

# การใช้งานโปรแกรม

## 1. คู่มือการใช้งานสำหรับ ผู้ใช้ทั่วไป (User)

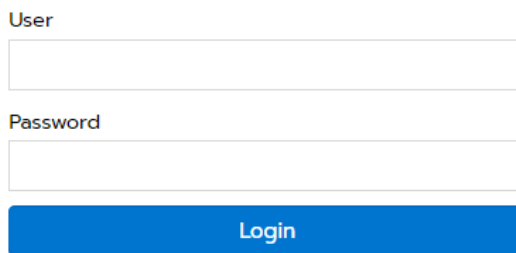
### แนะนำระบบ

โปรแกรมสำหรับระบบบริหารจัดการการผลิตน้ำเย็น จัดทำเพื่อทำงานควบคู่กับเครื่องมือวัด (Sensor) ที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ในระบบบริหารจัดการการผลิตน้ำเย็น ซึ่งประกอบด้วย เครื่องทำน้ำเย็น ปั๊มน้ำเย็น ปั๊มน้ำระบายความร้อน และ หอผึ่งน้ำ โดยข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องมือวัด ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ กำลังไฟ และ อัตราการไหลของน้ำในระบบการผลิตน้ำเย็น ทั้งนี้ ข้อมูลจะถูกส่งผ่านเครือข่ายไร้สาย (WiFi)

โปรแกรมรับข้อมูลจากเครื่องมือวัด (Sensor) บันทึกข้อมูลในระบบฐานข้อมูล และแสดงผล ในรูปแบบ Plant Diagram หรือ Label Box มีส่วนการแจ้งเตือนเมื่อมีเหตุการณ์ต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบกราฟ การออกแบบโปรแกรม ผู้ใช้งานสามารถสร้างภาพ Plant Diagram ได้เอง เขียนสูตรคำนวณต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ

### การเข้าใช้งานระบบ

เมื่อเข้าเว็บไซต์ จะมีหน้าจอสำหรับตรวจสอบสิทธิการใช้งาน ดังภาพ



The image shows a login interface with two input fields. The first field is labeled 'User' and the second is labeled 'Password'. Below the fields is a blue button labeled 'Login'.

ป้อน User และ Password และกดปุ่ม Login เมื่อ Login เข้าระบบ จะพบหน้าจอ Operation แสดง Plant Diagram ซึ่งการใช้งาน อธิบายในหัวข้อ “เมนูการทำงาน – Operation”

ด้านบน แสดง Version ของโปรแกรม ชื่อหน่วยงาน และ วันที่ เวลาปัจจุบัน ดังภาพ

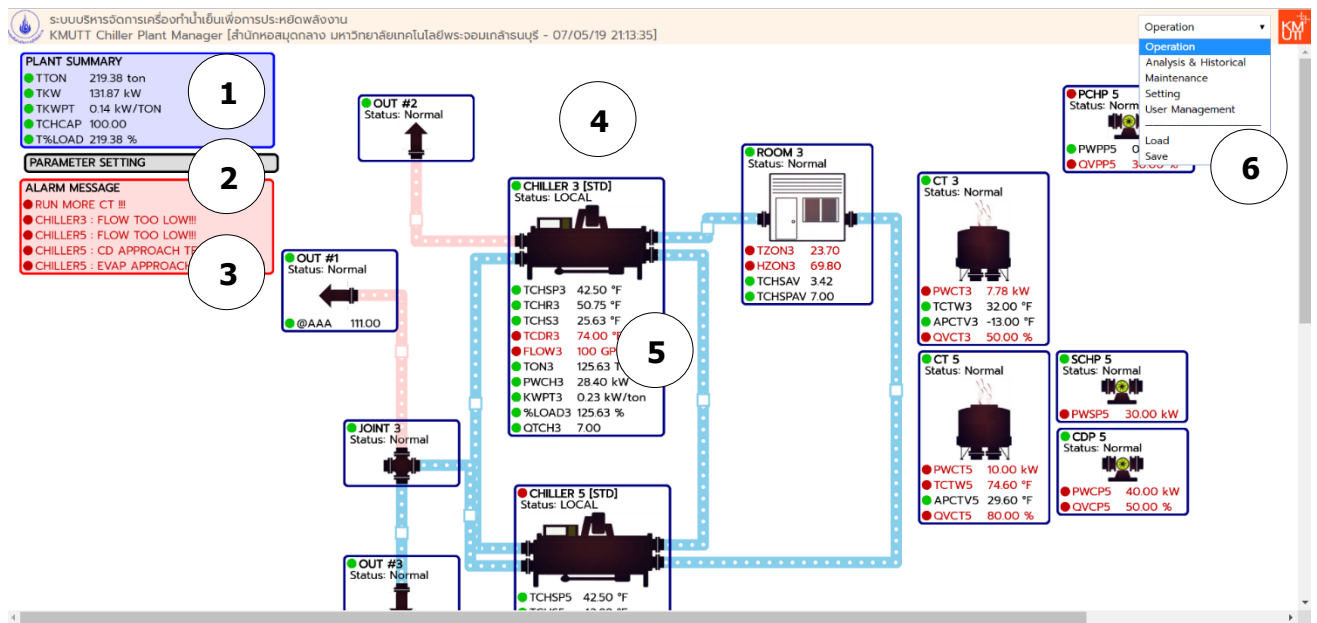
ระบบบริหารจัดการเครื่องกำเนิดน้ำเย็นเพื่อการประหยัดพลังงาน

KMUTT Chiller Plant Manager V 10.1620508 [สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี - 08/05/19 13:18:13]

## เมนูการทำงาน - Operation

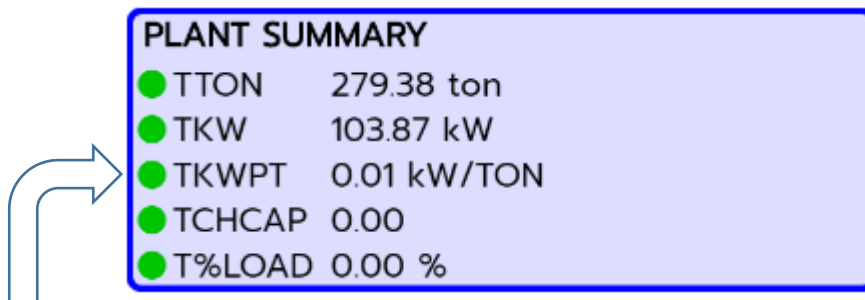
Operation เป็นหน้าหลัก สำหรับแสดงข้อมูลผังของระบบบริหารจัดการน้ำเย็น (Plant Diagram) ข้อมูลสรุปของระบบ (Plant Summary) แสดงข้อความแจ้งเตือน (Alarm Message) และ สามารถตั้งค่าต่าง ๆ ได้ (Parameter Setting) ข้อมูลในหน้า Operation จะถูก Refresh ทุก ๆ 15 วินาที หากเปิดโปรแกรมทิ้งไว้ ตัวเลขจะเปลี่ยนทุก ๆ 15 วินาที หากเราเปลี่ยนไปทำงานที่ Tab อื่น (เพื่อเข้าดูเว็บอื่น) ระยะเวลาหนึ่ง เมื่อกลับมาที่หน้าเว็บของโปรแกรม ตัวเลขในหน้า Operation อาจจะเป็นสีแดง เพื่อโหลดข้อมูลใหม่

