

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- บรรจบ สุขหัต และ อัจฉรา เจริญสุข. การประเมินความไม่แน่นอนของการวัด. เอกสารสัมมนา . สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น),13-14 ธันวาคม 2540.
- บรรจบ สุขหัต และ อัจฉรา เจริญสุข. ระบบคุณภาพและการตรวจติดตามห้องปฏิบัติการทดสอบ /สอบเทียบตาม ISO/IEC GUIDE25. เอกสารสัมมนา . สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น),28 ก.พ.-1มี.ค. 2541.
- เบงคิจิ โมริยามา. เทคนิคเครื่องมือวัดเชิงกล การใช้และการบำรุงรักษา. แปลโดย ปรีทรรศน์ พันธุ์บรรยงค์ และ ประสงค์ ศรีเจริญชัย.กรุงเทพมหานคร : โครงการสนับสนุนเทคนิคอุตสาหกรรม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น),2536.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม .กระทรวงอุตสาหกรรม. มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.1300 –2537 ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการสอบเทียบ และห้องปฏิบัติการทดสอบ. 2537.
- สุนิตย์ ชาลิตการ. การปรับปรุงระบบเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบเพื่อการประกันคุณภาพ สำหรับโรงงานผลิตพลาสติก แอนไฮไดรด์.วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม,บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2539.
- Shoji , T. Gauge blocks calibration : Theory and demonstration. เอกสารสัมมนา . สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),13-14 มีนาคม 2539.

ภาษาอังกฤษ

- American Association for Laboratory Accreditation(A2LA). General requirement for accreditation of laboratories.. (n.p.), January 1997.
- American Society of Tool and Manufacturing Engineers. Handbook of industrial metrology. New Jersey : Prentice Hall ,1967
- Automotive Industry Action Group (AIAG). Measurement system analysis : reference manual. Chrysler , Ford Motor , General Motors,(n.p.),1995.
- Automotive Industry Action Group (AIAG). Quality system requirement – QS-9000 . Chrysler , Ford Motor , General Motors ,(n.p.),1996.
- Griffith,G.K. Measuring and gauging geometric tolerance , New Jersey : Prentice Hall ,1994.
- ISO 1 :1975. Standard reference temperature for industrial length measurements.
- ISO 10012-1 :1992. Quality assurance requirements for measuring equipment -- Part 1: Metrological confirmation system for measuring equipment .
- ISO 10012-1 :1997. Quality assurance for measuring equipment – Part 2: Guidelines for control of measurement processes.

- ISO 3599 :1976. Vernier callipers reading to 0.1 and 0.05 mm.
- ISO 3611 :1978. Micrometer callipers for external measurement.
- ISO 8512 :1990. Surface plate – Part2 : Granite.
- ISO/DIS 3650 :1996. Geometrical product specification (GPS) – Length standards – Gauge blocks.
- ISO/DIS 463 :1996. Geometrical product specification (GPS) – Dimensional measuring instruments :
Dial test indicators(lever type) – Design and metrological requirements.
- ISO/IEC GUIDE-58 :1993. Calibration and testing laboratory accreditation system – General
requirements for operation and recognition.
- ISO Technical Advisory Group 4 (TAG4) Working Group 3 (WG3) :1993. Guide to the expression of
uncertainty in measurements. International Organization for Standardization. Switzerland 1993
, cited in NIST Physics Laboratory. National Institute of Standards and Technology
Homepage, February 1997.
- Japanese Standard Association. JIS1990 – Mechanical instrumentation.1990.
- Mitutoyo Corporation .Basics rules on using measuring tools. Textbook No. 7002 ,(n.p.),(n.d.).
- Mitutoyo Corporation .Periodic inspection :Textbook. Textbook No. 7006 ,(n.p.),(n.d.).
- Stair, R. M. Principle of information system. 2nd ed. International Thompson Publishing ,1996.
- Turban, E. ,Mclean, E.,and Wetherbe, J. Information technology for management. United States of
America : John Wiley&Sons,1996.

ภาคผนวก ก

GAGE REPEATABILITY AND REPRODUCIBILITY ANALYSIS REPORT

GAGE: CYLINDER GAUGE ID. NO.: BCY115, ADI003 MEASURING DATE: 1-Apr-98
 PART NO.: L135-01010 PART NAME: BODY; reBed valve MODEL: 4J
 CHARACTERISTIC: INSIDE Ø SPEC: Ø11 H7 ^{+0.018} 0 TOLERANCE: 0.018

Appraiser	A: Snap M.				B: Anapol - RTH				C: Kevitt R.				Part AVG \bar{X}_p
	1st Trial	2nd Trial	3rd Trial	Range	1st Trial	2nd Trial	3rd Trial	Range	1st Trial	2nd Trial	3rd Trial	Range	
1	11.013	11.012	11.011	0.002	11.005	11.007	11.002	0.005	11.002	11.002	11.002	0.000	11.006
2	11.004	11.004	11.004	0.000	11.009	11.010	11.010	0.001	11.008	11.009	11.008	0.001	11.007
3	11.005	11.006	11.005	0.001	11.005	11.005	11.007	0.002	11.006	11.006	11.006	0.000	11.006
4	11.009	11.008	11.007	0.002	11.007	11.013	11.011	0.006	11.006	11.008	11.006	0.002	11.008
5	11.009	11.007	11.005	0.004	11.011	11.013	11.015	0.004	11.006	11.006	11.006	0.000	11.009
6	11.006	11.006	11.006	0.000	11.010	11.007	11.008	0.003	11.008	11.008	11.006	0.002	11.007
7	11.004	11.004	11.006	0.002	11.008	11.006	11.011	0.005	11.004	11.006	11.006	0.002	11.006
8	11.007	11.008	11.009	0.002	11.013	11.010	11.011	0.003	11.010	11.009	11.010	0.001	11.010
9	11.008	11.009	11.009	0.001	11.008	11.006	11.009	0.003	11.008	11.006	11.008	0.002	11.008
10	11.010	11.010	11.008	0.002	11.009	11.013	11.013	0.004	11.006	11.010	11.008	0.004	11.010
Totals	110.075	110.074	110.070	0.016	110.085	110.090	110.097	0.036	110.064	110.070	110.066	0.014	R_p
	\bar{X}_A	11.007	\bar{R}_A	0.002	\bar{X}_B	11.009	\bar{R}_B	0.004	\bar{X}_C	11.007	\bar{R}_C	0.001	0.004

\bar{R}_A	\bar{R}_B	\bar{R}_C	\bar{R}_{sum}	\bar{R}
0.002	0.004	0.001	0.0066	0.0022

# Trial	2	3
D_4	3.27	2.58

Max X	Min X	\bar{X}_{part}
11.009	11.007	0.002

$(\bar{R}) \times (D_4) = UCL_R = 0.006$

MEASUREMENT UNIT ANALYSIS % TOLERANCE ANALYSIS

Repeatability - Equipment Variation (E.V.)
 $E.V. = (\bar{R}) \times (K_1)$ # Trial 2 3
 - 0.0067 K_1 4.56 3.05 % E.V. = 100[(E.V.)/(T.V.)] = 59.42% 37.28%

Reproducibility - Appraiser Variation (A.V.)
 $A.V. = ((\bar{X}_{app}) \times (K_2))^2 - [(E.V.)^2 / (n \times r)]^{1/2}$ # Operator 2 3
 - 0.0064 K_2 3.65 2.7 % A.V. = 100[(A.V.)/(T.V.)] = 56.35% 35.35%

n = number of parts
r = number of trials

Repeatability and reproducibility (R&R)
 $R\&R = ((E.V.)^2 + (A.V.)^2)^{1/2}$ % R&R = 100[(R&R)/(T.V.)] = 81.89% 51%

Part Variation (P.V.)
 $P.V. = (R_p) \times (K_3)$ Parts 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 - 0.0065 K_3 3.65 2.70 2.30 2.08 1.93 1.82 1.74 1.67 1.62

Total Variation (T.V.)
 $T.V. = ((R\&R)^2 + (P.V.)^2)^{1/2}$ % P.V. = 100[(P.V.)/(T.V.)] = 57.99%

GAGE REPEATABILITY AND REPRODUCIBILITY ANALYSIS REPORT

GAGE : Hole Tester I.D. NO. : BMS001 MEASURING DATE : 1-Apr-98
 PART NO. : L195-01010 PART NAME : BODY ; relief valve MODEL : 4J
 CHARACTERISTIC : INSIDE Ø SPEC. : Ø11 H7 ^{+0.015} 0 TOLERANCE : 0.018

Appraiser	A : Supot M.				B : Attapol - KTH				C : Knitta R. - trainee				Part AVG.
Sample #	1st Trial	2nd Trial	3rd Trial	Range	1st Trial	2nd Trial	3rd Trial	Range	1st Trial	2nd Trial	3rd Trial	Range	\bar{X}_p
1	11.011	11.008	11.013	0.005	11.003	11.001	11.000	0.003	11.014	11.012	11.013	0.002	11.008
2	11.005	11.005	11.006	0.001	11.001	11.003	11.002	0.002	11.011	11.010	11.011	0.001	11.006
3	11.005	11.012	11.008	0.007	11.000	11.002	11.000	0.002	11.007	11.005	11.013	0.008	11.006
4	11.006	11.011	11.011	0.005	11.002	11.000	11.004	0.004	11.006	11.014	11.012	0.008	11.007
5	11.012	11.015	11.011	0.004	11.001	11.004	11.002	0.003	11.013	11.012	11.014	0.002	11.009
6	11.010	11.009	11.013	0.004	11.005	11.003	11.006	0.003	11.010	11.014	11.015	0.005	11.009
7	11.009	11.015	11.009	0.006	11.005	11.000	11.004	0.005	11.011	11.011	11.006	0.005	11.008
8	11.007	11.013	11.011	0.006	11.002	11.003	11.005	0.003	11.008	11.010	11.013	0.005	11.008
9	11.014	11.008	11.012	0.006	11.002	11.005	11.004	0.003	11.013	11.014	11.014	0.001	11.010
10	11.006	11.009	11.010	0.004	11.004	11.002	11.001	0.003	11.010	11.012	11.006	0.006	11.007
Totals	110.085	110.105	110.104	0.048	110.025	110.023	110.028	0.031	110.103	110.114	110.117	0.043	R_p
	\bar{X}_A	11.010	\bar{R}_A	0.005	\bar{X}_B	11.003	\bar{R}_B	0.003	\bar{X}_C	11.011	\bar{R}_C	0.004	0.004

\bar{R}_A	\bar{R}_B	\bar{R}_C	Sum	\bar{R}
0.005	0.003	0.004	0.0122	0.0041

# Trial	2	3
D ₄	3.27	2.58

Max X	Min X	\bar{X}_{avg}
11.011	11.003	0.009

$(\bar{R}) \times (D_4) - UCL_R = 0.010$

MEASUREMENT UNIT ANALYSIS

% TOLERANCE ANALYSIS

Repeatability - Equipment Variation (E.V.)

$E.V. = (R) \times (K_1)$
 = 0.012

# Trial	2	3
K ₁	4.56	3.05

$\% E.V. = 100[(E.V.) / (Tolerance)]$
 = 68.91% 36.24%

Reproducibility - Appraiser Variation (A.V.)

$A.V. = \left(\left[(\bar{X}_{avg}) \times (K_2) \right]^2 - [(E.V.)^2 / (n \times r)] \right)^{1/2}$
 = 0.031

# Operator	2	3
K ₂	3.65	2.7

$\% A.V. = 100[(A.V.) / (Tolerance)]$
 = 173.93% 91.47%

n = number of parts
 r = number of trials

Repeatability and reproducibility (R&R)

$R\&R = \left((E.V.)^2 + (A.V.)^2 \right)^{1/2}$
 = 0.034

$\% R\&R = 100[(R\&R) / (Tolerance)]$
 = 187.09% 98.39%

Part Variation (P.V.)

$P.V. = (R_p) \times (K_3)$
 = 0.0061

Parts	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K ₃	3.65	2.70	2.30	2.08	1.93	1.82	1.74	1.67	1.62

Total Variation (T.V.)

$T.V. = \left[(R\&R)^2 + (P.V.)^2 \right]^{1/2}$
 = 0.0342272

$\% P.V. = 100[(P.V.) / (Tolerance)]$
 = 0.31%

ภาคผนวก ข

1. รูปแบบของกระบวนการวัด

มีการวัดจำนวนมากที่ปริมาณที่ถูกวัด (Y) ไม่สามารถถูกวัดได้โดยตรง แต่ขึ้นอยู่กับปริมาณอื่นๆ เช่น ขึ้นอยู่กับปริมาณ X อื่นๆ จำนวน N ค่า ในรูปความสัมพันธ์ของฟังก์ชัน f ดังสมการ ข-1

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_N) \quad (\text{ข-1})$$

ปริมาณอินพุต(input)ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณที่ถูกวัดอาจประกอบด้วย

- ค่าที่ได้จากกระบวนการวัด
- ค่าที่ได้จากใบรายงานผลการสอบเทียบของเครื่องมือวัดมาตรฐาน

เนื่องจากค่าจริงของปริมาณอินพุต (input) ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณที่ถูกวัดไม่สามารถทราบค่าที่แน่นอน จึงใช้ค่าประเมิน (estimated value) คือ x_i แทน X_i ดังนั้นปริมาณผลลัพธ์ Y จึงต้องเป็นผลลัพธ์ประเมิน (estimated output) คือ y ดังสมการ ข-2

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_N) \quad (\text{ข-2})$$

การประเมินส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มาจากผลลัพธ์ประเมิน เรียกว่า ความไม่แน่นอนมาตรฐานรวม (combined standard uncertainty - $u_c(y)$) ซึ่งได้จากค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าประเมิน x_i ซึ่งเรียกว่า ความไม่แน่นอนมาตรฐาน (standard uncertainty - $u(x_i)$)

ความไม่แน่นอนมาตรฐาน (standard uncertainty - $u(x_i)$) มีที่มา 2 ประเภท คือ ความไม่แน่นอนมาตรฐานแบบ A จากการแจกแจงความน่าจะเป็น (probability distribution) หรือการแจกแจงความถี่ (frequency distribution) และความไม่แน่นอนมาตรฐานแบบ B จากการแจกแจงในครั้งก่อน (prior distribution)

2. การประเมินค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานแบบ A (type A standard uncertainty)

การประเมินค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานแบบ A ใช้วิธีทางสถิติในการประเมิน เมื่อมีปริมาณอินพุต x_k ที่ได้จากการสังเกต n ครั้งภายใต้การวัดที่สภาวะเดียวกัน ค่าเฉลี่ยจากการวัดจะเป็นดังสมการ ข-3

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k \quad (\text{ข-3})$$

เมื่อ

x = ค่าเฉลี่ยจากการวัด n ครั้ง

x_k = ค่าของผลการวัดครั้งที่ k

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(standard deviation - S) ของกลุ่มตัวอย่างสามารถหาได้จากสมการ ข-4

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2} \quad (\text{ข-4})$$

ในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ค่าของ \bar{x} และ S จะแตกต่างกันออกไป สำหรับการวัดที่มีจำนวน n ครั้งที่มีค่า มากๆ ค่าเฉลี่ยของการวัดเหล่านั้นจะเข้าใกล้ค่ากลางของการกระจายของผลการวัดทั้งหมดซึ่งการแจกแจงอยู่ในรูป โค้งปกติ(normal distribution) ในทางปฏิบัติถ้าจะประมาณเป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรทั้งหมด จะ ประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้จากสมการ ข-5

$$S(x_k) = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2} \quad (\text{ข-5})$$

ดังนั้นสามารถหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยประมาณของค่าเฉลี่ยของสิ่งที่ถูกวัด ได้จากสมการที่ ข-6

$$S(\bar{x}) = \frac{S(x_k)}{\sqrt{n}} \quad (\text{ข-6})$$

วิธีการทางสถิติที่กล่าวมานี้ถือเป็นการประเมินค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานแบบ A (u(x)) ซึ่งมีรูปแบบ ดังสมการที่ ข-7

$$u(x) = S(\bar{x}) \quad (\text{ข-7})$$

3. การประเมินค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานแบบ B (type B standard uncertainty)

ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานแบบ B มักจะใช้ข้อมูลในลักษณะดังนี้

- ข้อมูลจากการวัดในครั้งก่อน
- ประสบการณ์ หรือ ความรู้ในพฤติกรรมและคุณสมบัติของวัสดุที่เกี่ยวข้องและเครื่องมือวัด
- ข้อกำหนด (specification)ของผู้ผลิตเครื่องมือวัด
- ข้อมูลที่ได้จากใบรับรองการสอบเทียบหรือรายงานอื่น

- ความไม่แน่นอนที่กำหนดให้ไว้ในข้อมูลอ้างอิงจากคู่มือของเครื่องมือวัด

3.1 กรณีที่ค่าความไม่แน่นอนที่ระบุ (quoted uncertainty) เป็นจำนวนเท่า (multiplier) ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนั้นสามารถหาค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน $u(x_j)$ ได้จากสมการที่ ข-8

$$u(x_j) = \frac{\text{ความไม่แน่นอนที่ระบุ (quoted uncertainty)}}{\text{จำนวนเท่า(multiplier)}} \quad (\text{ข-8})$$

