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดลอง เช่น SOCKET IC , สายไฟสำหรับต่อวงจร เป็นต้น

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน11002

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกการประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัล

: (DIGITAL AND APPLICATION TRAINER)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองวงจรดิจิทัล ใช้สำหรับทดลองหรือแสดงค่าสถานะต่างๆ ของ IC ตามคุณสมบัติของ วงจรดิจิทัล ทั้งในสถานะเบื้องต้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ใช้สำหรับทดลองวงจรดิจิทัลใช้ได้ทั้ง IC ชนิด TTL และ CMOS

2.2 แผ่น BREAD BOARD มีจำนวนจุดเสียบสำหรับทดลองไม่น้อยกว่า 800จุด สามารถใช้งานได้กับสายตัวนำขนาด 0.3 – 0.8 มม. หรือสายไฟเบอร์ AWG – 20 , AWG – 29

2.3 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับแผงทดลอง

2.3.1 แบบค่าคงที่บวกและลบขนาด 5 โวลต์ และ 12 โวลต์ 1 แอมป์ และมีวงจรป้องกันการลัดวงจร (SHORT CIRCUIT)

2.4 มีแหล่งกำเนิดสัญญาณรูปคลื่นได้อย่างน้อย 4 แบบ

2.4.1 SINE , SQUARE และ TRIANGLE WAVE ปรับความถี่ได้ตั้งแต่ 1 Hz ถึง 100 KHz เอาท์พุทอิมพีแดนซ์ 50 โอห์ม

2.4.2 TTL OUTPUT สามารถปรับ จำนวน 1 ชุด

2.5 หน่วยแสดงผลเป็นระบบตัวเลข 7 ส่วน (SEVEN SEGMENT DISPLAY)

2.5.1 แบบ BCD DECORDER ไม่น้อยกว่า 2 หลัก

2.5.2 แบบ MULTIPLEX ไม่น้อยกว่า 4 หลัก

2.6 มี LED แสดงสถานะลอจิกของสัญญาณ HIGH , LOW และ PULSE จำนวนไม่น้อยกว่า 8 บิต

2.7 มีลอจิกสวิทช์ไม่น้อยกว่า 8 ชุด

2.8 มี THUM WHEEL SWITCH ชนิด BCD OUTPUT จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หลัก

2.9 มีพัลส์สวิทช์ อย่างน้อย 2 ชุด พร้อมวงจรป้องกันการ BOUNCED ที่เกิดจากสวิทช์

2.10 มีลำโพงสำหรับแสดงผลทางเสียง

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 คู่มือการใช้งานชุดฝึกที่เป็นภาษาไทย

3.2 คู่มือแสดงสถานะการทำงานของ IC เบอร์ต่างๆ ทั้งชนิด TTL และ CMOS

3.3 ใบงานการทดลองไม่น้อยกว่า 20 การทดลอง





รหัสครูผู้ฝึกสอน : อน11002

ชื่อครูผู้ฝึกสอน : ชุดฝึกการประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัล

: (DIGITAL AND APPLICATION TRAINER)

3.4 อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดลอง เช่น SOCKET IC , สายเสียบสำหรับการทดลองสายไฟ สำหรับต่อวงจร ฯลฯ สำหรับการใช้ทดลองวงจรดิจิทัลเบื้องต้นและประยุกต์ใช้งานได้อย่างเพียงพอ

4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน11003

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

: (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER TRAINER)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดสำหรับฝึกควบคุมแบบอัตโนมัติโดยใช้โปรแกรมเป็นตัวควบคุม
- 1.2 เป็นชุดที่สมบูรณ์ อุปกรณ์ต่างๆ ต้องติดตั้งภายในกระเป๋าลูมิเนียมอย่างมั่นคงแข็งแรง และเหมาะสมกับการใช้งาน
- 1.3 มีชุดจำลองตัวอย่างการควบคุมด้วยเครื่อง PLC
- 1.4 ในชุดฝึกการใช้โปรแกรมจะประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้
  - 1.4.1 ตัวควบคุม PLC จำนวน 1 ชุด
  - 1.4.2 ชุดจำลองกระบวนการทางอุตสาหกรรม จำนวน 1ชุด
- 1.5 มีขั้วต่อสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกกับเครื่อง PLC
- 1.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีหน่วยความจำ CPU จำนวน 1 ชุด
- 2.2 มีชุดโปรแกรม UNIT อย่างน้อย 1 ชุด
- 2.3 ชุดโปรแกรมจะเป็นชนิดติดอยู่กับชุดหน่วยความจำหรือแยกจากหน่วยความจำก็ได้
- 2.4 ภาคนแสดงผล เป็นแบบ LED ,LCD หรือ CRT
- 2.5 มีสวิทช์จำลองสถานการณ์ จำนวนไม่น้อยกว่าอินพุทของชุดฝึก
- 2.6 แหล่งจ่ายไฟสามารถใช้กับไฟ 220 V 50 Hz 1 PHASE ทางด้านเอาต์พุทของแหล่งจ่ายไฟ จะต้อง มีขนาดแรงดันที่เหมาะสมกับชุดฝึกและสามารถจ่ายกำลังไฟสายเสียบต่อภายนอกได้
- 2.7 มีชุด INPUT/OUTPUT ประกอบด้วยที่สามารถใช้สายเสียบต่อภายนอกได้
  - 2.7.1 มีจุดต่อ INPUT ไม่ต่ำกว่า 16 จุด
  - 2.7.2 มีจุดต่อ OUTPUT ไม่ต่ำกว่า 12 จุด
- 2.8 มีหน่วยความจำในการเขียนโปรแกรมไม่ต่ำกว่า 4 Kword
- 2.9 มี BATTERY BACKUP ในชุดหน่วยความจำหรือสามารถเก็บข้อมูลได้โดยไม่ต้องใช้แหล่งจ่ายไฟสำรอง (FLASH MEMORY)
- 2.10 มีระบบตรวจสอบตัวเองเมื่อเกิดการทำงานผิดพลาดหรือการเขียน PROGRAM ผิดพลาด ภาษาใช้งานสามารถเขียนได้ไม่ต่ำกว่า 1 แบบ
- 2.11 สามารถเชื่อมต่อกับระบบใหญ่ หรือต่อเป็นระบบ LAN ได้





**รหัสครุภัณฑ์** : อน11003

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

: (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER TRAINER)

2.12 CPU มีจำนวน INTERNAL REPLAY ไม่น้อยกว่า 600 ตัว

2.13 มีหน่วยนับเวลา (TIMER) ไม่น้อยกว่า 30 จุด โดยมีช่วงการนับตั้งแต่ 0.01 วินาที ถึง 99.99 วินาที หรือดีกว่า

2.14 มีหน่วยนับจำนวน (COUNTER) ไม่น้อยกว่า 30 จุด โดยมีช่วงการนับได้ตั้งแต่ 0 ถึง 999 หรือดีกว่า

2.15 สามารถป้อนโปรแกรมโดยใช้ PROGRAMMING CONSOL

2.16 พร้อม SOFT WARE ที่สามารถเขียน LADDER DIAGRAM หรือ FUNCTION BLOCK หรือ STATEMENT LIST บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้

2.17 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 คู่มือการใช้งานของชุดฝึกที่เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

3.2 ใบงานการทดลองไม่น้อยกว่า 10 การทดลอง

3.3 อุปกรณ์ทุกอย่างบรรจุในกระเป๋าหิ้ว เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

3.4 สายเชื่อมต่อระหว่างชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

3.5 สายเชื่อมต่อระหว่างชุด PLC กับ ชุดจำลองสถานการณ์

3.6 ชุดส่งผ่านระหว่าง PLC กับ PLC

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 จะต้องจัดอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับบุคลากรในหน่วยงาน

4.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน11004

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดสายพานลำเลียง

: (TRANSPORT CONVEYER)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดสายพานลำเลียงที่ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC) พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ สำหรับใช้งานฝึกช่างอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ขนาดสายพานลำเลียง ความกว้างระหว่าง 30 – 50 ซม. ความยาวช่วงใช้งาน 200 ซม. หรือมากกว่า
- 2.2 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1/4 แรงม้า ที่ใช้ระบบไฟฟ้า 1 เฟส
- 2.3 ความเร็วสายพานสูงสุด 5 เมตร/นาที หรือน้อยกว่า
- 2.4 ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ ไม่น้อยกว่า 4 แบบ

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

### 3.1 อุปกรณ์ตรวจจับ

- 3.1.1 แบบลำแสงสะท้อน พร้อม PILOT LAMP
- 3.1.2 แบบลำแสงตรง พร้อม PILOT LAMP
- 3.1.3 แบบ PROXIMITY SWITCH (INDUCTIVE) พร้อม PILOT LAMP
- 3.1.4 แบบ PROXIMITY SWITCH (CAPACITIVE) พร้อม PILOT LAMP
- 3.1.5 แบบวัดระยะ พร้อม PILOT LAMP

### 3.2 POWER SUPPLY สำหรับอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ

## 4.รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทย พร้อมอธิบายการทำงานของเครื่อง
- 4.2 ประกัน ไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน11005

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกการเดินสายควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า  
: (ELECTRICAL MACHINES TRAINER)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดฝึกที่ออกแบบเพื่อการศึกษาทฤษฎีและภาคปฏิบัติเกี่ยวกับการฝึกการเดินสายควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
- 1.2 ออกแบบและสร้างขึ้นจากวัสดุที่แข็งแรงทนทานได้มาตรฐาน

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ตู้ควบคุมทำด้วยเหล็กแผ่นมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ขนาดไม่ต่ำกว่า 20 x 25 x 10 นิ้ว ฟันสีเคลือบชนิด อีพ็อกซี่
- 2.2 ฝาตู้เจาะติดอุปกรณ์ โวลต์มิเตอร์ , แอมป์มิเตอร์ , ซีลคเตอร์ โวลต์ , ซีลคเตอร์ แอมป์ และปุ่มกดพร้อมหลอดไฟแสดงการทำงาน
- 2.3 อุปกรณ์ประกอบด้วย
  - 2.3.1 MAIN CONTACTOR 3 ตัว แต่ละตัวมี MAIN CONTACT 3 NO  
AUXILARY CONTACT 2 NO 2 NC ขนาดไม่น้อยกว่า 16 แอมป์
  - 2.3.2 AUXILARY CONTACT 2 ตัว แต่ละตัวมี 4 NO 2 NC หรือมากกว่า
  - 2.3.3 THERMAL OVERLOAD RELAY แบบ 3 เฟส 3 ตัว
  - 2.3.4 PUSH BUTTON 2 NO 2 NC สีแดง 2 ตัว สีเขียว 2 ตัว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 22 มม.
  - 2.3.5 TERMINAL ต่อสายมีไม่น้อยกว่า 30 ช่อง ใช้กับสายไฟขนาด 2.5 มม. 2 ได้
  - 2.3.6 โวลต์มิเตอร์มีย่านวัด 0 ถึง 500 โวลต์ 1 ตัว
  - 2.3.7 แอมป์มิเตอร์มีย่านวัด 0 ถึง 50 แอมป์ 1 ตัว
  - 2.3.8 CURRENT TRANSFORMER ที่สามารถต่อใช้ร่วมกับแอมป์มิเตอร์ได้ 3 ตัว
  - 2.3.9 SELECTOR VOLT 1 ตัว
  - 2.3.10 SELECTOR AMP 1 ตัว
  - 2.3.11 TIMER แบบ ON DELAY 0 - 30 วินาที พร้อม SOCKET 2 ตัว
  - 2.3.12 TIMER แบบ OFF DELAY พร้อม SOCKET 1 ตัว
  - 2.3.13 PILOT LAMP 4 ดวง (สีแดง , เหลือง , น้ำเงิน , เขียว)
  - 2.3.14 PVC DUCT ขนาด 40 x 25 มม. ยาว 2 เมตร 2 ท่อน
  - 2.3.15 LATCHING RELAY 220 โวลต์ พร้อม SOCKET 1 ตัว
  - 2.3.16 รางยึดอุปกรณ์ยาว 1 เมตร 1 ท่อน





รหัสครุภัณฑ์ : อน11005

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกการเดินสายควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า  
: (ELECTRICAL MACHINES TRAINER)

2.3.17 มอเตอร์แบบ DAHLANDER 3 เฟส 380 โวลต์ 2 ความเร็ว DELTA/STAR ขนาดไม่น้อยกว่า 220 วัตต์ 1 ตัว

2.4 ควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ มีระบบป้องกันการลัดวงจรโดยใช้ FUSE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 ใบงานการทดลองไม่น้อยกว่า 20 การทดลอง

3.2 สายไฟฟ้าแบบ VSF สำหรับต่อวงจรตามใบงานฝึก

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครูฝึก** : อน11006

**ชื่อครูฝึก** : ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

: (ELECTROPNEUMATICS INDUSTRIAL TRAINER)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 เป็นชุดฝึกที่ผลิตเพื่อใช้สำหรับการศึกษา หรือฝึกอบรมเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

1.2 แผงทดลองวงจรวางบนตู้เก็บอุปกรณ์และชิ้นส่วนด้านบน และสามารถถอดเก็บและประกอบได้โดยง่าย

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 แผงทดลองทำด้วยโลหะเคลือบสีอย่างดี มีขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 100 ซม. จำนวน 2 แผง

วางแบบหน้าจั่ว มีรูสำหรับติดตั้งขาอุปกรณ์ได้พอดี

2.2 อุปกรณ์และชิ้นส่วนสำหรับการทดลองประกอบด้วย

2.2.1 ครอบอกสูบลทางเดียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม. จำนวน 6 ชุด

2.2.2 ครอบอกสูบลแบบสองทาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 25 มม. จำนวน 6 ชุด

2.2.3 วาล์วไฟฟ้าแบบ 3/2 ชนิด 2 ทาง จำนวน 6 ชุด

2.2.4 วาล์วไฟฟ้าแบบ 3/2 กลับด้วยสปริง จำนวน 6 ชุด

2.2.5 วาล์วไฟฟ้าแบบ 3/2 สั่งงานด้วยไฟฟ้าสองด้าน จำนวน 6 ชุด

2.2.6 วาล์วไฟฟ้าแบบ 5/2 ชนิด 2 ทาง จำนวน 6 ชุด

2.2.7 รีเลย์ใช้กับไฟ 24 VDC มี LED แสดงผลการทำงาน จำนวน 6 ชุด

2.2.8 เกจวัดความดันลม จำนวน 2 ชุด

2.2.9 ชุดปรับสภาพลม จำนวน 1 ชุด

2.2.10 วาล์วปรับความเร็วกระบอกลม จำนวน 6 ชุด

2.2.11 ชุดจ่ายลม ที่สามารถจ่ายได้ไม่น้อยกว่า 6 จุด พร้อมข้อต่อแบบมีลือควาล์ว ภายใน จำนวน 1 ชุด

2.2.12 รีเลย์หน่วงเวลาแบบทำงานเมื่อไฟฟ้าเข้ามีย่านการหน่วงระยะ 0.15 – 15 วินาที จำนวน 1ชุด

2.2.13 รีเลย์หน่วงเวลาแบบทำงานเมื่อตัดไฟฟ้าออกมาผ่านการหน่วงระยะ 0.15 – 15 วินาที

2.2.14 สวิตซ์ไฟฟ้าแบบมือถือ ชนิด 1 NO/ 1 NC จำนวน 2 ชุด

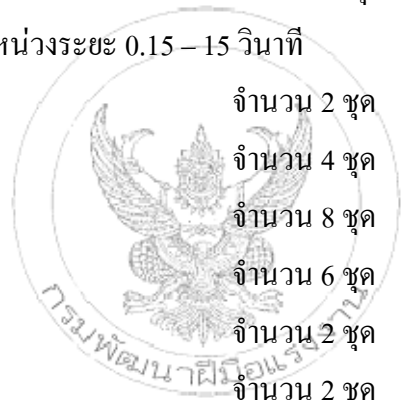
2.2.15 สวิตซ์ไฟฟ้าแบบปุ่มกดชนิด 1 NO/ 1 NC จำนวน 4 ชุด

2.2.16 สวิตซ์ไฟฟ้าแบบติดครอบอกสูบลพร้อมขาขีด จำนวน 8 ชุด

2.2.17 สวิตซ์ไฟฟ้าแบบลูกกลิ้ง จำนวน 6 ชุด

2.2.18 สวิตซ์ไม่สัมผัสแบบอินดักตีฟ จำนวน 2 ชุด

2.2.19 สวิตซ์ไม่สัมผัสแบบคาปาซิทีฟ จำนวน 2 ชุด





**รหัสครูฝึก :** อน11006

**ชื่อครูฝึก :** ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

**:** (ELECTROPNEUMATICS INDUSTRIAL TRAINER)

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 2.2.20 สวิตช์ไม่สัมผัส แบบลำแสง  | จำนวน 2 ชุด     |
| 2.2.21 สวิตช์ตรวจจับความดัน  | จำนวน 2 ชุด     |
| 2.2.22 ชุดตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าและแสดงผลเป็นสัญญาณแสง                                       | จำนวน 4 ชุด     |
| 2.2.23 ชุดตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าและแสดงผลเป็นสัญญาณเสียง                                     | จำนวน 4 ชุด     |
| 2.2.24 ขาบีควาล์วลูกกลิ้งและอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบปรับระยะได้                            | จำนวน 4 ชุด     |
| 2.2.25 สายไฟสำหรับต่อวงจร  | จำนวน 50 เส้น   |
| 2.2.26 สายลมขนาดความโตภายนอกไม่น้อยกว่า 4 มม.  | จำนวน 50 เส้น   |
| 2.2.27 ข้อต่อสามทาง สำหรับใช้กับสายลม  | จำนวน 10 ตัว    |
| 2.2.28 เครื่องจ่ายไฟกระแสตรงให้แรงดันเอาต์พุต 24 VAC<br>และจ่ายกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 3A | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2.2.29 ELECTRIC DISTRIBUTOR จ่ายไฟบวกและไฟลบ โดยไฟแต่ละข้าง<br>จ่ายได้ไม่ต่ำกว่า 10 จุด  | จำนวน 2 ชุด     |

### 2.3 เครื่องอัดอากาศ (AIR COMPRESSOR)

- 2.3.1 อัดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 50 ลิตร/นาที
- 2.3.2 อัดแรงดันสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 8 บาร์
- 2.3.3 ถังบรรจุอากาศมีความจุไม่ต่ำกว่า 25 ลิตร
- 2.3.4 มอเตอร์ขับเคลื่อน ขนาด 0.34 KW
- 2.3.5 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย ไม่น้อยกว่า 20 การทดลอง
- 3.2 เอกสารการใช้งานระบบนิวแมติกส์พื้นฐานและอิเล็กทรอนิกส์
- 3.3 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องออกแบบมาเพื่อการใช้งานร่วมกัน และอุปกรณ์ใช้งานได้ครบทุกใบงานการทดลอง
- 3.4 โต๊ะวางอุปกรณ์และชิ้นส่วน มีตู้ลิ้นชัก พร้อมกุญแจล็อก สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครูฝึก** : อน11007

**ชื่อครูฝึก** : ชุดฝึกปฏิบัติการแผ่นวงจรพิมพ์

: (PRINT CIRCUIT BOARD TRAINER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดฝึกประจำห้องฝึกทักษะช่างอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 เป็นชุดฝึกที่ออกแบบและสร้างจากวัสดุที่แข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

เป็นชุดฝึกปฏิบัติที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

- 2.1 ตู้ถ่ายสกรีน จำนวน 1 ตู้
  - 2.1.1 เป็นตู้ถ่ายที่ใช้ทำแม่พิมพ์สกรีนด้วยระบบสุญญากาศ
  - 2.1.2 มีโช๊คเพิ่มความเสถียรในการเปิด-ปิด ฝาตู้ได้
  - 2.1.3 มีพัดลมดูดระบายความร้อนจากภายในตู้
  - 2.1.4 ขนาดตู้ไม่น้อยกว่า 800x700x900 มม.
- 2.2 ตู้ฉีกล้างสกรีน จำนวน 1 ตู้
  - 2.2.1 เป็นตู้สำหรับล้างบล็อกสกรีน ภายในตู้มีหลอดไฟนีออน
  - 2.2.2 โครงสร้างทำจากสแตนเลส
  - 2.2.3 มีเครื่องอัดแรงดันน้ำ
  - 2.2.4 ขนาดบล็อกสกรีนใหญ่สุดถึง 1000x1200 มม.
  - 2.2.5 ขนาดตู้ไม่น้อยกว่า 1300x700x1700 มม.
- 2.3 โต๊ะพิมพ์สกรีนจำนวน 1 ตัว
  - 2.3.1 เป็นโต๊ะพิมพ์สกรีนที่แข็งแรงทนทาน มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง
  - 2.3.2 หัวจับสกรีนสามารถปรับเคลื่อนที่ได้ทั้ง 6 ทิศทาง คือ สูง – ต่ำ , ซ้าย – ขวา , หน้า – หลัง
  - 2.3.3 ขนาดแท่นพิมพ์ไม่น้อยกว่า 450 x 700 มม

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ขางปาดตัวยู ขนาด 7 มม.
- 3.2 รางปาดกาว ขนาด 6 นิ้ว
- 3.3 รางปาดกาว ขนาด 10 นิ้ว
- 3.4 รางปาดกาว ขนาด 14 นิ้ว
- 3.5 ฟ้าสกรีนเบอร์ 120T POLY
- 3.6 น้ำยาไวแสง





รหัสครูกัณฑ์ : อน11007

ชื่อครูกัณฑ์ : ชุดฝึกปฏิบัติการแผ่นวงจรพิมพ์

: (PRINT CIRCUIT BOARD TRAINER)