Operation View ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้



### เลขที่ คำอธิบาย

- 1 PLANT SUMMARY แสดงค่าต่าง ๆ ที่ต้องการให้แสดง เพื่อสรุปภาพรวมในการทำงานของระบบ โดยมาตรฐานจะแสดงค่า TTON , TKW , TKWPT , TCHCAP , T%LOAD



จุดสีเขียวหน้าตัวแปร (Status Point) หมายถึง ค่าที่แสดงเป็นค่าปัจจุบัน

หากจุดเป็นสีแดงหมายถึง ค่าที่แสดงไม่ใช่ค่าปัจจุบัน (โดยปกติ ถ้าเข้าไปมากกว่า 60 วินาที จึงจะเป็นจุดสีแดง ซึ่งสามารถตั้งค่าเวลาวินาทีได้ โดยผู้ดูแลระบบ)

2 PARAMETER SETTING เมื่อคลิกที่กล่องนี้ จะมีหน้าจอสำหรับ ตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังภาพ

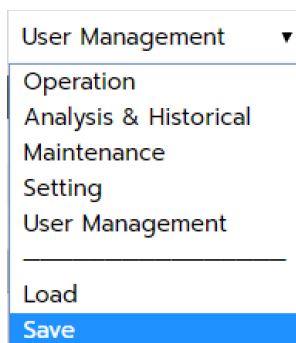
Name	Description	Config	Value	Unit	
		CAPTION	"PARAMETER SETTING"		+ -
		BGCOLOR	"#DDDDDD"		+ -
		BDCOLOR	"#000000"		+ -
		BDWIDTH	660		+ -
SETTING	PARAMETER SETTING				+ -
	Low Flow Limit	LOWFLOWLIMIT	90	%	+ -
	High Flow Limit	HIGHFLOWLIMIT	120	%	+ -
	kW/Ton Limit	KWPTONLIMIT	120	%	+ -
	APCT Limit	APCTLIMIT	1.8		+ -
	CT Appr. Temp Counter Flow	APCTLIMIT2	3		+ -
	อุณหภูมิสูงสุด	TMAX	27	°C	+ -
	อุณหภูมิน้ำเย็นสูงสุด	T1	12	°C	+ -
	อุณหภูมิน้ำเย็นต่ำสุด	T2	6	°C	+ -
	อุณหภูมิเข้าถึงสูงสุด ใน Cooler	APEVAPLIMIT	1.5	°C	+ -
	อุณหภูมิเข้าถึงสูงสุดในคอนเดนเซอร์	APCDSLIMIT	3	°C	+ -
SETTING	ENERGY SAVING FUNCTION				+ -
	Chilled Water Temp Reset	CWTR	0		+ -
	Step Primary Flow	SPF	0		+ -
	Optimize CDP Speed	OC DPS	0		+ -
	Optimize CT Speed(=1)/Temp(=2)	OCTS	0		+ -
END					+ -

พื้นที่สีเขียว หมายถึง พื้นที่ผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลได้ ในช่อง Value

ตัวแปรในกรอบสีน้ำเงิน หมายถึง ตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งจะมีการอ้างอิงต่อไป

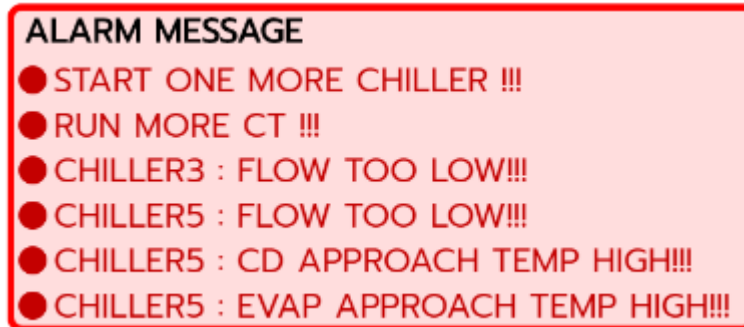
การแก้ไขข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. คลิกที่ช่องที่ต้องการแก้ไขข้อมูล
2. ป้อนที่ต้องการ จากนั้น กดปุ่ม Enter (การป้อนข้อมูลในช่องต่าง ๆ หลังจากพิมพ์ข้อความเสร็จ จะต้องกดปุ่ม Enter เพื่อยืนยันการป้อนข้อมูล หากไม่กดปุ่ม Enter เมื่อเลื่อนไปที่ช่องอื่น ข้อความที่ป้อนจะหายไป)
3. เลือกเมนู Save (การป้อนข้อมูลทุกครั้งในทุกเมนู หลังจากป้อนข้อมูลแล้ว จะต้อง Save หากไม่ได้กดปุ่ม Save ข้อมูลที่ป้อนไว้ จะหายไป)