3.2 กรณีที่ค่าความไม่แน่นอนถูกระบุในช่วงความเชื่อมั่น (confidence interval) เช่นที่ 95% หรือ 99% ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ถือว่าค่าความไม่แน่นอนที่ระบุมีการกระจายแบบปกติ ค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานจะเท่ากับค่าความไม่แน่นอนที่ระบุหารด้วยค่าตัวประกอบ(factor)ที่ระดับความเชื่อมั่นนั้น ตัวประกอบดังกล่าว ได้แก่ 1.960 และ 2.576 ที่ 95% และ 99% ตามลำดับ สำหรับค่าตัวประกอบที่ระดับความเชื่อมั่นอื่นสามารถดูได้จากตารางการแจกแจงแบบ t (t distribution)

3.3 กรณีที่มีการระบุค่าที่มีการแจกแจงแบบปกติ และมีพิสัยต่ำสุดและสูงสุดที่ a_1 และ a_2 ตามลำดับ และมีค่าประเมินที่ดีที่สุดเป็นค่ากลางของพิสัย คือ $(a_1 + a_2)/2$ และถ้ามีความน่าจะเป็นร้อยละ 50 ที่ค่าที่พิจารณาจะอยู่ในช่วง a_1 ถึง a_2 ดังนั้นค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน ($u(x_j)$) สามารถหาได้จากสมการที่ ข-9

$$u(x_j) \approx 1.48 a \quad (\text{ข-9})$$

เมื่อ

$$a = (a_2 - a_1)/2 \text{ หรือเป็นครึ่งหนึ่งของช่วง}$$

3.4 กรณีที่มีการระบุค่าที่มีการแจกแจงแบบปกติ และมีพิสัยต่ำสุดและสูงสุดที่ a_1 และ a_2 ตามลำดับ และมีค่าประเมินที่ดีที่สุด คือ $(a_1 + a_2)/2$ และถ้ามีความน่าจะเป็นร้อยละ 67 ที่ค่าที่พิจารณาจะอยู่ในช่วง a_1 ถึง a_2 ดังนั้นค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน ($u(x_j)$) สามารถหาได้จากสมการที่ ข-10

$$u(x_j) \approx a \quad (\text{ข-10})$$

เมื่อ

$$a = (a_2 - a_1)/2 \text{ หรือเป็นครึ่งหนึ่งของช่วง}$$

3.5 กรณีที่ทราบขอบเขตการกระจายที่แน่นอน (100 เปอร์เซ็นต์) เป็นการกระจายแบบยูนิฟอร์ม (uniform distribution) หรือ การกระจายแบบสี่เหลี่ยม (rectangular distribution) ค่าประเมินที่ดีที่สุดของปริมาณนั้น คือ $(a_1 + a_2)/2$ ค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน ($u(x_j)$) สามารถหาได้จากสมการที่ ข-11

$$u(x_j) = a / \sqrt{3} \tag{ข-11}$$

เมื่อ

$$a = (a_+ - a_-) / 2 \text{ หรือเป็นครึ่งหนึ่งของช่วง}$$

เมื่อปริมาณที่พิจารณานั้นมีการกระจายแบบสามเหลี่ยม (triangular distribution) ค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน (u(x_j)) สามารถหาได้จากสมการที่ ข-12

$$u(x_j) = a / \sqrt{6} \tag{ข-12}$$

เมื่อปริมาณที่พิจารณานั้นมีการกระจายแบบปกติเช่นเดียวกับข้อ 3.3 และ 3.4 แต่ไม่มีพิกัดที่แน่นอนที่สามารถระบุค่าที่เป็นไปได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามค่า ± 3 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรอบค่าเฉลี่ยของการกระจายแบบปกติมีค่าประมาณร้อยละ 99.73 ของพิกัด ดังนั้นค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน (u(x_j)) สามารถหาได้จากสมการที่ ข-13

$$u(x_j) \approx a / 3 \tag{ข-13}$$

เมื่อ

$$a = (a_+ - a_-) / 2$$

4. ความไม่แน่นอนมาตรฐานรวม (combined standard uncertainty)

ความไม่แน่นอนมาตรฐานรวม (u_c) ใช้แสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยประมาณของผลการวัด คำนวณได้จากการรวมความไม่แน่นอนมาตรฐานแบบ A (u(x_i)) และความไม่แน่นอนมาตรฐานแบบ B (u(x_j)) โดยใช้วิธีการรวมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เรียกว่า กฎแห่งการกระจายความไม่แน่นอน (law of propagation of uncertainty) และวิธีรากที่สองของผลบวกกำลังสอง (root-sum-of-square RSS) วิธีรากที่สองของผลบวกกำลังสองสามารถหาได้จากสมการที่ ข-14

$$u^2_c(y) = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \frac{\partial f}{\partial x_i} \frac{\partial f}{\partial x_j} u(x_i, x_j) \tag{ข-14}$$

จากสมการที่ ข-14 ปริมาณอินพุตมีลักษณะที่มีความสัมพันธ์กัน (correlated input quantities) ถ้าปริมาณอินพุตมีลักษณะที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน (uncorrelated input quantities) นั่นคือปริมาณอินพุตเป็นอิสระต่อกัน สมการที่ ข-14 จะเป็นสมการที่ ข-15



$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i) \quad (\text{ ข- 15 })$$

ถ้า $(\partial f / \partial x_i) = 1$ แล้ว สมการที่ ข-15 จะเป็นสมการที่ ข-16

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^n u^2(x_i) \quad (\text{ ข- 16 })$$

5. ความไม่แน่นอนขยาย (expanded uncertainty)

ถึงแม้ว่าความไม่แน่นอนมาตรฐานรวมจะถูกใช้ในการรายงานความไม่แน่นอนของผลการวัดเป็นจำนวน มากก็ตาม แต่ในกรณีที่ต้องการช่วงความเชื่อมั่นต่างไปจากความไม่แน่นอนมาตรฐาน ดังนั้นต้องรายงานในลักษณะ ความไม่แน่นอนขยายโดยใช้สัญลักษณ์ U ซึ่งได้จากการคูณค่า $u_c(y)$ ด้วยตัวประกอบครอบคลุม(coverage factor) ใช้สัญลักษณ์ k ดังสมการที่ ข-17

$$U = k u_c(y) \quad (\text{ ข- 17 })$$

6. การรายงานความไม่แน่นอน (reporting uncertainty)

ในกรณีที่รายงานความไม่แน่นอนด้วยค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานรวมต้องระบุช่วงความเชื่อมั่น

ภาคผนวก ค

CER. NO.: TBKBVC0499701

APPROVED BY		CHECKED BY	CALIBRATED BY
_____		_____	_____
CERTIFICATE OF CALIBRATION			
EQUIPMENT	RANGE/SIZE/SPEC	SERIAL NO	ID NO.
<u>VERNIER CALLIPERS</u>	<u>0- 150 mm.</u>	<u>4229552</u>	<u>BVC049</u>

MANUFACTURER (X) MITUTOYO () _____ MADE IN (X) JAPAN () _____
 DATE OF CALIBRATION 06-Nov-97 DUE DATE 06-Nov-98
 AMBIENT TEMPERATURE 21 °C [WITHIN 20 ± 3 °C]
 RELATIVE HUMIDITY 53 % [WITHIN 50 ± 10% RH]
 EQUIPMENT CONDITION (X) AS RECEIVED () AFTER ADJUSTMENT

APPEARANCE AND FUNCTIONS.

INSPECTED APPEARANCE AND FUNCTIONS.	RESULT
1. Coating and plating shall be not to lose color ,peel off and rust.	OK
2. Marks and scale shall be readable and free from any defects.	OK
3. The measuring face shall be free from any defects, such as flaws and burrs.	OK

REFERENCE STANDARD INSTRUMENT.

1) GAUGE BLOCK SET MITUTOYO MODEL 516 - 996 SET NO BM 1-46-1GRADE 1 SERIAL NO. 950959. ID.NO.: ABL002
 THE ACCURACY OF THIS INSTRUMENT IS TRACEABLE TO NATIONAL PHYSICS LABORATORY (NPL)
 THROUGH REFERENCE STANDARDS OF MINGDENG TECHNOLOGY SERVICES(THAILAND) CO.,LTD.
 CERTIFICATE NO.: MDT/4004-1

CALIBRATION RESULT.

PERMISSIBLE ERROR ref JIS B7507-1979.

MEASURING RANGE(mm)	EXTERNAL		RESULT	
	MSR	ERROR	ref.Inst	ref.overall
0.00	0.00	0.00	OK	OK
100.00	100.00	0.00	OK	OK
150.00	150.00	0.00	OK	OK

RESOL. :	PERMISSIBLE ERROR	
0.05 mm.	(mm.)	
MAX RANGE	INST.	OVERALL
150	± 0.05	± 0.08
200	± 0.05	± 0.08

MEASURING RANGE(mm)	INTERNAL		RESULT	
	MSR	ERROR	ref.Inst	ref.overall
0.00	0.00	0.00	OK	OK
100.00	100.00	0.00	OK	OK
150.00	150.00	0.00	OK	OK

MEASURING RANGE(mm)	DEPTH		RESULT	
	MSR	ERROR	ref.Inst	ref.overall
0.00	0.00	0.00	OK	OK
100.00	100.00	0.00	OK	OK
150.00	150.00	0.00	OK	OK

CALIBRATION RESULT : (X) PASSED () FAILED

MEASUREMENT UNCERTAINTY : ± 0.0004 mm.

CONFIDENT LEVEL NOT LESS THAN 95% (COVERAGE FACTOR K=2)

CER. NO.: TBKBVD0129701

	APPROVED BY	CHECKED BY	CALIBRATED BY
CERTIFICATE OF CALIBRATION	_____	_____	_____
EQUIPMENT	RANGE/SIZE/SPEC	SERIAL NO	ID NO
<u>VERNIER DEPTH GAUGE</u>	<u>0- 200 mm</u>	<u>512030</u>	<u>BVD012</u>

MANUFACTURER (X) MITUTOYO () _____ MADE IN (X) JAPAN () _____
DATE OF CALIBRATION 08-Oct-97 DUE DATE 08-Oct-98
AMBIENT TEMPERATURE 21 °C [WITHIN 20 ± 3 °C]
RELATIVE HUMIDITY 53 % [WITHIN 50 ± 10% RH]
EQUIPMENT CONDITION (X) AS RECEIVED () AFTER ADJUSTMENT

APPEARANCE AND FUNCTIONS.

INSPECTED APPEARANCE AND FUNCTIONS.	RESULT
1. Coating and plating shall be not to lose color ,peel off and rust.	OK
2. Marks and scale shall be readable and free from any defects.	OK
3. The measuring face shall be free from any defects, such as flaws and burrs.	OK
4. When fixing main scale by locking screw or the like, its movement shall be free from interference to practical use.	OK
5. The main scale shall be smooth, actuate without looseness,free from harmful clearance over whole range.	OK
6. The microfeed shall be able to be fixed securely with the main scale by fixing device.	OK
7. The cover plate shall be fixed to the outer frame and be not detached easily.	OK

REFERENCE STANDARD INSTRUMENT.

1) GAUGE BLOCK SET MITTUTOYO MODEL 516 - 996 SET NO 8M 1-46-1GRADE 1 SERIAL NO. 950959. ID.NO. : ABL002
THE ACCURACY OF THIS INSTRUMENT IS TRACEABLE TO NATIONAL PHYSICS LABORATORY (NPL)
THROUGH RERERENCE STANDARDS OF MINGDENG TECHNOLOGY SERVICES(THAILAND) CO.,LTD.
CERTIFICATE NO.: MDT/4004-1

CALIBRATION RESULT.

MEASURING RANGE(mm)	DEPTH		RESULT	
	MSR	ERROR	ref.Inst	ref.overall
0.00	0.00	0.00	OK	OK
100.00	100.00	0.00	OK	OK
150.00	150.00	0.00	OK	OK

PERMISSIBLE ERROR ref. JS B7618-1994.

RESOL. :	PERMISSIBLE ERROR	
0.05 mm.	(mm.)	
MAX RANGE	INST.	OVERALL
150	± 0.05	± 0.08
200	± 0.05	± 0.08

CALIBRATION RESULT : (X) PASSED () FAILED

MEASUREMENT UNCERTAINTY : ± 0.0004 mm.

CONFIDENT LEVEL NOT LESS THAN 95% (COVERAGE FACTOR K=2)

CER. NO.: TBKBHG0089701

	APPROVED BY	CHECKED BY	CALIBRATED BY
CERTIFICATE OF CALIBRATION	_____	_____	_____
EQUIPMENT <u>HEIGHT GAUGE</u>	RANGE/SIZE/SPEC <u>0- 300 mm.</u>	SERIAL NO <u>9610703</u>	ID NO <u>BHG008</u>

MANUFACTURER (X) MITUTOYO () _____ MADE IN (X) JAPAN () _____
DATE OF CALIBRATION 29-Sep-97 DUE DATE 29-Sep-98
AMBIENT TEMPERATURE 21 °C [WITHIN 20 ± 3 °C]
RELATIVE HUMIDITY 53 % [WITHIN 50 ± 10% RH]
EQUIPMENT CONDITION (X) AS RECEIVED () AFTER ADJUSTMENT

APPEARANCE AND FUNCTIONS.

INSPECTED APPEARANCE AND FUNCTIONS.	RESULT
1. Coating and plating shall be not to lose color ,peel off and rust.	OK
2. Marks and scale shall be readable and free from any defects.	OK
3. The measuring face shall be free from any defects, such as flaws and burrs.	OK
4. When the base reference surface is set on the precision surface plate,there shall not be play injurious to practical use	OK
5. When slider is fixed with set screw ,the motion of the tip of scriber shall not be impedimental to practical use.	OK
6.The slider shall smoothly and continuously operate over the whole range.	OK
7. For the height gauge with counter, the counter shall always smoothly operate over the whole range.	OK
8. The revolution of outer frame shall be smooth.The cover plate shall be fixed to the outer frame.	OK

REFERENCE STANDARD INSTRUMENT.

1) GAUGE BLOCK SET MITTUTOYO MODEL 516 - 996 SET NO BM 1-46-1GRADE 1 SERIAL NO. 950959 ID.NO.: ABL002
THE ACCURACY OF THIS INSTRUMENT IS TRACEABLE TO NATIONAL PHYSICS LABORATORY (NPL)
THROUGH RERERENCE STANDARDS OF MINGDENG TECHNOLOGY SERVICES(THAILAND) CO.,LTD.
CERTIFICATE NO.: MDT/4004-1

CALIBRATION RESULT.

MEASURING RANGE(mm)	HEIGHT		RESULT	
	MSR	ERROR	ref.Inst	ref.overall
0.00	0.00	0.00	OK	OK
100.00	99.98	-0.02	OK	OK
200.00	200.02	0.02	OK	OK

PERMISSIBLE ERROR ref JIS B7517-1982.

RESOL. :	PERMISSIBLE ERROR	
0.01 mm.	(mm.)	
MAX RANGE	INST.	OVERALL
0	± 0.02	± 0.05
200	± 0.03	± 0.05

CALIBRATION RESULT : (X) PASSED () FAILED

MEASUREMENT UNCERTAINTY : ± 0.0004 mm.

CONFIDENT LEVEL NOT LESS THAN 95% (COVERAGE FACTOR K=2)

ตัวอย่างใบรับรองการสอบเทียบไมโครมิเตอร์สำหรับวัดนอก

CER. NO.:

TBKBM00089701

	APPROVED BY	CHECKED BY	CALIBRATED BY
CERTIFICATE OF CALIBRATION	_____	_____	_____
EQUIPMENT	RANGE/SIZE/SPEC.	SERIAL NO.	ID NO.
OUTSIDE MICROMETER	0- 25 mm.	5071375	BMO008

MANUFACTURER (X) MITUTOYO () _____ MADE IN (X) JAPAN () _____
 DATE OF CALIBRATION 19-Nov-97 DUE DATE 19-Nov-98
 AMBIENT TEMPERATURE 21 °C [WITHIN 20 ± 3 °C]
 RELATIVE HUMIDITY 53 % [WITHIN 50 ± 10 % RH]
 EQUIPMENT CONDITION (X) AS RECEIVED () AFTER ADJUSTMENT

APPEARANCE AND FUNCTIONS.

INSPECTED APPEARANCE AND FUNCTIONS.	RESULT
1. Coating and plating shall be not to lose color ,peel off and rust.	OK
2. Marks and scale shall be readable and free from any defects.	OK
3. The measuring face shall be free from any defects, such as flaws and burrs.	OK
4. The threaded part shall be well fitted to move smoothly without any play throughtout the entire moveable range.	OK
5. The ratchet or friction drive shall turn smoothly.	OK
6. The adjustment of zero point of the micrometer shall be made readily and positively.	OK

REFERENCE STANDARD INSTRUMENT.