3.7 กาวอัดสีฟ้า

3.8 หมึกทนกรด

3.9 น้ำมัน 13019

3.10 น้ำมันไวท์ปริต

3.11 น้ำมันล้างหมึก

3.12 คู่มือการใช้งานภาษาไทย

3.13 คู่มือการปฏิบัติงานแผ่นวงจรพิมพ์

3.14 เอกสารทางวิชาการเกี่ยวกับการพิมพ์สกรีน

#### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน11008  
**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกเครื่องรับ AM/FM STEREO  
: (AM/FM STEREO TRAINER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดฝึกทดลองภาคปฏิบัติที่ครอบคลุมเนื้อหาในการฝึกระบบเครื่องรับวิทยุ AM/FM
- 1.2 มีลักษณะเป็นแผงฝึกมีจุดทดสอบต่างๆ เหมาะกับการฝึกพัฒนาฝีมือแรงงาน
- 1.3 เป็นชุดฝึกที่มีอุปกรณ์เป็น โซลิตสแตท (SOLID STATE) ทั้งหมด

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ภาครับ FM สเตอริโอ
  - 2.1.1 ย่านความถี่ 88 – 108 MHz
  - 2.1.2 ความถี่ IF 10.7 MHz
  - 2.1.3 แสดงผลของสัญญาณด้วย LED
- 2.2 ภาครับ AM
  - 2.2.1 ย่านความถี่ 550 – 1600 KHz
  - 2.2.2 ความถี่ IF 455 KHz
- 2.3 ชุดฝึกสามารถทดลองปฏิบัติได้ครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้
  - 2.3.1 ภาครับและภาคขยายสัญญาณวิทยุ (RF AMPLIFIER)
  - 2.3.2 ภาค OSCILLATOR และ MIXER
  - 2.3.3 ภาคขยายสัญญาณความถี่ปานกลาง (IF AMPLIFIER)
  - 2.3.4 ภาค DETECTOR
  - 2.3.5 ภาค MULTIPLEX
  - 2.3.6 ภาคขยายสัญญาณความถี่เสียง (AUDIO AMPLIFIER)
  - 2.3.7 การปรับแต่ง (ALIGNMENT)
  - 2.3.8 การตรวจซ่อม โดยสามารถกำหนดอาการเสียได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สาย AC POWER จำนวน 1 เส้น
- 3.2 ชุดสายสัญญาณและขั้วต่อแบบต่างๆ จำนวน 1 ชุด
- 3.3 คู่มือการใช้งานพร้อมคู่มือการตรวจซ่อม (SERVICE MANUAL) ที่มี CIRCUIT DIAGRAM จำนวน 1 ชุด
- 3.4 ใบงานฝึกการรับครอบคลุมเนื้อหาการทดลองที่กำหนด 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน11009

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึก โปรแกรมเมเบิลรีเลย์

: (PROGRAMMABLE RELAY TRAINER)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดฝึกสำหรับควบคุมแบบอัตโนมัติโดยใช้รีเลย์แบบโปรแกรมได้
- 1.2 เป็นชุดที่สมบูรณ์โดยอุปกรณ์ต่างๆ ต้องติดตั้งบนโครงเหล็กหรือวัสดุที่แข็งแรงไม่แตกหักง่ายและเหมาะสมกับการใช้งาน
- 1.3 ในชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลรีเลย์จะประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้
  - 1.3.1 โมดูล CPU จำนวน 1 ชุด
  - 1.3.2 โมดูลต่อขยาย I/O จำนวน 1 ชุด
  - 1.3.3 ซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรมควบคุม
- 1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 โมดูล CPU

- 2.1.1 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟตั้งแต่ 115-240 Vac หรือกว้างกว่า
- 2.1.2 มีจอแสดงผลแบบ LCD
- 2.1.3 มีจำนวนอินพุตไม่น้อยกว่า 6 จุด และมีเอาต์พุตแบบรีเลย์ไม่น้อยกว่า 4 จุด
- 2.1.4 มีจุดที่สามารถใช้สายเสียบสำหรับต่อวงจรภายนอกได้ครบตามจำนวนอินพุตและเอาต์พุต
- 2.1.5 สามารถต่อขยายอินพุตและเอาต์พุตได้ไม่น้อยกว่า 2 โมดูลหรือไม่น้อยกว่า 16 อินพุต และ 16 เอาต์พุต
- 2.1.6 มีตัวตั้งเวลา (TIMER) และตัวนับ (COUNTER) รวมกันไม่น้อยกว่า 16 ตัว
- 2.1.7 สามารถป้อนโปรแกรมแบบ Ladder Diagram หรือ Function Block Diagram โดยใช้ Programming Console ด้านหน้าของโมดูลได้

### 2.2 โมดูลต่อขยาย I/O

- 2.2.1 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟตั้งแต่ 115-240 Vac หรือกว้างกว่า
- 2.2.2 สามารถใช้งาน Analog Input และ Analog Output ไม่น้อยกว่า 2 ชุด

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายสำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- 3.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





รหัสครุภัณฑ์ : อน11009

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลรีเลย์

: (PROGRAMMABLE RELAY TRAINER)

3.3 ใ้งานการทดลองไม่น้อยกว่า 10 ใ้งาน

3.4 แผ่นโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

#### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครูฝึก :** อน11010

**ชื่อครูฝึก :** ชุคฝึกเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

: (MEASURING AND TESTING FOR ELECTRICAL AND ELECTRONICS TRAINER)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดที่ฝึกภาคปฏิบัติเกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดทดสอบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 เป็นชุดฝึกที่ผลิตด้วยวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง อุปกรณ์ประกอบด้วยลักษณะที่เป็นแบบประกอบสำเร็จหรือแบบชุดฝึก

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดฝึกมีลักษณะเป็นแบบเสียบแยกชิ้น ประกอบด้วย

2.1.1 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บรรจุอยู่ในพลาสติกใสเหนียว ทำจากสารโพลีคาร์บอเนตหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าพร้อมพิมพ์สัญลักษณ์บอกประเภทอุปกรณ์ไว้อย่างชัดเจน

2.1.2 จำนวนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ประกอบการทดลองมีดังนี้

2.1.2.1 ตัวต้านทาน (RESISTOR) ค่าต่างๆ ไม่น้อยกว่า 15 ตัว

2.1.2.2 POTENTIOMETER ค่าต่างๆ ไม่น้อยกว่า 4 ตัว

2.1.2.3 DECADE RESISTOR ค่าต่างๆ ไม่น้อยกว่า 2 ชุด

2.1.2.4 PANEL METER สำหรับขยายย่านวัดไม่น้อยกว่า 2 ตัว

2.1.2.5 DIODE RECTIFIER ไม่น้อยกว่า 4 ตัว

2.1.2.6 SELECTOR SWITCH ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

2.1.2.7 TOGGLE SWITCH ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

2.1.2.8 สายต่อประกอบวงจรขนาดต่างๆ เป็นสายอย่างดีหัวเสียบสามารถต่อเสียบอย่างต่อเนื่องทางท้ายของหัวเสียบได้อย่างไม่จำกัด โดยหัวเสียบมีขนาด 4 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 50 เส้น ถ้าเป็นแบบ PLUG-IN ให้จัดส่งจำนวน 10 เส้น และเพิ่มตัว JUMPER จำนวน 10 ตัว

2.1.2.9 แผงเสียบอุปกรณ์ทำจากอะลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์หรือสแตนเลสสตีล ขนาดกว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่า 400 มม. x 200 มม. หรือทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนเคลือบผิวทั้งสองด้วยวัสดุผิวเรียบไม่สะท้อนแสง มีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. จำนวน 1 แผง



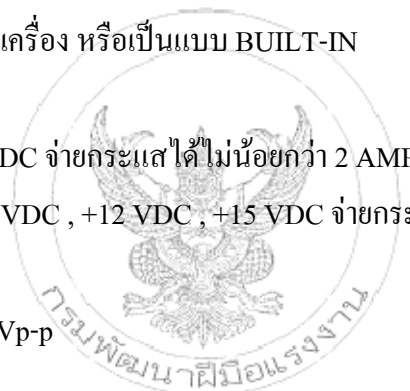


**รหัสครุภัณฑ์** : อน11010

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

: (MEASURING AND TESTING FOR ELECTRICAL AND ELECTRONICS TRAINER)

- 2.1.2.10 ที่เก็บอุปกรณ์มีความแข็งแรง ทนทาน ที่สามารถเก็บอุปกรณ์ตามข้อ 1 ถึง ข้อ 8 ได้ครบอย่างเป็นระเบียบสะดวกต่อการใช้งาน
- 2.1.2.11 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสายต่อประกอบวงจรที่ไม่ได้ระบุไว้ตามข้อ 2.1.2 หากจำเป็นต้องใช้ประกอบการทดลองตามเนื้อหาข้อ 2.3 ต้องมีให้ครบทุกใบงาน
- 2.1.3 เนื้อหาและใบงานสามารถครอบคลุมเนื้อหาวิชาต่างๆ ดังนี้
  - 2.1.3.1 ความต้านทานภายในมิเตอร์
  - 2.1.3.2 แอมป์มิเตอร์เบื้องต้น
  - 2.1.3.3 แอมป์มิเตอร์ชนิดหลายย่านวัด
  - 2.1.3.4 แอมป์มิเตอร์ชนิดหลายย่านวัดและยูนิเวอร์แซล
  - 2.1.3.5 ดิจีโวลท์มิเตอร์ชนิดหลายย่านวัดและยูนิเวอร์แซล
  - 2.1.3.6 ความต้านทานภายในมิเตอร์
  - 2.1.3.7 โหลดของแอมป์มิเตอร์
  - 2.1.3.8 การโหลดของแอมป์มิเตอร์
  - 2.1.3.9 โอห์มมิเตอร์แบบอันดับ
  - 2.1.3.10 โอห์มมิเตอร์แบบขนาน
  - 2.1.3.11 โอห์มมิเตอร์แบบโพเทนทิโอมิเตอร์
  - 2.1.3.12 เอซีโวลท์มิเตอร์ชนิดหลายย่านวัด
  - 2.1.3.13 เอซีโวลท์มิเตอร์ชนิดมีตัวต้านทานขนานมิเตอร์
  - 2.1.3.14 การออกแบบแอมป์มิเตอร์กระแสสลับ
  - 2.1.3.15 การทำงานเพาเวอร์เฟลคเตอร์
- 2.1.4 อุปกรณ์ประกอบ
  - 2.1.4.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้า (POWER SUPPLY) จำนวน 1 เครื่อง หรือเป็นแบบ BUILT-IN
    - 1) DC VOLTAGE OUTPUT
      - ADJUST OUTPUT VOLTAGE : 0-30 VDC จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 2 AMP
      - FIXED OUTPUT VOLTAGE : +5 VDC , +12 VDC , +15 VDC จ่ายกระแสได้ ไม่น้อยกว่า 1 AMP
      - RIPPLE VOLTAGE : ไม่เกิน 3 mVp-p





**รหัสครุภัณฑ์** : อน11010

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

: (MEASURING AND TESTING FOR ELECTRICAL AND ELECTRONICS TRAINER)

- LOAD REGULATION : ไม่เกิน 1 %
- PROTECTION : มีระบบ ELECTRONIC SHORT CIRCUIT

2) AC VOLTAGE OUTPUT

- OUTPUT VOLTAGE : 0 , 5 , 10 , 12 , 15 , 20 , 24 VAC
- จ่ายกระแส ได้ไม่น้อยกว่า 1 AMP

- PROTECTION : มี FUSE ป้องกันทุกจุดที่แรงดันออก

3) OUTPUT MONITOR : 0-30 VDC PANEL METER หรือ DIGITAL

4) ใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้า : 220 V AC 50 Hz 1 PHASE

2.1.4.2 เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่เป็นแบบ BUILT-IN

- 1) สามารถกำเนิดสัญญาณรูปคลื่น SINE , SQUARE , TRIANGLE
- 2) สามารถกำเนิดความถี่ได้ตั้งแต่ 1Hz – 500 KHz

2.1.4.3 เพาเวอร์แฟกเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น จำนวน 1 ตัว

- 1) สามารถวัดค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ได้ทั้ง Capacitive และ Inductive มีย่านการวัด เพาเวอร์แฟกเตอร์ตั้งแต่ LEAD 0.4-1-0.4 LAG หรือกว้างกว่า
- 2) ขดลวดแรงดันสามารถรับแรงดันได้ในช่วงระหว่าง 120 โวลต์ ถึง 380 โวลต์ หรือกว้างกว่า
- 3) ขดลวดกระแสมีให้เลือกไม่น้อยกว่า 2 พิกัดสูงสุดไม่เกิน 5 แอมแปร์
- 4) มีคลาส 2.5 หรือดีกว่า

2.1.4.4 ออสซิลโลสโคป ขนาด 20 MHz เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจาก ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น จำนวน 1 เครื่อง

1) VERTICAL SYSTEM

- SENSITIVITY : 5mV/DIV—5V/ DIV หรือกว้างกว่า
- BANDWIDTH : DC-20 MHz หรือกว้างกว่า
- RISE TIME : ไม่เกิน 17.5 nS
- MAX INPUT VOLTAGE : 400 V (DC + AC peak) หรือมากกว่า
- VERTICAL AMPLIFIERS : CH1 , CH2 หรือมากกว่า



รหัสครุภัณฑ์ : อน11010

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

: (MEASURING AND TESTING FOR ELECTRICAL AND ELECTRONICS TRAINER)

- ACCURACY : ไม่เกิน +/- 3%

- INPUT IMPEDANCE : ไม่น้อยกว่า 1 เมกกะโห์ม

- INPUT CAPACITANCE : ไม่เกิน 25 pF

### 2) HORIZON SYSTEM

- TIME BASE : 0.2 mS/DIV-0.2 S/DIV หรือกว้างกว่า ปรับได้เป็น STEP แบบ 1-2-5 SEQUENCE หรือปรับต่อเนื่อง

- MAGNIFIER SWEEP : ไม่น้อยกว่า 10 เท่า

- ACCURACY : ไม่เกิน +3%

### 3) TRIGGERING SYSTEM

- MODE : AUTO , NORM หรือมากกว่า

- SOURCE : CH1 , CH2 , EXT , LINE หรือมากกว่า

- COUPLING : AC , TV , DC หรือมากกว่า

4) สายวัดแบบ 10 : 1 จำนวน 2 เส้น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 คู่มือหรือใบงาน (Experimental Manual) ที่มีเนื้อหาวิชาครอบคลุมตามข้อ 2.2 จำนวน ไม่น้อยกว่า 15 ใบงาน

3.2 คู่มือการใช้งาน (Operation Manual) หรือคู่มือบริการ (Service Manual) ของเครื่องมือวัด และทดสอบ อย่างละ 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน12001

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดเครื่องมือฝึกช่างอิเล็กทรอนิกส์

: (HAND TOOLS SET FOR TRAINEE)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือประจำตัวผู้รับการฝึกสำหรับงานฝึกช่างอิเล็กทรอนิกส์

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 หัวแรงไฟฟ้าแบบปืน 1 ตัว

2.1.1 ค้ำจับเป็นแบบปืน หุ้มด้วยฉนวนป้องกันไฟฟ้า

2.1.2 ปรับระดับร้อนได้ 2 ระดับ

2.1.3 ขนาดของกำลังไฟฟ้า ตั้งแต่ 20 W ถึง 150 W

2.1.4 ปลายความร้อนเป็นโลหะชุบแข็งป้องกันการกัดกร่อน สามารถถอดเปลี่ยนได้

2.1.5 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

2.1.6 ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย เช่น UL หรือ EN เป็นต้น

### 2.2 ที่คู่คตะกั่วสปริง 1 ตัว

2.2.1 ใช้สปริงและลูกสูบเป็นตัวคู่ค

2.2.2 สามารถถอดออกทำความสะอาดได้

### 2.3 ที่วางหัวแรง 1 ตัว

2.3.1 เป็นโลหะทนความร้อน

2.3.2 พร้อมด้วยที่ทำความสะอาดปลายหัวแรง

### 2.4 คีมรวม 1 ตัว

2.4.1 ค้ำหุ้มด้วยฉนวน พี.วี.ซี. ขนาด 8 นิ้ว

### 2.5 คีมปากยาว 1 ตัว

2.5.1 ค้ำหุ้มด้วยฉนวน พี.วี.ซี. ขนาด 6 นิ้ว

### 2.6 คีมตัด 1 ตัว

2.6.1 ค้ำหุ้มด้วยฉนวน พี.วี.ซี. ขนาด 6 นิ้ว

### 2.7 คีมปากคิ๊บ 1 ตัว

2.7.1 ค้ำหุ้มด้วยฉนวน พี.วี.ซี. ขนาด 6 นิ้ว

### 2.8 ชุดไขควงทดสอบไฟฟ้า 1 ชุด

2.8.1 ค้ำหุ้มด้วยฉนวน พี.วี.ซี.

2.8.2 ใช้ทดสอบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V

2.8.3 มีปลายแหลมและแบบแบนอย่างละไม่น้อยกว่า 2 ขนาด





**รหัสครูฝึก** : อน12001

**ชื่อครูฝึก** : ชุดเครื่องมือฝึกช่างอิเล็กทรอนิกส์

: (HAND TOOLS SET FOR TRAINEE)

2.9 มัลติมิเตอร์ชนิดเข็มสำหรับงานวัดทางไฟฟ้า 1 เครื่อง

2.9.1 เป็นเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า โดยสามารถวัดได้ทั้งแรงดันไฟตรง ไฟสลับ กระแสไฟ  
ค่าความต้านทานหรือมากกว่า

2.9.2 มีความเที่ยงตรงในการวัดสูง

2.9.3 สามารถวัดค่าความต้านทานได้ถึง 200 กิโลโอห์ม

2.9.4 สามารถวัดแรงดันไฟตรง ตั้งแต่ 0.1 โวลต์ ถึง 1,000 โวลต์ แบ่งย่านการวัดไม่น้อยกว่า 7 ย่าน  
และค่าความต้านทานภายในไม่น้อยกว่า 2 กิโลโอห์ม/โอห์ม

2.9.5 สามารถวัดแรงดันไฟตรง ตั้งแต่ 2.5 โวลต์ ถึง 1,000 โวลต์ แบ่งย่านการวัดไม่น้อยกว่า 7 ย่าน  
และค่าความต้านทานภายในไม่น้อยกว่า 5 กิโลโอห์ม/โอห์ม

2.9.6 สามารถวัดกระแสไฟตรงตั้งแต่ 50 มิลลิแอมป์ ถึง 0.25 แอมป์  
แบ่งย่านการวัดไม่น้อยกว่า 4 ย่าน

2.9.7 สามารถวัด hFE ได้ 0 ถึง 1,000 เท่า

2.9.8 มีระบบป้องกันโดยใช้ FUSE และ DIODE

2.9.9 พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เช่น สายวัดและสายวัด hFE 1 ชุด , คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

### 3.อุปกรณ์ประกอบ

3.1 กล่องโลหะสำหรับใส่เครื่องมือพร้อมกุญแจล็อก

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : อน13001

**ชื่อครุภัณฑ์** : โต๊ะปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์พร้อมเก้าอี้

: (ELECTRONIC WORKSHOP BENCH)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็น โต๊ะปฏิบัติการสำหรับการฝึกและทดลองงานอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 มีคอนโซลตั้งอยู่บนโต๊ะและด้านหลังคอนโซลต้องมีฝาปิด
- 1.3 มีความแข็งแรงทนทานและมีความปลอดภัยในการใช้งาน

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็น โต๊ะปฏิบัติการสำหรับการฝึกและทดลองงานอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 600 x 1,500 x 800 มม.
- 2.2 โครงโต๊ะเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- 2.3 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้อัดความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. บุด้วยลามิเนทสีขาวทนความร้อน ต้องปิดขอบทั้งสี่ด้านด้วย PVC หนา 3 มม.
- 2.4 มีลิ้นชักสำหรับเก็บเครื่องมือ 2 ลิ้นชัก แยกเป็นด้านขวา 1 ลิ้นชัก , ด้านซ้าย 1 ลิ้นชัก
- 2.5 คอนโซลติดตั้งอยู่บนโต๊ะ ทำจากเหล็กและไม้อัด โดยยึดอยู่บนโต๊ะอย่างแข็งแรง พร้อมแสดงชื่อและสัญลักษณ์อย่างชัดเจน
- 2.6 ระบุอุปกรณ์ไฟฟ้าของคอนโซล ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้
  - 2.6.1 เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 20 A ติดตั้งอยู่ตรงกลางของแผงคอนโซล
  - 2.6.2 มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันไฟรั่วขนาด 25 A 2 POLE 1 ตัว
  - 2.6.3 ไฟลัดแลมป์ 220 V สีแดง 1 ชุด
  - 2.6.4 เต้าเสียบจำนวน 2 ชุด ติดตั้งทางด้านขวา 1 ชุด , ทางด้านซ้าย 1 ชุด
  - 2.6.5 สายเมน 3 แกนขนาด 2.5 ตารางมม. , ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อมปลั๊กเสียบและมีที่สำหรับพันเก็บสายได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย
  - 2.6.6 ขาโต๊ะ สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 30 มม.
- 2.7 เก้าอี้สำหรับผู้รับการฝึก ชนิดโครงสร้างเหล็ก หุ้มเบาะและพนักพิง จำนวน 2 ตัว ต่อ 1 โต๊ะฝึก