4. สามารถแก้ไขหลาย ๆ ช่อง แล้วค่อย Save ครั้งเดียว

3 ALARM MESSAGE แสดงข้อความแจ้งเตือน ดังภาพ

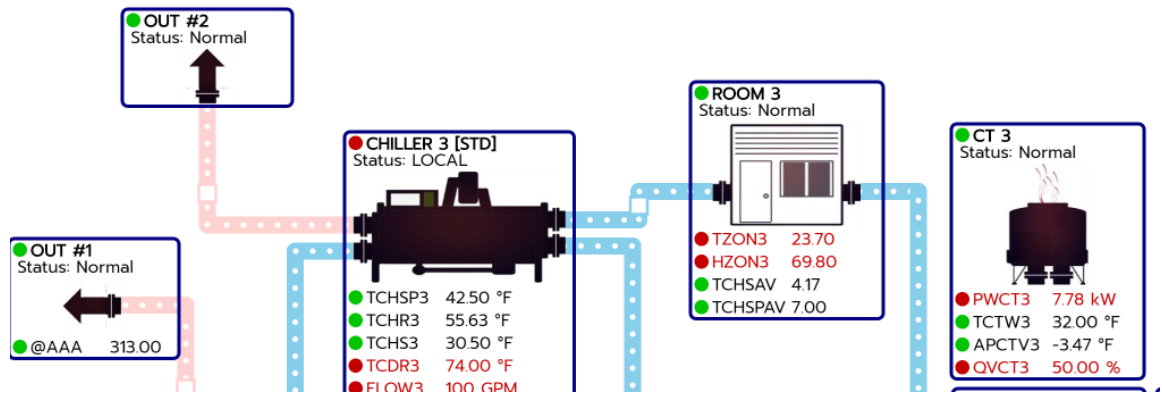


ข้อความการแจ้งเตือน

อุปกรณ์	ข้อความ	ตัวแปรที่พิจารณา
CHILLER	FLOW TOO LOW	Flow เปรียบเทียบกับ Low Flow Limit
CHILLER	FLOW TOO HIGH	Flow เปรียบเทียบกับ High Flow Limit
CHILLER	KW/TON TOO HIGH	KW/TON เปรียบเทียบกับ KWTR
CHILLER	CHILLER APPROACH TEMP TOO HIGH	APCDS
CHILLER	COOLLER APPROACH TEMP TOO HIGH	APevap
CHILLER	LOAD TOO LOW	%LOAD
CHILLER	NO FLOW	FWCH
CT	CT APPROACH TEMP TOO HIGH	APCT
COMMON	SHOULD START ONE MORE CHILLER	CHTI , CHTISP
COMMON	SHOULD STOP ONE CHILLER	TCHcap , TTON
COMMON	SHOULD START MORE CT	TCTcap , TTON , TKW

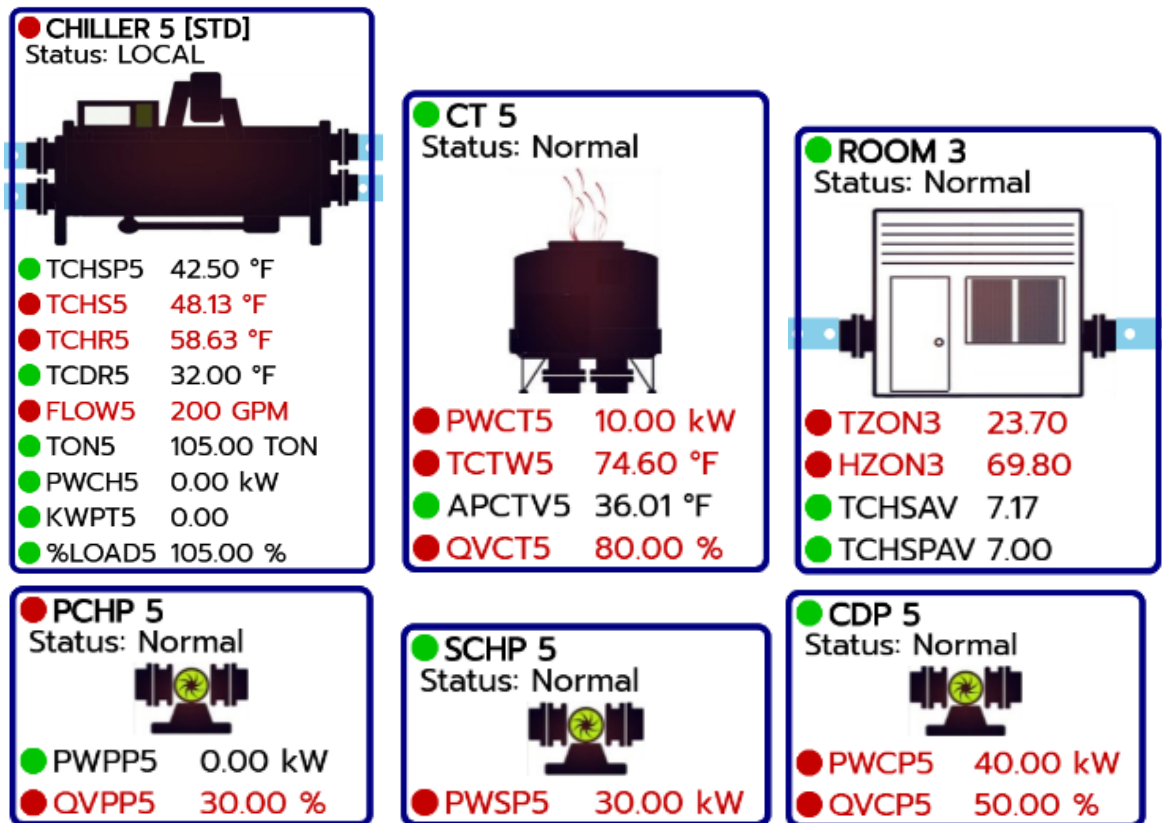
สำหรับ เงื่อนไขในการแจ้งเตือน ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้กำหนด

4 PLANT DIAGRAM แสดงภาพผังระบบบริหารจัดการน้ำเย็น



ผู้ดูแลระบบ เป็นผู้สร้างผังของระบบ วางอุปกรณ์ต่าง ๆ เชื่อมโยง และ ใส่สูตรคำนวณให้กับระบบ

5 อุปกรณ์แต่ละตัว แสดงค่า Sensor ที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์แต่ละตัว ดังภาพตัวอย่าง



จุดสีเขียว (Status Point) หมายถึง ค่าที่แสดงเป็นค่าปัจจุบัน Sensor ส่งข้อมูลปกติ ไม่ล่าช้า

สามารถคลิกที่อุปกรณ์แต่ละตัว โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างข้อมูลทางขวามือ เพื่อแสดงข้อมูลต่าง ๆ ของอุปกรณ์ตัวนั้น ดังภาพ

# เลขที่ คำอธิบาย

หากต้องการให้ หน้าต่างข้อมูลหายไป ให้ คลิกที่พื้นที่ทำงานทางซ้ายมือ หน้าต่างข้อมูลจะหายไป

หากภาพเกินขนาดของจอภาพ สามารถเลื่อนดูข้อมูลโดยใช้ Scroll Bar ด้านล่าง หรือ ด้านข้าง (ในภาพ ตำแหน่งที่ลูกศรชี้ คือ Scroll Bar)

อุปกรณ์บางตัว ผู้ใช้งาน สามารถตั้งค่าได้ โดยการคลิกที่อุปกรณ์ CHILLER , CT , PCHP หรือ CDP จากนั้น กรอกข้อมูล ในช่อง Value ของบรรทัดสีเขียว (ตำแหน่งที่กรอบสีแดง) หลังจากป้อนข้อมูลแล้ว กดปุ่ม Enter และ เลือกเมนู Save เพื่อบันทึกข้อมูล