1) GAUGE BLOCK SET MITUTOYO MODEL 516 - 996 SET NO BM 1-46-1GRADE 1 SERIAL NO. 950959. ID.NO. : ABL002
 THE ACCURACY OF THIS INSTRUMENT IS TRACEABLE TO NATIONAL PHYSICS LABORATORY (NPL)
 THROUGH REFERENCE STANDARDS OF MINGDENG TECHNOLOGY SERVICES(THAILAND) CO.,LTD.
 CERTIFICATE NO.: MDT/4004-1

CALIBRATION RESULT.

MEASURING RANGE(mm)	EXTERNAL		RESULT	
	MSR	ERROR	ref.inst.	ref.overall
0.000	0.000	0.000	OK	OK
2.500	2.501	0.001	OK	OK
5.100	5.101	0.001	OK	OK
7.700	7.701	0.001	OK	OK
10.300	10.301	0.001	OK	OK
12.900	12.901	0.001	OK	OK
15.000	15.001	0.001	OK	OK
17.600	17.601	0.001	OK	OK
20.200	20.201	0.001	OK	OK
22.800	22.802	0.002	OK	OK
25.000	25.002	0.002	OK	OK

MICROMETER ERROR. (REFERENCE JIS B7502 :1979)

MOVEABLE	RANGE (mm.)		ERROR (mm.)	
	MEASURING	INSTRUMENT	INSTRUMENT	OVERALL
up to 25 incl.	0 to 15	± 2	± 2	± 4
	0 to 25			
	25 to 50			
	50 to 75	± 3	± 3	± 5
	75 to 100			
	100 to 125	± 4	± 4	± 6
	125 to 150			
	150 to 175			
	175 to 200	± 5	± 5	± 7
	200 to 225			
225 to 250	± 5	± 5	± 8	

CALIBRATION RESULT : (X) PASSED () FAILED

MEASUREMENT UNCERTAINTY : ± 0.0004 mm.

CONFIDENT LEVEL NOT LESS THAN 95% (COVERAGE FACTOR K=2)

	APPROVED BY	CHECKED BY	CALIBRATED BY
CERTIFICATE OF CALIBRATION
EQUIPMENT: <u>CYLINDER GAUGE</u>	RANGE/SIZES/SCALE: <u>18 - 35 mm</u>	SERIAL NO. <u>569539</u>	ID NO. <u>BCY011</u>

MANUFACTURER (X) MITUTOYO () _____ MADE IN (X) JAPAN () _____
 DATE OF CALIBRATION 27-Aug-96 DUE DATE 27-Aug-97
 AMBIENT TEMPERATURE 19 °C [WITHIN 20 ± 3 ° C]
 RELATIVE HUMIDITY 49% [WITHIN 50 ± 10% RH]
 GRADE B GRADE A (w. D.I.G. 0.001 mm); GRADE B (w. D.I.G. 0.01 mm)
 RESULT (X) AS FOUND () AFTER ADJUST APPEARANCE (X) OK () NC

APPEARANCE AND FUNCTIONS.

INSPECTED APPEARANCE AND FUNCTIONS.

RESULT

- | | |
|---|----|
| 1. Coating and plating shall be not to lose color ,peel off and rust. | OK |
| 2. When the cylinder is held in any position , guide plate and plunger shall be smoothly operate. | OK |
| 3. The displacement of plunger shall be not less than 1.4mm. | OK |
| 4. The barrel shall have strength enough not to affect the measurement. | OK |

REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS.

- 1) CALIBRATION TESTER SET ' TECLOCK ' MODEL 0-25 mm SERIAL NO 100009 .
 THE ACCURACY OF THIS INSTRUMENTS IS TRACEBLE TO NATIONAL
 PHYSICAL LABORATORY (NPL) AND NATIONAL RESEARCH LABORATORY
 OF METROLOGY (NRLM) THROUGH REFERENCE STANDARDS OF TECHNOLOGICAL
 PROMOTION ASSOCIATION (THAI JAPAN) CERT. NO.:25336 .
- 2) DIAL GAGE (DIGITAL) MITUTOYO Model 543-170 , Serial No 903463 , Resdution 0.001 mm .
 THE ACCURACY OF THIS INSTRUMENT IS TRACEBLE TO NATIONAL
 PHYSICAL LABORATORY (NPL) AND NATIONAL RESEARCH LABORATORY
 OF METROLOGY (NRLM) THROUGH REFERENCE STANDARDS OF TECHNOLOGICAL
 PROMOTION ASSOCIATION (THAI JAPAN) CERT NO :24818

RESULT

RANGE (μ m)	VALUE OF MEASURING(μ m)		ADJACENT ERROR
	MSR.	ERROR	
0	0	0	-
100	100	0	0
200	199	-1	1
300	300	0	1
400	402	2	2
500	502	2	0
600	602	2	0
700	702	2	0
800	802	2	0
900	900	0	2
1000	997	-3	3

MAXIMUM ERROR = 2 μ m
 MINIMUM ERROR = -3 μ m

WIDE RANGE ACCURACY = (MAX.ERROR)-(MIN.ERROR)
 = 5 μ m

RESULT OK

MAXIMUM ADJACENT ERROR = 3 μ m

RESULT OK

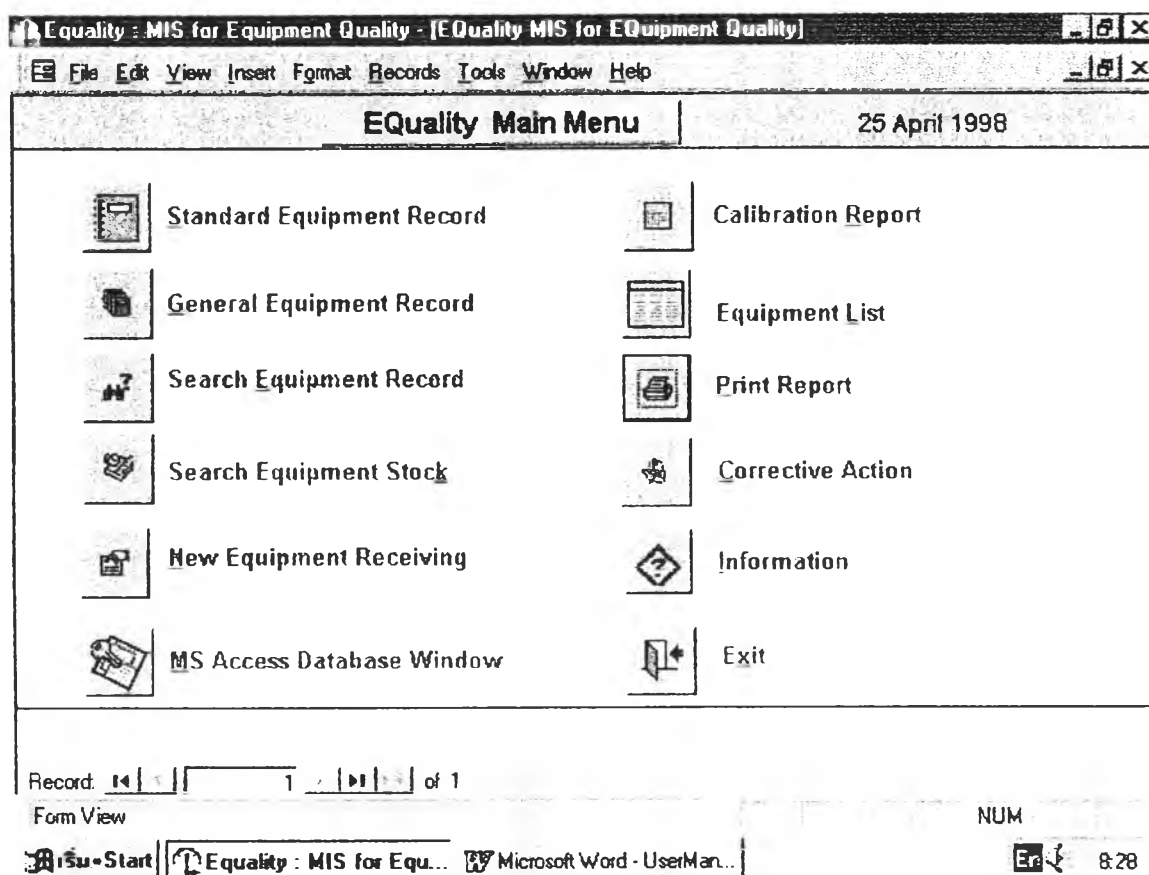
REFERENCE JIS B 7515

PERMISSIBLE VALUE FOR			
WIDE RANGE ACCURACY (μ m)		ADJACENT ERROR(μ m)	
GRADE A	GRADE B	GRADE A	GRADE B
5	10	2	4

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้งานโปรแกรม EQuality

โปรแกรม EQuality พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ แอซเซส 97 (Microsoft Access 97) โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมเครื่องมือวัดของโรงงานตัวอย่าง เมื่อเรียกใช้โปรแกรม EQuality จะพบกับเมนูหลักดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 เมนูหลักของโปรแกรม EQuality

1. Standard Equipment Record

เข้าไปยังแฟ้มข้อมูลของเครื่องมือวัดมาตรฐานเพื่อดูข้อมูล หรือ จัดเก็บข้อมูลของเครื่องมือวัดมาตรฐาน โดยแบ่งเป็นประวัติของเครื่องมือวัดมาตรฐาน ประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดมาตรฐาน และ ประวัติการรับและการใช้งานเครื่องมือวัดมาตรฐาน

1.1 ประวัติของเครื่องมือวัดมาตรฐาน

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติของเครื่องมือวัดมาตรฐานดังแสดงในภาพประกอบที่ 2


Equality : MIS for Equipment Quality - [EquipmentRecord4StdEQ Query]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

Standard Equipment File

StandardHistory | CalRecord | UsageRecord |

EquipmentRecord4StdEQ

StdID#	EQType	SN#	Picture
ABL003	BLock gage	951262	
Range/Size/Spec		Grad/Resol	
Grade0			
MfgName	Model	CodeNo	
Mitutoyo	516-103		
Remark			

Record 14 | 1 | 1 | of 1

Record 14 | 3 | of 8

Form View NUM 18:00

เริ่ม-Start | Equality : MIS for Equ... | Microsoft Word - UserMan...

ภาพประกอบที่ 2 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติของเครื่องมือวัดมาตรฐาน

1.2 ประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดมาตรฐาน

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดมาตรฐานดังแสดง
ในภาพประกอบที่ 3

Equality : MIS for Equipment Quality - [EquipmentRecord4StdEQ Query]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

Standard Equipment File

StandardHistory | CalRecord | UsageRecord |

CalServiceRecord4StdEQ

StdID#	CalDate	Cal/ReportNo	Condition	Result	DueDate	Location	Remark
ABL003	8/2/95	5802880	✓	✓	1/8/97	QA	Mitutoyo cert. DueDate
ABL003	27/7/97	MDT/40041-2	✓	✓	27/7/98	QA	
* ABL003	23/4/98				23/4/99		

Record 14 | 1 | 1 | of 2

Record 14 | 3 | of 8

Form View NUM 18:17

เริ่ม-Start | Equality : MIS for Equ... | Microsoft Word - UserMan...

ภาพประกอบที่ 3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดมาตรฐาน

1.3 ประวัติการรับและการใช้งานเครื่องมือวัดมาตรฐาน (UsageRecord)

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติการรับเครื่องมือวัดมาตรฐาน และการใช้งานเครื่องมือวัดมาตรฐาน ดังแสดงในภาพประกอบที่ 4

The screenshot shows a software window titled 'Equality - MIS for Equipment Quality - [EquipmentRecord4StdEQ Query]'. The main area is labeled 'Standard Equipment File' and contains several tabs: 'StandardHistory', 'CalRecord', and 'UsageRecord'. The 'UsageRecord' tab is active, displaying a form for 'RegisterRecord4StdEQ'. The form includes the following fields and sections:

- StdID#:** ABL003
- 1stDistributeDate:** 1/8/96
- StdEQUsageRecord:** A table with columns 'StdID#', 'usedDate', and 'GenID#'. It contains one record: StdID# ABL003, usedDate 27/4/98.
- Received Date:** (Empty field)
- AsReceivedCondition:** Radio buttons for 'New', 'Used', and 'Reconditioned'.
- Remark:** std for 1stCal of general equipment.
- Record:** 1 of 1

At the bottom of the window, there is a status bar showing 'Record: 1 of 1' and '3 of 8'. The taskbar at the very bottom shows 'เริ่ม-Start', 'Equality : MIS for Equ...', and 'Microsoft Word - UserMan...'.

ภาพประกอบที่ 4 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติการรับ และการใช้งานเครื่องมือวัดมาตรฐาน

2. General Equipment Record

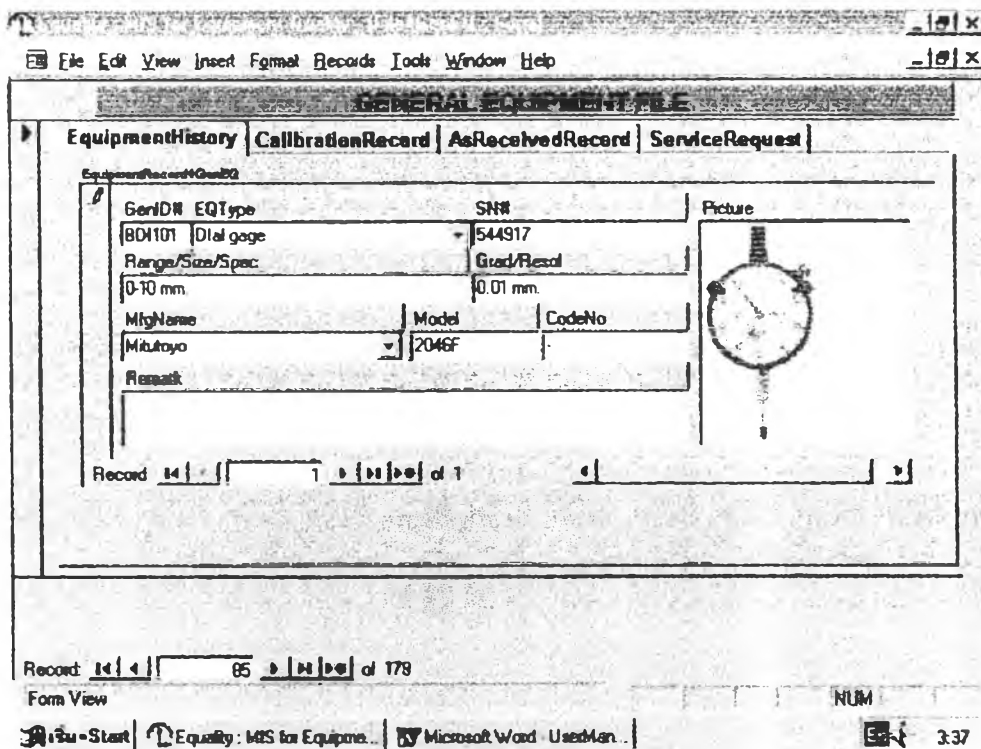
เข้าไปยังแฟ้มข้อมูลของเครื่องมือวัดทั่วไปเพื่อดูข้อมูล หรือ จัดเก็บข้อมูลของเครื่องมือวัดทั่วไป โดยแบ่งเป็นประวัติของเครื่องมือวัด ประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด ประวัติการรับและการใช้งานเครื่องมือวัด และประวัติการร้องขอสอบเทียบ

2.1 ประวัติของเครื่องมือวัด (EquipmentHistory)

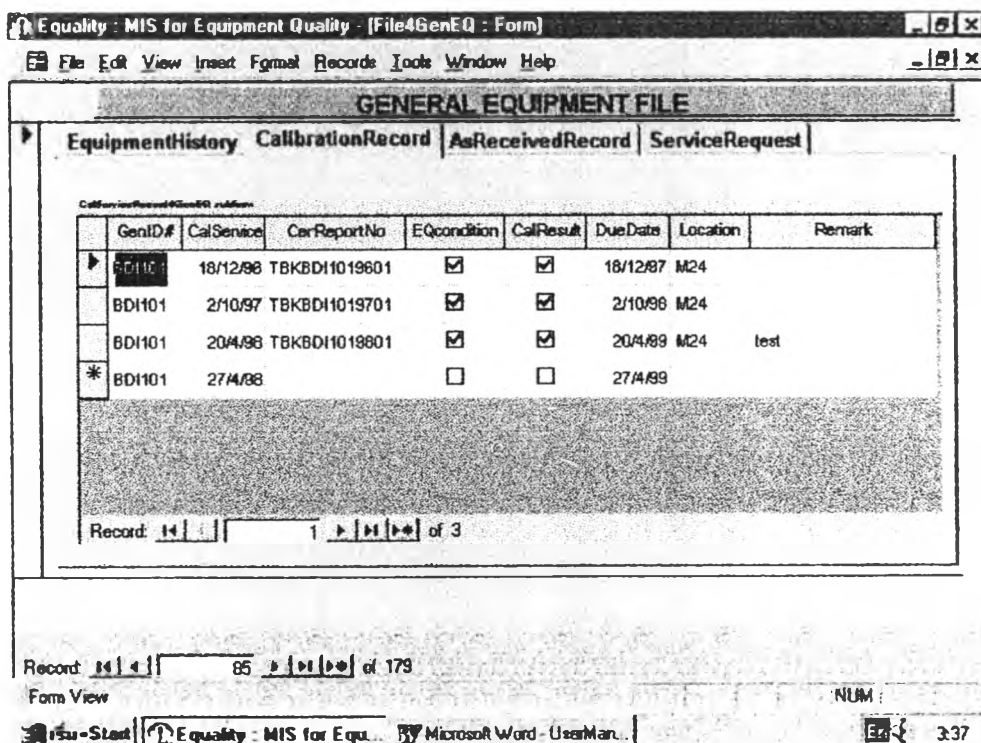
ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติของเครื่องมือวัดดังแสดงในภาพประกอบที่ 5

2.2 ประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด (CalibrationRecord)

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดดังแสดงในภาพประกอบที่ 6



ภาพประกอบที่ 5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติของเครื่องมือวัด



ภาพประกอบที่ 6 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด

2.3 ประวัติการรับและแจกจ่ายเครื่องมือวัด (AsReceivedRecord)

GENERAL EQUIPMENT FILE

EquipmentHistory | CalibrationRecord | **AsReceivedRecord** | ServiceRequest

ReceiveRecord4GenEQubans

GenID# Received Date AsReceivedCondition --
 New
 Used
 Reconditioned

1stDistributeDate 1/5/96

GeneralUse

Specific#Model

Remark

Record: 14 of 1

Record: 14 of 179

Form View NUM

เริ่ม-Start | Equality : MIS for Equ... | Microsoft Word - UserMp5 | 4:19

ภาพประกอบที่ 7 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติประวัติการรับและแจกจ่ายเครื่องมือวัด

2.4 ประวัติการร้องขอสอบเทียบหรือตรวจสอบเครื่องมือวัด (ServiceRequest)

GENERAL EQUIPMENT FILE

EquipmentHistory | CalibrationRecord | AsReceivedRecord | **ServiceRequest**

ReceiveRecord4GenEQ

GenID#	ReceivedDate	ServiceCause	Remark
BD106	20/4/98	measurement Error	
*BD1101	27/4/98		

Record: 14 of 1

Record: 14 of 179

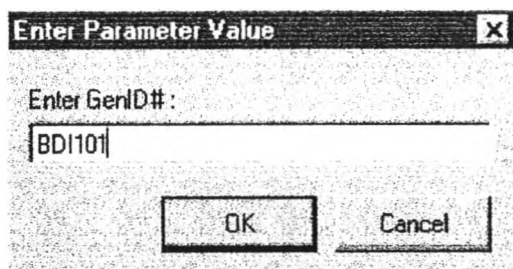
Form View NUM

เริ่ม-Start | Equality : MIS for Equ... | Microsoft Word - UserMp5 | 4:17

ภาพประกอบที่ 8 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับประวัติการร้องขอสอบเทียบหรือตรวจสอบเครื่องมือวัด

3. Search Equipment Record

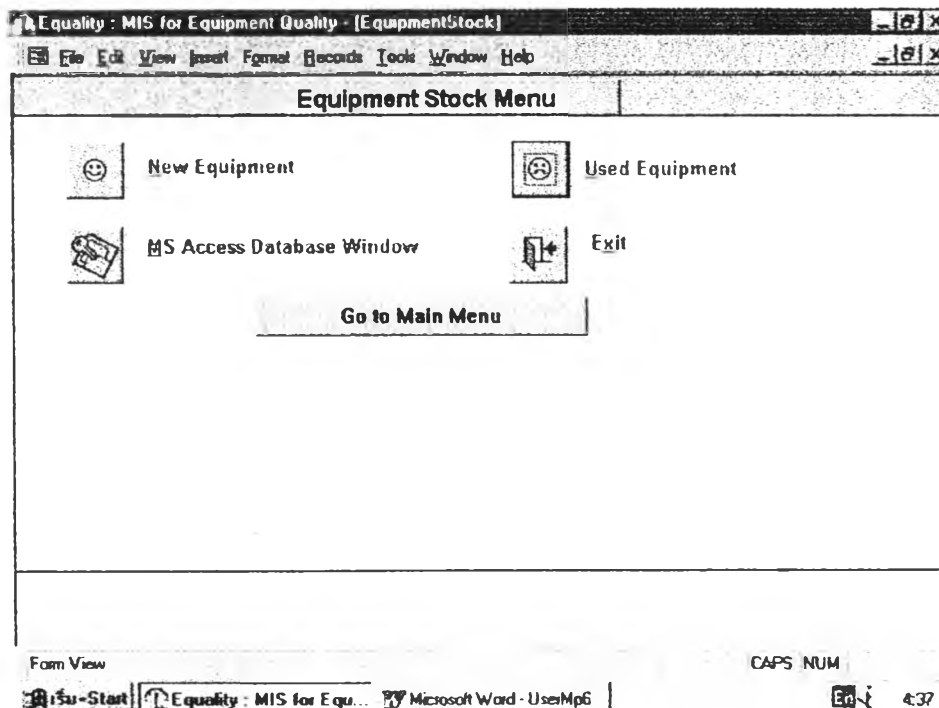
ค้นหาประวัติของเครื่องมือวัดทั่วไปโดยเมื่อเลือกเมนูนี้จะต้องระบุหมายเลขเรียกเครื่องมือวัด(GenID#)
 ดังแสดงในภาพประกอบที่ 9 ซึ่งจะนำไปสู่เพิ่มข้อมูลของเครื่องมือวัดทั่วไปที่ระบุหมายเลขเรียกนั้นตามหัวข้อ 2.



ภาพประกอบที่ 9 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการค้นหาประวัติเครื่องมือวัดโดยระบุหมายเลขเรียกของเครื่องมือวัด

3. Search Equipment Stock

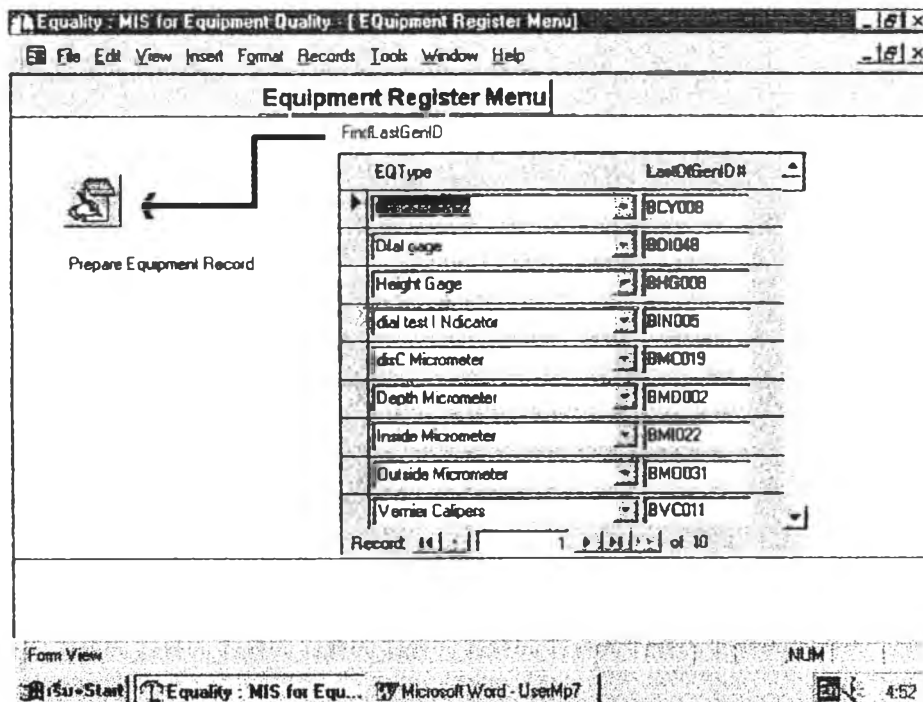
เรียกดูรายการเครื่องมือวัดคงคลัง โดยเมื่อเลือกเมนูนี้จะนำเข้าไปสู่เมนูย่อยดังภาพประกอบที่ 10 โดยแบ่งเป็นการดูรายการเครื่องมือวัดคงคลังใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งาน (New Equipment) และ รายการเครื่องมือวัดคงคลังที่ผ่านการใช้งานแล้ว(Used Equipment)



ภาพประกอบที่ 10 เมนูรายการเครื่องมือวัดคงคลัง

5. New Equipment Receiving

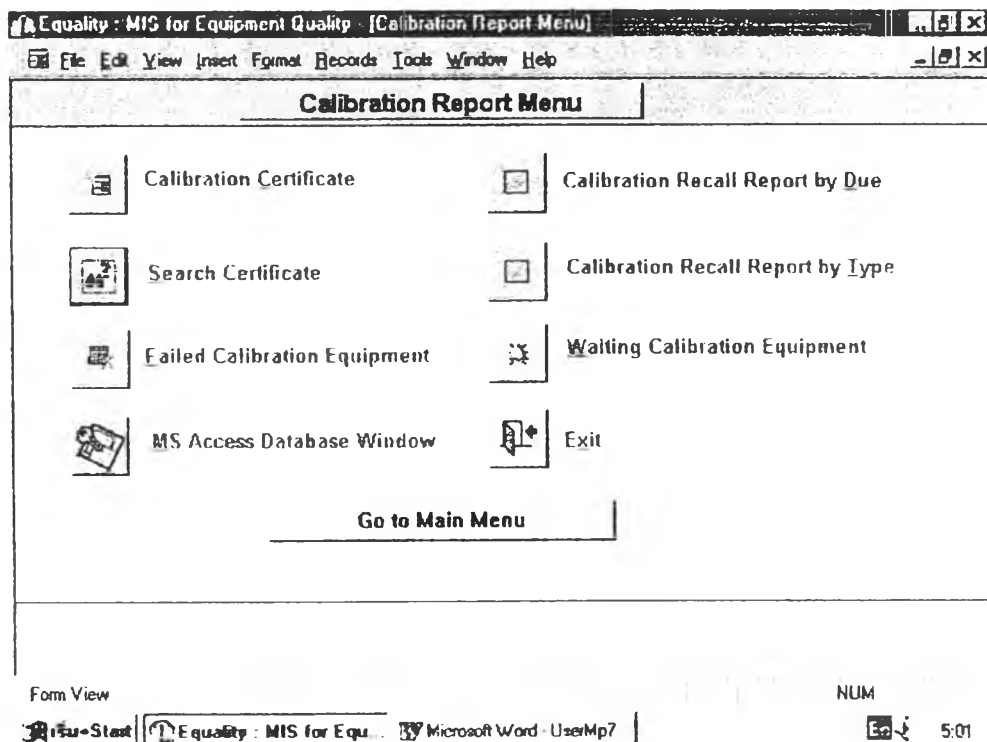
เลือกเมนูนี้เมื่อต้องการรับเครื่องมือวัดทั่วไปใหม่ โดยจะนำไปสู่เมนูย่อยดังภาพประกอบที่ 11 ตารางในด้านซ้าย (FindLastGenID) จะแสดงหมายเลขเรียกเครื่องมือวัดทั่วไปหมายเลขล่าสุดที่มี จากนั้นให้เลือกปุ่ม Prepare Equipment Record เพื่อนำเข้าประวัติต่างๆของเครื่องมือวัดทั่วไปผ่านทางส่วนติดต่อกับผู้ใช้ตามข้อ 2.



ภาพประกอบที่ 11 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการรับเครื่องมือวัดทั่วไปใหม่

6. Calibration Report

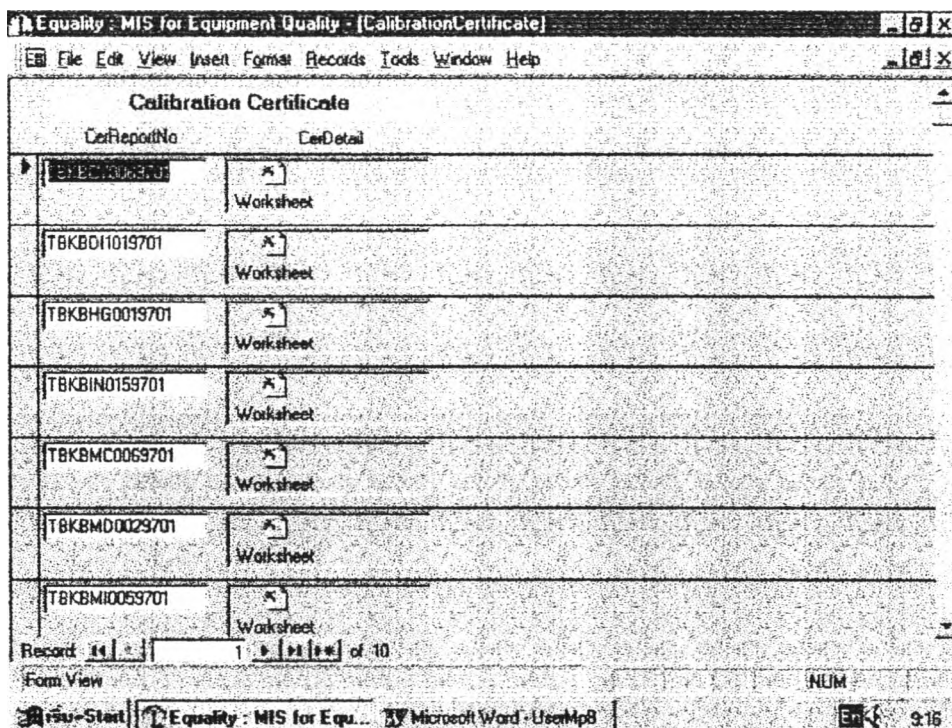
เลือกเมนูนี้เมื่อต้องการจัดการเกี่ยวกับรายงานการสอบเทียบเครื่องมือวัด โดยจะนำไปสู่เมนูย่อยดังภาพประกอบที่ 12



ภาพประกอบที่ 12 เมนูรายงานการสอบเทียบเครื่องมือวัด

6.1 ใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือวัด (Calibration Certificate)

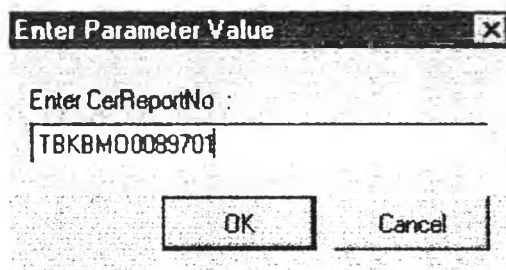
เมื่อเลือกเมนูนี้จะแสดงรายการใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือวัดภาพประกอบที่ 13



ภาพประกอบที่ 13 รายการใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือวัด

6.2 ค้นหาใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือวัด (Search Certificate)

เมื่อเลือกเมนูนี้จะต้องใส่หมายเลขใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือวัดที่ต้องการค้นหา ดังแสดงในภาพประกอบที่ 14 ซึ่งจะนำไปสู่รายการใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือวัดตามหมายเลขเรียกนั้นตามหัวข้อ 6.1



ภาพประกอบที่ 14 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการค้นหาใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือวัดโดยระบุหมายเลขของใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือวัด

6.3 รายการเครื่องมือวัดที่ไม่ผ่านการสอบเทียบ (Failed Calibration Equipment)

เมื่อเลือกเมนูนี้จะแสดงรายการเครื่องมือวัดที่ไม่ผ่านการสอบเทียบดังภาพประกอบที่ 15

Cal Found Fail

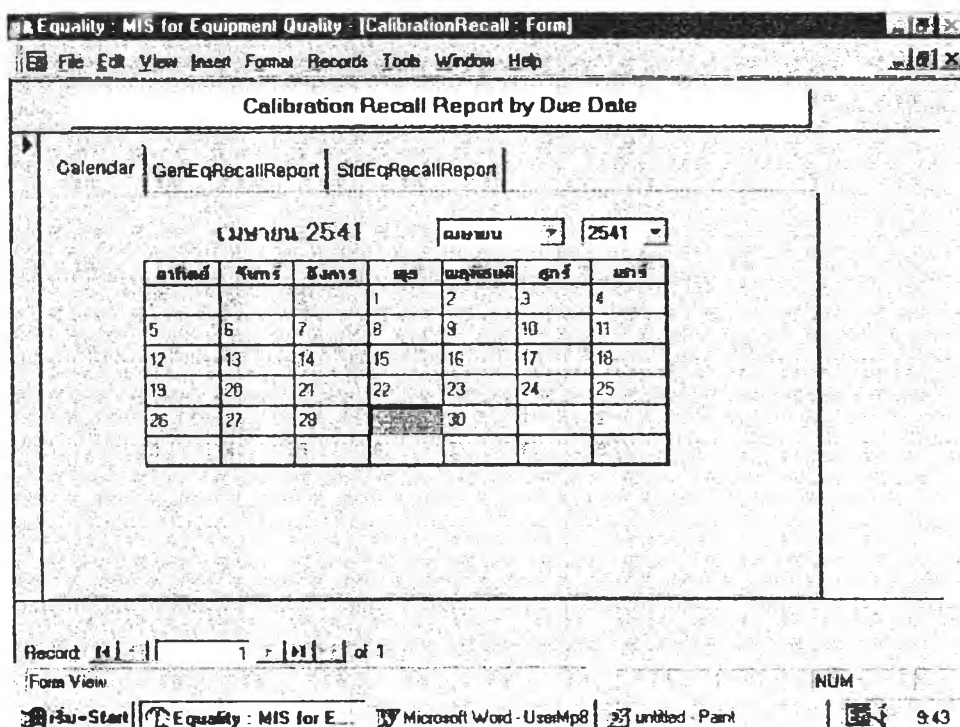
27 May 88

GenID#	EquipmentType	CalSerial#	CerReportNo	EQcondition	CalResult	DueDate	Location	Remark
5MUV4		21 ก.ค. ๒๕๓๗	๒๕๓๗๐๖๖๙๙๙๙๙	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ท11	
5YD559	Peniel Deph gauge	24 MS8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

ภาพประกอบที่ 15 รายการเครื่องมือวัดที่ไม่ผ่านการสอบเทียบ

6.4 รายงานเรียกกลับเครื่องมือวัดเพื่อสอบเทียบตามกำหนดการสอบเทียบ (Calibration Recall Report by Due)

เมื่อเลือกเมนูนี้จะแสดงส่วนติดต่อกับผู้ใช้ดังภาพประกอบที่ 16 โดยแบ่งเป็นแบบฟอร์มย่อยของปฏิทิน (Calendar) รายงานเรียกกลับเครื่องมือวัดทั่วไปเพื่อสอบเทียบ (GenEqRecallReport) และ รายงานเรียกกลับเครื่องมือวัดมาตรฐานเพื่อสอบเทียบ (StdEqRecallReport) ดังภาพประกอบที่ 16 – 18 ตามลำดับ



ภาพประกอบที่ 16 แบบฟอร์มย่อยของปฏิทิน (Calendar)

Equality - MIS for Equipment Quality - [CalibrationRecall - Form] [] [X]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help [] [X]

Calibration Recall Report by Due Date

Calendar GenEqRecallReport StdEqRecallReport

ReportNo.	IssuedDate	ReportNo.	IssuedDate	ReportNo.	IssuedDate	ReportNo.	IssuedDate
98/01	7-Jan-98	98/07	1-Apr-98	98/13	24-Jun-98	98/19	16-Sep-98
98/02	21-Jan-98	98/08		98/14	8-Jul-98	98/20	30-Sep-98
98/03	4-Feb-98	98/09	29-Apr-98	98/15	22-Jul-98	98/21	14-Oct-98
98/04	18-Feb-98	98/10	13-May-98	98/16	6-Aug-98	98/22	28-Oct-98
98/05	4-Mar-98	98/11	27-May-98	98/17	19-Aug-98	98/23	11-Nov-98
98/06	18-Mar-98	98/12	10-Jun-98	98/18	2-Sep-98	98/24	25-Nov-98
						98/25	9-Dec-98

Record 14 of 1

Form View NUM

เริ่ม-Start Equality : MIS for E... Microsoft Word - UserMp8 unfiled - Paint 9:47

ภาพประกอบที่ 17 แบบฟอร์มย่อยรายงานเรียกกลับเครื่องมือวัดทั่วไปเพื่อสอบเทียบ (GenEqRecallReport)

Equality - MIS for Equipment Quality - [CalibrationRecall - Form] [] [X]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help [] [X]

Calibration Recall Report by Due Date

Calendar GenEqRecallReport StdEqRecallReport

ReportNo.	IssuedDate	ReportNo.	IssuedDate	ReportNo.	IssuedDate	ReportNo.	IssuedDate
98/01	7-Jan-98	98/07	1-Apr-98	98/13	24-Jun-98	98/19	16-Sep-98
98/02	21-Jan-98	98/08		98/14	8-Jul-98	98/20	30-Sep-98
98/03	4-Feb-98	98/09	29-Apr-98	98/15	22-Jul-98	98/21	14-Oct-98
98/04	18-Feb-98	98/10	13-May-98	98/16	6-Aug-98	98/22	28-Oct-98
98/05	4-Mar-98	98/11	27-May-98	98/17	19-Aug-98	98/23	11-Nov-98
98/06	18-Mar-98	98/12	10-Jun-98	98/18	2-Sep-98	98/24	25-Nov-98
						98/25	9-Dec-98

Record 14 of 1

Form View NUM

เริ่ม-Start Equality : MIS for E... Microsoft Word - UserMp8 unfiled - Paint 9:50

ภาพประกอบที่ 18 แบบฟอร์มย่อยรายงานเรียกกลับเครื่องมือวัดมาตรฐานเพื่อสอบเทียบ(StdEqRecallReport)

ตัวอย่างการใช้งานเมื่อกดปุ่มรายงานเรียกกลับเครื่องมือวัดทั่วไปเพื่อสอบเทียบเลขที่98/09 จะแสดงรายการเครื่องมือวัดทั่วไปที่มีกำหนดสอบเทียบระหว่างวันที่ 13-27 พฤษภาคม 2541 ดังแสดงในภาพประกอบที่ 19

Cal Recall9809Gen

GenID	EQType	SN#	RangeSizeSpec	GradResol	MfgName	Cal ServiceI	DueDate	Location
BCY905	Cylinder gage			-	Mitutoyo	15/5/97	15/5/98	T05
BCY021	Cylinder gage	502789	50-100 mm.	-	Mitutoyo	22/5/97	22/5/98	M24
BDI026	Dial gage	62M337	0-1 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	22/5/97	22/5/98	M24
BDI041	Dial gage	18167	0-5 mm.	0.01 mm.	Teclock	27/5/97	27/5/98	M06

ภาพประกอบที่ 19 รายการเครื่องมือวัดทั่วไปที่มีกำหนดสอบเทียบระหว่างวันที่ 13-27 พฤษภาคม 2541

6.4 รายงานเรียกกลับเครื่องมือวัดเพื่อสอบเทียบตามประเภทของเครื่องมือวัด (Calibration Recall Report by Type)

เมื่อเลือกเมนูนี้จะต้องกำหนดช่วงวันที่ครบกำหนดสอบเทียบของเครื่องมือวัดโดยกำหนดวันที่เริ่มต้น และวันที่สิ้นสุดกำหนดการสอบเทียบ ดังภาพประกอบที่ 20 และ 21 ตามลำดับ

Enter Parameter Value

Enter Range of Due Date :Begin

5/13/98

OK Cancel

ภาพประกอบที่ 20 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการกำหนดวันที่เริ่มต้นกำหนดการสอบเทียบ

Enter Parameter Value

End

5/27/98

OK Cancel

ภาพประกอบที่ 21 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการกำหนดวันที่สิ้นสุดกำหนดการสอบเทียบ

เมื่อกำหนดวันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุดกำหนดการสอบเทียบตามภาพประกอบที่ 20 และ 21 แล้ว จะแสดงรายการเครื่องมือวัดทั่วไปที่มีกำหนดสอบเทียบระหว่างวันที่ 13-27 พฤษภาคม 2541 ดังภาพประกอบที่ 22

Cal Recall By Type

GenID	EQType	SN#	RangeSizeSpec	GradResol	MfgName	Model	Cal Service	Due Date	Location
BCY905	Cylinder gage			-	Mitutoyo		15/5/97	15/5/98	T05
BCY021	Cylinder gage	502789	50-100 mm.	-	Mitutoyo		22/5/97	22/5/98	M24
BDI026	Dial gage	62M337	0-1 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	2109F	22/5/97	22/5/98	M24
BDI041	Dial gage	18167	0-5 mm.	0.01 mm.	Teclock		27/5/97	27/5/98	M05

ภาพประกอบที่ 22 รายการเครื่องมือวัดทั่วไปที่มีกำหนดสอบเทียบระหว่างวันที่ 13-27 พฤษภาคม 2541

6.5 รายการเครื่องมือวัดที่รอการสอบเทียบ (Waiting Calibration Equipment)

เมื่อเลือกเมนูนี้จะแสดงรายการเครื่องมือวัดที่รอการสอบเทียบ คือ เครื่องมือวัดที่ถึงกำหนดการสอบเทียบแต่ยังไม่ได้รับการสอบเทียบ ดังภาพประกอบที่ 23

CalWaitingEQ

LevelOfGer	EQType	SN#	RangeSizeSpec	GradResol	MfgName	CalService	CalReportNo	DueDate	Location
BDI014	Dial gage	507L98	0-10 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	8/10/97	TBKBBDI0149701	8/10/97	M04
BIN019	dial test I Ndicator	8C4660	0-0.2 mm.	0.002 mm.	Mitutoyo	8/9/97	TBKBIN0199702	8/2/98	QA
BIN009	dial test I Ndicator	506080	0-0.2 mm.	0.002 mm.	Mitutoyo	30/9/97	TBKBIN0099702	30/3/98	QC
BIN015	dial test I Ndicator	565067	0-1.0 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	1/10/97	TBKBIN0159702	1/4/98	QA
BIN024	dial test I Ndicator	460370	0-1.0 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	15/10/97	TBKBIN0249701	15/4/98	PE

ภาพประกอบที่ 23 รายการเครื่องมือวัดที่รอการสอบเทียบ

7. Equipment List

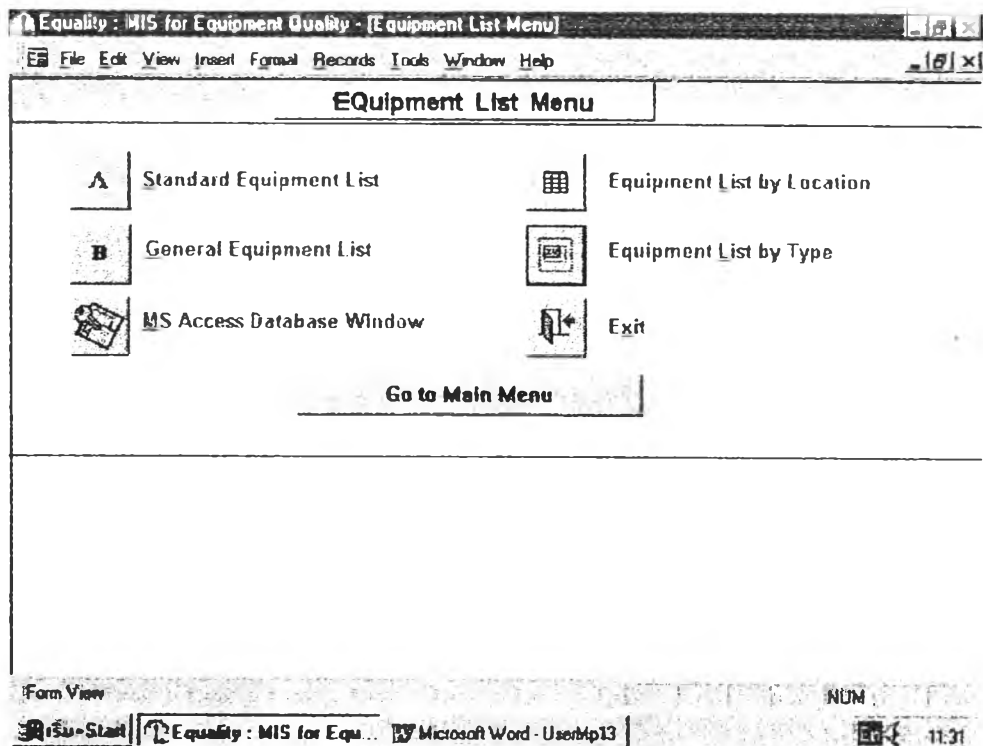
เลือกเมนูนี้เมื่อต้องการดูเกี่ยวกับบัญชีรายการเครื่องมือวัดโดยจะนำไปสู่เมนูย่อยดังภาพประกอบที่ 24 ซึ่งประกอบด้วยบัญชีรายการเครื่องมือวัดมาตรฐาน บัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไป บัญชีรายการเครื่องมือวัดตามสถานที่ใช้งาน และบัญชีรายการเครื่องมือวัดตามประเภทเครื่องมือวัด

7.1 บัญชีรายการเครื่องมือวัดมาตรฐาน (Standard Equipment List)

แสดงบัญชีรายการเครื่องมือวัดมาตรฐานดังภาพประกอบที่ 25

7.2 บัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไป (General Equipment List)

แสดงบัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไปดังภาพประกอบที่ 26



ภาพประกอบที่ 24 เมนูบัญชีรายการเครื่องมือวัด

StdID	EQType	SN#	RangeSizeSpec	GradResol	MfgName	Model	Remark	CalServiceI	DueDate	Location
ABL002	BLOCK gage	950959	Grade1- 46 pcs	BM1-46-1	Mitutoyo	516-996	-	26/8/97	28/8/98	QA
ABL003	BLOCK gage	951262	Grade0	-	Mitutoyo	516-103	-	27/7/97	27/7/98	QA
ACA001	CALibration tester	100009	0-25 mm.	0.001 mm.	Teclock	FM-10	-	15/8/97	15/8/98	QA
ADI001	DIAL gage	30360	0-2 mm.	0.001 mm.	Teclock	TM-1202	-	5/8/97	5/8/98	QA
ADI002	DIAL gage	903463	0-10 mm.	0.001 mm.	Mitutoyo	543-170	Digital T	5/8/97	5/8/98	QA
ASU001	SURface plate	900001	750x500x130 mm.	-	Mitutoyo	517-105	Granite	15/5/97	15/5/98	QA

ภาพประกอบที่ 25 บัญชีรายการเครื่องมือวัดมาตรฐาน

GenID	EQType	SN#	RangeSizeSpec	GradResol	MfgName	Model	CalServiceC	DueDate	Location
BCY006	Cylinder gage	553460	10-18.5 mm.	-	Mitutoyo	-	3/11/97	9/11/98	M05
BCY008	Cylinder gage	572883	10-18.5 mm.	-	Mitutoyo	511-201	6/3/98	6/3/99	QC
BCY011	Cylinder gage	569539	18-35 mm.	-	Mitutoyo	511-126	13/10/97	13/10/98	M07
BCY012	Cylinder gage	569706	18-35 mm.	-	Mitutoyo	511-126	13/10/97	13/10/98	M07
BCY013	Cylinder gage	618968	15-35 mm.	-	Mitutoyo	511-401	3/11/97	3/11/98	M18
BCY015	Cylinder gage	581796	35-60 mm.	-	Mitutoyo		2/10/97	2/10/98	M24
BCY018	Cylinder gage	559591	35-60 mm.	-	Mitutoyo		2/3/98	2/3/99	M25
BCY021	Cylinder gage	502789	50-100 mm.	-	Mitutoyo		22/5/97	22/5/98	M24
BCY022	Cylinder gage	554892	50-100 mm.	-	Mitutoyo	511-403	1/10/97	1/10/98	M23
BCY023	Cylinder gage	436745	50-100 mm.	-	Mitutoyo		14/10/97	14/10/98	M08
BCY024	Cylinder gage	583105	35-60 mm.	-	Mitutoyo		2/2/98	2/2/99	M25
BCY027	Cylinder gage	464671	10-18.5 mm.	-	Mitutoyo		2/10/97	2/10/98	M24
BCY028	Cylinder gage	558600	15-35 mm.	-	Mitutoyo	511-401	5/11/97	5/11/98	M22
BCY030	Cylinder gage	73730	35-60 mm.	-	Teclock	CC-60	6/10/97	6/10/98	M02
BCY031	Cylinder gage	554641	35-60 mm.	-	Mitutoyo		14/10/97	14/10/98	M08
BCY035	Cylinder gage	526771	18-35 mm.	-	Mitutoyo	511-451	8/10/97	8/10/98	M02
BCY038	Cylinder gage	77891	35-60 mm.	-	Teclock	CC-60	7/10/97	7/10/98	M03
BCY041	Cylinder gage	A30601	18-35 mm.	-	Peacock		8/10/97	8/10/98	M25
BCY042	Cylinder gage	473714	10-18.5 mm.	-	Mitutoyo		8/10/97	8/10/98	M05
BCY043	Cylinder gage	73566	10-18.5 mm.	-	Teclock	CC-35	9/10/97	9/10/98	M05
BCY044	Cylinder gage	73632	35-60 mm.	-	Teclock	CC-60	9/10/97	9/10/98	M05
BCY045	Cylinder gage	135628	10-18.5 mm.	-	Mitutoyo	511-201	9/10/97	9/10/98	M05
BCY046	Cylinder gage	528110	35-60 mm.	-	Mitutoyo	511-402	9/10/97	9/10/98	M05
BCY047	Cylinder gage	80846	35-60 mm.	-	Teclock	CC-60	10/10/97	10/10/98	M06
BCY048	Cylinder gage	75671	18-35 mm.	-	Teclock	CC-35	10/10/97	10/10/98	M06
BCY049	Cylinder gage	459785	10-18.5 mm.	-	Mitutoyo	511-201	10/10/97	10/10/98	M06
BCY053	Cylinder gage	547184	10-18.5 mm.	-	Mitutoyo	511-201	4/10/97	4/10/98	M19
BCY905	Cylinder gage			-	Mitutoyo		15/5/97	15/5/98	T05
BDI001	Dial gage	588C64	0-10 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	-	27/2/98	27/2/99	QA
BDI002	Dial gage	xxxxx	0-10 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		2/10/97	2/10/98	M24
BDI018	Dial gage	5086G2	0-1 mm.	0.001 mm.	Mitutoyo	2109F	11/7/97	11/7/98	QA
BDI019	Dial gage	5686C3	0-1 mm.	0.001 mm.	Mitutoyo		2/10/97	2/10/98	M24
BDI020	Dial gage	5192C4	0-1 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		2/10/97	2/10/98	M24
BDI021	Dial gage	501A47	0-10 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	2046F	14/10/97	14/10/98	M24
BDI022	Dial gage	5496H1	0-10 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		2/10/97	2/10/98	M24

7.3 บัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไปจำแนกตามสถานที่ใช้งาน (Equipment List by Location)

เมื่อเลือกเมนูนี้จะต้องกำหนดสถานที่ใช้งานของเครื่องมือวัดดังภาพประกอบที่ 27 จะ แสดง

บัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไปตามสถานที่ใช้งานดังภาพประกอบที่ 28

ภาพประกอบที่ 27 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการกำหนดสถานที่ใช้งานเครื่องมือวัด

GenID	EQType	SN#	RangeSizeSpec	GradResol	MfgName	Model	CalService	DueDate	Location
BDI001	Dial gage	588C64	0-10 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	-	27/2/98	27/2/99	QA
BDI018	Dial gage	5086G2	0-1 mm.	0.001 mm.	Mitutoyo	2109F	11/7/97	11/7/98	QA
BDI033	Dial gage	507C99	0-10 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	2046F	8/9/97	8/9/98	QA
BHG001	Height Gage	0023122	0-300 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	192-656	1/10/97	1/10/98	QA
BHG008	Height Gage	9610703	0-300 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	192-130	29/9/97	29/9/98	QA
BMC007	disC Micrometer	5167528	0-25 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		17/3/98	17/3/99	QA
BMC010	disC Micrometer	5203294	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		17/3/98	17/3/99	QA
BMD001	Depth Micrometer	003288	0-25 mm.	0.001 mm.	Mitutoyo		9/9/97	9/9/98	QA
BMI021	Inside Micrometer	6077576	5-30 mm.	0.001 mm.	Mitutoyo	IMP-30DM	9/9/97	9/9/98	QA
BMI022	Inside Micrometer	6011345	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	IMP-50 DM	9/9/97	9/9/98	QA
BMO006	Outside Micrometer	205506	0-25 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		10/11/97	10/11/98	QA
BMO013	Outside Micrometer	2053388	0-25 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	103-137	1/10/97	1/10/98	QA
BMO014	Outside Micrometer	1275616	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		9/9/97	9/9/98	QA
BMO015	Outside Micrometer	9406186	50-75 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		9/9/97	9/9/98	QA
BMO016	Outside Micrometer	0522458	75-100 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		9/9/07	9/9/98	QA
BMO027	Outside Micrometer	503498	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		9/9/97	9/9/98	QA
BVC001	Vernier Calipers	7001026	0-200 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	CD-20W	1/10/97	1/10/98	QA
BVC004	Vernier Calipers	2507943	0-200 mm.	0.05 mm.	Mitutoyo	530-108	11/9/97	11/9/98	QA
BVC031	Vernier Calipers	P57325	0-300 mm.	0.05 mm.	Mitutoyo		11/9/97	11/9/98	QA
BVC035	Vernier Calipers	1073977	0-150 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	-	11/9/97	11/9/98	QA

ภาพประกอบที่ 28 บัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไปที่ใช้งานในฝ่าย QA

7.4 บัญชีรายการเครื่องมือวัดจำแนกตามประเภทเครื่องมือวัด (Equipment List by Type)

เมื่อเลือกเมนูนี้จะต้องกำหนดประเภทของเครื่องมือวัดโดยใส่รหัสย่อของเครื่องมือวัด ดังภาพประกอบที่ 29 จะ แสดงบัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไปประเภทไมโครมิเตอร์ดังภาพประกอบที่ 30

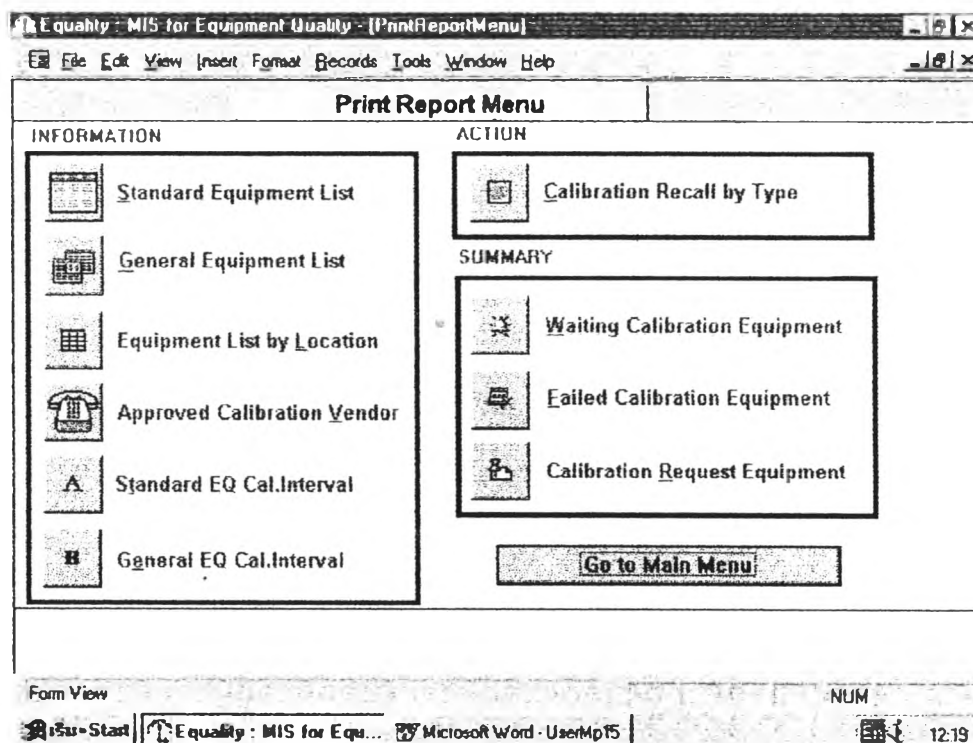
ภาพประกอบที่ 29 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการกำหนดรหัสย่อของเครื่องมือวัด

GenID	EQType	SN#	RangeSizeSpec	GradResol	MfgName	Model	CalService	DueDate	Location
BMO002	Outside Micrometer	1219518	0-25 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		19/11/97	19/11/98	QC
BMO006	Outside Micrometer	205506	0-25 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		10/11/97	10/11/98	QA
BMO008	Outside Micrometer	5071375	0-25 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		19/11/97	19/11/98	M21
BMO013	Outside Micrometer	2053388	0-25 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo	103-137	1/10/97	1/10/98	QA
BMO014	Outside Micrometer	1275616	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		9/9/97	9/9/98	QA
BMO015	Outside Micrometer	9406186	50-75 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		9/9/97	9/9/98	QA
BMO016	Outside Micrometer	0522458	75-100 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		9/9/07	9/9/98	QA
BMO017	Outside Micrometer	9060835	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		19/11/97	19/11/98	PE
BMO021	Outside Micrometer	5018704	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		30/9/97	30/9/98	QC
BMO022	Outside Micrometer	1219518	0-25 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		30/9/97	26/4/99	QC
BMO027	Outside Micrometer	503498	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		9/9/97	9/9/98	QA
BMO028	Outside Micrometer	-	100-125 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		27/10/97	27/10/98	M13
BMO029	Outside Micrometer	5032670	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		14/10/97	14/10/98	M08
BMO031	Outside Micrometer	5054813	25-50 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		6/11/97	11/6/98	M21
BMO037	Outside Micrometer	6218645	0-25 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		27/10/97	27/10/98	M13
BMO041	Outside Micrometer	653692	100-125 mm.	0.01 mm.	Mitutoyo		19/11/97	19/11/98	M13

ภาพประกอบที่ 30 บัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไปประเภทไมโครมิเตอร์

8. Print Report

เลือกรายการนี้เมื่อต้องการเข้าไปยังเมนูย่อยในการจัดการเกี่ยวกับการพิมพ์รายงาน โดยจะแสดงเมนูย่อยดังภาพประกอบที่ 31 โดยแบ่งเป็นรายงานแสดงข้อมูล รายงานปฏิบัติการและรายงานสรุป โดยสรุปการแสดงผลของรายงานในตารางที่ 1 และสามารถดูตัวอย่างรายงานได้จากภาคผนวก จ.



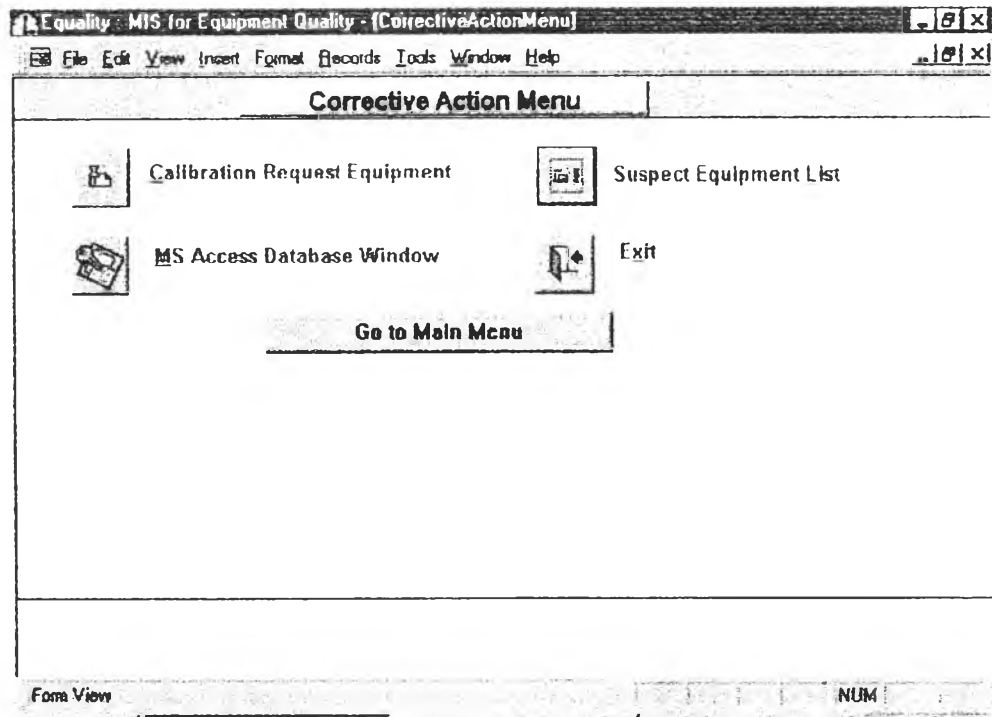
ภาพประกอบที่ 31 เมนูย่อยในการจัดการเกี่ยวกับการพิมพ์รายงาน

ตารางที่ 1 สรุปการแสดงผลข้อมูลของรายงานในระบบสารสนเทศของโรงงานตัวอย่าง

รายงาน	ข้อมูลที่แสดงในรายงาน
รายงานข้อมูล	
1. Standard Equipment List	บัญชีรายการเครื่องมือวัดมาตรฐาน
2. General Equipment List	บัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไป
3. Equipment List by Location	บัญชีรายการเครื่องมือวัดทั่วไปจำแนกตามตำแหน่งที่ใช้งาน
4. Approved Calibration Vendor	สถาบันภายนอกที่ได้รับอนุมัติให้สอบเทียบและความสามารถในการสอบเทียบ
5. Standard EQ Cal. Interval	ช่วงเวลาสำหรับสอบเทียบเครื่องมือวัดมาตรฐาน
6. General EQ Cal. Interval	ช่วงเวลาสำหรับสอบเทียบเครื่องมือวัดทั่วไป
รายงานปฏิบัติการ	
7. Calibration Recall by Type	รายงานเรียกกลับเครื่องมือวัดทั่วไปเพื่อสอบเทียบแยกตามประเภทเครื่องมือวัด
รายงานสรุป	
8. Waiting Calibration Equipment	รายงานสรุปเครื่องมือวัดทั่วไปที่ยังไม่ได้รับการสอบเทียบตามกำหนด
9. Failed Calibration Equipment	รายงานสรุปเครื่องมือวัดทั่วไปที่ไม่ผ่านการสอบเทียบ
9. Calibration Request Equipment	รายงานสรุปเครื่องมือวัดทั่วไปที่ร้องขอสอบเทียบ

9. Corrective Action

เลือกรายการนี้เมื่อต้องการเข้าไปยังเมนูย่อยการจัดการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาความผิดพลาดของเครื่องมือวัด โดยจะแสดงเมนูย่อยดังภาพประกอบที่ 32



ภาพประกอบที่ 32 เมนูย่อยในการจัดการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาความผิดพลาดของเครื่องมือวัด

9.1 Calibration Request Equipment

เมื่อเลือกรายการนี้จะแสดงแบบฟอร์มรายการเครื่องมือวัดที่ร้องขอสอบเทียบโดยเชื่อมโยงกับแบบฟอร์มประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด ดังภาพประกอบที่ 33

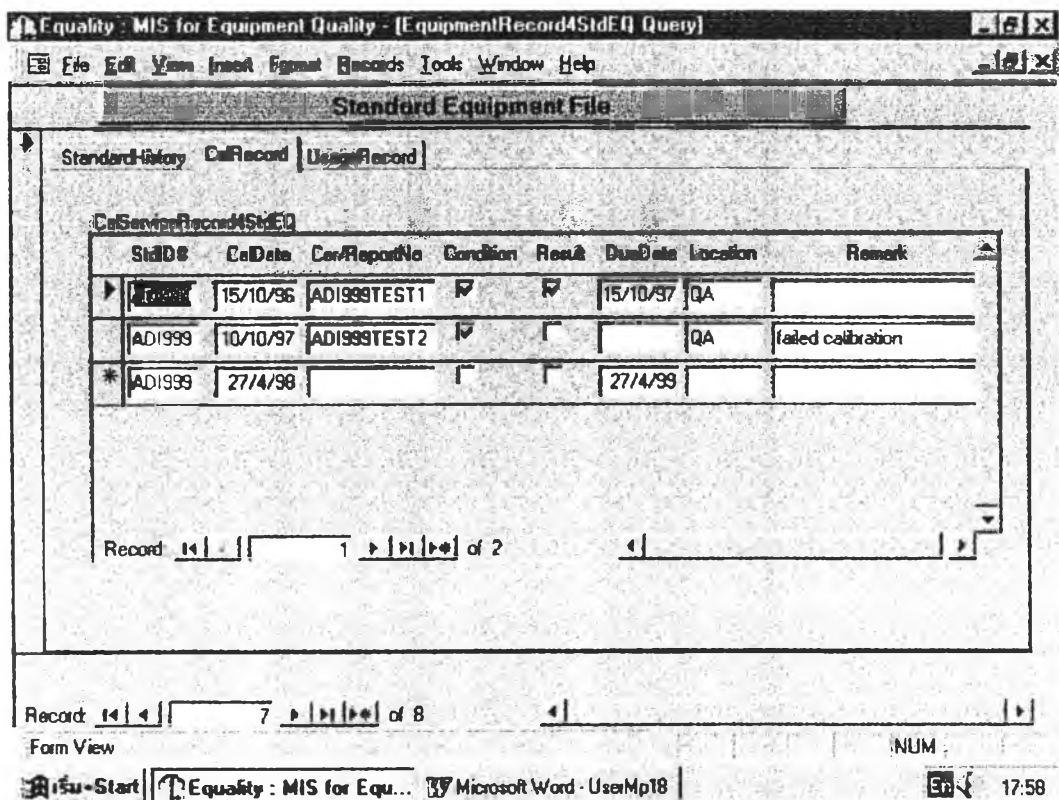
GenID#	EQTtype	RangeSizeSpec	GradResol
BMC005	disC Micrometer	75-100 mm	0.01 mm.
MfgName	Model	ReceivedDate	ServiceCause
Mitutoyo		21/11/97	measurement Error

CalServiceRecord4GenEQ							
GenID#	CalService	CerReportNo	EQcondition	CalResult	DueDate	Location	Remark
BMC005	9/7/96	TBK/BMC0059601	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9/7/97	M09	
BMC005	21/10/97	TBK/BMC0059701	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21/10/98	M09	
BMC005	21/11/97	TBK/BMC0059702	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21/11/98	M09	
BMC005	21/11/97	TBK/BMC0059703	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21/11/98	M09	
* BMC006	27/4/98		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/4/99		

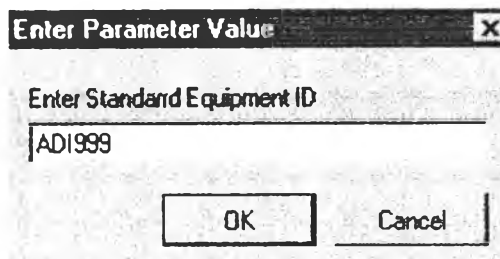
ภาพประกอบที่ 33 แบบฟอร์มรายการเครื่องมือวัดที่ร้องขอสอบเทียบเชื่อมโยงกับประวัติการสอบเทียบ

9.2 Suspect Equipment List

เลือกรายการนี้เมื่อต้องการแสดงรายการเครื่องมือวัดที่น่าสงสัยในขีดความสามารถ เนื่องจาก การส่งเครื่องมือวัดมาตรฐานไปสอบเทียบแล้วพบว่าไม่ผ่านการสอบเทียบ ตัวอย่างเช่น จากการดูประวัติ การสอบเทียบเครื่องมือวัดมาตรฐานหมายเลข ADI999 ดังภาพประกอบที่ 34 พบว่าไม่ผ่านการสอบเทียบ ดังนั้นการใช้งานเครื่องมือวัดมาตรฐานนั้นในระหว่างวันที่ผ่านการสอบเทียบครั้งสุดท้าย(15/10/96) และ วันที่ไม่ผ่านการสอบเทียบ (10/10/96)จึงทำให้เกิดความสงสัยในผลการสอบเทียบของเครื่องมือวัดทั่วไปที่ ใช้เครื่องมือวัดมาตรฐานนั้นในการสอบเทียบ เมื่อเลือกรายการนี้จะต้องระบุหมายเลขเรียกของเครื่องมือวัด มาตรฐานที่ไม่ผ่านการสอบเทียบ วันที่ผ่านการสอบเทียบครั้งสุดท้าย(15/10/96) และวันที่ไม่ผ่านการ สอบเทียบ (10/10/96)ดังภาพประกอบที่ 35 –37 ตามลำดับ



ภาพประกอบที่ 34 ประวัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดมาตรฐานหมายเลข ADI999



ภาพประกอบที่ 35 ระบุหมายเลขเรียกของเครื่องมือวัดมาตรฐานที่ไม่ผ่านการสอบเทียบ

ภาพประกอบที่ 36 ระบุวันที่ผ่านการสอบเทียบครั้งสุดท้าย

ภาพประกอบที่ 37 ระบุวันที่ไม่ผ่านการสอบเทียบ

จากนั้นจะแสดงรายการเครื่องมือวัดที่น่าสงสัยในขีดความสามารถเนื่องจากเครื่องมือวัดมาตรฐานไม่ผ่านการสอบเทียบดังภาพประกอบที่ 38 ทำให้สามารถสอบเทียบหรือตรวจสอบเครื่องมือวัดทั่วไปเหล่านั้นได้

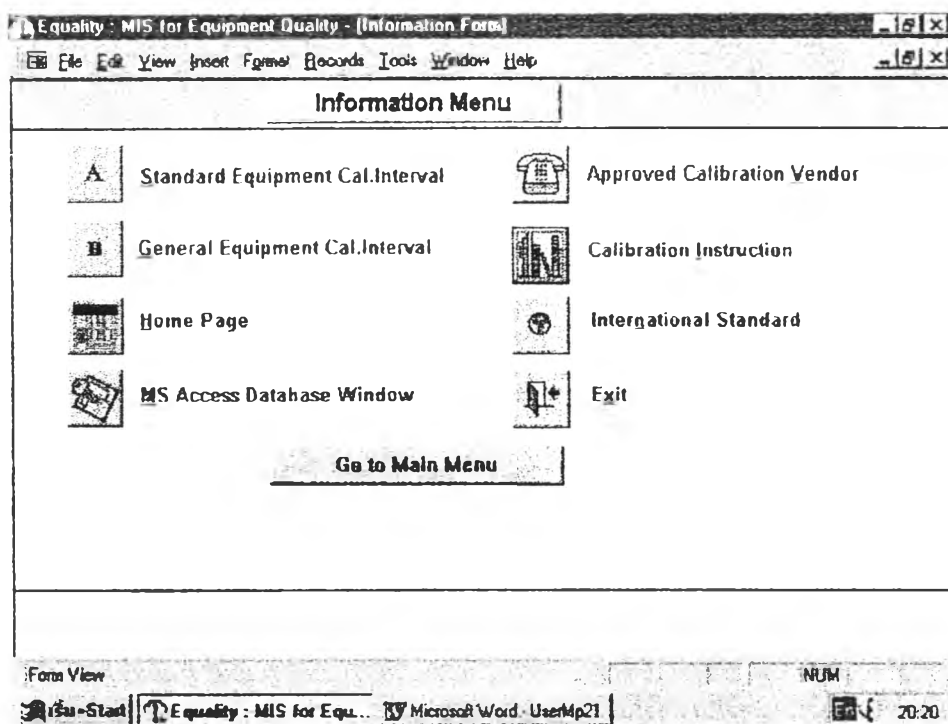
QtySuspected EQ

StdID#	usedDate	GenID#	CerReportNo	EQcondition	Cal Result	DueDate	Location
AD1999	13/1/97	BCY902	TBKBCY9029701	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13/1/98	T02
AD1999	13/1/97	BCY903	TBKBCY9039701	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13/1/98	T03
AD1999	13/1/97	BCY904	TBKBCY9049701	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13/1/98	T04
AD1999	15/1/97	BCY905	TBKBCY9059702	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15/5/98	T05
AD1999	15/1/97	BCY905	TBKBCY9059701	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15/1/98	T05
AD1999	15/1/97	BCY907	TBKBCY9079701	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15/1/98	T07

ภาพประกอบที่ 38 ตัวอย่างรายการเครื่องมือวัดที่น่าสงสัยในขีดความสามารถเนื่องจากเครื่องมือวัดมาตรฐานไม่ผ่านการสอบเทียบ

10. Information

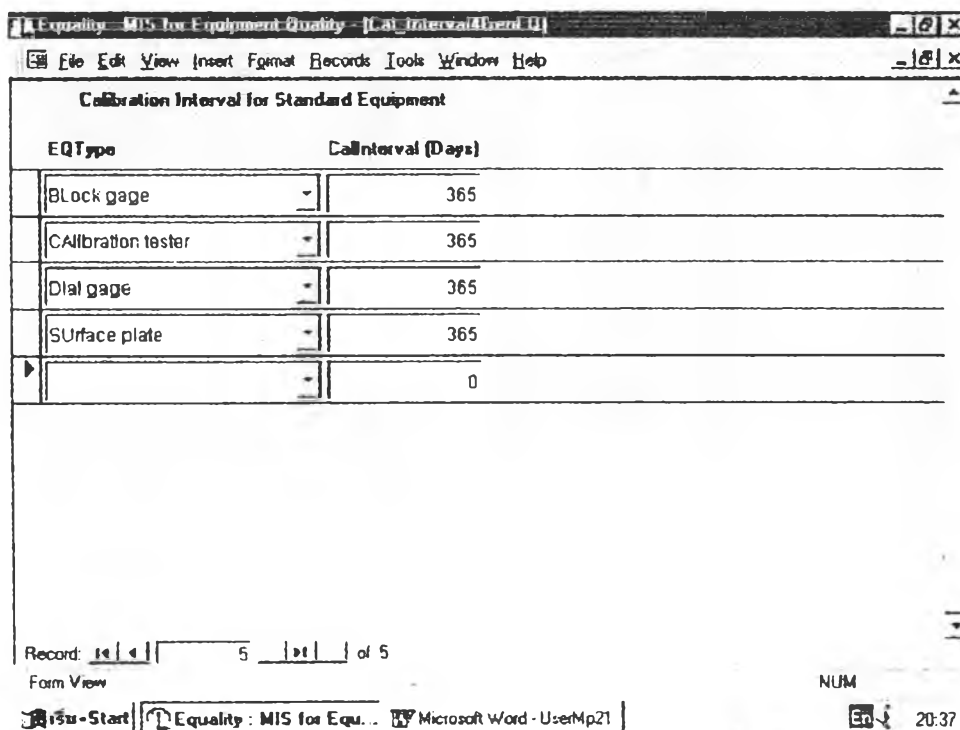
เลือกรายการนี้เมื่อต้องการเข้าไปยังเมนูย่อยการดูข้อมูลหรือเพิ่มข้อมูลสนับสนุนระบบสารสนเทศของโรงงานตัวอย่างโดยจะแสดงเมนูย่อยดังภาพประกอบที่ 39



ภาพประกอบที่ 39 เมนูย่อยในการดูข้อมูลหรือเพิ่มข้อมูลสนับสนุนระบบสารสนเทศ

10.1 Standard Equipment Calibration Cal. Interval

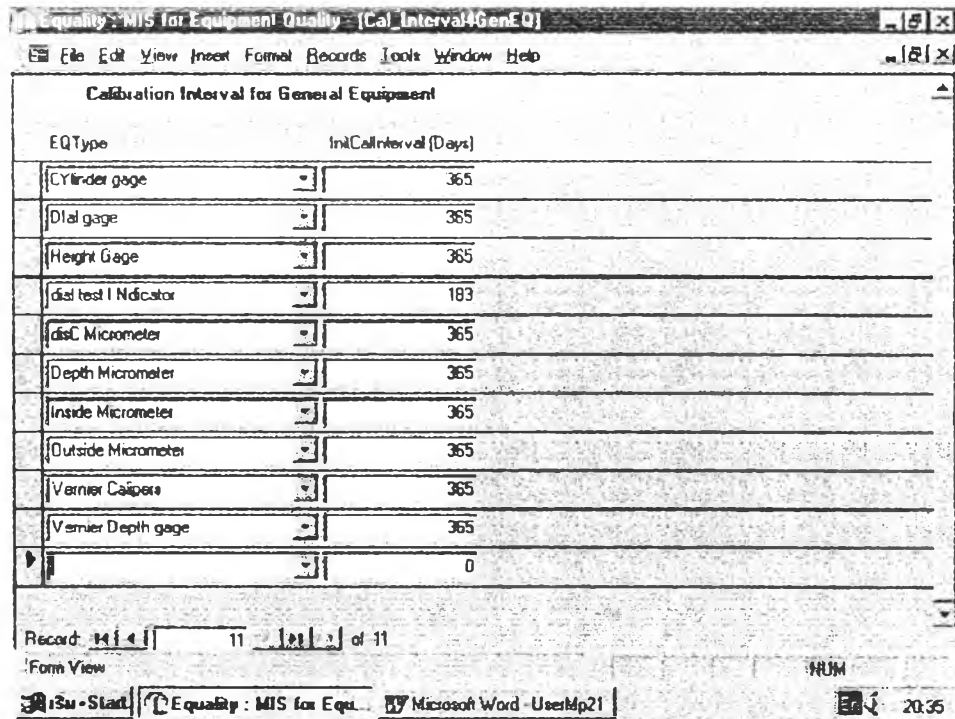
เมื่อเลือกรายการนี้จะแสดงแบบฟอร์มรายการช่วงเวลาสำหรับสอบเทียบเครื่องมือวัดมาตรฐาน ดังภาพประกอบที่ 40



ภาพประกอบที่ 40 แบบฟอร์มรายการช่วงเวลาสำหรับสอบเทียบเครื่องมือวัดมาตรฐาน

10.2 General Equipment Calibration Cal. Interval

เมื่อเลือกรายการนี้จะแสดงแบบฟอร์มรายการช่วงเวลาสำหรับสอบเทียบเครื่องมือวัดทั่วไปดังภาพประกอบที่ 41



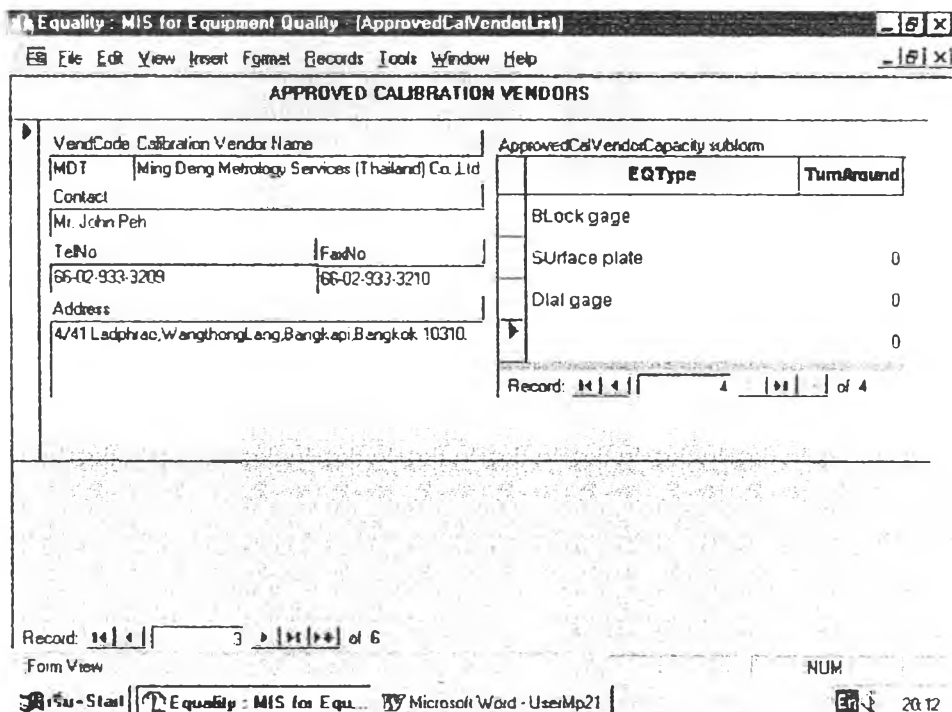
EQType	IntCalInterval (Days)
Cylinder gage	365
Dial gage	365
Height Gage	365
dial test Indicator	183
disC Micrometer	365
Depth Micrometer	365
Inside Micrometer	365
Outside Micrometer	365
Vernier Calipers	365
Vernier Depth gage	365
	0

Record: 11 | 4 | 11 | 11 | of 11
Form View
NUM

ภาพประกอบที่ 41 แบบฟอร์มรายการช่วงเวลาสำหรับสอบเทียบเครื่องมือวัดทั่วไป

10.3 Approve Calibration Vendor

เมื่อเลือกรายการนี้จะแสดงแบบฟอร์มรายการสถานภายนอกที่ได้รับอนุมัติให้ทำการสอบเทียบและความสามารถในการสอบเทียบเครื่องมือวัดดังภาพประกอบที่ 42

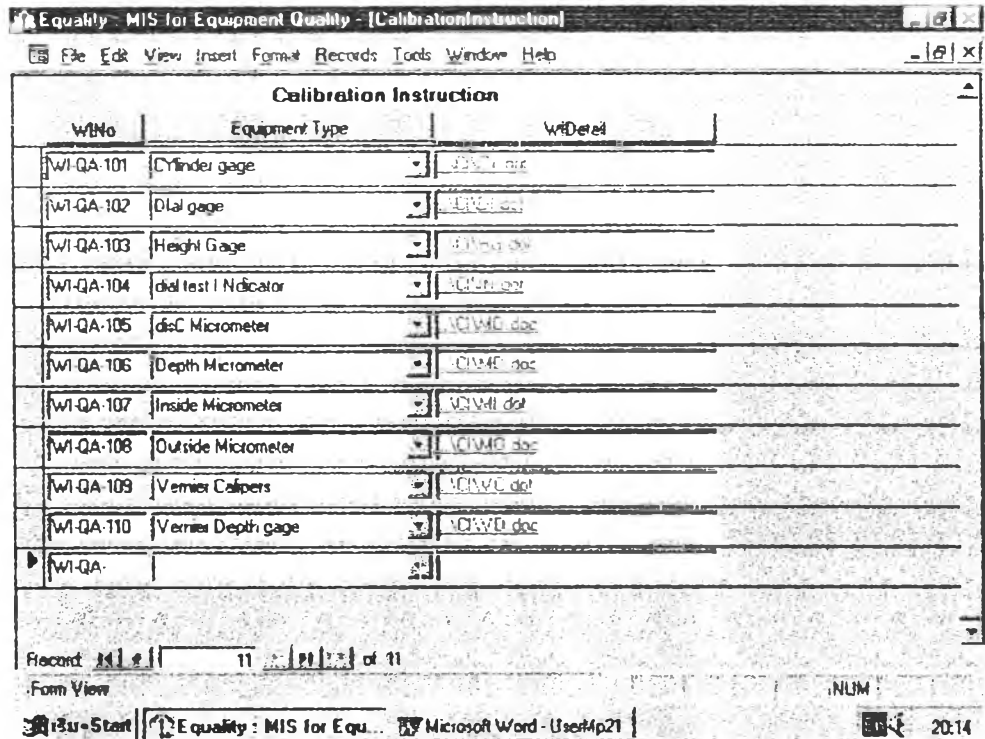


VendCode Calibration Vendor Name		ApprovedCalVendorCapacity subform	
MDT	Ming Deng Metrology Services (Thailand) Co., Ltd	EQType	TurnAround
Contact		BLOCK gage	
Mr. John Peh		SURFACE plate	0
TelNo		Dial gage	0
66-02-933-3209			0
FaxNo			
66-02-933-3210			
Address			
4/41 Ladphrao, Wangthonglang, Bangkok 10310.			

Record: 11 | 4 | 11 | 11 | of 4
Form View
NUM

ภาพประกอบที่ 42 แบบฟอร์มรายการสถานภายนอกที่ได้รับอนุมัติให้ทำการสอบเทียบ

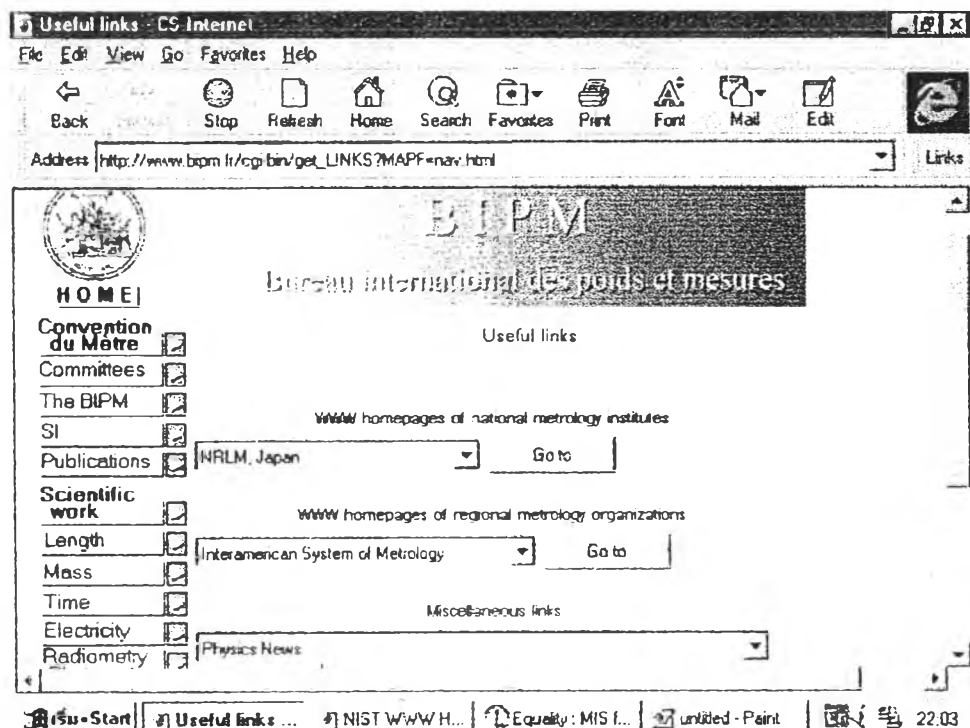
เมื่อเลือกรายการนี้จะแสดงแบบฟอร์มรายการวิธีปฏิบัติงานการสอบเทียบที่เชื่อมโยงไปยังเอกสารวิธีปฏิบัติงานการสอบเทียบดังกล่าวประกอบที่ 43



ภาพประกอบที่ 43 แบบฟอร์มรายการวิธีปฏิบัติงานการสอบเทียบ

10.5 International Standard

เมื่อเลือกรายการนี้จะเชื่อมโยงไป website ของ BIPM ดังภาพประกอบที่ 44 ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังมาตรฐานระหว่างประเทศ มาตรฐานระดับชาติ หรือ องค์กรที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานและมาตรวิทยา



ภาพประกอบที่ 44 website ของ BIPM

11. MS Access Database Window

เลือกรายการนี้เมื่อต้องการเข้าไปยังหน้าต่างสำหรับการจัดการกับระบบสารสนเทศในโปรแกรมไมโครซอฟท์ แอ็กเซส โดยจะสามารถแก้ไขข้อมูลพื้นฐานของระบบสารสนเทศในโปรแกรมไมโครซอฟท์ แอ็กเซส ซึ่งประกอบด้วยตารางข้อมูล (table), คิวรี่ (query),ฟอร์ม (form) ,รายงาน (report) และ แมคโคร(macro)

12. Exit

เลือกรายการนี้เมื่อต้องการออกจากระบบสารสนเทศหรือออกจากโปรแกรมไมโครซอฟท์ แอ็กเซส

ภาคผนวก จ

List of Standard Equipment

<i>StdID</i>	<i>EQType</i>	<i>SN#</i>	<i>RangeSizeSpe</i>	<i>GradResol</i>	<i>MfgName</i>	<i>Model</i>	<i>Remark</i>	<i>CalDate</i>	<i>DueDate</i>	<i>Locatio</i>
ABL022	Block gage	950369	Grade 1- 46 pcs	BMI-46-1	Mitutoyo	515-998	-	26/8/97	28-8/98	QA
ABL023	Block gage	951262	Grade0		Mitutoyo	515-103	-	27/7/97	27/7/98	QA
ACA001	Calibration tester	100308	0-25 mm	0.001 mm	Tactlock	FM-10	-	15/8/97	15-8/98	QA
ADI001	Dial gage	30360	0-2 mm	0.001 mm	Tactlock	TM-1202	-	5/8/97	5/8/98	QA
ADI002	Dial gage	903463	0-10 mm	0.001 mm	Mitutoyo	543-170	Digital Type	5/8/97	5/8/98	QA
ASU001	Surface plate	900301	750x500x130 mm		Mitutoyo	517-106	Granite surface plate	15/5/97	15-5/98	QA

List of General Equipment

<i>GenID</i>	<i>EQType</i>	<i>SN#</i>	<i>RangeSizeSpec</i>	<i>GradResol</i>	<i>MfgName</i>	<i>Model</i>	<i>CalServiceDate</i>	<i>DueDate</i>	<i>Location</i>
BDI033	Die gage	507C93	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	8/9/97	8/9/98	QA
BDI034	Die gage	5H6103	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	29/9/97	29/9/98	QC
BDI036	Die gage	508M00	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	29/9/97	29/9/98	QC
BDI037	Die gage	59L7B3	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	8/10/97	8/10/98	M04
BDI038	Die gage	27H664	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	7/10/97	7/10/98	M03
BDI039	Die gage	832005	0-5 mm	0.01 mm	Teclack		7/10/97	7/10/98	M03
BDI040	Die gage	464M31	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	9/10/97	9/10/98	M03
BDI041	Die gage	181B7	0-5 mm	0.01 mm	Teclack		27/5/97	27/5/98	M05
BDI042	Die gage	49647	0-5 mm	0.01 mm	Teclack		9/10/97	9/10/98	M05
BDI044	Die gage	36A95	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	2902F	9/10/97	9/10/98	M05
BDI045	Die gage	115520	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	2045-08	9/10/97	9/10/98	M05
BDI046	Die gage	543C97	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	9/10/97	9/10/98	M05
BDI048	Die gage	537L03	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	31/10/97	31/10/98	M17
BDI049	Die gage	531F56	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	6/10/97	6/10/98	M02
BDI051	Die gage	538L47	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	13/10/97	13/10/98	M07
BDI052	Die gage	537L34	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	30/10/97	30/10/98	M16
BDI053	Die gage	544A89	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BFE	13/10/97	13/10/98	M07
BDI054	Die gage	531G15	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BFE	4/11/97	4/11/98	M18
BDI056	Die gage	27H724	C-10 mm	0.01 mm	Mitutoyo	204BF	3/11/97	3/11/98	M08
BDI058	Die gage	49592	C-10 mm	0.01 mm	Teclack		4/10/97	4/10/98	M19

General Equipment List by Location

Location PE

<i>GenID</i>	<i>EQType</i>	<i>SN#</i>	<i>RangeSizeSpec</i>	<i>GradResol</i>	<i>MfgName</i>	<i>Model</i>	<i>CalDate</i>	<i>DueDate</i>
BMC017	Outside Micrometer	906083E	25-50 mm	0.01 mm	Milt.loyc		19/11/97	19/11/98

Location QA

<i>GenID</i>	<i>EQType</i>	<i>SN#</i>	<i>RangeSizeSpec</i>	<i>GradResol</i>	<i>MfgName</i>	<i>Model</i>	<i>CalDate</i>	<i>DueDate</i>
BDI001	Dial gage	5880284	0-10 mm	0.01 mm	Milt.loyc		27/2/98	27/2/99
BDI018	Dial gage	5088632	0-1 mm	0.001 mm	Milt.loyc	2109F	11/7/97	11/7/98
BDI033	Dial gage	5070999	0-10 mm	0.01 mm	Milt.loyc	2046F	8/3/97	8/5/98
BHG001	Height Gage	002312Z	0-300 mm	0.01 mm	Milt.loyc	122-826	1/10/97	1/10/98
BHG008	Height Gage	981070C	0-300 mm	0.01 mm	Milt.loyc	122-130	29/9/97	29/9/98
BMC007	disC Micrometer	516752E	0-25 mm	0.01 mm	Milt.loyc		17/3/98	17/3/99
BMC010	disC Micrometer	5203294	25-50 mm	0.01 mm	Milt.loyc		17/3/98	17/3/99
BMC001	Depth Micrometer	003288	0-25 mm	0.001 mm	Milt.loyc		9/3/97	9/5/98
BMI021	Inside Micrometer	507757E	5-30 mm	0.001 mm	Milt.loyc	IMP-301M	9/3/97	9/5/98
BMI022	Inside Micrometer	001134E	25-60 mm	0.01 mm	Milt.loyc	IMP-60 DM	9/3/97	9/5/98
BMC005	Outside Micrometer	205608	0-25 mm	0.01 mm	Milt.loyc		10/11/97	10/11/98
BMC013	Outside Micrometer	201338E	0-25 mm	0.01 mm	Milt.loyc	123-137	1/10/97	1/10/98
BMC014	Outside Micrometer	127581E	25-50 mm	0.01 mm	Milt.loyc		9/3/97	9/5/98
BMC015	Outside Micrometer	940618E	50-75 mm	0.01 mm	Milt.loyc		9/3/97	9/5/98

Calibration Interval for Standard Equipment

<i>EquipmentType</i>	<i>InitCalInterval (Days)</i>
BBlock gage	365
CAlibration tester	365
Dial gage	365
SURface plate	365

Calibration Interval for General Equipment

<i>EquipmentType</i>	<i>InitCalInterval (Days)</i>
Cylinder gage	365
Dial gage	365
Height Gage	365
dial Test Indicator	183
dieC Micrometer	365
Depth Micrometer	365
Inside Micrometer	365
Outside Micrometer	365
Vernier Calipers	365
Vernier Depth gage	365

Calibration Recall by Type

EQType **MI**

<i>RangeSizeSpec</i>	<i>GradResol</i>	<i>DueDate</i>	<i>Location</i>	<i>GenID</i>	<i>SN#</i>	<i>MfgName</i>	<i>Model</i>	<i>CalDate</i>
25-50 mm	0.01 mm	9/9/98	QA	BMI022	6C11345	Mitutoyo	IMP-50 DN	9/9/97
5-30 mm	0.001 mm	9/9/98	QA	BMI021	6C77578	Mitutoyo	IMP-30DM	9/9/97

EQType **MO**

<i>RangeSizeSpec</i>	<i>GradResol</i>	<i>DueDate</i>	<i>Location</i>	<i>GenID</i>	<i>SN#</i>	<i>MfgName</i>	<i>Model</i>	<i>CalDate</i>
25-50 mm	0.01 mm	9/9/98	QA	BMO027	533493	Mitutoyo		9/9/97
25-50 mm	0.01 mm	9/9/98	QA	BMO014	1275318	Mitutoyo		9/9/97
25-50 mm	0.01 mm	30/9/98	QC	BMO021	5C18704	Mitutoyo		30/9/97
50-75 mm	0.01 mm	9/9/98	QA	BMO016	9'08168	Mitutoyo		9/9/97
75-100 mm	0.01 mm	9/9/98	QA	BMO016	0E22458	Mitutoyo		9/9/97

EQType **VC**

<i>RangeSizeSpec</i>	<i>GradResol</i>	<i>DueDate</i>	<i>Location</i>	<i>GenID</i>	<i>SN#</i>	<i>MfgName</i>	<i>Model</i>	<i>CalDate</i>
0-150 mm	0.01 mm	11/9/98	QA	BVCC35	1C73377	Mitutoyo		11/9/97
0-200 mm	0.05 mm	11/9/98	QA	BVCC04	2507343	Mitutoyo	530-108	11/9/97
0-200 mm	0.05 mm	24/9/98	AOS	BVCC17	2278362	Mitutoyo	530-108	24/9/97
0-300 mm	0.05 mm	11/9/98	QA	BVCC31	P57525	Mitutoyo		11/9/97

Waiting Calibration Equipment

<i>EQType</i>		<i>DI</i>							
<i>DueDate</i>	<i>RangeSizeSpec</i>	<i>GradResol</i>	<i>GenID#</i>	<i>SN#</i>	<i>MfgName</i>	<i>CalDate</i>	<i>CerReportNo</i>	<i>Location</i>	
8/10/97	0-10 mm	0.01 mm	BD1014	507L68	Mitutoyo	8/10/97	TBKBDI0145701	MOx	

<i>EQType</i>		<i>IN</i>							
<i>DueDate</i>	<i>RangeSizeSpec</i>	<i>GradResol</i>	<i>GenID#</i>	<i>SN#</i>	<i>MfgName</i>	<i>CalDate</i>	<i>CerReportNo</i>	<i>Location</i>	
3/2/93	0-0.2 mm	0.002 mm	BI10019	604650	Mitutoyo	8/9/97	TBKBI10196702	DA	
3/03/98	0-0.2 mm	0.002 mm	BI10009	508080	Mitutoyo	3/05/97	TBKBI100096702	DC	
1/4/93	0-1.0 mm	0.01 mm	BI10015	585087	Mitutoyo	1/10/97	TBKBI10156702	DA	
1/5/98	0-1.0 mm	0.01 mm	BI10024	460370	Mitutoyo	15/10/97	TBKBI10245701	PE	

Failed Calibration Equipment***EQType***

<i>GenID#</i>	<i>CalDate</i>	<i>CerReportNo</i>	<i>condition</i>	<i>CalResult</i>	<i>DueDate</i>	<i>Location</i>	<i>Remark</i>
BMC004	21/11/07	TBKEMC0049702	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		M11	

EQType ***VD***

<i>GenID#</i>	<i>CalDate</i>	<i>CerReportNo</i>	<i>condition</i>	<i>CalResult</i>	<i>DueDate</i>	<i>Location</i>	<i>Remark</i>
BVD999	24/4/98		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Calibration Request Equipment

EQType		DI				
RangeSizeSpec	GenID#	GradResol	MfgName	Model	Received	ServiceCause
	BDI007				29/10/97	measurement Error
0-10 mm.	BDI101	0.01 mm	Mitutoyo	2046F	20/4/98	measurement Error

EQType		MC				
RangeSizeSpec	GenID#	GradResol	MfgName	Model	Received	ServiceCause
75-100 mm.	BMC004	0.01 mm	Mitutoyo		21/11/97	measurement Error
75-100 mm.	BMC005	0.01 mm	Mitutoyo		21/11/97	measurement Error

EQType		MO				
RangeSizeSpec	GenID#	GradResol	MfgName	Model	Received	ServiceCause
100-125 mm	BMC041	0.01 mm	Mitutoyo		2/3/98	measurement Error

Approved Calibration Vendor List**VendorName** Industrial Metrology & Testing Service Center*VendCode* TISTR *TelNo**Contact**Address**FaxNo*

<i>EQType</i>	<i>TurnAroundTime</i>
Block gage	0

VendorName Metrology Development Program Science Service Dept.*VendCode* MDP *TelNo**Contact**Address**FaxNo*

<i>EQType</i>	<i>TurnAroundTime</i>
Block gage	0

VendorName Ming Deng Metrology Services (Thailand) Co.,Ltd.*VendCode* MDT *TelNo* 66-02-933-3*Contact* Mr. John Peh*Address* 4/41 Ladphrao, Wangthong Lan*FaxNo* 66-02-933-3

<i>EQType</i>	<i>TurnAroundTime</i>
Block gage	0
Dial gage	0



ประวัติผู้เขียน

นางสาวมณิศรา โรจนนาค เกิดวันที่ 26 กันยายน พ.ศ. 2513 ที่เขตพญาไท จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ ในปีการศึกษา 2535 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2537 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่งวิศวกร ประกันคุณภาพ ของ บริษัท ที บี เค กรุงเทพ จำกัด