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0101

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1

: (Base Server)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวหลักในเครือข่าย ที่จะทำหน้าที่ควบคุมคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ในเครือข่ายนั้นทั้งหมด และเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบให้ทำหน้าที่เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระดับพื้นฐาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 4 แกนหลัก (4 Core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 2.2 CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB และมีความเร็วบัสไม่น้อยกว่า 1,066 MHz
- 2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.4 สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1, 5
- 2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA หรือดีกว่า มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบ/นาที และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.6 มี DVD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.8 มีจอภาพแบบ LCD รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 X 1,024 ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว 1 หน่วย
- 2.9 มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองสนับสนุนการให้บริการ โดยตรง จากบริษัทผู้ผลิต หรือจากสำนักงานสาขาของบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศไทย แบบประกอบการพิจารณา
- 4.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 4.3 รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี ในสำนักงาน (Onsite) และสำหรับ Hard disk ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 4.4 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0102

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2

: (High-End Server)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวหลักในเครือข่าย ที่จะทำหน้าที่ควบคุมคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ในเครือข่ายนั้นทั้งหมด และเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบให้ทำหน้าที่เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระดับสูง (SERVER)

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ RISC หรือ EPIC หรือดีกว่า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ UNIX โดยเฉพาะ และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 2.2 CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 2 MB
- 2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR2 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.4 สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1 และ 5
- 2.5 มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมแบบ PCI-X หรือ PCI-E หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือดีกว่า มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ/ นาที และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.7 มี DVD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 2.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.9 มีจอภาพแบบ LCD รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 X 1,024 ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 2.10 มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการแบบ UNIX ที่ไม่จำกัดจำนวนการเข้าใช้งานบนเครื่องพร้อมใช้งาน โดยมี ลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 หน่วย

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองสนับสนุนการให้บริการ โดยตรง จาก บริษัทผู้ผลิต หรือจากสำนักงานสาขาของบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศไทย แนบประกอบการพิจารณา
- 4.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 4.3 รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี ในสำนักงาน (Onsite) และสำหรับ Hard disk ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 4.4 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0103

**ชื่อครุภัณฑ์** : ตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 1  
: (Enclosure/Chassis Type I)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis)

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 สามารถติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Blade ได้ไม่น้อยกว่า 6 เครื่อง

2.2 มี Interconnect Module ที่ใช้ในการเชื่อมต่อแบบ Ethernet ชนิด Gigabit 10/100/1,000 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และ Fiber Channel จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

2.3 มีระบบการจ่ายไฟฟ้าแบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swappable เพียงพอสำหรับติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Blade เต็มตู้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 มีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการตู้ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและจำนวนสิทธิ (license) ครอบคลุมจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้งได้เต็มตู้

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี ในสำนักงาน (Onsite)

4.3 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0104

**ชื่อครุภัณฑ์** : ตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 2  
: (Enclosure/Chassis Type II)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis)

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Blade ได้ไม่น้อยกว่า 14 เครื่อง
- 2.2 มี Interconnect Module ที่ใช้ในการเชื่อมต่อแบบ Ethernet ชนิด Gigabit 10/100/1,000 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และ Fiber Channel จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.3 มีระบบการจ่ายไฟฟ้าแบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swappable เพียงพอสำหรับติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Blade เต็มตู้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการตู้ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและจำนวนสิทธิ (license) ครอบคลุมจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้งได้เต็มตู้

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 4.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี ในสำนักงาน (Onsite)
- 4.3 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0105

**ชื่อครุภัณฑ์** : แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้ Enclosure/Chassis แบบที่ 1  
: (Circuit boards, computer server room for the Blade Enclosure / Chassis Type I.)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นแผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้ Enclosure/Chassis

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 2.2 CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB ต่อ Processor และมีความเร็วบัสไม่น้อยกว่า 1,066 MHz
- 2.3 แผงวงจรหลักรองรับ CPU ได้รวมกัน ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SAS หรือดีกว่า แบบ SAS Hot-Plug หรือ Hot Swap ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ/นาที และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.6 สนับสนุนการทำงาน แบบ Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1
- 2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.8 สามารถใช้งาน DVD-ROM, USB device หรือดีกว่า แบบ Virtual Media ได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 4.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี ในสำนักงาน (Onsite)
- 4.3 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0106

**ชื่อครุภัณฑ์** : แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้ Enclosure/Chassis แบบที่ 2  
: (Circuit boards, computer server room for the Blade Enclosure / Chassis Type II.)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นแผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้ Enclosure/Chassis

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.2 CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 12 MB ต่อ Processor และมีความเร็วบัสไม่น้อยกว่า 1,066 MHz
- 2.3 แผงวงจรหลักรองรับ CPU ได้รวมกัน ไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- 2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR2 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SAS หรือดีกว่า แบบ SAS Hot-Plug หรือ Hot Swap ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ/นาที และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.6 สนับสนุนการทำงาน แบบ Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1
- 2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.8 สามารถใช้งาน DVD-ROM, USB device หรือดีกว่า แบบ Virtual Media ได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการและดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.2 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 4.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี ในสำนักงาน (Onsite)
- 4.3 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0107

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage)

: ( Devices for external storage )

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage)

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage) ซึ่งสามารถทำงานในระบบ SAN (Storage Area Network) ได้

2.2 มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด SATA หรือ SAS หรือดีกว่า ที่ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วย

2.3 สามารถติดตั้ง Hard Disk ได้สูงสุด 60 หน่วย

2.4 สามารถทำงาน แบบ Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1, 5

### 3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

3.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี สำหรับ Hard disk





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0201

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน แบบที่ 1

: (Notebook Computer For Office Type I)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่ได้รับการออกแบบให้ระบบ I/O อยู่รวมเป็นชุดเดียวกัน ที่สามารถเคลื่อนย้ายไปไหนมาไหนได้สะดวก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR2 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- 2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 160 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.4 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- 2.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.6 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b,g)

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 กระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กพร้อมกรอบกันกระแทกครบด้าน
- 3.2 เมาส์ (MOUSE) แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ สำหรับใช้สำรอง จำนวน 1 ชุด
- 3.3 ซอฟต์แวร์ DRIVER ของเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองสนับสนุนการให้บริการ โดยตรง จากบริษัทผู้ผลิต หรือจากสำนักงานสาขาของบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศไทย แนบประกอบการพิจารณา
- 4.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 4.3 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี และสำหรับ Hard disk ไม่น้อยกว่า 3 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0202

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน แบบที่ 2

: (Notebook Computer For Office Type II)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่ได้รับการออกแบบให้ระบบ I/O อยู่รวมเป็นชุดเดียวกัน ที่สามารถเคลื่อนย้ายไปไหนมาไหนได้สะดวก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz และมีความเร็วบัส (FSB/HTT) ไม่น้อยกว่า 800 MHz จำนวน 1 หน่วย

2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR2 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย

2.4 มีจอภาพชนิด WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

2.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

2.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b,g) และ Bluetooth

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 กระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กพร้อมกรอบกันกระแทกรอบด้าน

3.2 เมาส์ (MOUSE) แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ สำหรับใช้สำรอง จำนวน 1 ชุด

3.3 ซอฟต์แวร์ DRIVER ของเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองสนับสนุนการให้บริการ โดยตรง จากบริษัทผู้ผลิต หรือจากสำนักงานสาขาของบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศไทย แนบประกอบการพิจารณา

4.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.3 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี และสำหรับ Hard disk ไม่น้อยกว่า 3 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0203

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล

: (Notebook Computer For processing.)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่ได้รับการออกแบบให้ระบบ I/O อยู่รวมเป็นชุดเดียวกัน ที่สามารถเคลื่อนย้ายไปไหนมาไหนได้สะดวก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz และมีความเร็วบัส (FSB/HTT) ไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- 2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR2 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 320 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.4 มีจอภาพชนิด WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 2.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 2.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b,g) และ Bluetooth

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 กระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กพร้อมกรอบกันกระแทกรอบด้าน
- 3.2 เมาส์ (MOUSE) แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ สำหรับใช้สำรอง จำนวน 1 ชุด
- 3.3 ซอฟต์แวร์ DRIVER ของเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองสนับสนุนการให้บริการ โดยตรง จากบริษัทผู้ผลิต หรือจากสำนักงานสาขาของบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศไทย แนบประกอบการพิจารณา
- 4.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 4.3 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี และสำหรับ Hard disk ไม่น้อยกว่า 3 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0301

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน(จอขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว)

: (Desktop Computer for Office)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ลูกข่ายสำหรับใช้งานในสำนักงานทั่วไป

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

2.2 มีแผงวงจรหลัก (Main board) ที่มีความเร็วบัส (FSB/HTT) ไม่น้อยกว่า 800 MHz จำนวน 1 หน่วย

2.3 มีส่วนควบคุมการแสดงผลที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 128 MB จำนวน 1 หน่วย

2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR2 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB จำนวน 1 หน่วย

2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย

2.6 มี DVD-RW จำนวน 1 หน่วย

2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.8 มีจอภาพแบบ LCD มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 เมาส์ (MOUSE) แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ สำหรับใช้สำรอง จำนวน 1 ชุด

3.2 แป้นคีย์บอร์ด แบบ USB

3.3 ซอฟต์แวร์ DRIVER ของเครื่องคอมพิวเตอร์

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองสนับสนุนการให้บริการ โดยตรง จากบริษัทผู้ผลิตหรือจากสำนักงานสาขาของบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศไทย แบบประกอบการพิจารณา

4.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.3 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี และสำหรับ Hard disk ไม่น้อยกว่า 3 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0302

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว)

: (Desktop Computer For processing Type I)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ลูกข่ายสำหรับใช้งานประมวลผล

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวน 1 หน่วย

2.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 512 MB

2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย

2.6 มี DVD-RW จำนวน 1 หน่วย

2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.8 มีจอภาพแบบ LCD รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel , มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 เมาส์ (MOUSE) แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ สำหรับใช้สำรอง จำนวน 1 ชุด

3.2 แป้นคีย์บอร์ด แบบ USB

3.3 ซอฟต์แวร์ DRIVER ของเครื่องคอมพิวเตอร์

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองสนับสนุนการให้บริการ โดยตรง จากบริษัทผู้ผลิตหรือจากสำนักงานสาขาของบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศไทย แบบประกอบการพิจารณา

4.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.3 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี และสำหรับ Hard disk ไม่น้อยกว่า 3 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0303

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว)

: (Desktop Computer For processing Type II)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ลูกข่ายสำหรับใช้งานประมวลผล

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 2.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1GB
- 2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.6 มี DVD-RW จำนวน 1 หน่วย
- 2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.8 มีจอภาพแบบ LCD รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel , มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 เมาส์ (MOUSE) แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์ สำหรับใช้สำรอง จำนวน 1 ชุด
- 3.2 แป้นคีย์บอร์ด แบบ USB
- 3.3 ซอฟต์แวร์ DRIVER ของเครื่องคอมพิวเตอร์

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองสนับสนุนการให้บริการ โดยตรง จากบริษัทผู้ผลิตหรือจากสำนักงานสาขาของบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศไทย แบบประกอบการพิจารณา
- 4.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 4.3 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี และสำหรับ Hard disk ไม่น้อยกว่า 3 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0401

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์สัน

: (Dot Matrix Printer)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์แบบหัวเข็ม (DOT-MATRIX) ชนิดแคร์สัน ที่ใช้ในสำนักงาน โดยเชื่อมต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีจำนวนหัวพิมพ์ไม่น้อยกว่า 24 เข็ม

2.2 มีความยาวของแคร์พิมพ์ไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว

2.3 มีความเร็วขณะพิมพ์ร่าง ขนาด 10 ตัวอักษรต่อนิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 300 ตัวอักษรต่อวินาที

2.4 มีความเร็วขณะพิมพ์ตัวอักษรแบบละเอียดขนาด 10 ตัวอักษรต่อนิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 100 ตัวอักษรต่อวินาที

2.5 มีความละเอียดในการพิมพ์แบบ Enhanced Graphics ไม่น้อยกว่า 360 X 360 จุดต่อนิ้ว

2.6 มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 1.1 หรือดีกว่า

2.7 มีหน่วยความจำแบบ Input Buffer ไม่น้อยกว่า 128 KB

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

3.2 ฟ้ำหมึกพร้อม CARTRIDGES

3.3 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0402

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์ยาว

: (Dot Matrix Printer)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์แบบหัวเข็ม (DOT-MATRIX) ชนิดแคร์ยาว ที่ใช้ในสำนักงาน โดยเชื่อมต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีจำนวนหัวพิมพ์ไม่น้อยกว่า 24 เข็มพิมพ์

2.2 มีความยาวของแคร์พิมพ์ไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว

2.3 มีความเร็วขณะพิมพ์ร่าง ขนาด 10 ตัวอักษรต่อนิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 300 ตัวอักษรต่อวินาที

2.4 มีความเร็วขณะพิมพ์ตัวอักษรแบบละเอียด ขนาด 10 ตัวอักษรต่อนิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 100 ตัวอักษรต่อวินาที

2.5 มีความละเอียดในการพิมพ์แบบ Enhanced Graphics ไม่น้อยกว่า 360 X 360 จุดต่อนิ้ว

2.6 มีหน่วยความจำ แบบ Input Buffer ไม่น้อยกว่า 128 KB

2.7 มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 1.1 หรือดีกว่า

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

3.2 ฟ้าหมึกพร้อม CARTRIDGES

3.3 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0403

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก

: (Inkjet Printer)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์ฉีดพ่นหมึก (INKJET) ที่ใช้ในสำนักงาน เชื่อมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi

2.2 มีความละเอียดในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 4,800x1,200 dpi

2.3 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที

2.4 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีไม่น้อยกว่า 24 หน้าต่อนาที

2.5 มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า

2.6 สามารถใช้ได้กับ A4 และ Letter และ Legal และ Custom โดยคาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน (SOFTWARE DRIVER)

3.3 ตลับหมึกขาวดำและสี 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0404

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (20 หน้า/นาที)

: (Laser Printer : 20 ppm)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์(LASER PRINTER) ที่ใช้ในสำนักงาน สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ พิมพ์ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi

2.2 มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที

2.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

2.4 มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า

2.5 สามารถใช้ได้กับ A4 และ Letter และ Legal และ Custom โดยคาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน(SOFTWARE DRIVER)

3.3 ตลับหมึก จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0405

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (23 หน้า/นาที)

: (Laser Printer : 23 ppm)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์(LASER PRINTER) ที่ใช้ในสำนักงาน สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ พิมพ์ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 dpi
- 2.2 มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 23 หน้าต่อนาที
- 2.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
- 2.4 มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า
- 2.5 สามารถใช้ได้กับ A4 และ Letter และ Legal และ Custom โดยคาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)
- 3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน(SOFTWARE DRIVER)
- 3.3 ตลับหมึก จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)
- 4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0406

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ ชนิด LED ขาวดำ (พิมพ์กลับหน้าอัตโนมัติ)  
: (Laser Printer Auto page)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์(LASER PRINTER) ที่ใช้ในสำนักงาน สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ พิมพ์ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 dpi
- 2.2 มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที
- 2.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 MB
- 2.4 มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า
- 2.5 สามารถใช้ได้กับ A4 และ Letter และ Legal และ Custom โดยคาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)
- 3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน(SOFTWARE DRIVER)
- 3.3 ตลับหมึก จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)
- 4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0407

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 1 (33 หน้า/นาที)  
: (Network Laser Printer : Type I 33 ppm)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ขาวดำ แบบ Network ที่ใช้พิมพ์งานร่วมกันในระบบเครือข่าย โดยเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย และสามารถพิมพ์ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- 2.2 มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 33 หน้าต่อนาที
- 2.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 64 MB
- 2.4 มี Interface ไม่น้อยกว่า 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 และ 1x Ethernet 10/100 Base TX
- 2.5 สามารถใช้ได้กับ A4 และ Letter และ Legal และ Custom โดยคาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 500 แผ่น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)
- 3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน(SOFTWARE DRIVER)
- 3.3 ตลับหมึก จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)
- 4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0408

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 2 (40 หน้า/นาที)  
: (Network Laser Printer : Type II 40 ppm)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ขาวดำ แบบ Network ที่ใช้พิมพ์งานร่วมกันในระบบเครือข่าย โดยเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย และสามารถพิมพ์ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- 2.2 มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 40 หน้าต่อนาที
- 2.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
- 2.4 มี Interface ไม่น้อยกว่า 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 และ 1x Ethernet 10/100 Base TX
- 2.5 สามารถใช้ได้กับ A4 และ Letter และ Legal และ Custom โดยถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 500 แผ่น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)
- 3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน(SOFTWARE DRIVER)
- 3.3 ตลับหมึก จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)
- 4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0409

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED สี แบบ Network

: (Network Color Laser Printer)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สี แบบ Network ที่ใช้พิมพ์งานร่วมกันในระบบเครือข่าย โดยเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย และสามารถพิมพ์ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi

2.2 มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที

2.3 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที

2.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 64 MB

2.4 มี Interface ไม่น้อยกว่า 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 และ 1x Ethernet 10/100 Base TX

2.5 สามารถใช้ได้กับ A4 และ Letter และ Legal และ Custom โดยถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน(SOFTWARE DRIVER)

3.3 ตลับหมึก จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0410

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet)

: (Multifunction Color Inkjet Printer)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สี แบบ Network ที่ใช้พิมพ์งานร่วมกันในระบบเครือข่าย โดยเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย และสามารถพิมพ์ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
- 2.2 ใช้เทคโนโลยีแบบพ่นหมึก (inkjet)
- 2.3 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 4,800x1,200 dpi
- 2.4 มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 24 หน้าต่อนาที
- 2.5 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที
- 2.6 สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ-สี) ได้
- 2.7 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x2,400 dpi
- 2.8 สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- 2.9 สามารถทำสำเนาได้สูงสุด 99 สำเนา
- 2.10 สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- 2.11 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยคาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)
- 3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน(SOFTWARE DRIVER)
- 3.3 ตลับหมึก จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)
- 4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0411

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องพิมพ์ Multifunction ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED สี

: (Multifunction Color Laser Printer)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สี แบบ Network ที่ใช้พิมพ์งานร่วมกันในระบบเครือข่าย โดยเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย และสามารถพิมพ์ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ FAX ภายในเครื่องเดียวกัน

2.2 ใช้เทคโนโลยีแบบเลเซอร์ หรือ แบบ LED

2.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB

2.4 มี Interface อย่างน้อย 1 x USB 2.0 และ 1 x Ethernet 10/100 Base TX

2.5 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi

2.6 มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที

2.7 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที

2.8 สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้

2.9 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi

2.10 มีสามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ

2.11 สามารถทำสำเนาได้สูงสุด 99 สำเนา

2.12 สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์

2.13 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยคาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน(SOFTWARE DRIVER)

3.3 ตลับหมึก จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT 0501

**ชื่อครุภัณฑ์** : สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป แบบที่ 1

: (Scanner for Normally Document : Type I)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องสแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป แบบที่ 1 โดยใช้เชื่อมต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 2,400x4,800 dpi

2.2 สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A4

2.3 มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

3.2 มีซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน (DRIVER SOFTWARE )

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT 0502

**ชื่อครุภัณฑ์** : สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป แบบที่ 2

: (Scanner for Normally Document : Type II)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องสแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป แบบที่ 2 โดยใช้เชื่อมต่อกับเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4,800x9,600 dpi
- 2.2 สามารถแสดงภาพหลังจากการสแกนภายใน ไม่เกิน 10 วินาที
- 2.3 สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A4
- 2.4 มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)
- 3.2 มีซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน (SOFTWARE DRIVER)

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)
- 4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT 0503

**ชื่อครุภัณฑ์** : สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารระดับศูนย์บริการ  
: (Scanner for Document Service Center)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องสแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป แบบที่ 2 โดยใช้เชื่อมต่อกับเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นสแกนเนอร์ชนิด Flatbed ป้อนกระดาษอัตโนมัติ (Document Feeder)
- 2.2 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- 2.3 มีความเร็วในการสแกนกระดาษขนาด A4 ได้ไม่น้อยกว่า 8 ppm
- 2.4 สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A4
- 2.5 มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)
- 3.2 มีซอฟต์แวร์ควบคุมการใช้งาน (SOFTWARE DRIVER)

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)
- 4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0601

**ชื่อครุภัณฑ์** : ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1(ต่อเดือน)

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นค่าเช่าระบบอุปกรณ์การจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log File) ระบบเครือข่ายต่อเดือน

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

2.1 สามารถจัดเก็บ Log File จากอุปกรณ์ไม่เกิน 5 อุปกรณ์

2.2 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน

2.3 กำหนดเวลา (NTP : Network Time Protocol) ให้กับอุปกรณ์เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนกับเวลา  
มาตรฐาน

2.4 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0602

**ชื่อครุภัณฑ์** : ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2(ต่อเดือน)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นค่าเช่าระบบอุปกรณ์การจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log File) ระบบเครือข่ายต่อเดือน

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 สามารถจัดเก็บ Log File จากอุปกรณ์ไม่เกิน 10 อุปกรณ์

2.2 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน

2.3 กำหนดเวลา (NTP : Network Time Protocol) ให้กับอุปกรณ์เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนกับเวลา  
มาตรฐาน

2.4 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0603

**ชื่อครุภัณฑ์** : ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3(ต่อเดือน)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นค่าเช่าระบบอุปกรณ์การจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log File) ระบบเครือข่ายต่อเดือน