## CHILLER

Name	Description	Config	Value	Unit
CHILLER	No.	ID	3	
	Model	MOD	"_"	
	Capacity	TONR#	100	
	Rated	KWTR#	1.2	kW/Ton
	Flow	FLWR#	240	US gpm
	Type (1=STD,2=VSD)	TYP	1	
SETTING	ค่าตั้งอุณหภูมิน้ำเย็น	TCHSP#	7	°C

## CT

เลขที่ คำอธิบาย

Name	Description	Config	Value	Unit
CT	No.	ID	3	
	Model	CTMOD#	"-"	
	Rated Power	CTPWR#		kW
	Rated Colling Capacity	CTTONR#	100	ton
	Type Cross 1=FIX,2=VSD Counter 3=FIX,4=VSD	CTTYP#	2	'
		CAPTION		
SETTING				
	ความเร็วรอบ	CTSP#	50	%

PCHP

Name	Description	Config	Value	Unit
PCHP	No.	ID	5	
	Model	PCMOD#	"-"	
	Rated Power	PCPWR#		kW
	Rated Flow Rate	PCFRR#	10	US gpm
	Type (1=FIX,2=VSD)	PCTYP#	2	
		CAPTION		
SETTING				
	ความเร็วรอบ	PCPSP#	30	%

CDP

Name	Description	Config	Value	Unit
CDP	No.	ID	5	
	Model	CDMOD#	"-"	
	Rated Power	CDPWR#		kW
	Rated Flow Rate	CDFRR#	10	US gpm
	Type (1=FIX,2=VSD)	CDTYP#	2	
		CAPTION		
SETTING				
	ความเร็วรอบ	CDPSP#	50	%

6 เมนูการทำงาน แสดงตามสิทธิที่กำหนด

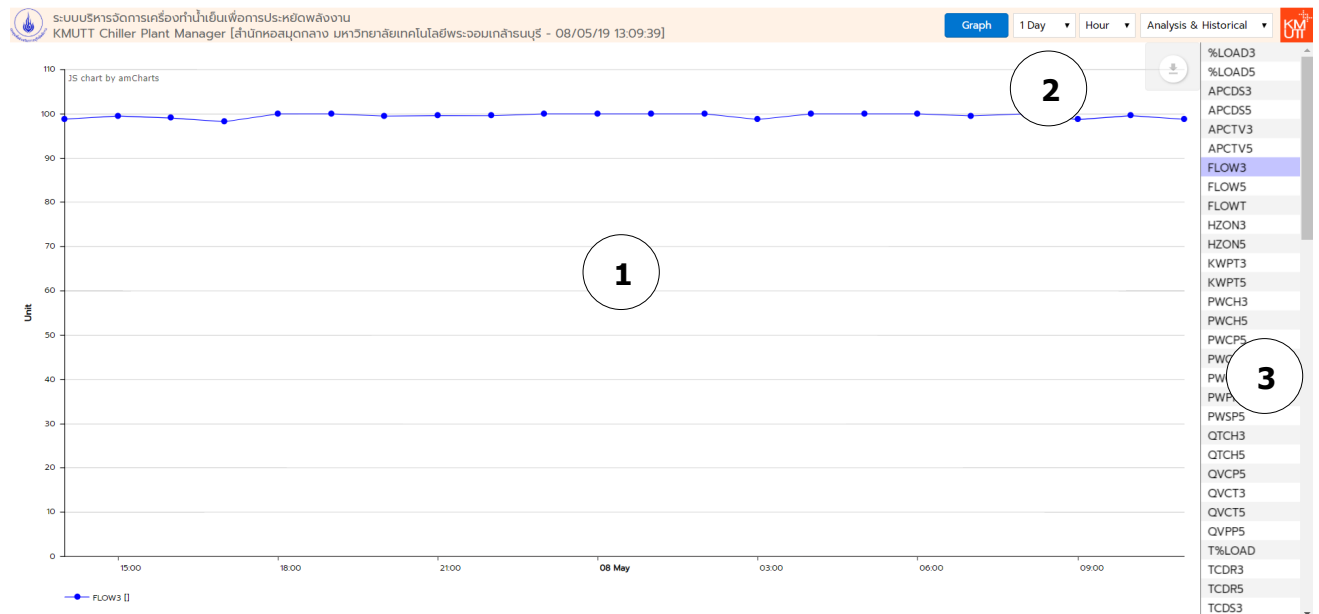
Operation	▼
Operation	
Analysis & Historical	
Load	
Save	

Operation ภาพ Plant Diagram ดูข้อมูลต่าง ๆ  
 Analysis&Historical กราฟ และ ข้อมูลของ Sensor  
 Load ดึงค่า config ปัจจุบันมาใช้  
 Save บันทึกการแก้ไขต่าง ๆ

## เมนูการทำงาน – Analysis & Historical

Analysis & Historical เป็นหน้าจอสำหรับดูรายงานย้อนหลังทั้งรูปแบบกราฟ หรือ ตาราง สามารถเลือกเงื่อนไขช่วงเวลาได้ทั้งแบบ 1 วัน , 3 วัน , 7 วัน , 15 วัน , 30 วัน , 3 เดือน , 6 เดือน , 12 เดือน และ ข้อมูลทั้งหมด รวมถึง สามารถจัดกลุ่มข้อมูลได้แบบ 1 นาที , 10 นาที และ 1 ชั่วโมง

เมื่อเลือกเมนู Analysis & Historical จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพ (เปิดมาครั้งแรก จะยังไม่เห็นภาพกราฟ)