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 สามารถจัดเก็บ Log File จากอุปกรณ์ไม่เกิน 15 อุปกรณ์

2.2 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน

2.3 กำหนดเวลา (NTP : Network Time Protocol) ให้กับอุปกรณ์เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนกับเวลา  
มาตรฐาน

2.4 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0604

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์การจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log File) ระบบเครือข่าย

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (Logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น Appliance หรือ Non- Appliance เช่น Firewall, Network Devices ต่างๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ Appliance, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย 3 อุปกรณ์/ระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (format) เดียวกันได้
- 2.2 มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD5 หรือ SHA-1 หรือ ดีกว่า
- 2.3 สามารถจัดเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้
- 2.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP, HTTPS, Command Line Interface และ Secure Shell(SSH) ได้
- 2.5 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของศูนย์อำนวยการป้องกันและตอบโต้ภัยคุกคามแห่งชาติ (มศอ. 4003.1-2552) เป็นต้น
- 2.6 สามารถทำการสำรองข้อมูล(Data Back up) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0605

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์การจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log File) ระบบเครือข่าย

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (Logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น Appliance หรือ Non- Appliance เช่น Firewall, Network Devices ต่างๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ Appliance, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย 5 อุปกรณ์/ระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (format) เดียวกันได้
- 2.2 มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD5 หรือ SHA-1 หรือ ดีกว่า
- 2.3 สามารถจัดเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้
- 2.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP, HTTPS, Command Line Interface และ Secure Shell(SSH) ได้
- 2.5 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของศูนย์อำนวยการป้องกันและตอบโต้ภัยคุกคามแห่งชาติ (มคอ. 4003.1-2552) เป็นต้น
- 2.6 สามารถทำการสำรองข้อมูล(Data Back up) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้
- 2.7 สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที(Events per Seconds) ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 eps





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0606

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์การจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log File) ระบบเครือข่าย

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (Logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น Appliance หรือ Non- Appliance เช่น Firewall, Network Devices ต่างๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ Appliance, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย 10 อุปกรณ์/ระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (format) เดียวกันได้
- 2.2 มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD5 หรือ SHA-1 หรือ ดีกว่า
- 2.3 สามารถจัดเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้
- 2.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP, HTTPS, Command Line Interface และ Secure Shell(SSH) ได้
- 2.5 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของศูนย์อำนวยการป้องกันและตอบโต้ภัยคุกคามแห่งชาติ (มคอ. 4003.1-2552) เป็นต้น
- 2.6 สามารถทำการสำรองข้อมูล(Data Back up) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้
- 2.7 สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที(Events per Seconds) ได้ไม่น้อยกว่า 5,000 eps





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0607

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 4

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์การจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log File) ระบบเครือข่าย

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (Logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น Appliance หรือ Non- Appliance เช่น Firewall, Network Devices ต่างๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ Appliance, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย 15 อุปกรณ์/ระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (format) เดียวกันได้
- 2.2 มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD5 หรือ SHA-1 หรือ ดีกว่า
- 2.3 สามารถจัดเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้
- 2.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP, HTTPS, Command Line Interface และ Secure Shell(SSH) ได้
- 2.5 สามารถจัดเก็บ Log File ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของศูนย์อำนวยการป้องกันและตอบโต้ภัยคุกคามแห่งชาติ (มคอ. 4003.1-2552) เป็นต้น
- 2.6 สามารถทำการสำรองข้อมูล(Data Back up) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้
- 2.7 สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที(Events per Seconds) ได้ไม่น้อยกว่า 40,000 eps





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0608

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 1

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับป้องกันระบบเครือข่าย จากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่าย ป้องกันอันตรายจากอินเทอร์เน็ตหรือเน็ตเวิร์กภายนอก

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นอุปกรณ์ Firewall ชนิด Stateful Inspection firewall แบบ Appliance

2.2 มี Throughput ของ Firewall Inspection จำนวนไม่น้อยกว่า 250 Mbps

2.3 มีระบบตรวจสอบและป้องกันการบุกรุกรูปแบบต่างๆ อย่างน้อย Syn Flood, UDP Flood, ICMP Flood, IP Address Spoof, IP Address Sweep, Port Scan, DoS and DDoS, Teardrop Attack, Land Attack, TCP Fragment, ICMP Fragment เป็นต้น ได้

2.4 สามารถทำการกำหนด IP Address และ Service Port แบบ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้

2.5 สามารถ Routing แบบ Static, Source based Routing, Policy based Routing, Dynamic Routing ได้

2.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP, HTTPS ได้เป็นอย่างดี

2.7 สามารถเก็บรายละเอียดและตรวจสอบการใช้งาน (Logging/Monitoring) โดยเก็บเป็น Syslog ได้

2.8 รองรับมาตรฐาน IPv6





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0609

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 2

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับป้องกันระบบเครือข่าย จากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่าย ป้องกันอันตรายจากอินเทอร์เน็ตหรือเน็ตเวิร์กภายนอก

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นอุปกรณ์ Firewall ชนิด Stateful Inspection firewall แบบ Appliance

2.2 มี Throughput ของ Firewall Inspection จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Gbps

2.3 สามารถตรวจสอบและป้องกันการบุกรุกรูปแบบต่างๆ อย่างน้อย Syn Flood, UDP Flood, ICMP Flood, IP Address Spoof, IP Address Sweep, Port Scan, DoS and DDoS, Teardrop Attack, Land Attack, TCP Fragment, ICMP Fragment เป็นต้น ได้

2.4 สามารถทำการกำหนด IP Address และ Service Port แบบ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้

2.5 สามารถทำงานลักษณะ Transparent Mode ได้

2.6 สามารถ Routing แบบ Static, Source based Routing, Policy based Routing, Dynamic Routing ได้

2.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP, HTTPS ได้เป็นอย่างดี

2.8 สามารถเก็บรายละเอียดและตรวจสอบการใช้งาน (Logging/Monitoring) โดยเก็บเป็น Syslog ได้

2.9 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap

2.10 รองรับมาตรฐาน IPv6





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0610

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก แบบที่ 1  
(Intrusion Prevention System I)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับป้องกันระบบเครือข่าย จากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่าย ป้องกันอันตรายจากอินเทอร์เน็ตหรือเน็ตเวิร์คภายนอก

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นอุปกรณ์ (Hardware Appliance) ที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันการบุกรุกทางเครือข่าย (Intrusion Prevention System)

2.2 สามารถตรวจจับวิธีการบุกรุกและป้องกันเครือข่ายได้อย่างน้อยดังนี้ Signature matching, Protocol / Packet Anomalies, Statistical anomalies หรือ Application anomalies, Overflow, Worm, Virus, Backdoor Program, Trojan Horse, Port Scanning, Spy ware, Packet Analysis, DOS, DDOS

2.3 สามารถทำงานได้อย่างน้อย 1 segments ใน IPS mode

2.4 มีความเร็วในการตรวจจับ (Throughput) อย่างน้อย 200 Mbps

2.5 สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง (Bypass Traffic) โดยช่องสัญญาณ In-Line Mode สามารถรับส่งข้อมูลได้ตามปกติ เมื่ออุปกรณ์เกิดปัญหา

2.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP, HTTPS ได้เป็นอย่างน้อย

2.7 รองรับมาตรฐาน IPv6





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0611

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก แบบที่ 2  
(Intrusion Prevention System II)

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นอุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุกระบบเครือข่าย

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

2.1 เป็นอุปกรณ์ (Hardware Appliance) ที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันการบุกรุกทางเครือข่าย (Intrusion Prevention System)

2.2 สามารถทำงานได้ในโหมด Passive และ In-line หรือ ดีกว่า

2.3 สามารถตรวจจับวิธีการบุกรุกและป้องกันเครือข่ายได้อย่างน้อยดังนี้ Signature matching, Protocol / Packet Anomalies, Statistical anomalies หรือ Application anomalies, Overflow, Worm, Virus, Backdoor Program, Trojan Horse, Port Scanning, Spy ware, Packet Analysis, DOS, DDOS

2.4 สามารถทำงานได้อย่างน้อย 3 segments ใน IPS mode

2.5 มีความเร็วในการตรวจจับ (Throughput) อย่างน้อย 1 Gbps

2.6 สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง (Bypass Traffic) โดยช่องสัญญาณ In-Line Mode สามารถรับส่งข้อมูลได้ตามปกติ เมื่ออุปกรณ์เกิดปัญหา

2.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP, HTTPS ได้เป็นอย่างน้อย

2.8 มี Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด โดยสามารถถอดเปลี่ยนแบบ Hot-Swap ได้

2.9 รองรับมาตรฐาน IPv6





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0612

**ชื่อครุภัณฑ์** : ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 1 (ขนาด 36U)

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นตู้สำหรับใส่และจัดเก็บ อุปกรณ์สื่อสาร

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

2.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 36U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตรและความสูงไม่น้อยกว่า 179 เซนติเมตร

2.2 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0613

**ชื่อครุภัณฑ์** : ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 2 (ขนาด 42U)

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นตู้สำหรับใส่และจัดเก็บ อุปกรณ์สื่อสาร

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

2.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตรและความสูงไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร

2.2 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ICT0614

ชื่อครุภัณฑ์ : อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 16 ช่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีลักษณะการทำงาน ไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

2.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100 Base-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

2.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0615

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 1

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

2.1 มีลักษณะการทำงาน ไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

2.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100 Base-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง

2.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Base-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.4 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0616

**ชื่อครุภัณฑ์** : อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 2

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

2.1 มีลักษณะการทำงาน ไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

2.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Base-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง

2.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

2.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0701

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 750 VA

: (750 VA UNINTERRUPTABLE POWER SUPPLY)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ให้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เมื่อไฟฟ้าเกิดการขาดตอนและสามารถป้องกันการผิดปกติของไฟฟ้าได้โดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไม่หยุดการทำงาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอก 750 VA / 450 W

2.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อย 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0702

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 KVA

: (1 KVA UNINTERRUPTABLE POWER SUPPLY)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ระบบ Line Interactive ให้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (SERVER) เมื่อไฟฟ้าเกิดการขาดตอนและสามารถป้องกันการผิดปกติของไฟฟ้าได้โดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไม่หยุดการทำงาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 1,000 VA / 700 W หรือดีกว่า

2.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อย 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0703

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 KVA

: (2 KVA UNINTERRUPTABLE POWER SUPPLY)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ระบบ Line Interactive ให้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (SERVER) เมื่อไฟฟ้าเกิดการขาดตอนและสามารถป้องกันการผิดปกติของไฟฟ้าได้โดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไม่หยุดการทำงาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 2,000 VA / 1,200 W หรือดีกว่า

2.2 มีแรงดัน Input (VAC) 220+/-25% หรือดีกว่า

2.3 มีแรงดัน Output (VAC) 220+/-5% หรือดีกว่า

2.2 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อย 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0703

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 KVA

: (3 KVA UNINTERRUPTABLE POWER SUPPLY)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ระบบ Line Interactive ให้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (SERVER) เมื่อไฟฟ้าเกิดการขาดตอนและสามารถป้องกันการผิดปกติของไฟฟ้าได้โดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไม่หยุดการทำงาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 3,000 VA / 1,500 W หรือดีกว่า

2.2 มีแรงดัน Input (VAC) 220+/-25% หรือดีกว่า

2.3 มีแรงดัน Output (VAC) 220+/-5% หรือดีกว่า

2.2 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อย 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0801

**ชื่อครุภัณฑ์** : จอภาพแบบ LCD ขนาด 17 นิ้ว

: (17 Niche LCD Monitor)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นจอภาพ ชนิด LCD สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว

2.2 รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,024 X 1,280 Pixel

2.3 มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 75 Hz

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อย 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0802

**ชื่อครุภัณฑ์** : จอภาพแบบ LCD ขนาด 18 นิ้ว

: (18 Niche LCD Monitor)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นจอภาพ ชนิด LCD สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว

2.2 รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,366 X 768 Pixel

2.3 มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 75 Hz

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อย 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0803

**ชื่อครุภัณฑ์** : จอภาพแบบ LCD ขนาด 19 นิ้ว

: (18 Niche LCD Monitor)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นจอภาพ ชนิด LCD สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

2.2 รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,440 X 900 Pixel

2.3 มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 75 Hz

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อ (INTERFACE CABLE)

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 รับประกันไม่น้อย 1 ปี

4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)

4.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0901

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมแผ่น CD-ROM ชุดติดตั้ง

### 1. รายละเอียดทั่วไป

ระบบปฏิบัติการ (operating system) หรือ โอเอส (OS) เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ทั่วไป

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นระบบปฏิบัติการที่รองรับหน่วยประมวลผลแบบ 32 bit(X 86) หรือ 64 bit(X86)

2.2 เป็นระบบปฏิบัติการที่รองรับภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

2.3 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นระบบปฏิบัติการรุ่นที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบบริหารจัดการเครือข่ายแบบ Microsoft Active directory Domain ได้ (Domain Join)

### 3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 แผ่นผลิตภัณฑ์ CD-ROM ต้องเป็นระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นกรรมสิทธิ์ของหน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0902

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แม่ข่าย(Server)  
พร้อมแผ่น CD-ROM ชุดติดตั้ง

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นโปรแกรมระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย สำหรับจัดการงานด้านการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ และช่วยให้คอมพิวเตอร์ที่ต่ออยู่กับเครือข่ายสามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกันได้

## 2. รายละเอียดอื่น ๆ

2.1 แผ่นผลิตภัณฑ์ CD-ROM ต้องเป็นระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นกรรมสิทธิ์ของหน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน





**รหัสครุภัณฑ์** : ICT0903

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน พร้อมแผ่น CD-ROM ชุดติดตั้ง

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานในสำนักงาน โดยมีการรวมซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีรูปแบบการใช้งานง่าย ๆ และโดยปกติ สามารถนำซอฟต์แวร์ในชุดมาใช้งานร่วมกันได้

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

เป็นชุดโปรแกรมสำนักงานซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้

**3. รายละเอียดอื่น ๆ**

3.1 แผ่นผลิตภัณฑ์ CD-ROM ต้องเป็นชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นกรรมสิทธิ์ของหน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน





**รหัสครุภัณฑ์** : คต11005  
**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุด อุปกรณ์ Wireless LAN  
: Wireless LAN SET

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดรับส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายลักษณะ Point to Point ตัวรับและส่งสัญญาณจากชุดจ่ายสัญญาณ (Access Point) เพื่อใช้ในการฝึกอบรม ระยะทางในการรับส่งไม่น้อยกว่า 2 กิโลเมตรประกอบด้วย

- 1.1 PCI Card Adaptor จำนวน 16 ตัว
- 1.2 Access Point/Bridge จำนวน 2 ตัว
- 1.3 เสออากาศสำหรับการรับส่งผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย จำนวน 2 ต้น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 PCI Card Adaptor จำนวน 16 ตัว

เป็นอุปกรณ์ประเภท PCI Card ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g

- 2.2 Access Point/Bridge จำนวน 2 ตัว

เป็นอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายไร้สายระหว่างจุดต่อจุด (Point to Point) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b

- 2.3 เสออากาศสำหรับการรับส่งผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย จำนวน 2 ต้น

เป็นเสออากาศและอุปกรณ์เสริมเชื่อมต่อระหว่าง Access Point ร่วมกับเสออากาศให้สามารถใช้ได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ซอฟต์แวร์ DRIVER สำหรับติดตั้ง PCI Card Adaptor และ 2 Access Point/Bridge
- 3.2 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อย 1 ปี
- 4.2 ติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้ (SET UP)





**รหัสครุภัณฑ์ :** กต12002

**ชื่อครุภัณฑ์ :** กล้องวิดีโอดิจิทัล

**:(DIGITAL VIDEO CAMERA)**

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นกล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีมอนิเตอร์สี แบบ WIDESCREEN LCD ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 2.7 นิ้ว
- 2.2 หน่วยความจำในตัวเครื่อง ความจุไม่น้อยกว่า 60 GB
- 2.3 โหมดการบันทึกภาพในการถ่ายวิดีโอได้ในระดับ Full High Definition (1080/50p Recording (Full-HD 1920 x 1080, 50 Progressive Recording) รองรับระบบ PAL และ NTSC
- 2.4 มีช่องรับการ์ดบันทึกสื่อที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในตัว
- 2.5 สามารถซูมภาพแบบ OPTICAL ไม่น้อยกว่า 12X
- 2.6 ระบบเสียงที่บันทึกโดยกล้องวิดีโอ เป็นแบบ 5.1 channel ด้วยไมโครโฟนภายในตัวกล้องวิดีโอ
- 2.7 มีระบบป้องกันเสียงรบกวนอัตโนมัติ
- 2.7 มีรีโมทคอนโทรลในการควบคุมการทำงานได้
- 2.8 ระบบป้องกันการสั่นของกล้องวิดีโอ เมื่อมีการสั่นเกิดขึ้นจากผู้ใช้อาจเกิดจากการซูมถ่ายวิดีโอ ระยะใกล้หรือเกิดจากการนั่งถ่ายวิดีโอในรถ
- 2.9 ช่องรับ/จ่ายสัญญาณ (AV In /Out) หรือดีกว่า
- 2.10 มีช่องเชื่อมต่อเข้าคอมพิวเตอร์แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า
- 2.11 สามารถชาร์ตแบตเตอรี่ระหว่างทำงานได้ ที่ไฟฟ้า 220 V 50 Hz
- 2.12 รองรับเมนูการใช้งานภาษาไทย

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 แบตเตอรี่แบบ Lithium-Ion Rechargeable หรือดีกว่า
- 3.2 สายชาร์ตแบตเตอรี่แบบเชื่อมต่อตรงเข้าตัวกล้องวิดีโอดิจิทัล
- 3.3 ชุดชาร์ตแบตเตอรี่แบบชาร์ตภายนอก
- 3.4 รีโมทคอนโทรล





รหัสครุภัณฑ์ : กต12002

ชื่อครุภัณฑ์ : กล้องวีดีโอดิจิทัล

: (DIGITAL VIDEO CAMERA)

3.5 สายเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์และสาย AV-In /Out) หรือดีกว่า

3.6 กระจาเป้าสำหรับใส่กล้องวีดีโอดิจิทัลพร้อมสายคล้องสะพายไหล่

3.7 การ์ดบันทึกสื่อความจุไม่น้อยกว่า 4 GB

#### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.2 การรับประกัน อย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : กต12003

**ชื่อครุภัณฑ์** : กล้องดิจิทัล ความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล  
: (Digital camera)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นกล้องคอมแพค (Compact Digital Camera) ใช้สำหรับถ่ายภาพ
- 1.2 มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นกล้องคอมแพค (Compact Digital Camera)
- 2.2 ความละเอียดที่กำหนดเป็นความละเอียดที่เซ็นเซอร์ภาพ (Image sensor)
- 2.3 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล
- 2.4 มีระบบแฟลช (Flash) ในตัว
- 2.5 ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว ระบบสัมผัส
- 2.6 มีการตั้งเวลาถ่ายภาพได้
- 2.7 สามารถโฟกัสภาพได้ และ Optical Zoom ไม่น้อยกว่า 4 X
- 2.8 สามารถถอดเปลี่ยนสื่อบันทึกข้อมูลได้อย่างสะดวกเมื่อข้อมูลเต็ม หรือเมื่อต้องการเปลี่ยน
- 2.9 สามารถเชื่อมต่อโอนถ่ายข้อมูลจากกล้องไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 2.10 มีกระเป๋าบรรจุกล้อง

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย
- 3.2 สื่อการ์ดความจำเก็บภาพ 4 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.3 มีแบตเตอรี่สำรอง 1 ชุดและอุปกรณ์สำหรับชาร์จ





**รหัสครุภัณฑ์** : กต12004

**ชื่อครุภัณฑ์** : กล้องดิจิทัล SLR

: (DIGITAL CAMERA SLR)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นกล้องดิจิทัล แบบ SLR ใช้สำหรับถ่ายภาพสามารถถอดประกอบเปลี่ยนเลนส์ได้

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 10 ล้านพิกเซล พร้อมเลนส์สามารถถอดเปลี่ยนได้
- 2.2 ความละเอียดที่กำหนดเป็นความละเอียดที่เซ็นเซอร์ภาพ CCD หรือ CMOS
- 2.3 ระบบโฟกัสแบบ AUTO และ แบบ Manual ได้
- 2.4 มีระบบแฟลช (Flash) ในตัวและสามารถต่อเพิ่มแฟลช (Flash) ภายนอกได้
- 2.5 รองรับไฟล์ภาพแบบ JPEG, RAW, RAW - JPEG
- 2.6 จอมอนิเตอร์แบบ LCD หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 2.7 สื่อบันทึกข้อมูลสามารถถอดเปลี่ยนได้อย่างสะดวกเมื่อข้อมูลเต็ม หรือเมื่อต้องการเปลี่ยน
- 2.8 สามารถเชื่อมต่อโอนถ่ายข้อมูลจากกล้องไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 แบตเตอรี่แบบ Lithium-Ion Rechargeable หรือดีกว่า
- 3.2 ชุดชาร์จแบตเตอรี่พร้อมสายชาร์จ
- 3.3 สายเชื่อมต่อกกล้องเข้ากับคอมพิวเตอร์
- 3.3 กระเป๋าสำหรับใส่กล้องพร้อมสายคล้องสะพายไหล่
- 3.5 การ์ดสื่อบันทึกความจุไม่น้อยกว่า 2 GB