### เลขที่ คำอธิบาย

1 GRAPH AREA พื้นที่แสดงกราฟเส้น ตามเงื่อนไขที่เลือก

2 CONDITION & GRAPH MENU ระบุเงื่อนไข ช่วงวัน และการจัดกลุ่มข้อมูล

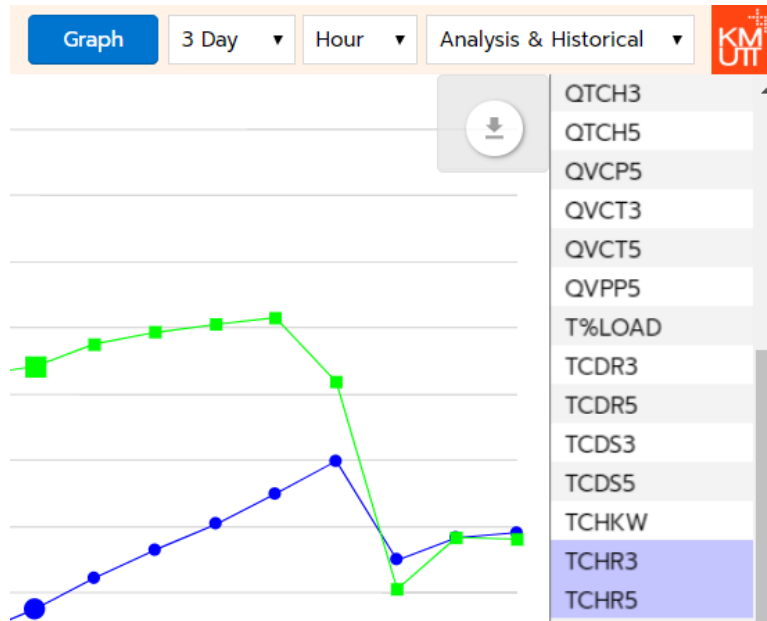
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">         1 Day ▾  <b>1 Day</b>          3 Day          7 Day          15 Day          30 Day          3 Month          6 Month          12 Month          All       </div>	เลือกช่วงวันที่ดู ข้อมูลตั้งแต่ 1 วัน , 3 เดือน และ ทั้งหมด	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">         Hour ▾          Min          10 Min  <b>Hour</b> </div>	จัดกลุ่มข้อมูล แบบทุกนาที หรือ รายชั่วโมง	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">         Download as ...          Save data ...          Annotate          Print          Display data       </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">         เลือกเพื่อ          Download as          Save data          Print          Label data       </div>
--	--	--	---	---	---

3 SENSORS & VARIABLE แสดงรายการ Sensor และ ตัวแปรค่านวนต่าง ๆ ในระบบ สามารถเลือกได้มากกว่า 1 รายการ โดยการ คลิกเพื่อเลือก หรือ คลิกอีกครั้ง เพื่อยกเลิกการเลือก

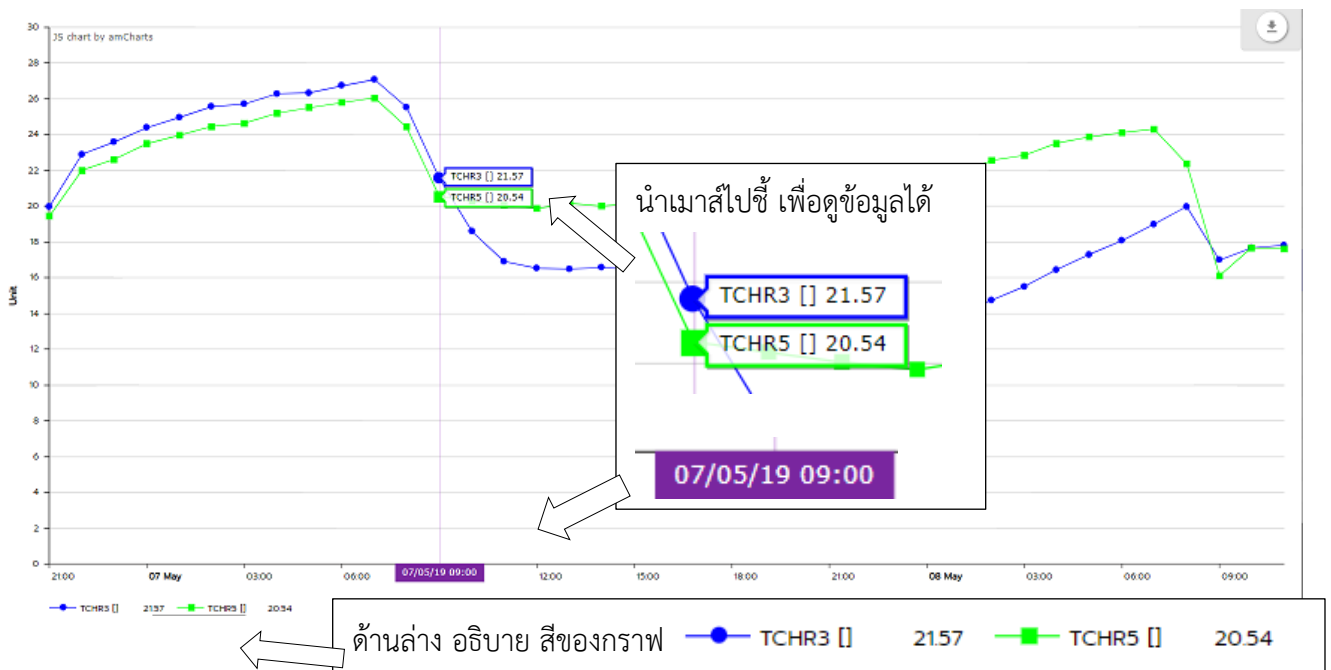


## วิธีการใช้งาน


1. เลือก ช่วงวัน การจัดกลุ่ม และ Sensor/ตัวแปร จากภาพ เลือก ค่า TCHR3 , TCHR5 ย้อนหลัง 3 วัน และ จัดกลุ่มแบบรายชั่วโมง



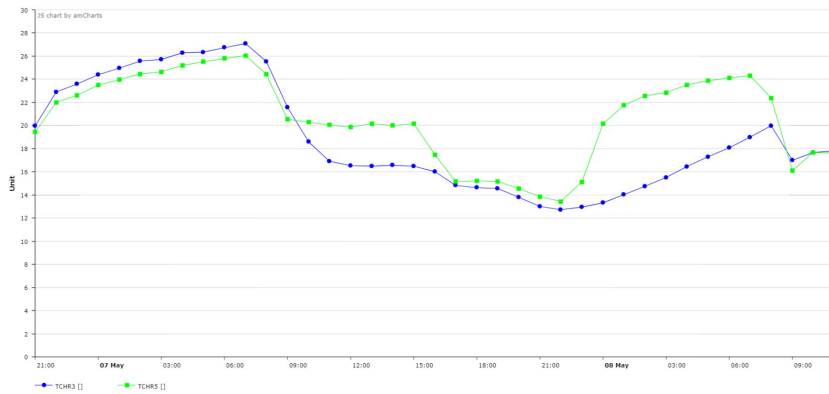
2. กดปุ่ม **Graph** ระบบ แสดงภาพกราฟตามเงื่อนไขที่เราเลือก



3. เลือกเมนู เพื่อ Download as ... เป็นไฟล์ภาพ-PDF หรือ Save data ... เป็น CSV , XLSX , JSON หรือ Print หรือ Label Data