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 4.2 การรับประกัน อย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : กต12006

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องวัดตรวจสอบสายแลน  
: (LAN NETWORK TESTER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือตรวจสอบสาย LAN ของระบบคอมพิวเตอร์เป็นแบบชนิดมือถือ
- 1.2 มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง
- 1.3 จะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจากยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถตรวจสอบสาย LAN ชนิด UPT, STP, FTP, COAX ได้
- 2.2 ระยะทางที่ใช้ตรวจสอบไม่น้อยกว่า 300 เมตร
- 2.3 สามารถตรวจวัดตำแหน่งสายขาดและสายช็อตได้
- 2.4 สามารถตรวจหัวสาย เช่น CROSSED, REVERSED, SPLIT PAIR
- 2.5 สามารถตรวจหาหมายเลขลำดับของสาย LAN (CABLE NUMBER) ได้ไม่น้อยกว่า 8 หมายเลข พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับตรวจหาหมายเลข
- 2.6 แสดงผลการวัดบนจอ LCD
- 2.7 แหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่

### 3.) อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ONE CABLE IDENTIFIER, พร้อมอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานกับการวัดของเครื่องได้สมบูรณ์
- 3.2 คู่มือตรวจสอบซ่อม (SERVICE MANUAL)
- 3.3 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ





**รหัสครุภัณฑ์** : กต15001

**ชื่อครุภัณฑ์** : โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้

: (Computer Table & Chair)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็น โต๊ะและเก้าอี้ที่ประกอบสำเร็จรูปพร้อมใช้งานได้ทันที
- 1.2 มีความคงทนแข็งแรง

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 โต๊ะ

- 2.1.1 เป็น โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์และวางชุดอุปกรณ์ โดยโต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีชั้นวางคีย์บอร์ด (Keyboard) แบบเลื่อนเก็บใช้งานได้
- 2.1.2 พื้นด้านบนบุหรือเคลือบวัสดุที่ทนทานต่อการขีดข่วนและความร้อน
- 2.1.3 ขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 60x75x75 ซม.
- 2.1.4 ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 9002

### 2.2 เก้าอี้

- 2.2.1 เป็นเก้าอี้ที่มีพนักพิงและหุ้มด้วยเบาะ
- 2.2.2 มีขาเป็นโลหะแกนกลางเดี่ยว 5 แฉก
- 2.2.3 ตัวเบาะนั่งปรับหมุนได้รอบตัว
- 2.2.4 ปรับระดับสูงต่ำได้ด้วยระบบเกลียว
- 2.2.5 ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 9002





**รหัสครุภัณฑ์** : กต15002

**ชื่อครุภัณฑ์** : โต๊ะวางเครื่องพิมพ์

: (PRINTER TABLE)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็น โต๊ะวางเครื่องพิมพ์ที่ใช้ในสำนักงาน ที่ประกอบสำเร็จรูปพร้อมใช้งานได้ทันที
- 1.2 มีความคงทนแข็งแรง

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็น โต๊ะวางเครื่องพิมพ์และวางชุดอุปกรณ์ มีชั้นวางของได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
- 2.2 พื้นด้านบนบุหรือเคลือบวัสดุที่ทนทานต่อการขีดข่วน และความร้อน
- 2.3 ขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 60x75x75 ซม.





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 01001  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องรับโทรสาร  
: (FACSIMILE)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องรับโทรสารที่ใช้ในสำนักงาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องโทรสารชนิดตั้งโต๊ะแบบใช้กระดาษธรรมดาหรือดีกว่า
- 2.2 สามารถส่งต้นฉบับได้ขนาดไม่น้อยกว่ากระดาษ A6 หรือ A4
- 2.3 สามารถส่งเอกสารได้ต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 20 แผ่น
- 2.4 สามารถใช้ทดแทนเป็นเครื่องถ่ายเอกสารได้ไม่น้อยกว่า 15 แผ่นต่อนาทีแบบ INK JET และตั้งจำนวนสำเนาได้ไม่น้อยกว่าตั้งแต่ 1- 50 แผ่น
- 2.5 สามารถต่อโทรศัพท์ฟวงได้
- 2.6 มีหน่วยความจำในการรับเอกสารในกรณีกระดาษหมด กระดาษติด หรือหมึกหมด
- 2.7 สามารถตั้งเวลาในการรับส่งเอกสารล่วงหน้าได้
- 2.8 ป้อนเอกสารต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 20 แผ่น
- 2.9 มีจอภาพ LCD แสดงผลการทำงานต่างๆ
- 2.10 มีการพิมพ์รายงานข้อมูลรับ- ส่งเอกสาร
- 2.11 สามารถใช้ฟวงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เป็นเครื่องพิมพ์และ Scanner ได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 01002

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องรับโทรศัพท์แบบกดปุ่ม

: (TELEPHONE)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องรับโทรศัพท์ที่ใช้ในสำนักงานแบบกดปุ่ม
- 1.2 เป็นครุภัณฑ์ที่นำไปใช้สำหรับประกอบการฝึก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องรับโทรศัพท์ที่ใช้ในสำนักงานแบบกดปุ่ม
- 2.2 ใช้ได้ทั้งระบบ PULSE และ TONE
- 2.3 มีระบบทวนหมายเลขสุดท้าย
- 2.4 สามารถสนทนาได้โดยไม่ต้องยกหู
- 2.5 มีหน่วยความจำในการบันทึกเลขหมายไม่น้อยกว่า 8 คู่สาย

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยพร้อมวงจร

### 4. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 01003

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องรับโทรศัพท์แบบไร้สาย  
: (WIRELESS TELEPHONE)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องรับโทรศัพท์ที่ใช้ในสำนักงานแบบไร้สาย
- 1.2 เป็นครุภัณฑ์ที่นำไปใช้สำหรับประกอบการฝึก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องรับโทรศัพท์ที่ใช้ในสำนักงานแบบไร้สาย
- 2.2 ระยะการรับส่งระหว่างตัวแม่และตัวลูกได้ไม่น้อยกว่า 100 เมตร
- 2.3 ใช้ได้ทั้งระบบ PULSE และ TONE
- 2.4 มีระบบอินเตอร์คอมในตัว
- 2.5 สามารถโทรออกได้ทั้งตัวแม่และตัวลูก
- 2.6 มีระบบทวนหมายเลขสุดท้าย
- 2.7 สามารถสนทนาได้โดยไม่ต้องยกหู (HAND FREE)
- 2.8 มีหน่วยความจำในการบันทึกเลขหมายได้ไม่น้อยกว่า 8 เลขหมาย

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ตัวแปลง (ADAPTER) 220 V
- 3.2 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยพร้อมผังวงจร

### 4. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 01004

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องรับโทรศัพท์แบบตอบรับอัตโนมัติ  
: (AUTOMATIC RECEIVES TELEPHONE)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องรับโทรศัพท์ที่ใช้ในสำนักงานแบบตอบรับอัตโนมัติ
- 1.2 เป็นครุภัณฑ์ที่นำไปใช้สำหรับประกอบการฝึก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องรับโทรศัพท์ที่ใช้ในสำนักงานแบบตอบรับอัตโนมัติ
- 2.2 สามารถรับสัญญาณโทรศัพท์เข้าโดยอัตโนมัติ
- 2.3 สามารถรับฝากข้อความได้
- 2.4 ใช้ได้ทั้งระบบ PULSE และ TONE
- 2.5 มีระบบทวนหมายเลขสุดท้าย
- 2.6 สามารถสนทนาได้โดยไม่ต้องยกหู
- 2.7 มีหน่วยความจำในการบันทึกเลขหมายได้ไม่น้อยกว่า 8 เลขหมาย

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยพร้อมผังวงจร

### 4. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 01005  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องรับ โทรศัพท์แบบเคลื่อนที่  
: (Mobile phone)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องรับ โทรศัพท์แบบเคลื่อนที่
- 1.2 เป็นครุภัณฑ์ที่นำไปใช้สำหรับประกอบการฝึก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ระบบ Triband (GSM 900/1800/1900 MHz)
- 2.2 จอแสดงผล TFT-LCD 262,000 สี - 128 x 160 พิกเซล
- 2.3 บันทึกหมายเลขโทรศัพท์ไม่น้อยกว่า 200 รายชื่อ (Phonebook)
- 2.4 เสียงเรียกเข้า MP3 หรือ polyphonic
- 2.5 มีระบบสั่น (Vibration in Phone)
- 2.6 เปิดรอรับสายได้ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง (Standby Time)
- 2.7 สนทนาต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง (Talk Time)

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 แบตเตอรี่มาตรฐาน Li-Ion mAh (BL-5CA) พร้อมสายชาร์จ
- 3.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 02001

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมขนาด 6 ฟุต

: (6 FOOT SATELLITE TELEVISION RECEIVER SET)

**1.รายละเอียดทั่วไป**

1.1 เป็นชุดรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (TVRO)

1.2 เป็นครุภัณฑ์ที่นำไปใช้สำหรับประกอบการฝึก

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

2.1 เป็นชุดรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมแบบปรับตำแหน่งอัตโนมัติ ประกอบด้วย

2.1.1 จานรับสัญญาณเป็นแบบทึบขนาด 6 ฟุต

2.1.2 ตัวรวมสัญญาณ (FEED HORN) รับได้ทั้งด้าน VERT และ HOR

2.1.3 ตัวขยายและขจัดสัญญาณ (LNB)

2.1.4 ตัวขับเคลื่อน ACTUATOR

2.1.5 เครื่องรับสัญญาณ (RECEIVER) ควบคุมรีโมท สามารถรับสัญญาณ KU และ C- BAND และสามารถรับช่องสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 99 ช่องสัญญาณ

2.1.6 ตัวปรับตำแหน่งอัตโนมัติ (POSITIONER)

2.1.7 ชุดเสายึดจานรับสัญญาณดาวเทียม

2.2 ระบบเสียงแบบ HI-FI STEREO

2.3 เครื่องรับสัญญาณใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1PHASE

**3. อุปกรณ์ประกอบ**

3.1 สายนำสัญญาณขนาด RG-6 30 เมตร

3.2 มีขั้วต่อแบบ F และแบบ RF

3.3 คู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทย

3.4 สาย RF และสาย AV 1 ชุด

**4. รายละเอียดทั่วไป**

4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 02002

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกติดตั้งตู้สาขาข่ายโทรศัพท์ภายในอาคาร

## 1. รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกตู้สาขาโทรศัพท์ต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์สมบูรณ์แบบ มีการออกแบบ ในลักษณะ MODULAR คือแผงวงจรเป็นแบบใส่และถอดเปลี่ยนได้ง่าย

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

ชุดฝึกตู้สาขาโทรศัพท์สำหรับฝึกต่อใช้งานจริง ชนิด ไม่น้อยกว่า 3 สายนอก และเชื่อมต่อภายในไม่น้อยกว่า 8 สายใน จำนวน 1 เครื่อง

### 2.1 รายละเอียดของครุภัณฑ์ฝึก ตู้สาขาโทรศัพท์ (PABX)

2.1.1 เป็นระบบตู้สาขาที่ออกแบบมาเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ

2.1.1.1 ระบบการทำงานควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

2.1.1.2 มีฟังก์ชันการทำงานของตู้สาขาได้แก่ โอนสาย, จอสาย, แทรกสาย, ฝากสาย หรือมากกว่า

2.1.1.3 ระบบต้องสามารถเปลี่ยนแปลงสัญญาณการเชื่อมต่อกับชุมสายได้ (TONE-PULSE, PULSE-TONE)

2.1.1.4 สามารถต่อกับคู่สาย สำหรับศึกษาสัญญาณ และสามารถโอนสายโทรศัพท์ที่ได้จริงทั้งอัตโนมัติและผ่านโอเปอเรเตอร์ควบคุมได้

2.1.1.5 แผงทดลองมีบล็อกลำโพงของระบบชัดเจน พร้อมจุดทดสอบต่างๆ ด้านหน้าแผง

2.1.1.6 ให้กำเนิดสัญญาณเสียงต่างๆ ได้ เช่น DIAL TONE, BUSY TONE, MUSIC ON HOLD, OUT-GOING MESSAGE เพื่อส่งเสียงไปยังภายในชุดทดลอง

2.1.1.7 ระบบเป็นแบบ 5 สายภายในหรือมากกว่า และ 1 สายภายนอก หรือมากกว่า (ต้องต่อได้กับคู่สายของ บริษัท ทศท.ที่เป็นทั้งแบบ DIAL PULSE และ DTMF)

2.1.1.8 ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ 16 บิต หรือมากกว่า

2.1.1.9 ใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

2.1.1.10 มีฟังก์ชันการทำงานที่สามารถรองรับการใช้งานบริการเสริมขององค์การ

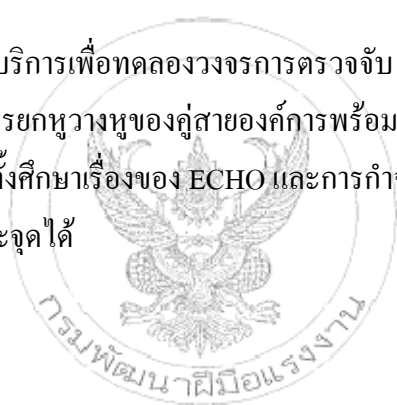




**รหัสครูฝึก :** ทค 02002

**ชื่อครูฝึก :** ชุติฝึกติดตั้งตู้สาขาข่ายโทรศัพท์ภายในอาคาร

- 2.1.1.11 สามารถเชื่อมต่อกับชุดฝึกด้วยกันหรือกับตู้สาขาโทรศัพท์โดยผ่าน คู่สาย TIE LINE ชนิด 2 WIRE E/M ได้ตามมาตรฐาน E/M แบบอื่นๆ ด้วย
- 2.1.1.12 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานภายในตัว SWITCHING ที่สอดคล้อง กับการทำงานจริง เพื่อให้เห็นสถานะของการ SWITCHING ที่แท้จริง เพื่อให้เข้าใจหลักการการทำงานที่ถูกต้อง
- 2.1.1.13 สามารถเปลี่ยนแปลงระดับการใช้งาน (CLASS OF SERVICE) ได้จากตัวเครื่องโทรศัพท์ธรรมดา
- 2.1.1.14 มีวงจรอธิบายการทำงานโดยละเอียด พร้อมทั้งมีจุดทดสอบเพื่อวัดสัญญาณไม่น้อยกว่า 25 จุดทดสอบ
- 2.1.1.15 สามารถศึกษาการทำงานของเครื่องรับโทรศัพท์พื้นฐานได้
- 2.1.1.16 จะต้องสามารถทดลองครอบคลุมเนื้อหาตามหัวข้อต่อไปนี้
  - สามารถศึกษาและวัดรูปคลื่นของสัญญาณ DIAL PULSE และ DTMF ได้
  - สามารถศึกษาเรื่อง MAKE/BREAK RATIO และ PULSE RATE ได้
  - สามารถศึกษาเรื่องความถี่ LOW GROUP และ HIGH GROUP ของสัญญาณ DTMF ได้
  - สามารถศึกษาหลักการของ PULSE/TONE DIALER ได้
  - สามารถศึกษาหลักการของ SPEECH NETWORK ในเครื่องรับโทรศัพท์ได้
  - สามารถศึกษาหลักการของ RINGER และ WARBLING TONE ได้
  - สามารถศึกษาและวัดรูปคลื่นของสัญญาณ BUSY TONE RINGBACK TONE และสัญญาณ RINGING ได้
  - สามารถศึกษาการจ่ายกระแส CONSTANT CURRENT SOURCE เพื่อให้เครื่องรับโทรศัพท์สามารถทำงานได้ และสามารถศึกษาการทำงานแบบ LOOP START (การยกหูและวางหู) ได้
  - สามารถศึกษาการเชื่อมต่อกับคู่สาย บริษัทผู้ให้บริการเพื่อทดลองวงจรการตรวจจับสัญญาณ กระดิ่งของคู่สายบริษัทผู้ให้บริการ การยกหูวางหูของคู่สายองค์การพร้อมทั้ง ส่วนของวงจร 2/4 WIRE HYBRID ได้ พร้อมทั้งศึกษาเรื่องของ ECHO และการกำจัด ECHO ในวงจร โดยสามารถวัดสัญญาณที่แต่ละจุดได้





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 02002

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกติดตั้งตู้สาขาข่ายโทรศัพท์ภายในอาคาร

- สามารถศึกษาการทำงานของระบบเสียงตอบรับอัตโนมัติเมื่อมีการโทรเข้า
- สามารถศึกษาการทำงานของปุ่มต่างๆ ในเครื่องโทรศัพท์ พื้นฐานได้ เช่น REDIAL, PAUSE และการบันทึกเลขหมายลงในเครื่องโทรศัพท์
- สามารถศึกษาการแก้ปัญหาเบื้องต้นการค้นหาจุดบกพร่อง ในระบบโทรศัพท์ได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1.1 มีเครื่องโทรศัพท์แบบมาตรฐาน จำนวน 5 เครื่อง
- 3.1.2 มีคู่มือสำหรับผู้สอน, ใบงาน, เอกสารอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้สอน, ซีดีข้อมูลสอน จำนวน 3 ชุด
- 3.1.3 เครื่องโทรศัพท์พร้อมแผงวงจรสำหรับศึกษาการทำงานของเครื่องรับโทรศัพท์ จำนวน 1 เครื่อง
- 3.1.4 สายสำหรับต่อทดลองวงจร อย่างน้อย 20 เส้น

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 03001

**ชื่อครุภัณฑ์** : วิทยุรับ-ส่ง

: (RADIO RECEIVER AND TRANSMITTER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นวิทยุสื่อสารแบบส่งเคราะห์ความถี่
- 1.2 เป็นครุภัณฑ์ที่นำไปใช้สำหรับประกอบการฝึก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 การผสมสัญญาณแบบ FM
- 2.2 กำลังส่ง ไม่น้อย 1 W
- 2.3 สามารถสื่อสารในระยะทางไม่น้อยกว่า 3 กิโลเมตร
- 2.4 ปรับช่องสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 2.5 มีสายอากาศในตัว
- 2.6 มีช่องหูฟัง
- 2.7 สามารถเปลี่ยนความถี่ที่หน้าเครื่องได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 เสาอากาศแบบเสาชัก (SLIDE)และเสาข้าง
- 3.2 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย
- 3.3 แท่นชาร์จแบตเตอรี่
- 3.4 ชุดแบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด
- 3.5 หูฟัง 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 จะต้องเป็นรุ่นที่ได้รับอนุญาตให้มี/ให้ใช้/ใช้ซ่อม โดยไม่ต้องมีใบอนุญาตจากกรมไปรษณีย์โทรเลข
- 4.2 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 03002

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกวิทยุรับส่ง

: (RADIO RECEIVER AND TRANSMITTER TRAINING SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 ชุดฝึกมีลักษณะเป็นเครื่องหมายที่สามารถใช้งานได้จริง

1.2 เป็นชุดฝึกที่ความถี่ย่าน VHF

1.3 ชุดฝึกประกอบด้วย

1.3.1 ชุดฝึก BASE STATION ขนาด 10 W จำนวน 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์

1.3.2 HAND TRANSCIEVER ขนาด 5 W จำนวน 2 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดฝึก BASE STATION ขนาด 10 W มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ย่านความถี่ : 134-174 MHz หรือกว้างกว่า

2.1.2 จำนวนช่อง : 6 ช่อง หรือ 10 ช่อง หรือมากกว่า

2.1.3 ความห่างระหว่างช่อง : 25 KHZ หรือ 30 KHZ

2.1.4 อิมพีแดนซ์สายอากาศ : 50 OHMS

2.1.5 ใช้แรงไฟ : 13.8 VCD +/- 10% NAGATIVIE GROUND

2.1.6 AUDIO OUTPUT POWER : 4 W หรือสูงกว่าความเพี้ยนน้อยกว่า 3%

2.1.7 FM HUM AND NOISE : -60 Db หรือสูงกว่า

2.1.8 ภาคส่ง RF POWER OUTPUT : 10 W หรือดีกว่า

2.1.9 มีสายสัญญาณ RG-6 หรือไม่น้อยกว่า 50 M พร้อม CONNECTOR

2.1.10 สายอากาศแบบ FOLDED DIPOLE พร้อม CONNECTOR

2.1.11 AC POWER SUPPLY แปลงเป็น 13.8 VCD กระแสเพียงพอในการทดลอง

2.1.12 มีไมโครโฟนสำหรับทดลองใช้งาน

2.1.13 มีใบทดลองเป็นภาษาไทยไม่น้อยกว่า 7 ใบงาน

2.1.14 มีจุดทดสอบสัญญาณไม่น้อยกว่า 20 จุด

2.1.15 มี BATTERY ชนิด MAINTENANCE FREE พร้อมสายพ่วงต่อร่วมงานกับชุดฝึก 1 ชุด





รหัสครุภัณฑ์ : ทค 03002

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกวิทยุรับส่ง

: (RADIO RECEIVER AND TRANSMITTER TRAINING SET)

2.2 HAND TRANSCIEVER ขนาด 5 W จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ย่านความถี่ : 134-174 MHZ หรือกว้างกว่า

2.2.2 จำนวนช่อง : 20 ช่อง SIMPLEX AND SEMI-DUPLEX หรือมากกว่า

2.2.3 CHANNEL SPACING : 25 KHZ หรือ 30 KHZ

2.2.4 แรงดันที่ต้องการ : 12 V NI-cad หรือ METAL HYDRIDE BATTERY PACK

2.2.5 อิมพีแดนซ์สายอากาศ : 50 OHMS BNC หรือ MX TYPE

2.2.6 ALL SOLID STATE : HIGH TECHNOLOGY

2.2.7 DISPLAY SECTION : LCD DISPLAY

2.2.8 HUM AND NOISE : BETTER THAN-45 Db

2.2.9 AUDIO OUTPUT : 500 Mw ความเพี้ยน 3% ที่ 8 OHMS

2.2.10 วงจรภาคส่ง RF POWER OUTPUT : สามารถปรับเลือกได้ 5W และน้อยกว่า 5W อีก 1 หรือ 2 ช่อง

2.2.11 MODULATION TECHNIQUE : FREQUENCY MODULATION

2.2.12 HUM & NOISE : ดีกว่า -45 Db

2.2.13 AUDIO DISTORTION : 3% AT 3 KHZ DEVIATION WITH 1 KHz

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานได้แก่ สายอากาศแบบ SLIDE, แบบยาง, เครื่องชาร์จ, แบตเตอรี่, ซองหนัง

3.1 คู่มือการใช้งานของ BASE STATION และ HAND HELD TX-RX จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดทั่วไป

4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 04001

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องกำเนิดสัญญาณ FM – STEREO

: (FM-STEREO GENRATOR)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณ FM – STEREO ใช้ในการปรับแต่งสัญญาณเครื่องรับวิทยุ AM/FM
- 1.2 ใช้สำหรับงานทดลองในห้องปฏิบัติการ
- 1.3 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้การรับรองมาตรฐานการผลิตจากยุโรป หรือ อเมริกา หรือญี่ปุ่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ความถี่ใช้งาน : 100 MHz หรือมากกว่า
- 2.2 แสดงผลเป็นตัวเลขไม่ต่ำกว่า 5.1/2 หลัก
- 2.3 RESOLUTION: 100 Hz หรือดีกว่า
- 2.4 ความเที่ยงตรง : 5 x 10 ยกกำลัง -5 , +/- 1 COUNT
- 2.5 สัญญาณออก : ช่วงความถี่ – 20 dBu ถึง 100 dBu หรือสูงกว่า  
: IMPEDANCE 50 โอห์ม (VSWR < 1.2)
- 2.6 AM MODE
  - 2.6.1 MODULATION FACTOR : 0 – 50 % หรือกว้างกว่า
  - 2.6.2 DISTORTION FACTOR : 0.5% ที่ 0.1 – 30 MHz หรือดีกว่า
  - 2.6.3 RESIDUAL AM : 50 Db หรือมากกว่า
- 2.7 FM MODE
  - 2.7.1 FREQUENCY DEVIATION : 0 – 50 % หรือกว้างกว่า
  - 2.7.2 DISTORTION FACTOR : +/- 0.1 % หรือน้อยกว่า
  - 2.7.3 RESIDUAL FM : 200 Hz 70 Db หรือมากกว่า
- 2.8 FM STEREO MODE
  - 2.8.1 ความถี่นาร์รอง : 19 KHz +/- 2Hz หรือมากกว่า
  - 2.8.2 SEPARATION : 45 Db หรือมากกว่า
- 2.9 มี MODULATION MONITOR : แสดงผลแบบตัวเลข
- 2.10 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE





รหัสครูผู้ฝึกสอน : ทค 04001

ชื่อครูผู้ฝึกสอน : เครื่องกำเนิดสัญญาณ FM – STEREO  
: (FM-STEREO GENERATOR)

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัดสัญญาณ 1 เส้น
- 3.2 คู่มือการตรวจสอบ (SERVICE MANUAL)
- 3.3 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 04002

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องกำเนิดความถี่เสียง

: (AUDIO GENERATION)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่เสียง
- 1.2 สามารถรับสัญญาณ SINE, SQUARE WAVE หรือมากกว่า
- 1.3 ใช้สำหรับงานทดลองในห้องปฏิบัติการ
- 1.4 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจากยุโรป หรือ อเมริกา หรือญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถกำเนิดความถี่ระหว่าง 10 Hz ถึง 1 MHz
- 2.2 แบ่งย่านการวัดได้ไม่น้อยกว่า 4 ย่าน
- 2.3 สามารถเลื่อนปรับ OUTPUT LEVEL ได้ 0 Db ถึง -40 Db (พร้อมปุ่มปรับความละเอียด)
- 2.4 OUTPUT IMPEDANCE ไม่น้อยกว่า 600 โอห์ม
- 2.5 ให้สัญญาณ SINE WAVE ที่ช่วงความถี่ 10 Hz – 100 KHz
- 2.6 ให้สัญญาณ SQUARE WAVE ที่ช่วงความถี่ 10 Hz – 100 KHz หรือกว้างกว่า
- 2.7 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัด 1 ชุด
- 3.2 คู่มือการตรวจสอบ (SERVICE MANUAL)
- 3.3 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 04003

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องกำเนิดความถี่วิทยุ AM

: (RE GENERATION)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ AM
- 1.2 ใช้สำหรับงานทดลองในห้องปฏิบัติการ
- 1.3 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจากยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ย่านความถี่ : 100KHz – 100 MHz
- 2.2 ย่านความถี่ : ไม่น้อยกว่า 6 ย่าน
- 2.3 ความเที่ยงตรง : +/- 5% หรือดีกว่า
- 2.4 มีสวิตช์ปรับความแรงของสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 ระดับ (H/LOW)
- 2.5 LEVEL OUTPUT : ไม่ต่ำกว่า 100 mVrms
- 2.6 MODULATION : 1 KHz, AM 30%
- 2.7 EXTERNAL MOD : ย่านความถี่ 50 Hz – 20 KHz ความแรงไม่ต่ำกว่า 1 Vrms
- 2.8 ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 HZ 1 PHASE

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัด 1 ชุด
- 3.2 คู่มือการตรวจซ่อม (SERVICE MANUAL)
- 3.3 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

### 4. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 04004  
**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องวิเคราะห์ความถี่เสียง  
: (AUDIO ANALYZER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องวัดแบบวิเคราะห์ความถี่เสียงแบบมือถือ
- 1.2 แสดงผลเป็นแถบความถี่เสียงบนหน้าจอ โดยมีเคอร์เซอร์สำหรับเลื่อนอ่านค่าพารามิเตอร์ต่างๆได้
- 1.3 วัดได้ครบตามความถี่ย่าน OCTAVE
- 1.4 สามารถเก็บบันทึกแถบความถี่ และสามารถ INTERFACE กับคอมพิวเตอร์
- 1.5 สามารถกวาดสัญญาณ ของ OCTAVE ได้โดยอัตโนมัติ
- 1.6 ผ่านการตรวจสอบมาตรฐานความปลอดภัย CE หรือ EMC หรือมากกว่า
- 1.7 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจากยุโรป หรือ อเมริกา หรือญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 MEASURING: LINE OPERATION RANGE : 80 dB ที่ 10 dB STEP  
: MAX. PEAK LEVEL : >3dB หรือมากกว่าที่ FULL SCALE
- 2.2 DETECTOR : สามารถตรวจจับและแสดงผล ของแถบความถี่พร้อมกับพารามิเตอร์ในการวัด
- 2.3 ความถี่ย่าน OCTAVE ที่ 1/1 – OCTAVE : 90 – 140 dB หรือดีกว่า  
1/3 OCTAVE : 80 – 140 dBหรือดีกว่า
- 2.4 MEASUREMENT: แบบ RMS และ PEAK
- 2.5 MEMORY : 2 MB หรือมากกว่าและสามารถเก็บไม่น้อยกว่า 500 ผลการวัด ประกอบด้วยค่า TIME B SAMP, ค่า SET UP, และค่า CALIBRATION DATA
- 2.6 มี AUX เอาท์พุท ไม่น้อยกว่า 2 เอาท์พุท เพื่อใช้งานอุปกรณ์ภายนอก
- 2.7 พร้อม SOFTWARE สำหรับ INTERFACE กับคอมพิวเตอร์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษและ รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
- 3.2 PREPOLARIZED FREE-FIELD 1/2 นิ้ว CONDENSOR MICROPHONE





รหัสครุภัณฑ์ : ทค 04004

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวิเคราะห์ความถี่เสียง

: (AUDIO ANALYZER)

3.3 MICROPHONE PREAMPLIFIER 3.4 9 – POLE WITH 25 - POLE ADAPTER  
(FOR COMPUTER AND SERIAL PRINTER)

3.5 มีกระเป๋ใส่เครื่องมือ 3.6 PROTECTIVE COVER 3.7 แบตเตอรี่ 1 ชุด , ADAPTER 1 ชุด  
MICROPHONE

3.3 MICROPHONE PREAMPLIFIER 3.4 9 – POLE WITH 25 - POLE ADAPTER  
(FOR COMPUTER AND SERIAL PRINTER)

3.5 มีกระเป๋ใส่เครื่องมือ 3.6 PROTECTIVE COVER 3.7 แบตเตอรี่ 1 ชุด , ADAPTER 1 ชุด

#### 4. รายละเอียดทั่วไป

4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 04005

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องตรวจสอบสาเหตุเสียของสายเคเบิล

: (CABLE TEST FAIL)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือตรวจสอบจุดเสียของสายเคเบิล เช่น ขาดและฉีกโดยใช้วิธีการส่งสัญญาณเข้าไปในสายเคเบิล
- 1.2 มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง
- 1.3 จะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจากยุโรป หรือ อเมริกา หรือญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ระยะทางที่ค้นหาจุดเสียในสายเคเบิลตั้งแต่ 0 ม. ถึง 3,000 ม. หรือมากกว่า
- 2.2 สามารถตรวจวัดตำแหน่งสายขาดและสายฉีกได้
- 2.3 สามารถปรับย่านการวัดได้ไม่น้อยกว่า 5 ย่านการวัด
- 2.4 สามารถตรวจสอบโดยการสะท้อนกลับของสัญญาณ PULES ได้
- 2.5 แสดงผลจอ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 100 x 50 PIXELS
- 2.6 การวัดผลเป็นแบบ CURSOR MEASUREMENT
- 2.7 แหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายเคเบิลสำหรับทดสอบไม่น้อยกว่า 3 ขนาด, ความยาวของสายเคเบิลไม่น้อยกว่า 100 เมตร
- 3.2 แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด
- 3.3 คู่มือตรวจสอบซ่อมภาษาไทย (SERVICE MANUAL)

### 4. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 04006

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องวัดและวิเคราะห์สัญญาณโทรทัศน์และดาวเทียม

: (TV AND SATELLIET ANALYZER)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องวัดและวิเคราะห์สัญญาณโทรทัศน์และดาวเทียม (TV AND SATELLIET ANALYZER)
- 1.2 ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตจากยุโรป หรือ อเมริกา หรือญี่ปุ่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 รับสัญญาณโทรทัศน์ (TV FREQUENCY) ครอบคลุมความถี่ 5-862 MHz
- 2.2 รับสัญญาณจากดาวเทียม (SATELLITE) ครอบคลุมความถี่ 920-2,150 MHz
- 2.3 แถบความถี่ SUB (SPECTRUM SUB-BAND) ครอบคลุมความถี่ 5-45 MHz
- 2.4 แถบความถี่ VHF (SPECTRUM VHF-BAND)
  - 2.4.1 LOW BAND ครอบคลุมความถี่ 45-170 MHz
  - 2.4.2 HIGH BAND ครอบคลุมความถี่ 170-450 MHz
- 2.5 แถบความถี่ UHF (SPECTRUM UHF-BAND) ครอบคลุมความถี่ 450-862 MHz
- 2.6 แถบความถี่ SAT (SATELLITE) ครอบคลุมความถี่ 920-2,150 MHz
- 2.7 แถบความถี่ FM (SPECTRUM FM-BAND) ครอบคลุมความถี่ 87-109 MHz
- 2.8 ความถี่ปานกลาง (IF INPUT) 38.9 MHz
- 2.9 หน่วยแสดงผล (DISPLAY UNIT) เป็นแบบ LCD
- 2.10 ความละเอียด (RESOLUTION) 62.5 KHz สำหรับโทรทัศน์ (TV) และ 500 KHz สำหรับดาวเทียม (SATELLITE)
- 2.11 มีระบบค้นหาสัญญาณโดยอัตโนมัติ (AUTOMATIC SEARCH)
- 2.12 บันทึกความจำ (MEMORY) ได้ไม่น้อยกว่า 99 รายการ
- 2.13 มี DATA LOGGER
- 2.14 ระดับการตรวจวัด (LEVEL MEASUREMENT)
  - 2.14.1 ย่านการตรวจวัด
    - 2.14.1.1 ย่านโทรทัศน์และเอฟ-เอ็ม (TV AND FM BAND) ครอบคลุมความถี่ 20 Db ถึง 130 dBuV หรือ 10 uV ถึง 3.16 V





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 04006

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องวัดและวิเคราะห์สัญญาณโทรทัศน์และดาวเทียม  
: (TV AND SATELLITE ANALYZER)

2.14.1.2 ย่านสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (SATELLITE TV BAND) ครอบคลุม  
ความถี่ 30 dBuV ถึง 120 dBuV หรือ 31.6 uV ถึง 1 V

2.15 การอ่านค่า (READING)

2.15.1 สามารถอ่านได้ทั้งแบบ AUTO RANGE และแบบ MANUAL

2.15.2 แบบดิจิทัล (DIGITAL) สามารถอ่านค่าเป็น dBuV , dBmV, dBm และ V ได้

2.15.3 แบบอนาล็อก (ANALOG) สามารถแสดงเป็นแท่งสัญญาณ (BAR) ที่หน้าจอ (SCREEN)  
ได้

2.16 การลดทอนสัญญาณ (ATTENUATORS)

2.16.1 ย่านโทรทัศน์และเอฟ-เอ็ม (TV AND FM BAND) ปรับได้ตั้งแต่ 0-80 dBและสามารถ  
ปรับแบบ อัตโนมัติได้ (AUTOMATIC)

2.16.2 ย่านสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (SATELLITE BAND) ปรับได้ตั้งแต่ 0-60 dbและ  
สามารถปรับ แบบอัตโนมัติได้

2.17 อิมพีแดนซ์ทางเข้า (INPUT IMPEDANCE) 75 โอห์ม ขั้วต่อแบบ BNC

2.18 ความคลาดเคลื่อนในการตรวจ (ACCURACY)

2.18.1 ย่านโทรทัศน์และเอฟ-เอ็ม (TV AND FM BAND) ไม่เกิน +/- dBที่ 30 dBuV ถึง 120  
dBuV และ ที่ความถี่ 46 ถึง 862 MHz

2.18.2 ย่านสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (SATELLITE BAND) ไม่เกิน +/- dBที่ dBuV ถึง  
100 dBuV

2.19 ขั้วต่อรับสัญญาณ RF (RF INPUT) เป็นแบบ BNC 75 โอห์ม สามารถรับสัญญาณมีความแรง  
ได้ถึง 50 Vrms ตั้งแต่ 0 ถึง 30 dBuV ตั้งแต่ 45 ถึง 2,150 MHz

2.20 ขั้วต่อรับภาพสัญญาณภาพ (VIDEO INPUT) สามารถรับสัญญาณมีความแรงถึง 3 Vp-p

2.21 จอภาพ (MONITOR)

2.21.1 มีระบบแสดงการทำงานที่หน้าจอ (ON SCREEN DISPLAY หรือ OSD)

2.21.2 ความไว (SENSITIVITY) ไม่กว่า 40 dBuV

2.22 ความถี่ปานกลางทางออก (IF OUTPUT) เป็นขั้วต่อแบบ BNC

2.23 มีลำโพง (SPEAKER) ภายในหรือมีจุดต่อลำโพงภายนอก (EXTENAL SPEAKER)

2.24 มีจุดต่อหูฟัง (HEAD PHONE)





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 04006

**ชื่อครุภัณฑ์** : เครื่องวัดและวิเคราะห์สัญญาณโทรทัศน์และดาวเทียม  
: (TV AND SATELLITE ANALYZER)

- 2.25 DEMODULATION AM, FM, NICAM และ TV ได้
- 2.26 มีสัญญาณคลื่นพาห่อย่อย (SUB CARRIER)
- 2.27 มีจุดเชื่อมต่อ (INTERFACE) แบบ RS-232C ต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้
- 2.28 มีแหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) จ่ายออกภายนอกสำหรับ LNB ทั้งย่าน TV และดาวเทียม
- 2.29 มีแบตเตอรี่ (BATTERY) ภายในตัวเครื่อง
- 2.30 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 V 50 Hz 1 PHASE

### 3.) อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 BATTERY CHARGER
- 3.2 RACK MOUNTING
- 3.3 กระจาหรือกล่องสำหรับเก็บเครื่อง
- 3.4 สายสัญญาณครบชุด
- 3.5 สายเชื่อมต่อกับไมโครคอมพิวเตอร์ (INTERFACE CABLE)
- 3.6 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ

### 4) รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันอย่างน้อย 1 ปี
- 4.2 ฝึกอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรไม่น้อยกว่า 2 ท่าน





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 04008

**ชื่อครุภัณฑ์** : เอส ดับลิว อาร์ มิเตอร์

: (S.W.R. METER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่อง S.W.R. METER สามารถใช้ในการวัดคลื่นวิทยุ FM, CW หรือ วิทยุสมัครเล่นได้จำนวน 2 เครื่อง

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ย่านความถี่ในการวัด : 130-500 MHz หรือกว้างกว่า
- 2.2 S.W.R. MEASUREMENT : 1.0 – INFINITY
- 2.3 INSERTION LOSS : น้อยกว่า 0.3 dB
- 2.4 สามารถวัดกำลังส่งได้ : 0 – 200 W หรือสูงกว่า
- 2.5 INPUT/OUTPUT IMPEDANCE : 50 OHM

### 3.) อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีอุปกรณ์การใช้งานกับเครื่องครบชุดตามคู่มือการใช้งาน
- 3.2 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05001

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกทดลองเคเบิลใยแก้วนำแสง 1  
: (OPTICAL FIBER 1)

## 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดฝึกที่สามารถสื่อสารผ่านทางเส้นใยแก้วนำแสง เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูลระยะไกล และดิจิทัล ตลอดจนการศึกษาการลดทอนสัญญาณ
- 1.2 อุปกรณ์ชุดฝึกเป็น PC BOARD แผงเดียวหรือหลายแผงประกอบกัน หรือเป็นแผงสาธิต
- 1.3 ชุดฝึกและสาธิตระบบไฟเบอร์ออฟติกส์ ที่ผลิตจากต่างประเทศ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 1.3.1 แผงสาธิตไฟเบอร์ออฟติกส์ 1 ชุด
  - 1.3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง
  - 1.3.3 มี Software สำหรับทดลอง
- 1.4 มีใบรับรองแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือเอกสารหลักฐานแสดงว่าได้รับมอบหมาย ให้เป็นตัวแทนจากตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิตพร้อมทั้งแนบเอกสารจากตัวแทนผู้ผลิตด้วย
- 1.5 จากรายการที่ 1.3 ถ้าเป็นชุดฝึกที่ผลิตภายในประเทศ ประกอบด้วย
  - 1.5.1 แผงสาธิตไฟเบอร์ออฟติกส์ จำนวน 2 ชุด
  - 1.5.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
  - 1.5.3 สื่อการสอน (CAI) จำนวน 1 ชุด

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ชุดทดลองต้องสามารถทดลองครอบคลุมเนื้อหาตามหัวข้อต่อไปนี้
  - 2.1.1 HISTORY OF COMMUNICATION
  - 2.1.2 THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM OR FIBER SENSOR AND APPLICATION
  - 2.1.3 MODULATION AND MULTIPLEXING OR VOICE TRASMSSION OVER OPTICAL
  - 2.1.4 THE BEHAVIOR OF LIGHT OR OPTICAL FIBER CHARACTEROSTICS
  - 2.1.5 FIBERS OPTICAL OR BENDING LOSSES IN OPTICAL
  - 2.1.6 LIGHT SOURCE
  - 2.1.7 LIGHT DETECTORS
  - 2.1.7 LIGHT DETECTORS





รหัสครุภัณฑ์ : ทค 05001

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกทดลองเคเบิลใยแก้วนำแสง 1

: (OPTICAL FIBER 1)

2.1.8 FIBER OPTICAL SYSTEM OR ATTENUATION IN OPTICAL FIBER

2.2 สามารถนำไปทดลองในหัวข้อต่างๆ ได้ไม่ต่ำกว่านี้

2.2.1 การส่งสัญญาณ FIBER OPTICAL

2.2.2 การส่งสัญญาณ ANALOG

2.2.3 การส่งสัญญาณ DIGITAL

2.2.4 DETERMINATION OR ATTENUATION

2.2.5 การส่งสัญญาณ AUDIO-FREQUENCY OVER OPTICAL

2.2.6 การ MODULATION

2.2.7 ANALOG TO DIGITAL CONVERSION หรือ Analog-Digital Link

2.2.8 มี Port ทดลอง RS 232 เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ Computer PC (สำหรับชุดฝึกที่ผลิตจากต่างประเทศ)

2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 ซีพียูไม่น้อยกว่า เพนเทียม 4 ความถี่ 2.4 จิกะเฮิรท์ หรือสูงกว่า

2.3.2 แรมไม่น้อยกว่า 512 เมกะไบท์

2.3.3 หน่วยความจำหลัก (ฮาร์ดดิสก์) ขนาดไม่น้อยกว่า 80 จิกะไบต์

2.3.3 จอแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว

3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 มีคู่มือการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษชุดฝึกละ 1 ชุด (สำหรับชุดฝึกที่ผลิตจากต่างประเทศ)