PNG	Download as ...	
JPG	Save data ...	
SVG	Annotate	
PDF	Print	

ตัวอย่างภาพ JPG



period	TCHR3	TCHR5
06/05/19 21:00	19.96429	19.42857
06/05/19 22:00	22.90816	22.01531
06/05/19 23:00	23.58574	22.6188
07/05/19 0:00	24.39004	23.4917
07/05/19 1:00	24.96702	23.97234
07/05/19 2:00	25.56432	24.45874
07/05/19 3:00	25.71491	24.64327
07/05/19 4:00	26.28971	25.20294
07/05/19 5:00	26.34045	25.50754
07/05/19 6:00	26.727	25.787
07/05/19 7:00	27.08369	26.06144
07/05/19 8:00	25.54237	24.42267
07/05/19 9:00	21.57415	20.54343
07/05/19 10:00	18.58291	20.28699
07/05/19 11:00	16.91337	20.0495
07/05/19 12:00	16.53286	19.86972
07/05/19 13:00	16.49468	20.16383

ตัวอย่าง CSV FILE

	Download as ...	
CSV	Save data ...	
XLSX	Annotate	
JSON	Print	

period	TCHR3	TCHR5
2019-05-06 21:00:00	19.9642857142857	19.4285714285714
2019-05-06 22:00:00	22.9081632653061	22.015306122449
2019-05-06 23:00:00	23.5857438016529	22.6188016528926
2019-05-07 00:00:00	24.3900414937759	23.4917012448133
2019-05-07 01:00:00	24.9670212765957	
2019-05-07 02:00:00	25.5643203883495	
2019-05-07 03:00:00	25.7149122807018	
2019-05-07 04:00:00	26.2897058823529	
2019-05-07 05:00:00	26.3404522613065	
2019-05-07 06:00:00	26.727	
2019-05-07 07:00:00	27.083686440678	
2019-05-07 08:00:00	25.5423728813559	

ตัวอย่าง LABEL DATA  
 กดปุ่ม x ที่มุมบนขวา  
 เพื่อปิดหน้าจอแสดงข้อมูล  
 และ กลับไปยังกราฟ

## 2. คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ (Administrator)

สำหรับผู้ดูแลระบบ สามารถใช้เมนู Operation , Analysis & Historical และ Maintenance เช่นเดียวกับผู้ใช้งานระดับสูง โดยสามารถศึกษาการใช้งานทั้งสองเมนูได้ที่ “คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ทั่วไป (User)” และ “คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้ระดับสูง (Top User)”

นอกจากเมนูดังกล่าวแล้ว ผู้ดูแลระบบ สามารถใช้งานเมนู Setting และ User Management ได้ มีรายละเอียดดังนี้

### เมนูการทำงาน -User Management

สิทธิการใช้งานระบบ มี 3 กลุ่ม มีสิทธิการใช้เมนูได้ดังภาพ

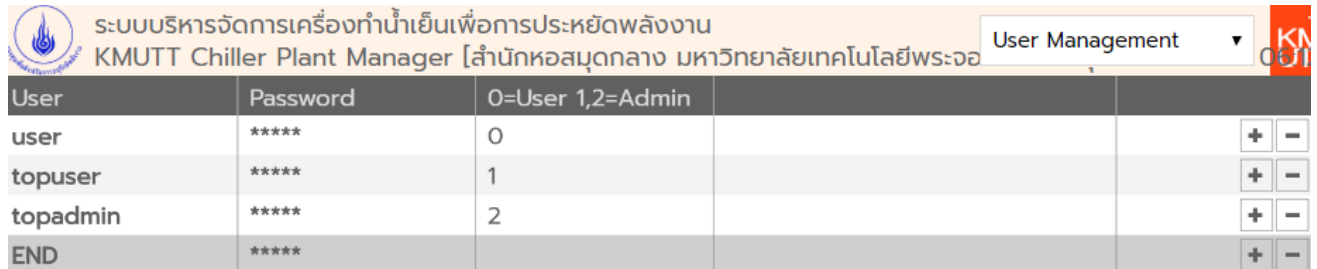
สิทธิผู้ทั่วไป (User) User = 0	สิทธิผู้ใช้ระดับสูง (Top User) User = 1	สิทธิผู้ดูแลระบบ (Administrator) User = 2
Operation ▾ Operation Analysis & Historical <hr/> Load Save	Operation ▾ Operation Analysis & Historical Maintenance <hr/> Load Save	Operation ▾ Operation Analysis & Historical Maintenance Setting User Management <hr/> Load Save

1. ผู้ใช้ทั่วไป (User) มีหน้าที่ มอนิเตอร์หน้า Operation ซึ่งเป็นการแสดงสถานะการทำงานของระบบทั้งหมด แสดงภาพรวมของระบบ การแจ้งเตือน ตั้งค่า Parameter Setting รวมถึง ดูกราฟ ประวัติข้อมูลย้อนหลัง และสามารถตั้งค่าของอุปกรณ์บางตัวได้
2. ผู้ใช้ระดับสูง (Top User) มีหน้าที่สร้างผัง จัดการข้อมูลอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ รวมถึงสามารถทำงานได้เหมือนกับผู้ใช้ทั่วไป
3. ผู้ดูแลระบบ (Administrator) มีหน้าที่ตั้งค่า Setting ของระบบ และ จัดการข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ รวมถึง สามารถทำงานได้เหมือนกับผู้ใช้ระดับสูง

🕒 การเข้าใช้งานระบบ จะมี User พิเศษ User : admin / Password : hello เป็น User พิเศษ ที่มีสิทธิระดับผู้ดูแลระบบและไม่มีข้อมูลปรากฏในรายการ User Management

สำหรับเมนู User Management ผู้ที่ใช้งานส่วนนี้ คือ ผู้ดูแลระบบ (Administrator) สำหรับ เพิ่ม แก้ไข ลบ ผู้ใช้งานของระบบ และ กำหนดสิทธิการใช้งาน มีรายละเอียด ดังนี้

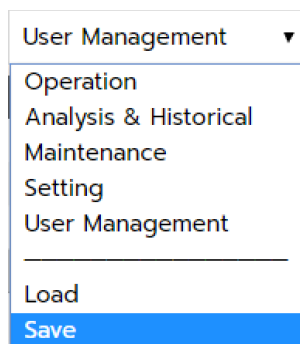
### การเพิ่มผู้ใช้



User	Password	0=User 1,2=Admin		
user	*****	0		+ -
topuser	*****	1		+ -
topadmin	*****	2		+ -
END	*****			+ -

ระบบบริหารจัดการเครื่องกำเนิดน้ำเย็นเพื่อการประหยัดพลังงาน  
KMUTT Chiller Plant Manager [สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี]  
User Management