3.2 มีคู่มือการใช้ภาษาไทยชุดฝึกละ 1 ชุด (สำหรับชุดฝึกที่ผลิตภายในประเทศ)

3.3 มีใบงานที่มีเนื้อหาครอบคลุมตามหัวข้อที่ 2 ไม่น้อยกว่า 15 ใบงาน

4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดการอบรมวิธีการใช้งาน และฝึกอบรมครูผู้สอนให้สามารถใช้ชุดฝึกทดลองได้

3.3 ผู้เสนอราคามีสินค้าให้คณะกรรมการเปิดซองได้ดูประกอบการพิจารณาในวันเปิดซอง





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05002

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกไมโครเวฟ

: (MICROWAVE TRAINER)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกที่ใช้เป็นอุปกรณ์การสอนเกี่ยวกับการส่งและรับสัญญาณผ่านคลื่นความถี่สูง ย่านความถี่ไมโครเวฟ เพื่อให้เข้าใจการทำงานของกรสื่อสารระบบไมโครเวฟ

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดฝึกการสื่อสารผ่านคลื่นไมโครเวฟ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

2.1.1 ตัวส่งอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ ชนิด GUNN DIODE หรือ KLYSTRON ทำงานอยู่ในย่าน X-BAND (8-12 GHz) ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 Mw

2.1.2 ตัวส่งสามารถมอดูเลทในลักษณะ AM ได้เป็นอย่างดี

2.1.3 มีตัวรับส่งที่สามารถรับสัญญาณในย่านความถี่ X-BAND ได้เป็นอย่างดี

2.1.4 มีอุปกรณ์วัดและแสดงความแรงของสัญญาณ

2.1.5 มีชุดอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดสอบ การหักเห การสะท้อนและการลดทอนของสัญญาณไมโครเวฟ

2.1.6 มีฐานและที่ยึดจับอุปกรณ์และวัสดุที่ทำการทดลอง ให้อยู่สภาพที่เหมาะสมกับการทดลอง

2.1.7 สามารถทดลองหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวกับการสื่อสารผ่านไมโครเวฟดังนี้

2.1.7.1 TRANSMITTER AND RECEIVER CHARACTERISTICS

2.1.7.2 MICROWAVE AS POOLARIZED WAVE

2.1.7.3 REFLECTION AND ABSORPTION FOR MICROWAVE

2.1.7.4 DIFRACTION OF MICROWAVE

2.1.7.5 MICROWAVE PROPAGATION IN NON-CONDUCTING MEDIA

2.1.7.6 TOTAL REFLECTION OF MICROWAVE

2.1.7.7 INTERFERENCE OF MICROWAVE

2.1.7.8 THE INFLUENCE OF THE VIBRATION DIRECTION OF MICROWAVE ON REFLECTION AND TRANSMISSION

2.1.7.9 AMPLITUDE MODULATION OF MICROWAVE

2.1.7.10 THE DOPPLER EFFECT

2.1.7.11 PROPAGATION OF MICROWAVE

2.1.8 มีอุปกรณ์และเครื่องที่สื่อสารที่สามารถทดลองตามหัวข้อ 2.1.7 ได้ครบถ้วนหรือมากกว่า





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05002

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกไมโครเวฟ

: (MICROWAVE TRAINER)

- 2.1.9 มีคู่มือการทดลองจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.1.10 สามารถใช้กับกับไฟฟ้าระบบ 220 V 50 Hz 1 PHASE
- 2.1.11 มีกระเป๋าทรงเก็บอุปกรณ์
- 2.1.12 โต๊ะทดลองที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 150x90x70 ซม. พื้นโต๊ะเคลือบด้วย Multilayer ทนความร้อนและรอยขีดข่วน จำนวน 1 ตัว
- 2.1.13 ชุดคอนโซลติดตั้งอุปกรณ์ดังนี้ ชุดควบคุมระบบจ่ายไฟ SINGLE PHASE พร้อมสวิทช์กัญญแจ OUTLET 220 โวลท์ แบบมี FILTER จำนวน 4 ตัว หรือมากกว่านั้น
- 2.1.14 ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- 2.1.15 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.2 ชุดฝึกสื่อสารผ่านคลื่นไมโครเวฟ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 2.2.1 ตัวส่งเป็นอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ ชนิด GUNN DIODE หรือ KLYSTRON ทำงานอยู่ในย่าน X-BAND (8-12 GHz)
  - 2.2.2 มีตัวรับส่งที่สามารถรับสัญญาณในย่านความถี่ X-BAND ได้เป็นอย่างดี
  - 2.2.3 มีอุปกรณ์วัดและแสดงความแรงของสัญญาณ
  - 2.2.4 มีชุดอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลองการหักเหและการสะท้อน และการลดทอนของสัญญาณไมโครเวฟ
  - 2.2.5 มีฐานและที่ยึดจับอุปกรณ์และวัสดุที่ทำการทดลอง ให้อยู่สภาพที่เหมาะสมกับการทดลอง
  - 2.2.6 สามารถทดลองหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวกับการสื่อสารผ่านไมโครเวฟดังนี้
    - 2.2.6.1 TRANSMISSION LINE THEORY
    - 2.2.6.2 MEASUREMENT OF POWER
    - 2.2.6.3 STANDING WAVE
    - 2.2.6.4 FREQUENCY AND WAVE LENGTH
    - 2.2.6.5 MEASUREMENT OF IMPEDANCE
    - 2.2.6.6 ATTENUATOR
    - 2.2.6.7 KLYSTRON หรือ GUNN DIODE CHARACTERISTICS
    - 2.2.6.8 MICROWAVE TUNER
    - 2.2.6.9 DIRECTIONAL COUPLER





รหัสครุภัณฑ์ : ทค 05002

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกไมโครเวฟ

: (MICROWAVE TRAINER)

2.2.6.10 SERIE TEES AND SHUNT TEES หรือ MICROWAVE MATCHING  
TECHNIQUES

2.2.6.11 DETECTORS AND MIXERS

2.2.6.12 REFLECTORS LOSS

2.2.6.13 PROPAGATION OF MICROWAVE

2.2.6.14 MICROWAVE ANTENNAS

2.2.6.15 SOLID STATE CHARACTERISTICS หรือ S-PARAMETER

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 มีใบงานสำหรับศึกษาและคู่มือครู อย่างละ 2 ชุด

3.2 ผู้เสนอราคาได้จะต้องจัดฝึกอบบรมบุคลากรให้สถานศึกษาละ 2 คน

3.3 สำหรับชุดฝึกสาธิต ชุดทดลองที่ผลิตในประเทศไทย จะต้องมีการติดต่อกับผู้ผลิตจริงแสดงรูปแบบลักษณะของ ครุภัณฑ์และรายการอุปกรณ์ประกอบที่เสนอโดยครบถ้วน, จะต้องได้รับมาตรฐานใบรับรอง มอก. จาก กระทรวงอุตสาหกรรม, ต้องมีชุดตัวอย่างครบถ้วนทุกรายการ พร้อมคู่มือใบงานการทดลองที่สมบูรณ์

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันการใช้งานสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05003

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดสาธิตโทรทัศน์ระบบ MATV และ CATV

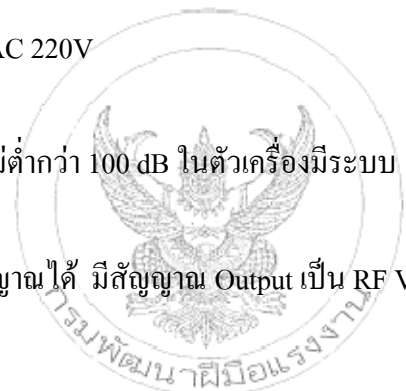
: (TELEVISION SYSTEM MATV AND CATV DEMONSTRATION)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดสาธิตที่ออกแบบเหมาะสม สำหรับฝึก การออกแบบ และติดตั้งระบบ MATV และ CATV
- 1.2 โครงสร้างของชุดสาธิตมีอุปกรณ์ติดตั้งบนแผงขนาดไม่ต่ำกว่า 75x120 ซม. แยกกันแต่ละระบบ พร้อมรายชื่อ อุปกรณ์แต่ละชนิด และติดตั้งบนขาเหล็กที่แข็งแรงมีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก โดยมีจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์เป็นแบบ F-TYPE
- 1.3 บนแผงสาธิตมีผังแสดงการต่อวงจร (Block Diagram) อย่างชัดเจน
- 1.4 ชุดสาธิตประกอบด้วยแผงสาธิตระบบการทำงานของ MATV และ CATV จำนวน 1 ชุดหรือมากกว่า
- 1.5 อุปกรณ์ประกอบแผงสาธิตต้องได้รับมาตรฐานการใช้งาน มีโครงสร้างที่แข็งแรง

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 รายละเอียดด้าน MATV ประกอบด้วย
  - 2.1.1 สายอากาศโทรทัศน์ช่อง V-Low, V-High และ UHF แบบแยกแผง
  - 2.1.2 แชลแนล คอมไบเนอร์สายอากาศย่าน V-Low, V-High, และ UHF มีสัญญาณขาออก (Output) ไม่ต่ำกว่า 100 dB จำนวน 1 ตัว
  - 2.1.3 อุปกรณ์แยกสัญญาณประกอบด้วย 1 way tap off, 2 way tap off, 4 way tap off, 2 way splitter, 3 way splitter และ 4 way splitter อย่างละ 1 ตัว
  - 2.1.4 อุปกรณ์ขยายสัญญาณระหว่างทาง สามารถขยายสัญญาณย่าน VHF /UHF จาก 25 dB ถึง 97 dB ได้ จำนวน 1 ตัว
  - 2.1.5 อุปกรณ์ตามหัวข้อ 2.1.2 ถึง 2.1.4 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา หรือกลุ่มประเทศยุโรป หรือประเทศญี่ปุ่น
  - 2.1.6 มีเต้ารับแบบ 2 ช่อง และสวิตช์ปิด - เปิด แรงดันไฟฟ้า AC 220V
- 2.2 รายละเอียดด้าน แผงสาธิต CATV ประกอบด้วย
  - 2.2.1 แชลแนลแอมพลิไฟเออร์ ที่มีสัญญาณขาออก (Output) ไม่ต่ำกว่า 100 dB ในตัวเครื่องมีระบบป้องกันสัญญาณรบกวนในแต่ละช่อง จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.2 ทีวิมอดูเลเตอร์ (TV Modulator) ที่สามารถเลือกช่องสัญญาณได้ มีสัญญาณ Output เป็น RF VHF หรือ UHF จำนวน 1 ตัว





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05003

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดสาธิตโทรทัศน์ระบบ MATV และ CATV

: (TELEVISION SYSTEM MATV AND CATV DEMONSTRATION)

- 2.2.3 อุปกรณ์แยกสัญญาณประกอบด้วย 1 way tap off, 2 way tap off, 4 way tap off, 2 way splitter, 3 way splitter และ 4 way splitter อย่างละ 1 ตัว
- 2.2.4 อุปกรณ์ขยายสัญญาณระหว่างทาง สามารถขยายสัญญาณย่าน VHF / UHF จาก 25 dB ถึง 97 dB ได้ จำนวน 1 ตัว
- 2.2.5 อุปกรณ์ตามหัวข้อ 2.2.1, ถึง 2.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา หรือกลุ่มประเทศยุโรป หรือประเทศญี่ปุ่น
- 2.2.6 มีเต้ารับแบบ 2 ช่อง และสวิตช์ปิด - เปิด แรงดันไฟฟ้า AC 220V
- 2.3 Tower แบบ 4 ขา สำหรับติดตั้งสายอากาศ V-Low, V-High และ UHF มีความสูงไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 2.4 เครื่องวัดสัญญาณทีวีและเคเบิล จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.4.1 วัดความแรงสัญญาณได้ตั้งแต่ 30 dB ถึง 120 dB แสดงค่าเป็นตัวเลข
  - 2.4.2 แสดงผลการวัดเป็นแบบเข็ม หรือ ดิจิตอล
- 2.5 มีเข็มทิศ จำนวน 1 ตัว และ ตัววัดมุม จำนวน 1 ตัว
- 2.6 รายละเอียดเครื่องเล่น DVD ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานจากประเทศสหรัฐอเมริกา หรือกลุ่มประเทศยุโรปหรือประเทศญี่ปุ่น มีรายละเอียดดังนี้
  - 2.6.1 สามารถเล่นแผ่น DVD,VCD, Mp3,CD,CDR,CDRW, หรือ มากกว่า เช่น CD GRAPHIC
  - 2.6.2 สามารถใช้กับสัญญาณภาพระบบ PAL และ NTSC หรือมากกว่า
  - 2.6.3 มีฟังก์ชันคาราโอเกะ





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05003

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดสาธิตโทรทัศน์ระบบ MATV และ CATV

: (TELEVISION SYSTEM MATV AND CATV DEMONSTRATION)

- 2.6.4 มีช่องต่อไมโครโฟน
- 2.6.5 ระบบเสียงเซอร์ราวด์แบบ dts หรือ Dolby Digital หรือดีกว่า
- 2.6.6 เล่นภาพ FRAME BY FRAME, SLOW, PLAYBACK ได้
- 2.6.7 มีระบบค้นหาภาพหรือเพลง ชนิดเดินหน้าหรือถอยหลังได้
- 2.6.8 มีช่องต่อสัญญาณ VIDEO OUT, AUDIO OUT หรือมากกว่า
- 2.6.9 มีอุปกรณ์ควบคุมระยะไกล
- 2.7 เครื่องรับโทรทัศน์สีขนาด 14 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.7.1 มีขนาดของจอภาพ 14 นิ้ว
  - 2.7.2 เป็นเครื่องที่สามารถรับสัญญาณภาพระบบ PAL และ NTSC ได้
  - 2.7.3 สามารถรับสัญญาณย่านความถี่ VHF BAND I, III และ UHF
  - 2.7.4 มีระบบ AV IN และ AV OUT
  - 2.7.5 สามารถควบคุมการทำงานจากตัวเครื่องหรือที่ Remote Control ได้
  - 2.7.6 มีการแสดงผลการควบคุมทางหน้าจอ (On Screen Display)
  - 2.7.7 ใช้ไฟฟ้า AC 220V. 50 Hz
- 2.8 ชุดรับสัญญาณดาวเทียมระบบ KU BAND งานขนาด 60 ซม. (DTH) หรือ ชุดรับสัญญาณดาวเทียมระบบ C-BAND และ KU BAND งานขนาด 10 ฟุต
  - 2.8.1 ชุดรับสัญญาณดาวเทียมระบบ KU BAND งานขนาด 60 ซม. (DTH) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
    - 2.8.1.1 จากรับสัญญาณดาวเทียมมีขนาด 60 ซม.
    - 2.8.1.2 LNB สามารถรับสัญญาณ KU BAND ระบบ Digital และ Analog
    - 2.8.1.3 เครื่องรับสัญญาณเป็นแบบ Digital
    - 2.8.1.4 มี Remote Control ควบคุมการทำงานของเครื่องรับสัญญาณ
    - 2.8.1.5 มี Smart Card พร้อมสมัครสมาชิกผู้ให้บริการ เคเบิลทีวีผ่านดาวเทียมระยะเวลา 1 ปี
  - 2.8.2 ชุดรับสัญญาณดาวเทียมระบบ C-BAND และ KU BAND งานขนาด 10 ฟุต จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
    - 2.8.2.1 Disk Antenna Diameter ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ฟุต





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05003

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดสาธิตโทรทัศน์ระบบ MATV และ CATV

: (TELEVISION SYSTEM MATV AND CATV DEMONSTRATION)

2.8.2.2 LNBF ย่านความถี่ C BAND และ LNB KU BAND ระบบ DIGITAL ติดตั้งตำแหน่งเดียวกัน

2.8.2.3 มีชุด MOTOR ขับเคลื่อนจานพร้อมสายควบคุม ไม่น้อยกว่า 30 เมตร

2.8.2.4 เครื่องรับสามารถรับสัญญาณ ย่าน C-BAND และ KU BAND ในระบบ Digital และ Analog

2.8.2.5 ควบคุมการทำงานด้วย Remote Control ทั้งระบบเลือกช่องสัญญาณและการปรับมุมของจาน

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สาย Coaxial Cable ขนาดความยาวต่าง ๆ ครบชุดในการทดลอง

3.2 หัว Connector ตัวผู้และตัวเมียสำหรับเข้าสาย Coaxial จำนวน 10 คู่

3.3 หัว F - type แบบโลหะ จำนวน 100 ตัว

3.4 มีใบงานประกอบการทดลอง ไม่น้อยกว่า 2 เล่ม

3.5 มีคู่มือการใช้เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครูฝึก** : ทค 05004  
**ชื่อครูฝึก** : ชุดฝึกสายอากาศ  
: (ANTENNA TRAINER)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดสายอากาศที่ครอบคลุมเนื้อหาวิชาสายส่งและสายอากาศ
- 1.2 มีความเหมาะสมที่จะใช้สำหรับสาธิต
- 1.3 มีกล่องเก็บวัสดุอุปกรณ์เรียบร้อยสะดวกแก่การใช้งานและบำรุงรักษา
- 1.4 ชุดสายอากาศอยู่ในย่าน VHF หรือ UHF หรือสูงกว่า ถ้าสูงกว่าย่าน UHF และกำลังส่งเกิน 10 mW ต้องมีอุปกรณ์คู่ชั้บคลื่น

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สำหรับชุดสายอากาศที่อยู่ในย่าน VHF มีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้
  - 2.1.1 TRANSMITTER กำหนดความถี่ RF อยู่ในย่าน VHF จ่ายกำลังส่งได้ ไม่ต่ำกว่า 5 วัตต์ สามารถนำสัญญาณจากภายนอกมาต่อได้ ใช้ไฟฟ้า 220 V 50 Hz
  - 2.1.2 มีสายอากาศแบบ YAGI , FOLDED , DIPOLE , พร้อมเทอร์มินอล , ข้อต่อ , สายต่อชุปด้วยนิเกิล หรือวัสดุอื่นที่เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ดี
  - 2.1.3 มี DETECTOR สำหรับวัดการกระจายคลื่น และการสะท้อนคลื่น
  - 2.1.4 มีชุดสาธิตระบบสายส่ง
    - มี LINE IMPEDANCE ไม่เกิน 600 โอห์ม
  - 2.1.5 สามารถสาธิตได้ครอบคลุมเนื้อหาตามหัวข้อต่อไปนี้
    - หลักการเบื้องต้นของการกระจายคลื่น
    - ความยาวทางฟิสิกส์และไฟฟ้าของคลื่น
    - การป้อนสัญญาณ
    - ทิศทางการแพร่กระจายของคลื่น
    - การวัดทิศทางการแพร่กระจายคลื่น ในสายอากาศชนิดต่างๆ เช่น LOOP ANTENNA , DIPOE ANTENNA , YAGI ANTENNA , GROUND-PLANE ANTENNA , ARRAY
    - การเดินทางของคลื่นในสายส่ง
    - การลดทอนสัญญาณและการ DISTORTION ในสายส่ง
    - การ TERMINATION , การสะท้อนกลับของคลื่น และคุณสมบัติของอิมพีแดนซ์ในสายส่ง
    - การทดลองคุณสมบัติสายส่ง หัวข้อ ATTENUATION AND DISSIPATION , REFLECTION และ MISMATCHED CONDITION



**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05004  
**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดฝึกสายอากาศ  
: (ANTENNA TRAINER)

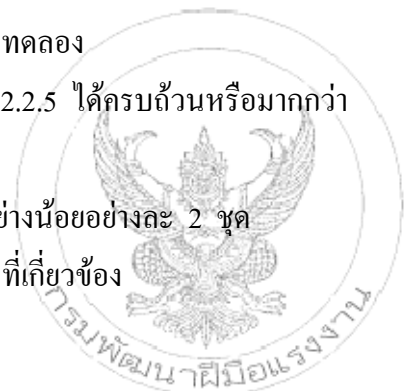
- 2.1.6 มีเครื่องประกอบการทดลองครอบคลุมหัวข้อ 2.1.5 ได้ครบถ้วนหรือมากกว่า
- 2.2 สำหรับชุดอากาศที่อยู่ในย่าน UHF หรือสูงกว่า มีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้
  - 2.2.1 TRANSMITTER กำหนดความถี่ RF อยู่ในย่าน UHF หรือสูงกว่าจ่ายกำลังส่งออกมาได้ไม่ต่ำกว่า 10 mW สามารถนำสัญญาณจากภายนอกมาออกดูเลขได้
  - 2.2.2 มีสายอากาศแบบ YAGI , FOLIED DIPOLE SIMPLE DIPOLE , GRPUND PLANE อย่างอื่นที่เป็น ตัวนำไฟฟ้าได้ดี
    - 2.2.3 มี DETECTOR สำหรับวัดกระจายคลื่น และการสะท้อนคลื่น
    - 2.2.4 ชุดทดลองระบบสายส่ง จำนวน 1 ชุด
      - มี LINE IMPEDANCE ไม่เกิน 75 โอห์ม
      - มีสาย COAXIAL ยาวไม่น้อยกว่า 100 เมตร
    - 2.2.5 สามารถทดลองได้ครอบคลุมเนื้อหาตามหัวข้อต่อไปนี้ หรือสามารถทดลองได้มากกว่า
      - การทดลองเรื่อง GETTING TO KNOW หรือการประกอบและการติดตั้ง
      - การทดลองเรื่อง THE LECHER LINE
      - การทดลองเรื่อง POLARIZATION
      - การทดลองเรื่อง THE ELEMENTARY DIPOLE
      - การทดลองเรื่อง THE FOLIED DIPOLE
      - การทดลองเรื่อง THE YAGI ANTENNA
      - การทดลองเรื่อง THE GROUND PLANE ANTENNA หรือการทดลองเรื่อง HORN ANTENNA
      - การทดลองเรื่อง THE MATCHING STUB หรือการทดลองเรื่อง HELICAL ANTENNA
      - สายต่อวงจรทดลอง มีจำนวนเพียงพอกับการทดลอง
    - 2.2.6 มีเครื่องมือประกอบการทดลองครอบคลุมหัวข้อ 2.2.5 ได้ครบถ้วนหรือมากกว่า