1. เลือกเมนู User Management
2. กดปุ่ม **+** จะเพิ่มบรรทัดเหนือบรรทัดที่กดปุ่ม
3. ป้อน User ที่ต้องการ จากนั้น กดปุ่ม Enter (การป้อนข้อมูลในช่องต่าง ๆ หลังจากพิมพ์ข้อความเสร็จ จะต้องกดปุ่ม Enter เพื่อยืนยันการป้อนข้อมูล หากไม่กดปุ่ม Enter เมื่อเลื่อนไปที่ช่องอื่น ข้อความที่ป้อนจะหายไป)
4. ป้อน Password ที่ต้องการ (ป้อนข้อมูลอะไร โปรแกรมจะแสดงเป็น \*)
5. ป้อน เลขกำหนดสิทธิ (0 , 1 หรือ 2)
6. เลือกเมนู Save (การป้อนข้อมูลทุกครั้งในทุกเมนู หลังจากป้อนข้อมูลแล้ว จะต้อง Save หากไม่ได้กดปุ่ม Save ข้อมูลที่ป้อนไว้ จะหายไป)



### การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้

สามารถ เปลี่ยนชื่อ User , Password และ สิทธิการใช้งาน โดยป้อนค่าที่ต้องการ และ เลือกเมนู Save

### การลบผู้ใช้งาน

กดปุ่ม **-** บรรทัดที่ต้องการ และ เลือกเมนู Save

## เมนูการทำงาน – Setting

การแก้ไขข้อมูล คลิกที่ช่องที่ต้องการแก้ไข พิมพ์ข้อความที่ต้องการและกด Enter เมื่อแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว เลือกเมนู Save เพื่อบันทึกข้อมูล

สามารถใช้ปุ่ม **+** **-** เพื่อ เพิ่มและลบบรรทัดตามความต้องการ

ทำนองเดียวกับ Unit Template สำหรับการกำหนดค่าที่ Setting แบ่งเป็น Section เช่นกัน ประกอบด้วย PROPERTY , CALIBRATE , FORMULA , ALARM FORMULA และ ALARM โดยหลักการทำงานจะเหมือนกับที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อเรื่อง Unit Template โดยสูตรคำนวณที่อยู่ใน Setting จะเป็น สูตรของระบบที่ไม่ได้อ้างอิงถึงอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่ง

Name	Description	Config	Value	Unit
	Organization	ORG	"สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัย"	+ -
	Power Engine On Level (kW)	PWEOL	1	+ -
	Data Receive Time Delay (Sec)	DRTD	60	
	Display Degree (C/F)	DISD	"F"	
<b>CALIBRATE</b>				
	VF(@V >= T2) && (@V <= T1)	ATA1	1	
		BTA1	2	
		AHA1	1	
		BHA1	0	
<b>ANALYSIS</b>				
		TTON		
		TCHKW		
		TKW		
		TKWPT		
		T%LOAD		

ตัวอักษร มี "....."

**DRTD** หากไม่ได้รับข้อมูลจาก Sensor ภายในเวลา DRTD จะแสดง Status Point สีแดง

**DISD** หน่วยอุณหภูมิ ที่ต้องการให้แสดง (ค่าอุณหภูมิที่ป้อน และ สูตรคำนวณ ต้องป้อนเป็น C แต่การแสดงผล เลือกได้ว่า แสดงเป็น C หรือ F

โปรแกรมที่อยู่ใน INITIAL = 1 เป็นการตั้งค่าเริ่มต้นเมื่อเริ่มใช้งานระบบ

ตัวแปรที่มี @ คือ Global Variable ซึ่งจะไม่ถูกล้างค่าจนกว่าจะ Re-start ระบบ

FORMULA					
	IF	INITIAL=1			+ -
	@AAA	100			+ -
	@TMMCH	0			+ -
	@TMLCH	0			+ -
	END				+ -
	IF	BEFORE=1			+ -
	TAMB1	ATA1*TAMB1+BTA1			+ -
	HAMB1	AHA1*HAMB1+BHA1			+ -
	WBT	-14.09815+0.934599*TAMB1+0.165251*HAMB1			+ -
	ELSE				+ -
	@AAA	@AAA+1			+ -
	TTON	SUM[TON#]			+ -
	TCHCAP	SUM[RNCH#*TONR#]			+ -
	TCTCAP	SUM[RNCT#*CTTONR#]			+ -
	TCHKW	SUM[PWCH#]			+ -
	TPCHKW	SUM[PWPP#]			+ -
	TSCHKW	SUM[PWSP#]			+ -
	TCDKW	SUM[PWCP#]			+ -
	TCTKW	SUM[PWCT#]			+ -
	TKW	TCHKW+TPCHKW+TSCHKW+TCDKW+TCTKW			+ -
	IF	TTON=0			+ -
	TKWPT	0			+ -
	ELSE				+ -
	TKWPT	TCHKW/TTON			+ -
	END				+ -
	IF	TCHCAP=0			+ -
	T%LOAD	0			+ -
	ELSE				+ -
	T%LOAD	100*TTON/TCHCAP			+ -
	END				+ -
	@T%LOAD	T%LOAD			+ -
	SMALL	MIN[TONR#]			+ -
	TCHSAV	SUM[FLOW#*TCHS#]/SUM[FLOW#]			+ -
	TCHSPAV	SUM[FLOW#*TCHSP#]/SUM[FLOW#]			+ -
	IF	(T%LOAD <= 50)			+ -
	@PZL	1			+ -
	END				+ -
	IF	(T%LOAD >50) AND (T%LOAD <= 75)			+ -
	@PZL	2			+ -
	END				+ -
	IF	(T%LOAD > 75)			+ -
	@PZL	3			+ -
	END				+ -
	IF	@PZL<@OZL			+ -
	@TZLDNSET	1			+ -
	@TZLDN	0			+ -
	@TZLUP	0			+ -
	ELSE				+ -
	IF	@PZL>@OZL			+ -
	@TZLUPSET	1			+ -
	@TZLUP	0			+ -
	@TZLDN	0			+ -
	END				+ -
	END				+ -
	@OZL	@PZL			+ -
	IF	(@TZLDNSET=1) OR (@TZLDN>=15)			+ -
	@TZLDN	@TZLDN+15			+ -
	@TZLDNSET	0			+ -

โปรแกรมที่อยู่ใน BEFORE = 1 จะถูกคำนวณครั้งแรก ก่อนคำนวณโปรแกรมในอุปกรณ์แต่ละตัว

โปรแกรมที่ไม่อยู่ใน BEFORE=1 จะถูกคำนวณหลังจาก คำนวณโปรแกรมในอุปกรณ์แต่ละตัวแล้ว

MIN(VAR#) หมายถึง ค่าที่น้อยที่สุดของตัวแปรที่ระบุ เช่น หาค่า TONR ที่น้อยที่สุด

SUM(VAR#) หมายถึง ผลรวมของตัวแปรทุกตัว เช่น SUM(TON#) = TON1+TON2+...+TONn

	@TZLDN	0		+	-
	END			+	-
	IF	(TCHSAV>=TCHSPAV+1)		+	-
	@TMMCH	@TMMCH+15		+	-
	END			+	-
	IF	(TCHSAV<TCHSPAV+1)		+	-
	@TMMCH	0		+	-
	END			+	-
	IF	(TCHCAP>=TTON+SMALL)		+	-
	@TMLCH	@TMLCH+15		+	-
	END			+	-
	IF	(TCHCAP<TTON+SMALL)		+	-
	@TMLCH	0		+	-
	END			+	-
	END			+	-
ALARM FORMULA				+	-
	IF	@TMMCH> 60		+	-
	MORECH	1		+	-
	MSG_MORECH	"START ONE MORE CHILLER !!!"		+	-
	ELSE			+	-
	MORECH	0		+	-
	MSG_MORECH	""		+	-
	END			+	-
	IF	@TMLCH> 120		+	-
	LESSCH	1		+	-
	MSG_LESSCH	"STOP ONE CHILLER !!!"		+	-
	ELSE			+	-
	LESSCH	0		+	-
	MSG_LESSCH	""		+	-
	END			+	-
	IF	TCTCAP <(TTON+TCHKW/3.5)		+	-
	MORECT	1		+	-
	MSG_MORECT	"RUN MORE CT !!!"		+	-
	ELSE			+	-
	MORECT	0		+	-
	MSG_MORECT	""		+	-
	END			+	-
ALARM				+	-
	MSG_MORECH			+	-
	MSG_LESSCH			+	-
	MSG_MORECT			+	-
END				+	-

## หลักการประมวลผลของระบบ

ระบบจะมีการทำงาน 2 โหมด คือ

### โหมดการทำงานปกติ (Normal Mode)

เป็นการเข้าใช้งานโปรแกรมของผู้ใช้ทั้งสามกลุ่ม เมื่อเปิดหน้า Operation จะมีการโหลดข้อมูลทุก 15 วินาที เมื่อทำงานที่เมนูอื่นที่มีการแก้ไขข้อมูล จะต้อง Save เพื่อบันทึกข้อมูล กรณีที่มีผู้ใช้งานหลายคน เมื่อมีการบันทึกข้อมูล จะต้องให้ผู้ใช้คนอื่น เลือกเมนู Load จึงจะได้ข้อมูลล่าสุดที่บันทึกไป หรือ หากมีการ Logout และ Login เข้าใช้งานระบบใหม่ ข้อมูลใหม่จะถูกโหลดอัตโนมัติ

การประมวลผล แสดงในหน้า Operation จะถูกคำนวณที่ Browser (เช่น Chrome , FireFox หรือ Internet Explorer) โดย JavaScript ที่โปรแกรมสร้างขึ้น

สามารถดู JavaScript ที่ถูกสร้างได้ที่ /s.js เช่น <http://127.0.0.1/s.js>

### โหมดการทำงานคอนโซล (Console Mode)

เป็นโปรแกรมที่รันที่ Server เท่านั้น (ต้องรันเพียงจุดเดียว) กรณีที่ติดตั้ง Server ใน Raspberry Pi หากมีการ Boot Pi ครั้งแรก โหมดการทำงานคอนโซล จะถูกรันอัตโนมัติ สังเกตว่าจะมี `/?console` ปรากฏ เช่น <http://127.0.0.1/?console>

การทำงานของโหมดคอนโซล จะมีการคำนวณ Console Variable ที่ระบุไว้ทั้งหมด และ บันทึกเก็บข้อมูลไว้ในระบบฐานข้อมูล เมื่ออุปกรณ์มีการสอบถามข้อมูลมายัง Server จะใช้ค่าที่บันทึกเหล่านี้ ตอบกลับให้อุปกรณ์

Console Variable ที่มีตอนนี้ ได้แก่

	CONTROL SOURCE	CTLS#	Console Variable
Chilled Water Temp Reset			QTCH#
Step Primary Flow	ค่าตั้งความเร็วรอบ	QVPP#	QVPP#
Optimize CDP Speed	ค่าตั้งความเร็วรอบ	QVCP#	QVCP#
Optimize CT Speed	ค่าตั้งความเร็วรอบ	QVCT#	QVCT#

### การส่งสัญญาณควบคุม (Output) ไปยัง อุปกรณ์

กรณีที่อุปกรณ์ในระบบรองรับการทำงานของโหมดประหยัดพลังงาน โปรแกรม สามารถส่งสัญญาณควบคุม (Output) ไปยัง อุปกรณ์ ผ่านเครือข่ายสื่อสารไร้สาย และมีระบบตรวจสอบการทำงานของ อุปกรณ์เครื่องวัด ปัจจุบัน โหมดประหยัดพลังงาน 4 แบบ โดยตั้งค่าได้ที่ Parameter Setting

SETTING	ENERGY SAVING FUNCTION		
Chilled Water Temp Reset	CWTR	0	
Step Primary Flow	SPF	0	
Optimize CDP Speed	OCDS	0	
Optimize CT Speed(=1)/Temp(=2)	OCTS	0	

#### PARAMETER SETTING

หากระบุค่าเป็น 1 หมายถึง ต้องการใช้โหมดประหยัดพลังงาน (ในภาพ มีค่าเป็น 0) หากอุปกรณ์มีการส่งคำสั่งถามข้อมูลไปยัง Server ส่วน Server จะส่งสัญญาณควบคุม (Output) ไปยัง อุปกรณ์ ผ่านเครือข่ายสื่อสารไร้สาย

ตัวอย่าง Command ที่อุปกรณ์ส่งไปยัง Server และ สัญญาณตอบกลับ

**Request 1 :**

<http://127.0.0.1/chiller.php?TRFE5=6%20C&TREC5=40%20C&CTLS5=1>

**Response 1 :**



OK|09-05-19 11:19:18 GET TRFE5=6 C&TREC5=40 C&CTLS5=1&QTCH5=7.00 C

Request 2 :

http:// 127.0.0.1/chiller.php?QVPP5=?

Response 2 :

OK|09-05-19 11:28:23 GET QVPP5=?&QVPP5=30.00 %

Request 3 :

http:// 127.0.0.1/chiller.php?QVCP5=?

Response 3 :

OK|09-05-19 11:28:58 GET QVCP5=?&QVCP5=50.00 %

Request 4 :

http:// 127.0.0.1/chiller.php?QVCT5=?

Response 4 :

OK|09-05-19 11:29:53 GET QVCT5=?&QVCT5=80.00 %