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีใบงานสำหรับนักศึกษา และคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย อย่างน้อยอย่างละ 2 ชุด
- 3.2 บริษัทที่เสนอราคาได้ต้องจัดอบรมให้กับบุคลากรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05005

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดเครื่องมือประกอบการตรวจซ่อมระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

## 1.รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือใช้ในการซ่อมบำรุง แก้ไขโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย

- 1.1 หม้อต้มล้างบอร์ดแบบอัลตราโซนิค
- 1.2 โคมไฟพร้อมแว่นขยาย
- 1.3 ชุดเครื่องมือ HAND TOOL
- 1.4 CD ROM สอนการซ่อม

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 หม้อต้มล้างบอร์ดแบบอัลตราโซนิค

เป็นอุปกรณ์สำหรับล้างทำความสะอาดแผ่นวงจรเครื่องโทรศัพท์

- 2.1.1 ทำงานระบบ ULTRASONIC
- 2.1.2 Input Voltage 220VAC
- 2.1.3 Power ไม่น้อยกว่า 30W
- 2.1.4 Supersonic ไม่น้อยกว่า 40 KHz

### 2.2 โคมไฟพร้อมแว่นขยาย

- 2.2.1 Input Voltage 220VAC
- 2.2.2 แว่นขยาย 5 เท่า หรือดีกว่า
- 2.2.3 สามารถปรับระยะได้สะดวก พร้อมขายึด
- 2.2.4 มีหลอดไฟอยู่ในโคมแว่นขยาย

### 2.3 ชุดเครื่องมือ HAND TOOL

2.3.1 ชุดไขควงในการถอด-ประกอบโทรศัพท์ ประกอบด้วย

- 2.3.1.1 MICRO CUTTING PLIER
- 2.3.1.2 SNIPE NOSE PLIER





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05005

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดเครื่องมือประกอบการตรวจซ่อมระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.3.1.3 4 PCS SCREW DRIVERS

2.3.1.4 PRECISION SCREW DRIVERS

2.3.1.5 SOLDER WICK

2.3.1.6 SOLDER CORE

2.3.1.7 HOT AIR TIP

2.3.1.8 S-NEEDLE TIP

2.3.1.9 DUPLEX COLOR SCREW DRIVERS

2.3.1.10 ZIPPER BAG

2.3.2 ทินเนอร์

2.3.3 น้ำยาฟลักซ์ใส

2.3.4 พู่กันเล็ก 1 อัน

2.3.5 ขางลบที่เป็นแท่ง 1 อัน

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 CD ROM สอนการซ่อม ตั้งแต่หลักการขั้นต้น จนถึงการตรวจซ่อมเครื่องโทรศัพท์มือถือแบบจอสี่ โดยละเอียดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเอกสารรับรองลิขสิทธิ์การใช้งานในสถานศึกษาอย่างถูกต้อง

### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05006

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดวิเคราะห์สัญญาณระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่  
:

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดวิเคราะห์สัญญาณและจำลองสถานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GSM ทั้งระบบภาครับและระบบส่งกับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบเครือข่ายผู้ให้บริการในประเทศอย่างน้อยดังนี้คือ AIS, DTAC, TRUE, GSM 1800 สามารถทำการวิเคราะห์สัญญาณ อากาศเสีย การตรวจซ่อม บน โมดูลของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในระดับ Alignment Level 3 เช่น โนเกีย เป็นต้น มีจอแสดงผลเป็นแบบ TFT Colors หรือดีกว่า สามารถวิเคราะห์และทดสอบสัญญาณความถี่ โดยต้องใช้การป้อนสัญญาณความถี่ลงไปในวงจรสามารถทำ QUICK TEST ได้ ใช้ทดสอบปรับหาจุดเสียดเฉพาะจุดได้ มีซอฟต์แวร์เชื่อมต่อเพื่อการวิเคราะห์สัญญาณแบบอัตโนมัติใช้งานบน Window

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 GSM signal generator มีย่านความถี่ดังนี้

2.1.1 GSM 900 : 935 MHz ถึง 960 MHz

2.1.2 GSM 1800 : 1805 MHz ถึง 1880 MHz

2.1.3 GSM 1900 : 1930 MHz ถึง 1990 MHz

2.2 GSM channel spacing : 200 kHz

2.2.1 Accuracy :  $+1 \times 10^{-6}$  หรือดีกว่า

2.2.2 Aging :  $0.5 \times 10^{-6}/\text{year}$  หรือต่ำกว่า

2.2.3 RF Out : -50 dBm to -110 dBm หรือกว้างกว่า

2.2.4 Modulation GMSK, B x T = 0.3

2.2.5 Dynamic range : ไม่น้อยกว่า 45 dBc หรือ 40 dBm

2.2.6 Impedance : 50 ohm

2.2.7 VSWR : 1.5:1 หรือดีกว่า

2.3 GSM peak power meter มีย่านความถี่ดังนี้

2.3.1 GSM 900 band 890 MHz ถึง 915 MHz

2.3.2 GSM 1800 band 1,710 MHz ถึง 1785 MHz

2.3.3 GSM 1900 band 1,850 MHz ถึง 1910 MHz

2.3.4 Measurement range : -15 dB, to + 39 dBm หรือกว้างกว่า

2.3.5 Resolution : 0.1 dB หรือดีกว่า





**รหัสครุภัณฑ์** : ทค 05006

**ชื่อครุภัณฑ์** : ชุดวิเคราะห์สัญญาณระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่  
:

## 2.4 GSM measurement of phase และความถี่ที่ใช้งาน

2.4.1 GSM 900 band 890 MHz ถึง 915 MHz

2.4.2 GSM 1800 band 1,710 MHz ถึง 1785 MHz

2.4.3 GSM 1900 band 1,850 MHz ถึง 1910 MHz

2.2.4 Phase error : ไม่เกิน 10 (RMS)

## 2.5 GSM measurement of burst power มีช่วงความถี่ดังนี้

2.5.1 GSM 900 band 890 MHz ถึง 915 MHz

2.5.2 GSM 1800 band 1710 MHz ถึง 1785 MHz

2.5.3 GSM 1900 band 1850 MHz ถึง 1910 MHz

2.5.4 Dynamic rang : 40 dB หรือดีกว่า

2.5.5 Resolution : 0.1 dB หรือ 1 bit

2.5.6 ภาควิเคราะห์ : power ramp, rms and peak power of burst

2.5.7 ภาควิเคราะห์ผล : full burst (view all), rising edge, useful range  
falling edge, zoom

2.6 Standard Frequency :  $0.1 \times 10^{-6}$  หรือ ย่านอื่น

## 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 มีสายสัญญาณสำหรับทดสอบ 1 ชุด

3.2 มี GSM Test SIM 1 ชุด

3.3 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 ชุด

3.4 คู่มือการปฏิบัติงานซ่อมและทดสอบ จำนวน 1 ชุด

## 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 จัดฝึกอบรมให้บุคลากรในหน่วยไม่น้อยกว่า 2 ท่าน

4.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี



## ภาคผนวกราคาครุภัณฑ์

## กลุ่มครุภัณฑ์ : ข่างอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับ	รหัส	ชื่อครุภัณฑ์	ราคา(บาท)
1	อน01001	เครื่องผสมสัญญาณเสียง	15,000
2	อน01003	ชุดตู้เครื่องเสียงแบบพกพา	15,000
3	อน01004	ชุดฝึกเครื่องขยายเสียง	15,000
4	อน01005	ชุดฝึกระบบเสียงสาธารณะ	250,000
5	อน02001	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจกเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3000 ANSI Lumens	50,000
6	อน02002	เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Visualizer)	35,000
7	อน02003	จอรับภาพ ชนิดมอดเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 150 นิ้ว	28,000
8	อน02004	จอรับภาพ ชนิดมอดเตอร์ ขนาด 150 นิ้ว	6,000
9	อน02005	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจกเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 2600 ANSI Lumens	40,000
10	อน03001	เครื่องถ่ายเอกสาร ระบบดิจิทัล	180,000
11	อน04001	โทรทัศน์สี ชนิดจอแบน ขนาด 29 นิ้ว	6,500
12	อน04003	ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์	12,000
13	อน04004	โทรทัศน์สี ชนิด LCD ขนาด 32 นิ้ว ความละเอียดจอภาพ 1920 x 1080 พิกเซล	19,000
14	อน04005	โทรทัศน์สี ชนิด LCD ขนาด 40 นิ้ว ความละเอียดจอภาพ 1920 x 1080 พิกเซล	28,000
15	อน05002	เครื่องเล่น ดีวีดี บลูเรย์ (Blu-ray Disc)	5,000
16	อน06001	ชุดเครื่องเสียงรถยนต์	10,000
17	อน06002	ชุดเครื่องเสียงมินิคอมโบ (Minicombo)	6,000
18	อน07001	ตู้เก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	36,000
19	อน08001	เครื่องบัดกรีและถอดบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ติดตั้งบนผิวหน้า (SMD)	50,000
20	อน08002	เครื่องดูดตะกั่วแบบใช้ปั๊มลมไฟฟ้า	20,000
21	อน09001	ดิจิทัลออสซิลโลสโคป 50 MHz	30,000
22	อน09003	ดิฟมิเตอร์	5,000

## ภาคผนวกราคาครุภัณฑ์

## กลุ่มครุภัณฑ์ : ช่างอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับ	รหัส	ชื่อครุภัณฑ์	ราคา(บาท)
23	อน09004	เอซี - มิลลิโวลต์มิเตอร์	10,000
24	อน09005	สกีฟเวนเนอเรเตอร์	35,000
25	อน09006	ฟังก์ชันเนเนอเรเตอร์	30,000
26	อน09007	เครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ	60,000
27	อน09008	เครื่องตรวจวัดค่า R-L-C แบบดิจิตอล	50,000
28	อน09009	เครื่องตรวจหลอดภาพ	45,000
29	อน09011	เครื่องตรวจสอบคุณสมบัติดิจิตอลไอซี	55,000
30	อน09012	อาร์ แอล ซี ดิจิตอลบริดจ์มิเตอร์	10,000
31	อน09013	เครื่องจ่ายไฟตรงปรับค่าได้ 0 ถึง 30 โวลต์	6,000
32	อน09014	เครื่องจ่ายไฟตรงคู่ปรับค่าได้ 0 ถึง 30 โวลต์	10,000
33	อน09016	มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	6,000
34	อน09017	เครื่องวัดความต้านทานจนวนแบบตัวเลข	7,500
35	อน09018	เครื่องตรวจสอบลำดับเฟส	5,500
36	อน09019	เครื่องวัดความต้านทานดิน	6,500
37	อน09020	เครื่องวัดความเร็วรอบ	6,500
38	อน09021	เครื่องวัดความถี่	35,000
39	อน09022	ดิจิตอลออสซิลโลสโคปมิเตอร์	200,000
40	อน10001	สไลด์ทรานฟอร์มเมอร์ 1 เฟส	6,000
41	อน10002	สไลด์ทรานฟอร์มเมอร์ 3 เฟส	20,000
42	อน11001	ชุดฝึกดิจิตอลเบื้องต้น	8,000
43	อน11002	ชุดฝึกการประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิตอล	15,000
44	อน11003	ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	50,000
45	อน11004	ชุดสายพานลำเลียง	70,000
46	อน11005	ชุดฝึกการเดินสายควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	42,000
47	อน11006	ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	850,000
48	อน11007	ชุดฝึกปฏิบัติการแผ่นวงจรพิมพ์	270,000
49	อน11008	ชุดฝึกเครื่องรับ AM/FM STEREO	15,000
50	อน11009	ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลรีเลย์	20,000

## ภาคผนวกราคาครุภัณฑ์

## กลุ่มครุภัณฑ์ : ช่างอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับ	รหัส	ชื่อครุภัณฑ์	ราคา(บาท)
51	อน11010	ชุดฝึกเครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	60,000
52	อน12001	ชุดเครื่องมือฝึกช่างอิเล็กทรอนิกส์	5,000
53	อน13001	โต๊ะปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์พร้อมเก้าอี้	15,000
<b>รายการอุปกรณ์มาตรฐานราคาไม่เกิน 5,000 บาท</b>			
<b>(วัสดุคงสภาพ)</b>			
1	อน08003	เครื่องดูดควันตะกั่ว	4,000
2	อน09023	ลอจิกโพรป	1,000
3	อน09010	มิเตอร์วัดไฟสูงโทรทัศน์	4,000
4	อน09015	มัลติมิเตอร์แบบอะนาลอก	4,500
5	อน05001	เครื่องเล่น DVD	3,000

## ภาคผนวกราคาครุภัณฑ์

## กลุ่มครุภัณฑ์ : ช่างคอมพิวเตอร์

ลำดับ	รหัส	ชื่อครุภัณฑ์	ราคา(บาท)
1	ICT0101	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	120,000
2	ICT0102	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2	600,000
3	ICT0103	ตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 1	380,000
4	ICT0104	ตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 2	690,000
5	ICT0105	แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้Enclosure/Chassis แบบที่ 1	170,000
6	ICT0106	แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้Enclosure/Chassis แบบที่ 2	330,000
7	ICT0107	อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage)	450,000
8	ICT0201	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน แบบที่ 1	11,000
9	ICT0202	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน แบบที่ 2	23,000
10	ICT0203	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล	33,000
11	ICT0301	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน (จอขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว)	20,000
12	ICT0302	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว)	30,000
13	ICT0303	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว)	33,000
14	ICT0401	เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์สั้น	20,000
15	ICT0402	เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์ยาว	24,000
16	ICT0403	เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก (INKJET Printer)	5,000
17	ICT0404	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (20 หน้า/นาที)	9,000
18	ICT0405	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (23 หน้า/นาที)	13,000
19	ICT0406	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (พิมพ์กลับหน้าอัตโนมัติ)	18,000
20	ICT0407	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 1 (33 หน้า/นาที)	34,000
21	ICT0408	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 2 (40 หน้า/นาที)	42,000
22	ICT0409	เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED สี แบบ Network	28,000

## ภาคผนวกราคาครุภัณฑ์

### กลุ่มครุภัณฑ์ : ช่างคอมพิวเตอร์

ลำดับ	รหัส	ชื่อครุภัณฑ์	ราคา(บาท)
23	ICT0410	เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet)	14,000
24	ICT0411	เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบเลเซอร์/ชนิด LED สี	40,000
25	ICT0501	สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป แบบที่ 1	4,000
26	ICT0502	สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป แบบที่ 2	8,500
27	ICT0503	สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารระดับศูนย์บริการ	18,000
28	ICT0601	ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1 (ต่อเดือน)	10,000
29	ICT0602	ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2 (ต่อเดือน)	20,000
30	ICT0603	ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3 (ต่อเดือน)	30,000
31	ICT0604	อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1	50,000
32	ICT0605	อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2	300,000
33	ICT0606	อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3	500,000
34	ICT0607	อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 4	1,000,000
35	ICT0608	อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 1	300,000
36	ICT0609	อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 2	850,000
37	ICT0610	อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Prevention System) แบบที่ 1	450,000
38	ICT0611	อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Prevention System) แบบที่ 2	850,000
39	ICT0612	ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 1(ขนาด 36U)	25,000
40	ICT0613	ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 2(ขนาด 42U)	33,000
41	ICT0614	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 16 ช่อง	3,200
42	ICT0615	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 1	8,200
43	ICT0616	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 2	34,000
44	ICT0701	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 750 VA	3,000
45	ICT0702	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 KVA	6,000
46	ICT0703	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 KVA	34,000

## ภาคผนวกราคาครุภัณฑ์

## กลุ่มครุภัณฑ์ : ช่างคอมพิวเตอร์

ลำดับ	รหัส	ชื่อครุภัณฑ์	ราคา(บาท)
47	ICT0704	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 KVA	55,000
48	ICT0801	จอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว	4,200
49	ICT0802	จอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว	4,200
50	ICT0803	จอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว	6,000
51	ICT0901	ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมแผ่น CD-ROM ชุดติดตั้ง	3,800
52	ICT0902	ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) พร้อมแผ่น CD-ROM ชุดติดตั้ง	20,000
53	ICT0903	ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน พร้อมแผ่น CD-ROM ชุดติดตั้ง	10,000
<b>รายการครุภัณฑ์นอกกรอบ ICT</b>			
54	คต11005	ชุดอุปกรณ์ Wireless LAN	30,000
55	คต12006	เครื่องวัดตรวจสอบสาย LAN	10,000
56	คต 12002	กล่องวีดีโอดิจิตอล	40,000
57	คต12003	กล่องดิจิตอล ความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล	10,000
58	คต 12004	กล่องดิจิตอล SLR	35,000
59	คต15001	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้	3,200
60	คต15002	โต๊ะวางเครื่องพิมพ์	2,000

## ภาคผนวกราคาครุภัณฑ์

## กลุ่มครุภัณฑ์ : ข้างโทรคมนาคม

ลำดับ	รหัส	ชื่อครุภัณฑ์	ราคา(บาท)
1	ทค01001	เครื่องรับโทรสาร	25,000
2	ทค01004	เครื่องรับโทรศัพท์แบบตอบรับอัตโนมัติ	6,000
3	ทค02001	ชุดรับสัญญาณ โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ขนาด 6 ฟุต	25,000
4	ทค02002	ชุดฝึกติดตั้งตู้สาขาข่ายย่อยโทรศัพท์ภายในอาคาร	80,000
5	ทค03001	วิทยุรับส่ง	8,000
6	ทค03002	ชุดฝึกวิทยุรับส่ง	80,000
7	ทค04001	เครื่องกำเนิดสัญญาณ FM STEREO	90,000
8	ทค04002	เครื่องกำเนิดความถี่เสียง	15,000
9	ทค04003	เครื่องกำเนิดความถี่วิทยุ AM	8,000
10	ทค04004	เครื่องวิเคราะห์ความถี่เสียง	300,000
11	ทค04005	เครื่องตรวจสอบสาเหตุเสียงของสายเคเบิล	60,000
12	ทค04006	เครื่องวัดและวิเคราะห์สัญญาณโทรทัศน์และดาวเทียม	300,000
13	ทค04008	เอส ดับบลิว อาร์ มิเตอร์	10,000
14	ทค05001	ชุดฝึกทดลองเคเบิลใยแก้วนำแสง 1	100,000
15	ทค05002	ชุดฝึกไมโครเวฟ	200,000
16	ทค05003	ชุดสาธิตโทรทัศน์ระบบ MATV และ CATV	150,000
17	ทค05004	ชุดฝึกสายอากาศ	250,000
18	ทค05005	ชุดเครื่องมือประกอบตรวจสอบระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	30,000
19	ทค05006	ชุดวิเคราะห์สัญญาณระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	700,000
รายการอุปกรณ์มาตรฐานราคาไม่เกิน 5,000 บาท (วัสดุคงสภาพ)			
1	ทค01002	เครื่องรับโทรศัพท์แบบกดปุ่ม	1,200
2	ทค01003	เครื่องรับโทรศัพท์แบบไร้สาย	3,500
3	ทค01005	เครื่องรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	4,000

## คณะผู้ดำเนินการ

### ที่ปรึกษา

นางจิราภรณ์ เกษรสุจริต	อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นายประพันธ์ มณฑการติวงศ์	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
หม่อมหลวงปทุมทริก สมิติ	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นายพานิช จิตรแจ้	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นายสันโดย เต็มแสวงเลิศ	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก
นายสิริวุฒ น้อยประเสริฐ	ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก

### คณะทำงานกำหนดและปรับปรุงคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึก ปี พ.ศ. 2554

#### กลุ่มอาชีพอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ (สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างคอมพิวเตอร์ และช่างโทรคมนาคม)

นายวิทมนต์ ทองชุม	สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ	ประธานคณะทำงาน
นายวินัย มะยมทอง	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ	คณะทำงาน
นายนที ราชฉวาง	สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ	คณะทำงาน
นายตรีเทพ น้อยจินดา	สพภ. 1 สมุทรปราการ	คณะทำงาน
นายพิสิษฐ์ ภัคดีบาง	ศพจ. สระบุรี	คณะทำงาน
นายอนันต์ อินตาคำ	ศพจ. พะเยา	คณะทำงาน
นายกฤษณะ พันธุ์ไม้ศรี	สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ	เลขาฯคณะทำงาน

### ผู้จัดเก็บข้อมูลและประสานงาน

นายสิริวุฒ น้อยประเสริฐ	กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ
นายทรงพล เอาเจริญภักดิ์	กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ
นางสาวธัญรศมี ฤทธิ์ทานันท์	กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ
นางสาววันชพร เพ็ญเขตวิทย์	กลุ่มงานพัฒนาหลักสูตรฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ

### ผู้รวบรวม

นายกฤษณะ พันธุ์ไม้ศรี	กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ
-----------------------	---

จัดทำโดย



กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน  
สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก  
กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก  
โทร. 0 2245 6563

DOWNLOAD <http://home.dsd.go.th/oitt/กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก>