



## ฉลากเขียว

### ข้อกำหนดฉลากเขียว ผลิตภัณฑ์เครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายเอกสาร (Printers and Copiers)

ฉลากเขียว  
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย



## ฉลากเขียว

### ข้อกำหนดฉลากเขียว ผลิตภัณฑ์เครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายเอกสาร (Printers and Copiers)

คณะกรรมการนโยบายและบริหารงานฉลากเขียว  
อนุมัติ  
13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563

ฉลากเขียว  
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

**คณะอนุกรรมการเทคนิคคณะที่ 124**  
**ผลิตภัณฑ์เครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายเอกสาร**

**ประธานอนุกรรมการ**

รศ.ดร.มงคล มงคลวงศ์โรจน์

ผู้แทนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายโกศล ใจรังษี

ผู้ทรงคุณวุฒิ

**อนุกรรมการ**

นายกิติพงศ์ อติชาติพิงศ์กุล

ผู้แทนจากสำนักงานมาตรฐาน

นางสาวสิริลักษณ์ ชูโชติ

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นายนพดล หอมสุวรรณ

ผศ.ดร.นิตยัตตะยา ผาสุขพันธ์

ผู้แทนจากคณะสาธารณสุขศาสตร์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผศ.ดร.ทิพย์สุรีย์ กรบุญรักษา

ผู้แทนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา

รศ.วารุณี แซ่เตี๋ย

ผู้แทนจากคณะพลังงานสิ่งแวดล้อม

และวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ

จอมเกล้าธนบุรี

ดร.สุริยะกิจ ย่อมมี

ผู้แทนจากคณะวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นายเจนจบ สุขสด

ผู้แทนจากกรมควบคุมมลพิษ

นางสาวจรินทร์ภรณ์ ติพะมงคล

นางสาวสุจิตรา กัญยาวิลาส

นายเทพวิฑูรย์ ทองศรี

ผู้แทนจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายสุรัตน์ เพชรเกษม

นางประไพรัตน์ ลาวัญย์วัฒนกุล

ผู้แทนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

นางสาวเปล่งฉวี ชิตวัฒน์

## อนุกรรมการต่อ

นายสนิระ ประคองแก้ว นายทศพร อุดมสินศิริกุล	ผู้แทนจากสถาบันไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
รศ.ดร.วราวุธ เสือดี ผศ.ดร.อัจฉริยา สุริยะวงศ์	ผู้แทนจากสมาคมวิศวกรรม สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
นายทวีศักดิ์ ธีระรัตนา นางสาวนัยนา เลิศโกเมนกุล	ผู้แทนจากบริษัท แคนนอน มาร์เก็ต ติ้ง(ไทยแลนด์) จำกัด
นางสาวปฎิมากร ยุติธรรม นายประกาศิต ดวงมณี	ผู้แทนจากบริษัท พูจิ ซีร็อกซ์ (ประเทศไทย) จำกัด
นายสุกิจ ปัทมวิชัยพร นายกอบกฤต ชาญพัฒน์นันท์	ผู้แทนจากบริษัท เคียวเซร่า ด็อคคิว เมนต์ โซลูชันส์ (ประเทศไทย) จำกัด
นางสุดาวดี รักกสิกร นางสาวธัญชนก รัตนนิธาน	ผู้แทนจากบริษัท ริโก้ (ประเทศไทย) จำกัด
นายมะซากิ ะยะฮิเสาะ นายกิตติ เดชโคตร	ผู้แทนจากบริษัท ชาร์ปไทย จำกัด
นางสาวหทัยรัตน์ ฤกษ์อุดมสิน นางสาวขวัญใจ แก้วมน	ผู้แทนจากบริษัท แคนนอนไฮเทค (ประเทศไทย) จำกัด

## อนุกรรมการและเลขานุการ

ดร. ถนอมลาภ รัชวัตร์ ดร.ฉัตรตรี ภูรัต	ฉลากเขียว สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
--	-----------------------------------

ข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายเอกสาร  
(Printers and Copiers)

TGL-124-20

จัดทำโดย คณะอนุกรรมการเทคนิคคณะที่ 124

ฉลากเขียว

---

## 1. เหตุผล

เครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายเอกสารเป็นอุปกรณ์ในการพิมพ์และสำเนาเอกสารที่ใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้งานส่วนใหญ่ในสำนักงานหากมีการเปิดไว้โดยไม่ได้ใช้งาน จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าและเกิดความร้อนในสำนักงาน นอกจากนี้สารเคมีที่อยู่ในผงหมึกอาจถูกปล่อยสู่บรรยากาศในระหว่างการพิมพ์หรือการถ่ายเอกสารซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่ต้องใช้งานเป็นประจำ และยังเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมด้วย อีกทั้งเครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายเอกสารส่วนใหญ่มีเสียงที่ค่อนข้างดังซึ่งอาจก่อให้เกิดมลภาวะทางเสียงได้ รวมถึงในขณะที่ทำการพิมพ์หรือสำเนาเอกสารอาจมีการปล่อยมลสารออกมา เช่น สไตรีน โอโซน สารอินทรีย์ที่ระเหยได้ และฝุ่นละออง เป็นต้น นอกจากนี้ส่วนประกอบและอุปกรณ์ที่ใช้ร่วม เช่น ตลับหมึก ยังมีส่วนผสมของโลหะหนัก ได้แก่ พรอท ตะกั่ว แคดเมียม และเฮกซะวาเลนต์ โครเมียม หากทิ้งหรือกำจัดไม่ถูกต้องอาจปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้

การกำหนดให้เครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายเอกสารที่จะได้รับฉลากเขียว ต้องสามารถเปลี่ยนโหมดการทำงาน (Mode) เข้าสู่โหมดประหยัดพลังงาน (Energy Saving Mode) โหมดพักเครื่อง (Sleep Mode) และต้องผ่านการทดสอบระดับความเข้มข้นของฝุ่น สารเคมีต่าง ๆ ที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศ รวมถึงผ่านการทดสอบระดับเสียง จะทำให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัยต่อผู้ใช้ นอกจากนี้การมีสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทของพลาสติกจะช่วยสนับสนุนการนำทรัพยากรกลับมาแปรรูปใช้ใหม่ อีกทั้งไม่เป็นภาระในการกำจัดทิ้งหลังการใช้งาน

## 2. ขอบเขต

ข้อกำหนดฉลากเขียวครอบคลุม เครื่องพิมพ์ (printers) เฉพาะผลิตภัณฑ์สร้างภาพ ข้อความลงบนวัสดุสิ่งพิมพ์ ซึ่งสามารถรับข้อมูลได้จาก single user หรือ networked computers หรืออุปกรณ์ input อื่น ๆ (เช่น กล้องดิจิตอล) โดยเครื่องพิมพ์ใช้พลังงานจากแหล่งจ่ายพลังงาน ครอบคลุมถึงเครื่องพิมพ์แบบมัลติฟังก์ชัน (multifunction printers) ที่มีหน้าที่หลักในการพิมพ์ และเครื่องถ่ายเอกสาร (copiers) เฉพาะเครื่องถ่ายเอกสารระบบแห่งทุกขนาด เครื่องถ่ายเอกสารแบบมัลติฟังก์ชัน (multifunction copiers) ทั้งที่ถ่ายเอกสารแบบขาว-ดำ หรือสี โดยมีการสั่งทำภาพซึ่งควบคุมการทำงานด้วยมือและ/หรืออัตโนมัติ ทั้งนี้ไม่รวมเครื่องทำสำเนาที่ไม่มีแม่แบบรับภาพ

## 3. บทนิยาม

- 3.1 **เครื่องพิมพ์ (printers)** หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แสดงภาพ ข้อความ และกราฟิกด้วยการพิมพ์
- 3.2 **เครื่องถ่ายเอกสาร (copiers)** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ทำสำเนาเอกสาร ซึ่งมีเทคโนโลยีการทำงาน 2 ระบบ ได้แก่ ระบบอะนาล็อก (analog) และระบบดิจิตอล (digital) โดยใช้ระบบแสงทำให้เกิดการสะท้อนภาพและเกิดประจุไฟฟ้าที่จุดคมหมึกเข้าไปติดบนแม่แบบรับภาพ หรือการใช้ระบบแสงทำให้เกิดการสะท้อนภาพและแสงเข้าไปในวงจรเพื่อแปลงสัญญาณภาพให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าจากนั้นสัญญาณไฟฟ้าทำให้เกิดประจุไฟฟ้าที่จุดคมหมึกเข้าไปในแม่แบบรับภาพและพิมพ์ลงบนสิ่งรองรับตามรูปแบบเดิมของต้นฉบับ
- 3.3 **เครื่องถ่ายเอกสารระบบดิจิตอล (digital copier)** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ทำสำเนาเอกสาร ใช้ระบบแสงทำให้เกิดการสะท้อนภาพและแสงเข้าไปในวงจรเพื่อแปลงสัญญาณภาพไปเป็นสัญญาณไฟฟ้า จากนั้นสัญญาณไฟฟ้าถูกเปลี่ยนเป็นประจุไฟฟ้าเพื่อจุดคมหมึกเข้าไปติดในแม่แบบรับภาพ และพิมพ์ลงบนสิ่งรองรับตามรูปแบบเดิมของต้นฉบับ
- 3.4 **เครื่องถ่ายเอกสารแบบมัลติฟังก์ชัน (multifunction copiers)** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ทำสำเนาภาพจากเอกสารต้นฉบับด้วยหลักการทางไฟฟ้าสถิต โดยมีหน้าที่หลักในการทำสำเนาเอกสารแต่สามารถพิมพ์งานลงบนกระดาษหรือรับ-ส่งข้อมูลได้เช่นเดียวกับเครื่องพิมพ์ หรือเครื่องโทรสาร หรือเครื่องกราดภาพ (scanner) โดยใช้ระบบผงหมึก (toner)
- 3.5 **แม่แบบรับภาพ** หมายถึง ตัวรับภาพซึ่งทำหน้าที่จุดคมหมึกโดยใช้หลักการทางไฟฟ้าสถิตมีรูปร่างเป็นแบบทรงกระบอก (drum) หรือรูปแบบอื่น
- 3.6 **การพิมพ์เอกสารสองหน้า (double - side copying หรือ duplex unit)** หมายถึง การพิมพ์กระดาษ 1 แผ่นทั้งสองด้าน
- 3.7 **เครื่องพิมพ์แบบมัลติฟังก์ชัน (multifunction printer; MFP)** เครื่องที่มีหน้าที่หลักในการพิมพ์โดยเพิ่มฟังก์ชันการทำงานอื่น ๆ เข้าไป เช่น การสแกนหรือแฟกซ์

- 3.8 **โหมดปิดเครื่อง (Off-mode)** หมายถึง การที่อุปกรณ์ถูกปิด หรือปิดโดยอัตโนมัติขณะไม่ได้ใช้งาน แต่ยังมีกระแสไฟฟ้าปลั๊กต่อกับอุปกรณ์อยู่
- 3.9 **สารอินทรีย์ระเหยทั้งหมด (Total VOC)** หมายถึง สารอินทรีย์และสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ทั้งหมดที่ละลายออกในช่วงของ n-hexane และ n-hexadecane ระหว่างการแยกด้วย gas chromatographic separation บน non-polar column.
- 3.10 **ฝุ่นละออง** หมายถึง ฝุ่นรวม (total suspended particulate) อนุภาคของแข็งและหยดละอองของเหลวที่แขวนลอยกระจายในอากาศอนุภาคที่กระจายในอากาศนี้บางชนิดมีขนาดใหญ่ และมีสี ดำจมนมองเห็นเป็นเขม่าและควัน แต่บางชนิดมีขนาดเล็กมากจมนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น
- 3.11 **หนังสือรับรอง (letter for declaration of compliance)** หมายถึง เอกสารรับรองที่ออกโดยผู้ยื่นคำขอหรือผู้ผลิตว่าเป็นไปตามข้อกำหนดพิเศษที่ระบุอยู่ในข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ยื่นขอ
- 3.12 **ใบรับรอง (certificate)** หมายถึง เอกสารรับรองที่ออกโดยหน่วยรับรอง (certification body) ซึ่งหน่วยรับรองดังกล่าวต้องได้รับการรับรองจากสถาบันรับรองระบบงานของประเทศ (accreditation body) ที่อยู่ในข้อตกลงร่วมของ IAF (international accreditation forum)
- 3.13 **ผู้มีอำนาจลงนามตามกฎหมาย** หมายถึง ผู้มีอำนาจลงนามตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์

#### 4. ข้อกำหนดทั่วไป

- 4.1 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรอง **หรือ** ผ่านการทดสอบความปลอดภัยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก.1561 **หรือ** มาตรฐาน IEC 60950 part 1 **หรือ** EN 60950-1 **หรือ** IEC 62368-1

##### เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงใบรับรอง **หรือ** ผลการทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 1561 **หรือ** มาตรฐาน IEC 60950 part 1 **หรือ** EN 60950-1 **หรือ** IEC 62368-1

- 4.2 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรอง **หรือ** ผ่านการทดสอบความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic compatibility: EMC) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 1956 **หรือ** มาตรฐาน CISPR 22 **หรือ** มาตรฐาน EN 55032

##### เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงผลทดสอบความเข้ากันได้ทางสนามแม่เหล็กไฟฟ้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 1956 **หรือ** มาตรฐาน CISPR 22 **หรือ** มาตรฐาน EN 55032

- หมายเหตุ**
- 1) กรณีชื่อรุ่นที่ยื่นขอไม่ตรงกับผลการทดสอบ EMC ผู้ยื่นคำขอต้องยื่นเอกสารและหลักฐานแสดงความเชื่อมโยงของรหัส **หรือ** ชื่อรุ่นที่ผลิตจากโรงงานกับชื่อทางการค้าของผลิตภัณฑ์รุ่นที่ยื่นขอ ที่แสดงว่ารหัสหรือชื่อรุ่นที่ผลิตจากโรงงานนั้นสอดคล้องกัน
  - 2) หากผู้ยื่นคำขอประสงค์ที่จะยื่นรายงานผลการทดสอบตาม **วิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่ากับวิธีที่ระบุในข้อกำหนดฉลากเขียว** ผู้ยื่นคำขอจะต้องยื่นเอกสารดังต่อไปนี้แนบมากับผลการทดสอบด้วย ได้แก่
    - เอกสารลงนามรับรองจากห้องปฏิบัติการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ยื่นขอ ว่าวิธีทดสอบนั้นสามารถเทียบเท่ากับมาตรฐานวิธีทดสอบที่ระบุในข้อกำหนดฉลากเขียว
    - เอกสารแสดงการเปรียบเทียบระหว่างวิธีทดสอบที่ผู้ยื่นคำขอใช้ทดสอบผลิตภัณฑ์กับวิธีทดสอบที่ระบุในข้อกำหนดฉลากเขียว

- 4.3 กระบวนการผลิต การขนส่ง และการกำจัดของเสียจากกระบวนการผลิต ต้องเป็นไปตามกฎหมายและข้อบังคับของทางราชการ **หรือ** เป็นโรงงานที่ผ่านการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001



**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องยื่นหลักฐาน อย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. ใบอนุญาตหรือหลักฐานว่ากระบวนการผลิต การขนส่ง และการกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตเป็นไปตามกฎหมายและข้อบังคับของทางราชการ
2. ใบรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ของโรงงานผู้ผลิต

**หมายเหตุ** กรณีผลิตภัณฑ์นำเข้า โรงงานผู้ผลิตต้องผ่านการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

**5. ข้อกำหนดพิเศษ****5.1 การใช้พลังงานไฟฟ้า****5.1.1 การใช้พลังงานไฟฟ้าโหมดการทำงานทั่วไป**

ค่าพลังงานทั่วไปสูงสุดที่อนุญาต ( $TEC_{Mzul}$ ) ขึ้นอยู่กับปริมาณหน้าที่พิมพ์ได้ ( $S_M$ ) การคำนวณค่าพลังงานทั่วไปสูงสุดกำหนดไว้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1-1 ค่าพลังงานทั่วไปสูงสุดที่อนุญาต ( $TEC_{Mzul}$ ) สำหรับเครื่องพิมพ์แบบขาว-ดำ (monochrome)

Page throughput	$TEC_{Mzul}$ [kWh/week]
$S_M \leq 25$	$0,95 + 15/100000 \times S_M$
$S_M > 25$	$0,35 + 105/100000 \times S_M^2$

ตารางที่ 1-2 ค่าพลังงานทั่วไปสูงสุดที่อนุญาต ( $TEC_{Mzul}$ ) สำหรับเครื่องพิมพ์แบบสี (colour)

Page throughput	$TEC_{Mzul}$ [kWh/week]
$S_M \leq 25$	$1,05 + 665/100000 \times S_M^{1,4}$
$S_M > 25$	$0,85 + 145/100000 \times S_M^2$

ตารางที่ 1-3 ค่าพลังงานทั่วไปสูงสุดที่อนุญาต ( $TEC_{Mzul}$ ) สำหรับอุปกรณ์การพิมพ์แบบมัลติฟังก์ชัน แบบขาว-ดำ (monochrome)

Page throughput	$TEC_{Mzul}$ [kWh/week]
$S_M \leq 25$	$1,35 + 30/100000 \times S_M^{1,8}$
$S_M > 25$	$0,8 + 105/100000 \times S_M^2$

ตารางที่ 1-4 ค่าพลังงานทั่วไปสูงสุดที่อนุญาต ( $TEC_{MZul}$ ) สำหรับอุปกรณ์การพิมพ์แบบมัลติฟังก์ชัน แบบสี (colour)

Page throughput	$TEC_{MZul}$ [kWh/week]
$S_M \leq 25$	$1,3 + 650/100000 \times S_M^{1,3}$
$S_M > 25$	$0,9 + 145/100000 \times S_M^2$

หมายเหตุ: อุปกรณ์การพิมพ์แบบมัลติฟังก์ชัน (Multifuntion) คือ เครื่องพิมพ์ออลอินวัน (All in one) ที่ผสมผสานฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์หลายๆ ส่วนในชุดเดียวกัน ซึ่งประกอบไปด้วย เครื่องพิมพ์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องแฟกซ์ และ เครื่องสแกน เป็นต้น อาจจะมีส่วนประกอบแตกต่างกันไปในแต่ละรุ่น

#### เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

ผู้ยื่นคำขอต้องยื่นหลักฐาน ตามข้อใดข้อหนึ่งดังนี้

1. ผลทดสอบระดับการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์การพิมพ์ในสภาวะต่าง ๆ โดยทดสอบตามวิธีของ International energy star program requirements for imaging equipment ฉบับปรับปรุงล่าสุด
2. เอกสารอื่น ๆ ที่เชื่อได้ว่าผลิตภัณฑ์รุ่นที่ยื่นคำขอนั้นได้รับการรับรองเครื่องหมาย International energy star program requirements for imaging equipment เช่น ใบรับรองฉลากเขียวของประเทศเยอรมนี ญี่ปุ่น เป็นต้น

5.1.2 การใช้ไฟฟ้าโหมดพัก (sleep mode) อุปกรณ์ต้องมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 2 วัตต์ ยกเว้น อุปกรณ์ที่มีจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายจะต้องมีการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 3 วัตต์

5.1.3 การใช้ไฟฟ้าขณะปิดเครื่อง (off-mode) แต่ยังมีเครื่องเสียบปลั๊กต่อกับอุปกรณ์ต้องมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 0.4 วัตต์

#### เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

ผู้ยื่นคำขอต้องยื่นหลักฐานผลทดสอบระดับการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์การพิมพ์ในสภาวะดังข้อ 5.1.2 และ 5.1.3 โดยทดสอบตามวิธีของ International energy star program requirements for imaging equipment ฉบับปรับปรุงล่าสุด หรือ เอกสารที่เชื่อได้ว่าผลิตภัณฑ์รุ่นที่ยื่นคำขอนั้นได้รับการรับรองเครื่องหมาย International energy star program requirements for imaging equipment เช่น ใบรับรองฉลากเขียวของประเทศเยอรมนี, ญี่ปุ่น เป็นต้น

5.2 อัตราการปล่อยมลพิษ (Emission rate) ได้แก่ ฝุ่น (Dust), โอโซน (Ozone), สารอินทรีย์ระเหยทั้งหมด (TVOC), สไตรีน (Styrene) และ เบนซีน (Benzene) ในขณะใช้งานของเครื่องต้องไม่เกินค่าที่กำหนด ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราการปล่อยมลพิษในขณะใช้งาน

ประเภทของมลสาร		อัตราการปล่อยมลพิษ (มิลลิกรัมต่อชั่วโมง)		
		Monochrome	Color	
ฝุ่น (Dust)		≤ 4.0	≤ 4.0	
โอโซน (Ozone)		≤ 1.5	≤ 3.0	
สารอินทรีย์ ระเหยทั้งหมด (TVOC)	print phase	≤ 10	≤ 18	
	Ready phase	Floor- mounted	≤ 2.0	≤ 2.0
		Table top	≤ 1.0	≤ 1.0
สไตรีน (Styrene)		≤ 1.0	≤ 1.8	
เบนซีน (Benzene)		≤ 0.05	≤ 0.05	

หมายเหตุ : วิธีทดสอบอ้างอิงตาม Appendix 2 ของข้อกำหนดฉลากเขียวของประเทศเยอรมนีเลขที่ DE-UZ-205

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงผลทดสอบอัตราการปล่อยมลพิษตามตารางที่ 2 โดยใช้วิธีทดสอบอ้างอิงดัง Appendix 2 ของข้อกำหนดฉลากเขียวของประเทศเยอรมนี DE-UZ-205

5.3 ระดับเสียงของเครื่องในระหว่างการใช้งานต้องอยู่ในช่วงที่กำหนด คำนวณโดยใช้สูตรที่แสดงดังตารางที่ 3 แต่ทั้งนี้ค่า A-weighted sound power level ( $L_{WA_d}$ ) ต้องไม่เกิน 75 เดซิเบล (dB<sub>A</sub>)

ตารางที่ 3 ระดับเสียงของเครื่องในระหว่างการใช้งาน

ระดับเสียง $L_{WA_d}$	
การพิมพ์แบบขาวดำ (Monochrome)	การพิมพ์แบบสี (Color)
$\leq 47 + 15 \times \log(S_M + 10)$	$\leq 47 + 15 \times \log(S_F + 10)$

หมายเหตุ วิธีคำนวณตามข้อกำหนดฉลากเขียวของประเทศเยอรมนี DE-UZ-205

$S_M$  = Operating speed in pages per minute for monochrome printing

$S_F$  = Operating speed in pages per minute during color printing

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงผลทดสอบระดับเสียงของเครื่อง ตามวิธีทดสอบที่ระบุไว้ใน ISO 7779 โดยการ  
แสดงค่า A-weighted sound power level ( $L_{WA,d}$ ) ต้องเป็นไปตาม ISO 9296

**5.4 3R Design of equipment**

5.4.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ต้องเป็นไปตามหลักการ 3R design ตามที่ได้ระบุใน Check list  
for 3R Design

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่า การออกแบบเครื่องเป็นไปตามหลักการ 3R design ที่ระบุใน  
Check list for 3R design (ภาคผนวก 1.)

5.4.2 โครงภายนอกที่เป็นพลาสติก (Plastic casing part) แต่ละชิ้น ที่มีน้ำหนักมากกว่า 25  
กรัม ต้องผลิตจากพลาสติกชนิดพอลิเมอร์ชนิดเดี่ยว หรือ พอลิเมอร์ผสม ทั้งนี้ชิ้นส่วน  
พลาสติกที่ใช้เป็นโครงภายนอกทั้งหมดที่มีน้ำหนักรวมมากกว่า 25 กรัมขึ้นไป จะต้องผลิต  
จากการผสมกันของพอลิเมอร์ไม่เกิน 4 ชนิด

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าเป็นไปตามข้อกำหนดพิเศษ ข้อ 5.4.2 และต้องแสดงรายการ  
ชนิดพลาสติกที่ใช้และฉลากที่ใช้ เป็นต้น

**5.5 วัสดุที่ทำจากพลาสติกต้องเป็นดังนี้ (Requirements for plastic materials)**

5.5.1 ชิ้นส่วนพลาสติกที่เป็นส่วนประกอบของเครื่องที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 25 กรัมขึ้นไป ต้องไม่มี  
ปริมาณโลหะหนักหรือสารประกอบของโลหะหนัก สารหน่วงการติดไฟ และพลาสติก  
ไซเซออร์

**กรณีมีการปนเปื้อนมาจากวัตถุดิบ ได้แก่**

- ตะกั่ว ปรอท และเฮกซะวาเลนต์โครเมียม ต้องไม่เกินร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนัก (1,000 mg/kg) แคดเมียมต้องไม่เกินร้อยละ 0.01 โดยน้ำหนัก (100 mg/kg)

**หมายเหตุ** ถ้าผลรวมของโลหะโครเมียม (total chromium (Cr)) มีค่าน้อยกว่าหรือ  
เท่ากับ 1,000 mg/kg ให้ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ของเฮกซะวาเลนต์โครเมียม  
( $Cr^{6+}$ )

- สารหน่วงการติดไฟและพลาสติกไซเซออร์ ได้แก่
  - PBB
  - PBDE
  - Bis(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP),
  - Butyl benzyl phthalate (BBP),
  - Dibutyl phthalate (DBP)
  - Diisobutyl phthalate (DIBP)

แต่ละชนิดให้ปนเปื้อนได้ไม่เกินร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนัก (1,000 mg/kg)

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องยื่นเอกสารอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

1. กรณีที่ผู้ผลิตมีระบบบริหารจัดการการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม ต้องยื่นสำเนาเอกสารหลักฐานหนังสือรับรองของผู้ผลิตที่เชื่อได้ว่ามีปริมาณโลหะหนักและสารหน่วงการติดไฟไม่เกินเกณฑ์กำหนดข้อ 5.5.1 พร้อมทั้งยื่นคู่มือหรือเอกสารหลักฐานที่เชื่อได้ว่ามีระบบบริหารจัดการการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม
2. กรณีที่ผู้ผลิตไม่มีระบบบริหารจัดการการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม ต้องยื่นผลการทดสอบปริมาณสารต้องห้ามในชิ้นส่วนพลาสติกภายนอกที่มีน้ำหนักมากกว่า 25 กรัม โดยใช้วิธีทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62321 **หรือ** วิธีทดสอบอื่นที่สามารถทดสอบหาปริมาณสารต้องห้ามในชิ้นส่วนพลาสติกได้ โดยห้องปฏิบัติการต้องได้รับการรับรอง ISO 17025 ในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณสารต้องห้ามในชิ้นส่วนพลาสติกตามข้อกำหนดฉลากเขียวเท่านั้น

5.5.2 โครงภายนอกที่เป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 25 กรัมขึ้นไป ต้องไม่มีสารพอลิเมอร์ที่มีส่วนประกอบของฮาโลเจน (Polymer containing halogen) ยกเว้น

- สารเติมแต่ง Fluoroorganic ที่ใช้สำหรับการปรับปรุงลักษณะกายภาพของพลาสติก ต้องมีปริมาณไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก
- Fluoroplastic เช่น เทฟลอน ฯลฯ
- ชิ้นส่วนพลาสติกในอุปกรณ์ชุดความร้อน
- โครงภายนอกที่เป็นพลาสติกขนาดใหญ่ที่ทำมาจากพลาสติกนำกลับมาใช้ซ้ำและแสดงเครื่องหมาย ตาม ISO 1043 หรือ ISO 11469

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าเป็นไปตามข้อกำหนดพิเศษ ข้อ 5.5.2

5.5.3 สารหน่วงการติดไฟที่ใช้ในโครงภายนอกที่เป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 25 กรัมขึ้นไป ต้องแสดงรายชื่อสารหน่วงการติดไฟ และ CAS number ตามหลักการที่ระบุภายใน ISO 1043-4 ยกเว้น โครงภายนอกที่เป็นพลาสติกใช้ซ้ำขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 25 กรัมขึ้นไป

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงรายชื่อสารหน่วงการติดไฟ พร้อม CAS number หรือ The code number ที่สอดคล้องกับ ISO 1043-4 ยกเว้น โครงภายนอกที่เป็นพลาสติกใช้ซ้ำขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 25 กรัมขึ้นไป พร้อมทั้งหนังสือรับรองว่าสารหน่วงการติดไฟที่ใช้ซ้ำเป็นไปตามข้อกำหนดพิเศษ ข้อ 5.5.3

- 5.5.4 ชิ้นส่วนพลาสติกที่มีน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 25 กรัมต้องไม่มีสารที่ถูกระบุอยู่ใน Table 3.1 Annex VI of EU regulation (EC no.1272/2008) ใน category ดังต่อไปนี้
- Carcinogenic category Carc.1A, 1B
  - Mutagenic category Muta.1A, 1B
  - Toxic to reproduction category Repr.1A, 1B

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าชิ้นส่วนพลาสติกที่มีน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 25 กรัม ไม่มีสารที่ถูกระบุอยู่ใน Table 3.1 Annex VI of EU regulation (EC no.1272/2008) ใน category ดังกล่าว

- 5.5.5 ชิ้นส่วนพลาสติกที่มีน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 25 กรัม หรือ มีพื้นที่ผิวแบนราบ (flat surface) มากกว่าหรือเท่ากับ 200 ตารางมิลลิเมตร ต้องมีการแสดงสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทของพลาสติก โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก.1310 หรือ มีการระบุตัวย่อบ่งบอกประเภทของพลาสติกตามมาตรฐาน ISO 1043 หรือ ISO 11469

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องยื่นหนังสือรับรองที่เชื่อได้ว่าชิ้นส่วนพลาสติกที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 25 กรัมขึ้นไป และมีพื้นที่ผิวราบเรียบตั้งแต่ 200 ตารางมิลลิเมตรขึ้นไป มีสัญลักษณ์หรือตัวย่อบ่งบอกประเภทของพลาสติกให้เห็นชัดเจน ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 1310 หรือ มีการระบุตัวย่อบ่งบอกประเภทของพลาสติกตามมาตรฐาน ISO 1043 หรือ ISO 11469 พร้อมทั้งส่งตัวอย่างชิ้นส่วน หรือรูปถ่ายของชิ้นส่วนพลาสติกที่แสดงสัญลักษณ์หรือคำย่อบ่งบอกประเภทพลาสติกเพื่อการตรวจพินิจ

**5.6 แบตเตอรี่ (เฉพาะรุ่นที่มีแบตเตอรี่สำรองข้อมูลในแผงวงจร)**

- 5.6.1 ต้องไม่มีส่วนประกอบของตะกั่วและสารประกอบของตะกั่ว
- 5.6.2 ปริมาณสารปรอท และแคดเมียมต้องเป็นไปตาม ข้อกำหนดเฉพาะเรื่องแบตเตอรี่ ตาม EU directive ฉบับล่าสุด
- 5.6.3 แบตเตอรี่ที่ติดตั้งในผลิตภัณฑ์ ต้องสามารถเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องถอดแผงวงจรทิ้งชุด (Printed circuit board)

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าแบตเตอรี่ที่ใช้เป็นไปตามข้อ 5.6 พร้อมทั้งหนังสือรับรองจากผู้ผลิตแบตเตอรี่

## 5.7 หมึกพิมพ์และน้ำหมึก (Toners and Inks)

5.7.1 หมึกพิมพ์ (Toners and Inks) จะต้องไม่มีส่วนประกอบของสารประกอบของปรอท ตะกั่ว แคดเมียม นิกเกิล และเฮกซะวาเลนต์โครเมียม

**ยกเว้น** สารประกอบของนิกเกิลโมเลกุลสูง (High molecular weight nickel) ที่อยู่ในสารให้สีในหมึกพิมพ์

### เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าหมึกพิมพ์ที่ใช้ในตลับหมึกเป็นไปตามข้อ 5.7.1 พร้อมทั้งหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหมึกพิมพ์

5.7.2 หมึกพิมพ์ (Toners and Inks) ต้องไม่ใช่สี (dye or pigment) (สีย้อมหรือเม็ดสี) ในหมึกที่สามารถเปลี่ยนรูปเป็นสาร amines ตัวใดตัวหนึ่งหรือหลายตัวได้ (ตามวิธีทดสอบที่เป็นไปตามมาตรา 35 ของกฎหมายว่าด้วยอาหารและของใช้เบ็ดเตล็ดของเยอรมัน) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 แสดงรายชื่อสารประกอบอะโรมาติกเอมีนที่เกิดจากการสลายตัวของ Azo groups

No.	Substances	CAS no.
1	Biphenyl-4-ylamine, 4-aminobiphenyl xenylamine	92-67-1
2	Benzidine	92-87-5
3	4-chloro- <i>o</i> -toluidine	95-69-2
4	2-naphthylamine	91-59-8
5	<i>o</i> -aminoazotoluene, 4-amino-2',3-dimethylazobenzene, 4- <i>o</i> -tolylazo- <i>o</i> -toluidine	97-56-3
6	5-nitro- <i>o</i> -toluidine	99-55-8
7	4-chloroaniline	106-47-8
8	4-methoxy- <i>m</i> -phenylenediamine	615-05-4
9	4,4'-methylenedianiline 4,4'-diaminodiphenylmethane	101-77-9
10	3,3'-dichlorobenzidine 3,3'-dichlorobiphenyl-4,4'-ylenediamine	91-94-1
11	3,3'-dimethoxybenzidine <i>o</i> -dianisidine	119-90-4
12	3,3'-dimethylbenzidine 4,4'-bi- <i>o</i> -toluidine	119-93-7
13	4,4'-methylenedi- <i>o</i> -toluidine	838-88-0
14	6-methoxy- <i>m</i> -toluidine ( <i>p</i> -cresidine)	120-71-8
15	4,4'-methylene-bis-(2-chloro-aniline) 2,2'-dichloro-4,4'-methylenedianiline	101-14-4
16	4,4'-oxydianiline	101-80-4
17	4,4'-thiodianiline	139-65-1
18	<i>o</i> -toluidine, 2-aminotoluene	95-53-4
19	4-methyl- <i>m</i> -phenylenediamine	95-80-7
20	2,4,5-trimethylaniline	137-17-7

No.	Substances	CAS no.
21	<i>o</i> -Anisidine	90-04-0
22	4-Aminoazobenzene	60-09-3

#### **เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่า หมึกพิมพ์ที่ใช้ไม่ใช่สี Azo (สีย้อมหรือเม็ดสี) ในน้ำหมึก พร้อมทั้งหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหมึกพิมพ์ หรือ ยื่นผลการทดสอบตามวิธีทดสอบที่ต้องเป็นไปตาม มาตรา 35 ของกฎหมายว่าด้วยอาหารและของใช้เบ็ดเตล็ดของเยอรมัน

- 5.7.3 หมึกพิมพ์ (Toners and Inks) ที่ใช้จะต้องไม่มีส่วนประกอบของสารอันตรายที่ระบุอยู่ใน Table 3.1 Annex VI of EU regulation (EC no.1272/2008) ในกลุ่มสารดังต่อไปนี้
- Carcinogenic category Carc.1A, 1B
  - Mutagenic category Muta.1A, 1B
  - Toxic to reproduction category Repr.1A, 1B

#### **เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าหมึกพิมพ์ที่ใช้ในตลับหมึกเป็นไปตามข้อ 5.7.3 พร้อมทั้งหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหมึกพิมพ์

### **5.8 ตลับหมึก (Toner cartridges และ Inks containers)**

5.8.1 ชิ้นส่วนพลาสติกที่เป็นส่วนประกอบของเครื่องที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 25 กรัมขึ้นไป ต้องไม่มีปริมาณโลหะหนักหรือสารประกอบของโลหะหนัก สารหน่วงการติดไฟ และพลาสติกไซเซออร์

#### **กรณีมีการปนเปื้อนมาจากวัตถุดิบ ได้แก่**

- ตะกั่ว พรอท และเฮกซะวาเลนต์โครเมียม ต้องไม่เกินร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนัก (1,000 mg/kg) แคดเมียมต้องไม่เกินร้อยละ 0.01 โดยน้ำหนัก (100 mg/kg)

**หมายเหตุ** ถ้าผลรวมของโลหะโครเมียม (total chromium (Cr)) มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 mg/kg ให้ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ของเฮกซะวาเลนต์โครเมียม (Cr<sup>6+</sup>)

- สารหน่วงการติดไฟและพลาสติกไซเซออร์ ได้แก่
    - PBB
    - PBDE
    - Bis(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP),
    - Butyl benzyl phthalate (BBP),
    - Dibutyl phthalate (DBP)
    - Diisobutyl phthalate (DIBP)
- แต่ละชนิดให้ปนเปื้อนได้ไม่เกินร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนัก (1,000 mg/kg)



**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องยื่นเอกสารอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

1. กรณีที่ผู้ผลิตมีระบบบริหารจัดการการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้ามต้องยื่นสำเนาเอกสารหลักฐานหนังสือรับรองของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่เชื่อได้ว่ามีปริมาณโลหะหนักและสารหน่วงการติดไฟไม่เกินเกณฑ์กำหนดที่ระบุในข้อ 5.8.1 พร้อมทั้งยื่นคู่มือหรือเอกสารหลักฐานที่เชื่อได้ว่ามีระบบบริหารจัดการการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม
2. กรณีที่ผู้ผลิตไม่มีระบบบริหารจัดการการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้ามต้องยื่นผลการทดสอบปริมาณโลหะหนักในชิ้นส่วนพลาสติกภายนอกที่มีน้ำหนักมากกว่า 25 กรัม และสารหน่วงการติดไฟชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธีทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62321 หรือ วิธีทดสอบอื่นที่สามารถทดสอบหาปริมาณสารต้องห้ามในชิ้นส่วนพลาสติกได้ โดยห้องปฏิบัติการต้องได้รับการรับรอง ISO 17025 ในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณสารต้องห้ามในชิ้นส่วนพลาสติกตามข้อกำหนดฉลากเขียวเท่านั้น

5.8.2 ชิ้นส่วนพลาสติกของตลับหมึก ต้องผลิตจากพลาสติกชนิดพอลิเมอร์เดี่ยว (One single polymer) หรือ พอลิเมอร์ผสม (Polymer blends) ทั้งนี้ชิ้นส่วนพลาสติกทั้งหมดต้องผลิตจากการผสมกันของพอลิเมอร์ไม่เกิน 4 ชนิด ในรูปของ Mutually separable polymers หรือ พอลิเมอร์ผสม (Polymer blends)

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าชิ้นส่วนพลาสติกของตลับหมึกเป็นไปตามข้อกำหนดพิเศษ ข้อ 5.8.2

5.9 ต้องสามารถใช้กับกระดาษที่มีปริมาณของเยื่อเวียนทำใหม่เป็นไปตามเกณฑ์ ดังนี้

ประเภทของอุปกรณ์	ปริมาณเยื่อเวียนทำใหม่ของกระดาษที่สามารถใช้ได้
● เครื่องถ่ายเอกสารและเครื่องถ่ายเอกสารแบบมัลติฟังก์ชัน	ร้อยละ 100
● เครื่องพิมพ์และเครื่องพิมพ์แบบมัลติฟังก์ชัน	อย่างน้อยร้อยละ 70

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าอุปกรณ์สามารถใช้กับกระดาษที่มีปริมาณของเยื่อเวียนทำใหม่ตามที่กำหนด

5.10 ต้องรับประกันว่ามีชิ้นส่วน อะไหล่หรืออุปกรณ์ สำหรับใช้เปลี่ยนหรือซ่อมแซมภายหลังจากที่เลิกผลิตรุ่นนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า 5 ปี

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าเครื่องถ่ายเอกสารมีการรับประกันว่ามีชิ้นส่วนอะไหล่หรืออุปกรณ์ สำหรับใช้เปลี่ยนหรือซ่อมแซมไม่น้อยกว่า 5 ปี ภายหลังจากที่เลิกทำการผลิต

5.11 แม่แบบรับภาพ (photosensitive drum) ต้องไม่มีส่วนประกอบของแคดเมียม ตะกั่ว ปรอท และ ซีลีเนียม

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าแม่แบบรับภาพ (photosensitive drum) ไม่มีส่วนประกอบของ แคดเมียม ตะกั่ว ปรอท และซีลีเนียม

5.12 การพิมพ์ และถ่ายเอกสารสองหน้า (Double - side copying หรือ Duplex unit) ต้องสามารถ พิมพ์บนกระดาษสำนักงานได้ทั้ง 2 หน้าโดยเป็นไปตามเกณฑ์ในตารางที่ 5 หากผ่านการทดสอบ ความสามารถในการพิมพ์บนกระดาษสำนักงานได้ทั้ง 2 หน้าภายใต้สภาวะสี (Color) ไม่ จำเป็นต้องทดสอบในสภาวะขาวดำ (Monochrome) อีก

ตารางที่ 5 ข้อกำหนดความเร็วการพิมพ์ขั้นต่ำของเครื่องสำหรับการประหยัดกระดาษ

ความเร็วการพิมพ์ของกระดาษ A4 (หน้าต่อนาที (Pages per minute; PPM))		ข้อกำหนดขั้นต่ำสำหรับการพิมพ์/ถ่ายเอกสาร 2 หน้า
พิมพ์สี (Color)	พิมพ์ขาวดำ (Monochrome)	
≤19	≤24	ผลิตภัณฑ์ต้องมีระบบการป้อนด้วยมือให้เป็นทางเลือก สำหรับการถ่ายเอกสาร 2 หน้า
>19-35	>24-37	ผลิตภัณฑ์ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับหน้าที่ในการ ถ่ายเอกสาร 2 หน้า เป็นตัวเลือกอัตโนมัติ (Default) หรือต้องมีอุปกรณ์เสริมมากับเครื่อง
>35	>37	ผลิตภัณฑ์ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับหน้าที่ในการ ถ่ายเอกสาร 2 หน้าเป็นตัวเลือกอัตโนมัติ (Default)

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าสามารถพิมพ์บนกระดาษสำนักงานได้ทั้ง 2 หน้า เป็นไปตามเกณฑ์ที่ กำหนดในตารางที่ 5 และเปิดเผยข้อมูลในเอกสารผลิตภัณฑ์

5.13 ในกระบวนการผลิต ต้องไม่ใช้สารเคมีตามรายชื่อในตารางที่ 6 ใน ขั้นตอนการผลิตสุดท้าย (The final manufacturing stage) ของตัวเครื่อง ขั้นตอนการผลิตแผงวงจร หรือการทำความสะอาดชิ้นงานเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse)

ตารางที่ 6 กลุ่มของสารเคมีสังเคราะห์ที่มีคลอรีนผสมอยู่

CFC5s	Trichlorofluoromethane	HCFCs	Pentachlorofluoropropane
	Dichlorodifluoromethane		Tetrachlorodifluoropropane
	Trichlorotrifluoroethane		Trichlorotrifluoropropane
	Dichlorotetrafluoroethane		Dichlorotetrafluoropropane
	Chloropentafluoroethane		Chloropentafluoropropane
Other CFCs	Chlorotrifluoromethane		Tetrachlorofluoropropane
	Pentachlorofluoromethane		Trichlorodifluoropropane
	Tetrachlorodifluoroethane		Dichlorotrifluoropropane
	Heptachlorofluoropropane		Chlorotetrafluoropropane
	Hexachlorodifluoropropane		Trichlorofluoropropane
	Pentachlorotrifluoropropane		Dichlorodifluoropropane
	Tetrachlorotetrafluoropropane		Chlorotrifluoropropane
	Trichloropentafluoropropane		Dichlorofluoropropane
	Dichlorohexafluoropropane		Chlorodifluoropropane
	Chloroheptafluoropropane		Chlorofluoropropane
	Carbon Tetrachloride		
	1,1,1-Trichloroethane		
HCFCs	Dichlorofluoromethane		
	Chlorodifluoromethane		
	Chlorofluoroethane		
	Tetrachlorofluoroethane		
	Trichlorodifluoroethane		
	Dichlorotrifluoroethane		
	Chlorotetrafluoroethane		
	Trichlorofluoroethane		
	Dichlorodifluoroethane		
	Chlorotrifluoroethane		
	Dichlorofluoroethane		
	Chlorodifluoroethane		
	Chlorofluoroethane		
	Hexachlorofluoropropane		
	Pentachlorodifluoropropane		
	Tetrachlorotrifluoropropane		
	Trichlorotetrafluoropropane		
Dichloropentafluoropropane			
Chlorohexafluoropropane			

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ ต้องไม่ใช้สารเคมีที่มีรายชื่อดังแสดงในตารางที่ 6 ในกระบวนการผลิตขั้นสุดท้าย (The final manufacturing stage) ของตัวเครื่อง แผงวงจรพิมพ์ หรือการทำความสะอาดชิ้นงานเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse)

## 5.14 บรรจุกัณฑ์

## 5.14.1 บรรจุกัณฑ์พลาสติก

- (1) วัสดุที่ใช้ทำบรรจุกัณฑ์พลาสติกต้องไม่ใช่สารดังตารางที่ 6

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าวัสดุที่ใช้ทำบรรจุกัณฑ์พลาสติกต้องไม่ใช่สารดังตารางที่ 6

- (2) บรรจุกัณฑ์พลาสติกต้องไม่มีส่วนประกอบของฮาโลเจนและ organic halogenides เป็นองค์ประกอบ

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหนังสือรับรองว่าวัสดุที่ใช้ทำบรรจุกัณฑ์พลาสติกต้องไม่มีส่วนประกอบของฮาโลเจนและ Organic halogenides เป็นองค์ประกอบ

- (3) บรรจุกัณฑ์พลาสติกต้องมีสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทของพลาสติกตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 1310 หรือมีการระบุตัวย่อบ่งบอกประเภทของ พลาสติกตามมาตรฐาน ISO 1043 หรือ ISO 11469

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องยื่นหนังสือรับรองที่เชื่อได้ว่าบรรจุกัณฑ์ประเภทพลาสติกมีสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทของพลาสติกเป็นตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 1310 หรือ ISO 1043 หรือ ISO 11469 และยื่นหลักฐานประกอบ เช่น ตัวอย่างบรรจุกัณฑ์พลาสติก หรือรูปถ่ายที่มองเห็นสัญลักษณ์บนบรรจุกัณฑ์

- 5.15 บริษัทผู้ยื่นขอการรับรองจะต้องรับคืนล้าหมึกพิมพ์ใช้แล้วและแม่แบบรับภาพที่ลูกค้านำมาคืน โดยมีการระบุเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างชัดเจนบนเครื่องถ่ายเอกสาร เอกสารหรือคู่มือการใช้งานที่มอบให้แก่ผู้บริโภคเมื่อซื้อผลิตภัณฑ์ หรือบนเว็บไซต์ของผู้ยื่นคำขอ

**เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหลักฐานที่มีการระบุว่ามีการรับคืนล้าหมึกพิมพ์ใช้แล้วและแม่แบบรับภาพที่ลูกค้านำมาคืน โดยมีการระบุเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างชัดเจนบนเครื่องถ่ายเอกสาร เอกสารหรือคู่มือการใช้งานที่มอบให้แก่ผู้บริโภคเมื่อซื้อผลิตภัณฑ์

- 5.16 มีการระบุรายละเอียดข้อมูล (ภาษาไทย) ดังต่อไปนี้ในคู่มือการใช้งาน/เอกสารแนบที่มอบให้แก่ผู้บริโภคเมื่อซื้อผลิตภัณฑ์

- (1) คำแนะนำในการจัดวางตัวเครื่อง
- (2) ระบุความประสงค์และสถานที่รับคืนซากผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วนทุกชนิดเพื่อลดการใช้ทรัพยากรโดยนำไปแปรใช้ใหม่หรือกำจัดตามกฎหมายกำหนด
- (3) ความเร็วในการพิมพ์ (จำนวนหน้าต่อนาที)
- (4) ให้แสดงข้อมูลระบบประหยัดพลังงาน (Energy Saving Mode) โดยแสดงข้อมูล Typical Electricity Consumption (TEC) ตาม Energy Star ฉบับล่าสุด

- (5) ระบุว่าสามารถถ่ายสำเนาได้บนกระดาษทั้ง 2 หน้า
- (6) คำแนะนำให้ปิดเครื่องเมื่อไม่ต้องการใช้งาน
- (7) จำนวนแผ่นที่ต้องเปลี่ยนแผ่นกรองไอโซน (ถ้ามี) แม่แบบรับภาพ ลูกลายความร้อน
- (8) ระบุค่าระดับเสียงของเครื่องในระหว่างการใช้งาน หากเสียงที่เกิดจากผลิตภัณฑ์มีค่า  $L_{WA,d}$  เกินกว่า 63 เดซิเบล (dB) โปรดระบุในคำแนะนำว่าไม่ควรนำมาวางในห้องที่มีคนนั่งทำงานอยู่ปกติ ควรมีพื้นที่เฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องถ่ายเอกสารและเครื่องพิมพ์

**เอกสารประกอบการใช้เครื่องหมายฉลากเขียว**

ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหลักฐานเป็นคู่มือแนะนำการใช้งาน/คู่มือความปลอดภัยการใช้งาน (product safety data sheet)/เอกสารแนบที่มอบให้ผู้บริโภค/หรือข้อมูลที่แสดงบนเว็บไซต์ โดยระบุรายละเอียดตามข้อกำหนด 5.16

## 6. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทดสอบและหนังสือรับรอง

### 6.1 การทดสอบ

#### 6.1.1 ห้องปฏิบัติการ

ต้องเป็นห้องปฏิบัติการของราชการ หรือ ห้องปฏิบัติการภายใต้กำกับของรัฐที่ได้รับการแต่งตั้งตามมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 (และที่แก้ไขเพิ่มเติม) หรือ ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน มอก. 17025 หรือ ISO/IEC 17025 หรือ ห้องปฏิบัติการที่ขึ้นทะเบียนกับฉลากเขียว

#### 6.1.2 ผลการทดสอบ

6.1.2.1 รายงานผลการทดสอบตามวิธีที่ระบุในข้อกำหนดฉลากเขียว กรณี ผู้ยื่นคำขอประสงค์ยื่นรายงานผลการทดสอบตามวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่ากับวิธีที่ระบุในข้อกำหนดฉลากเขียว ผู้ยื่นคำขอต้องยื่นเอกสารดังต่อไปนี้แนบมาพร้อมกับผลการทดสอบ

- 1) เอกสารลงนามรับรอง โดยห้องปฏิบัติการทดสอบ ผลิตภัณฑ์ที่ยื่นว่าวิธีทดสอบนั้นเทียบเท่ากับวิธีทดสอบที่ระบุในข้อกำหนดฉลากเขียว
- 2) เอกสารแสดงการเปรียบเทียบระหว่างวิธีทดสอบที่ผู้ยื่นคำขอใช้ทดสอบ ผลิตภัณฑ์กับวิธีทดสอบที่ระบุในข้อกำหนดฉลากเขียว

6.1.2.2 กรณีขอการรับรองครั้งแรก ต้องมีอายุไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันที่ยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

6.1.2.3 กรณีผลิตภัณฑ์เป็นรุ่นที่ผ่านการรับรองฉลากเขียวมาก่อนหน้าและต้องการขอการรับรองซ้ำ สามารถใช้ผลการทดสอบเดิมที่อายุเกิน 3 ปี โดยมีหนังสือรับรองผลการทดสอบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง องค์ประกอบใด ๆ ของเครื่อง

### 6.2 หนังสือรับรองว่าเป็นไปตามข้อกำหนดฉลากเขียว

6.2.1 ต้องมีอายุไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันที่ยื่นขอการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

6.2.2 ต้องลงนามโดยผู้มีอำนาจลงนามตามกฎหมาย และประทับตราสำคัญ (ถ้ามี)

6.3 ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการทดสอบหรือเกณฑ์มาตรฐานที่ข้อกำหนดฉบับนี้อ้างอิง ให้พิจารณารับผลทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐานฉบับล่าสุดจนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

**ภาคผนวก**

**1. Checklist for 3R design of equipment/consumables**

Equipment must be configured to be suitable for recycling, and must satisfy all Must (M) items of the requirements in the following groups.

A: Design and Joining Technique

B: Selection and Marking of Materials

C: Longevity

D: Resource Saving

Requirement	Applicable scope	Category	Compliance	Remarks	
<b>A: Design and Joining Technique</b>					
A1	Are assemblies made of mutually incompatible materials separable or connected by separation aids?	Casing parts, chassis, electric/electronic assemblies, modules for colourants	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<p>Connections between casing and chassis as well as between chassis and electric/electronic assemblies are important. Their separability is a prerequisite for separate reuse/recycling of assemblies and materials and for a quick and reliable separation of components containing hazardous substances. Glued nameplates (i.e. company logos and stickers) are also included. The term “separation aids” refers to predetermined breaking points, for example.</p>
A2	Are electric/electronic assemblies easy to find and remove?	Entire unit, including lamps	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<p>The minimal strategy for recycling is to remove hazardous substances. For example, electric/electronic assemblies and components listed in Annex VII of the revised WEEE Directive (2012/19/EU Directive),</p>

## TGL-124-20

	Requirement	Applicable scope	Category	Compliance	Remarks
					such as batteries and condensers which have a risk of containing constituents having hazardous substances, as well as fluorescent lamps containing mercury, must be easy to find and separate.
A4	Can disassembly be done exclusively with general-purpose tools?	Casing, chassis, electric/electronic assemblies	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	The term 'general-purpose tools' refers to widely used, commercially available tools. This requirement does not apply to connections where legal regulations have limited the choice of joining technique.
A5	Has consideration been given to the point of application and the work space required for disassembly?	Casing parts, chassis, electric/electronic assemblies	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	The point of application is where the force of the tool is to be transmitted to the connecting element. Then, in order to enable disassembly operation to be performed with the tool, there must be adequate work space. This requirement especially Covers snap-on connections, which, in contrast to the assembly process, can often be loosened with the tool.
A7	Can screw connections for fastening assemblies be released with no more than three tools?	Casing parts, chassis, electric/electronic assemblies	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	Standardised and uniform connecting elements facilitate disassembly. The fewer tools needed are, the simpler assembly and disassembly are. A tool is characterised by its type of drive (e.g. Phillips-head



## TGL-124-20

	Requirement	Applicable scope	Category	Compliance	Remarks
					screwdriver) and size of drive (wrench size).
A9	Can the disassembly be performed by one person?	Entire unit	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<p>If the undercut angle is more than 90°, any number of snap-on connections in the same joining direction can be assembled simultaneously, whereas this may not hold for disassembly. It is considered that this requirement is not met if more than three snap-on connections have to be loosened at the same time.</p>
A11	Are casing parts free of electric/electronic assemblies?	Casing parts	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	<p>To facilitate the clean and fast removal and separation of hazardous substances from the electronic components, all electric/electronic assemblies must be fastened to the chassis. The casing must not contain any electric/electronic assemblies. A control element fastened to the casing and casing parts at the same time fulfilling the function of the chassis are not considered as casing parts here.</p>
A12	Has the manufacturer carried out a trial disassembly (e.g. in accordance with A1 to A11) and recorded it with a focus on weak spots?	Entire unit	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	

## TGL-124-20

Requirement	Applicable scope	Category	Compliance	Remarks	
<b>B: Selection and Marking of Materials</b>					
B1	If labels, etc. to be attached to plastic casing parts are difficult to separate, they must be made of the same material as the plastic parts, or any material that does not prevent recycling.	Casing parts of 25g or more	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	In order to recycle as high-quality materials, labels, etc. must be easily separable from plastic parts to which they are attached, or it is desirable that they are made of same materials (compatibilization).
B2	Is the variety of materials used for plastic parts having similar functions limited to one kind?	Casing parts, chassis, and mechanical parts of 25 g or more	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	For instance, "similar functions" refer to functionality such as "impact resistance" and "abrasionresistance". The smaller the varieties of materials are, the more efficient the separation and recycling processes are. This requirement does not apply to parts that are demonstrably reused.
B4	Has the coating of plastic parts been limited to a minimum?	Casing parts, modules for colourants	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	'Coating' refers to a layer of coating material, vapor-deposited layer, and print. Galvanic coatings are not permissible. Large-area coating layer, vapour-deposited layer and print on plastic parts require additional treatment for removal if the materials are to be recycled subsequently. Reasons must be given for coatings of special parts. Laser markings are not considered as prints referred to herein. This requirement does not

## TGL-124-20

	Requirement	Applicable scope	Category	Compliance	Remarks
					<p>apply to demonstrably reused parts. It is considered, however, that the product conforms to this item if the coating materials that do not prevent recycling are used, or coating works are conducted with consideration for occupational safety and health of coating workers and reduction of environmental burden. "Coating materials that do not prevent recycling" refers to the coating materials that have compatibility with materials of parts to be coated, and do not prevent high-level material recycling (horizontal recycling for in-house products). 'Considerations for occupational safety and health of coating workers' means that a coating workshop is ventilated/vented and workers wear protective gear. 'Considerations for reduction of environmental burden' includes the measures to control VOC emission into the air, such as the removal equipment, the devices in coating process, or replacement by low-VOC</p>

## TGL-124-20

	Requirement	Applicable scope	Category	Compliance	Remarks
					coating materials.
B5	Are recyclable materials and material composites used?	Casing parts, chassis, modules for colourants	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	“Recyclable material” means that recycled material identical to the original material (recycling at the original level) can be manufactured. This item asks the intention and goals upon designing and does not ask whether recycling is actually conducted.
B6	Is partial use of recycled plastic material permitted?	Casing parts, chassis, modules for colourants	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	“Permitted” means that a material that meets the requirements provided in the specifications may be used if it is available. “Partial” means some available plastic components are appropriate. (This does not require available components.) A closed cycle is realized only if the manufacturer has already used recycled materials, or if they announce the commitment to do so in the product specifications.
B8	Are parts and materials that fall under Appendix 1 of the EU WEEE Directive easy to remove?	Entire unit	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	
B9	selected according to B1 to B6 and has this been documented?	Casing parts, chassis, modules for colourants	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	
B10	Are plastic parts weighing 25 g or more and having a flat surface larger than 200 mm <sup>2</sup> marked in accordance with ISO 11469, taking ISO 1043 into consideration?	Entire unit (Plastic parts contained in reused complex assemblies are not included.)	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	The marking of plastics shall enable all recycling companies to sort plastics by type.

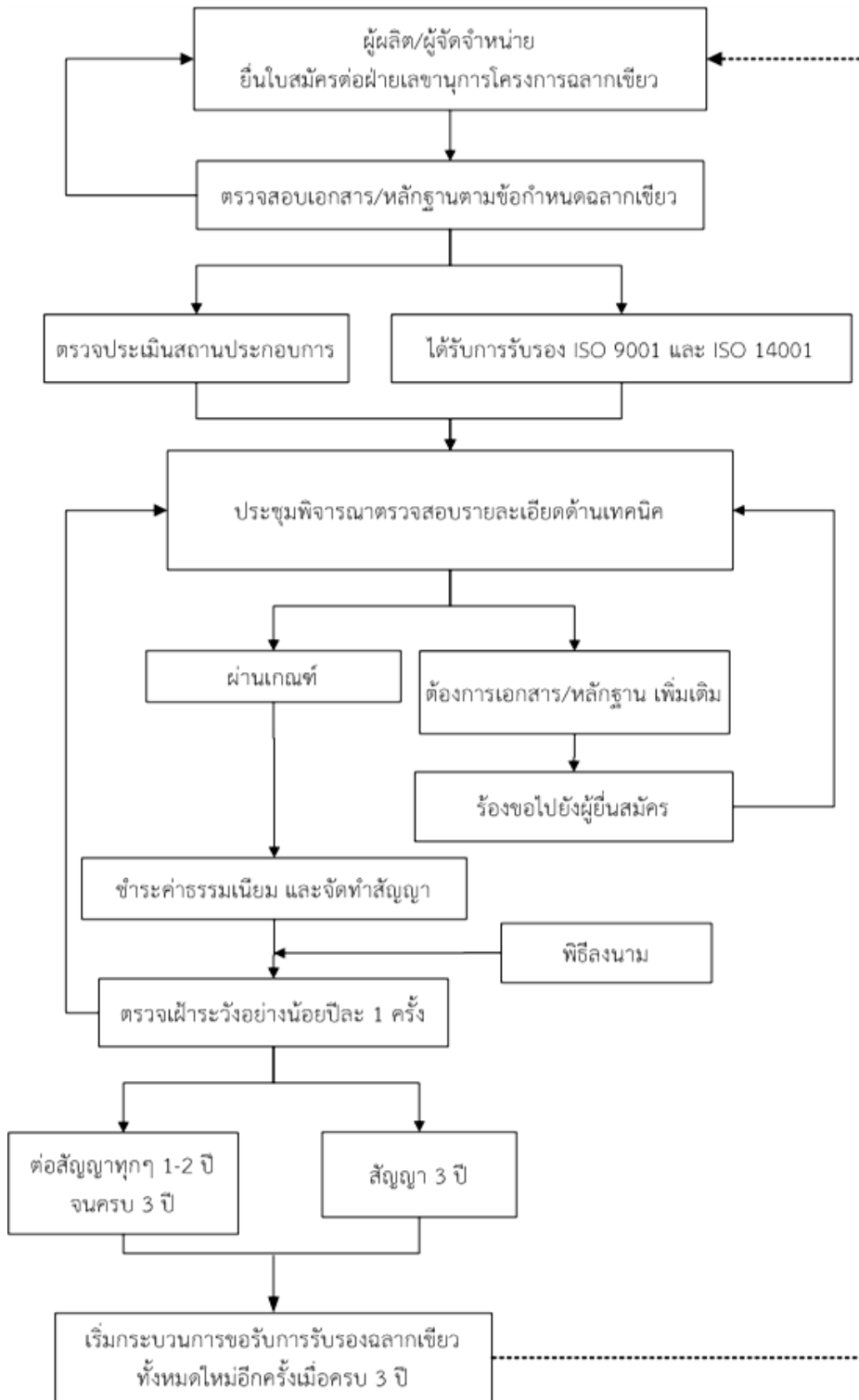
## TGL-124-20

Requirement		Applicable scope	Category	Compliance	Remarks
B11	Do secondary batteries have identifications indicating a type?	Internal battery	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No/ <input type="checkbox"/> No use of internal battery	Secondary batteries need to be identified in order to promote collection and recycling there of
<b>C: Longevity</b>					
C1	Are at least 50% or more of components of equipment, excluding standard parts, used as common parts to other models of the same generation and the same performance category of the same manufacturer?	Entire unit			
C2	Is use of recycled assemblies or parts scheduled or permitted?	Entire unit	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	This means that the manufacturer should be willing to reuse assemblies and components as spare parts or ETN (Equivalent To New) parts under his responsibility.
C4	Can modules for colourants be reused?	Modules for colourants	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No/ <input type="checkbox"/> Not covered. (No use of modules for colourants)	Constructive measures shall not prevent reuse.
C5	When batteries installed in equipment reach the end of their life or are repaired, replacement or removal thereof shall be possible, without removing an entire printed circuit board, etc. on which the batteries are mounted.	Printed circuit board, etc.	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No/ <input type="checkbox"/> No use of internal battery	A structure that allows easy replacement of batteries at the end of their life leads to avoidance of disposal of the equipment and to a longer life.
<b>D. Resource Saving</b>					
D1	Equipment shall be designed in consideration of weight reduction/volume reduction.	Products	M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No/ <input type="checkbox"/> No conventional machine	This results in weight reduction/volume reduction of equipment.

## TGL-124-20

	Requirement	Applicable scope	Category	Compliance	Remarks
				having equivalent functionality is present.	
	Are all "M" requirements satisfied and "Yes" answers given to them?		M	<input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No	

2. สรุปขั้นตอนการให้การรับรองฉลากเขียว



รูปที่ 1 ขั้นตอนการให้การรับรองฉลากเขียว

### 3. ผลกระทบของเครื่องถ่ายเอกสารต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งได้เป็น 5 ระยะ คือ ก่อนการผลิต ขณะผลิต ขณะขนส่ง ขณะใช้ และการทิ้งหลังใช้ โดยในที่นี้จะพิจารณา 4 ระยะ ได้แก่ ขณะผลิต ขณะขนส่ง ขณะใช้ และการทิ้งหลังใช้

ตารางที่ 7 ผลกระทบเบื้องต้นของเครื่องถ่ายเอกสารต่อสิ่งแวดล้อม

หัวข้อทางสิ่งแวดล้อม	วัฏจักรชีวิตของเครื่องถ่ายเอกสาร				
	ก่อนผลิต	ขณะผลิต	ขณะขนส่ง	ขณะใช้	ทิ้งหลังใช้
การใช้ทรัพยากร					
- วัตถุดิบ		○	○ <sup>4)</sup>	● <sup>2),7)</sup>	×
- พลังงาน		○	○ <sup>5)</sup>	● <sup>8)</sup>	×
- น้ำ		×	×	×	×
การปล่อยของเสียไปสู่					
- อากาศ		○ <sup>1)</sup>	○ <sup>6)</sup>	● <sup>9)</sup>	×
- น้ำ		×	×	×	×
- ดิน		○ <sup>2)</sup>	×	×	×
การเกิดของเสียอันตราย		○ <sup>3)</sup>	×	● <sup>10)</sup>	● <sup>2), 6), 10)</sup>
ขยะมูลฝอย		○ <sup>4)</sup>	○ <sup>4)</sup>	○ <sup>7)</sup>	○
มลพิษอื่นๆ					
- เสียง		○	○	●	×
- แสง		○	×	○	×
ความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน				●	×
ความปลอดภัย				●	×

หมายเหตุ ● มีผลกระทบ ต้องพิจารณาในการออกข้อกำหนด

○ มีผลกระทบ แต่ไม่รวมอยู่ในข้อกำหนด

× ไม่เกี่ยวข้อง

1) ไอระเหยจากการบัดกรี

2) ผงหมึก

3) ตัวเชื่อม(bonding)ซึ่งเป็นโลหะหนัก

4) บรรจุภัณฑ์

5) น้ำมัน

6) CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, ฝุ่นละออง

7) กระจก

8) ไฟฟ้า

9) ฝุ่น, VOCs, โอโซน

10) สารเคลือบลูกดรัม (Cadmium), flame retardant



### 3.1 ขณะผลิต

การผลิตเครื่องถ่ายเอกสารในประเทศไทยเป็นการประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องเข้าด้วยกัน โดยมีการใช้พลังงานไฟฟ้า และสารเคมีต่าง ๆ เช่น เบนซินขาว (isopar) และ เอทานอล (ใช้ในการทำความสะอาดชิ้นส่วน) เรซินและกาว (ใช้ในการเชื่อมต่อชิ้นส่วน) น้ำมัน (GREASE:ใช้ในการหล่อลื่น) สารเคมีหลายชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิตเป็นสารเคมีไวไฟ จึงควรมีระบบการเก็บรักษาที่ถูกต้องเหมาะสม ในระหว่างกระบวนการผลิตจะมีความร้อนที่เกิดขึ้นจากเครื่องเป่าลมร้อน กลิ่นและไอระเหยจากการบัดกรี รวมถึงเสียงดังจากอุปกรณ์บางอย่างซึ่งผู้ทำงานสามารถหลีกเลี่ยงได้หากสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน นอกจากนี้ในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพและปรับสมบัติจะมีแสงอัลตราไวโอเล็ตเกิดขึ้นซึ่งผู้ทำงานควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับรังสีนี้เป็นเวลานาน ๆ

ในกระบวนการผลิตจะมีขยะเกิดขึ้นหลายประเภท เช่น ถูพลาสติก ภาดพลาสติก โฟม เศษยาง ขวดใส่สารเคมี เศษกระดาษ เศษผ้า ถูมือใช้งานแล้ว ฯลฯ ขยะหลายชนิดสามารถนำไปแปรรูปใช้ใหม่ได้จึงควรมีการแยกขยะก่อนนำไปทิ้ง

### 3.2 ขณะใช้งาน

ผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการใช้งาน ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ก๊าซโอโซน (ozone:O<sub>3</sub>) เกิดจากการอัดและปล่อยประจุไฟฟ้าที่แม่แบบรับภาพและกระดาษ โอโซนบางส่วนเกิดจากการปล่อยแสงอัลตราไวโอเล็ตจากหลอดไฟฟ้าพลังงานสูงของเครื่องถ่ายเอกสาร ซึ่งทำให้ออกซิเจนในอากาศรวมตัวกันเป็นโอโซนง่ายขึ้น อย่างไรก็ตาม ในสภาวะปกติหรือในสำนักงานทั่วไป โอโซนจะสลายตัวเป็นก๊าซออกซิเจนได้ภายใน 2-3 นาที อัตราการสลายตัวของโอโซนขึ้นอยู่กับระยะเวลา อุณหภูมิ (โอโซนสลายตัวได้เร็วยิ่งขึ้นในที่ที่มีอุณหภูมิสูง) การระบายอากาศ และพื้นผิววัตถุที่โอโซนสัมผัส ถ้าเป็นถ่านกัมมันต์ (activated carbon) ก็จะทำให้โอโซนสลายตัวได้ถึงร้อยละ 100 ดังนั้นเครื่องถ่ายเอกสารรุ่นใหม่ส่วนใหญ่จึงมีแผ่นกรองประเภท ถ่านกัมมันต์ (activated carbon filter) ติดอยู่ด้วย เพื่อสลายโอโซนก่อนปล่อยออกภายนอกเครื่องถ่ายเอกสาร โดยทั่วไปแล้วโอโซนเป็นก๊าซที่ทำให้เกิดความระคายเคืองต่อระบบประสาทตาและผิวหนัง และเมื่อสูดเอาโอโซนเข้าไปเป็นระยะเวลานานๆ อาจทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับปอดได้ โอโซนที่ระดับความเข้มข้น 0.25 ppm ขึ้นไปมีผลทำให้เกิดความระคายเคืองต่อตา จมูก และคอ ทำให้หายใจสั้น วิงเวียน และปวดศีรษะได้ นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุของความล้า และการสูญเสียประสาทรับรู้กลิ่น ถ้าสูดหายใจเอาโอโซนเข้าไปเป็นระยะเวลานานๆ อาจทำอันตรายต่อปอดได้

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตและการทำงานของเครื่องถ่ายเอกสารเครื่องพิมพ์ได้พัฒนาไปมากทำให้อโอโซนเกิดขึ้นน้อยมาก

2. หมึกพิมพ์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิดได้แก่

- (1) หมึก (toner) การสูดหายใจเอาฝุ่นผงหมึกเข้าไปในร่างกายมีผลทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้ สารเคมีที่เป็นส่วนผสมในผงหมึกบางชนิดเป็นสารอันตราย ซึ่งสารเหล่านี้เมื่อร่างกายได้รับอาจเป็นสาเหตุของโรคมะเร็งได้ เช่น สารไนโตรไพรีน (ซึ่งพบได้ในผงคาร์บอนดำ) และไตรโนโตรฟลูออรีน (TNF) นอกจากนี้เป็นสารก่อมะเร็งแล้วยังเป็นสารที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือทำลายยีนอันเป็นผลให้เกิดความผิดปกติของทารกในครรภ์ สารพอลิเมอร์พวกเรซิน พลาสติกในผงหมึกเป็นสาเหตุของอาการแพ้ เนื่องจากการสัมผัสที่ผิวหนังซ้ำบ่อย ๆ โดยแสดงอาการผื่นคันตามผิวหนัง ความรู้สึกร้อนวาบภายในตา ปัญหาที่พบได้ในพนักงานที่ให้บริการถ่ายเอกสารเป็นประจำมากกว่าผู้ใช้ทั่วไป
- (2) หมึกเหลว (liquid toner) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์จำพวกปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน ดังนั้นการสัมผัสสารละลายเหล่านี้อย่างต่อเนื่อง จะเป็นสาเหตุของการระคายเคืองต่อผิวหนัง ตา ระบบทางเดินหายใจ และเป็นอันตรายต่อระบบประสาทส่วนกลาง นอกจากนี้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ปล่อยออกมาแล้ว สารละลายอินทรีย์เคมีที่เป็นตัวทำละลายในหมึกพิมพ์ยังเป็นอันตรายต่อ สุขภาพอีกด้วย
- (3) สารเคมีอื่น ๆ เช่น เซเลเนียม แคดเมียมซัลไฟด์ ซิงค์ออกไซด์และพอลิเมอร์บางตัว ซึ่งถูกเคลือบไว้ที่แม่แบบรับภาพในเครื่องถ่ายเอกสาร มีลักษณะเป็นสารนำแสง (photoconductor) มักจะถูกปล่อยลงสู่บรรยากาศในลักษณะไอระเหยระหว่างกระบวนการถ่ายเอกสาร เซเลเนียมเป็นสาเหตุของการระคายเคือง ระบบทางเดินหายใจส่วนต้น ตา และชั้นเยื่อเมือกของกระเพาะอาหาร การรับเซเลเนียมมากเกินไปจะทำให้เกิดอาการคันรับรสเผื่อนหรือเกิดความล้า อาหารไม่ย่อย วิงเวียนศีรษะ นอกจากนี้ เซเลเนียม ในระดับความเข้มข้นสูงๆสามารถทำอันตรายต่อดับและไต ส่วนแคดเมียมมีอันตรายมากกว่าเซเลเนียมเนื่องจากเป็นสารก่อมะเร็ง อย่างไรก็ตาม แคดเมียมถูกปล่อยออกจากเครื่องถ่ายเอกสารในปริมาณที่น้อยกว่า
- (4) แสงอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet light, UV) จะถูกแผ่รังสีออกจากหลอดไฟพลังงานสูงระหว่างการถ่ายเอกสาร ผลของการสัมผัสกับรังสี UV นั้นคล้ายกับการที่ผิวหนังถูกแดดจนไหม้เกรียม อาการที่เกิดขึ้นจะรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความยาวคลื่นของรังสี UV แต่โดยปกติแล้วแสง UV จะไม่ทะลุผ่านแผ่นกระจกที่วางเอกสารต้นฉบับของเครื่องถ่ายเอกสาร ดังนั้นความเสี่ยงในการสัมผัสแสง UV จึงมีน้อยมาก อย่างไรก็ตามอาการปวดศีรษะ แสบตา อาจเกิดขึ้นได้หลังจากการมองแสงที่ทะลุผ่านกระจกออกมาได้ ซึ่งจะมีความยาวช่วงคลื่นอยู่ระหว่าง 350-1,100 นาโนเมตร และการสัมผัสกับรังสีนี้เป็นเวลานานๆ อาจทำให้เกิดมะเร็งที่ผิวหนังได้
- (5) มลภาวะทางเสียง เครื่องถ่ายเอกสารส่วนใหญ่จะมีเสียงค่อนข้างดัง โดยเฉพาะเครื่องขนาดใหญ่อาจดังถึง 80 เดซิเบลเอ (dBA)

- (6) การใช้พลังงานไฟฟ้าในปริมาณที่สูง และความร้อนที่ปล่อยออกมาจาก การทำงานของ หลอดไฟพลังงานสูง เป็นสาเหตุของความรู้สึกไม่สบาย ถ้าต้องทำการถ่ายเอกสารเป็นระยะ เวลานาน ๆ ภายในห้องที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ

### 3.3 การทิ้งหลังใช้งาน

ตลับหมึกพิมพ์ที่หมดอายุแล้วเมื่อนำไปทิ้งจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากผงหมึกหรือ หมึกเหลวที่ตกค้างอาจรั่วไหลลงสู่ดิน น้ำ เกิดการสะสมและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมได้ เครื่องถ่ายเอกสารที่มี PBB, PBDE หรือ chloroparaffins เป็นส่วนประกอบในพลาสติกกันไฟ (flame retardant) เมื่อหมดอายุแล้วนำไปทิ้ง สารเหล่านี้สามารถสะสมในสิ่งมีชีวิต (bioaccumulation) และ ห่วงโซ่อาหาร ก่อความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมได้

## เอกสารอ้างอิง

1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ เฉพาะด้านความปลอดภัย: ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก. 1561 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ: ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1956 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สัญลักษณ์สำหรับแปรรูปใหม่ เลขที่ มอก.1310-2538. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ : <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2538/D/088/8.PDF> สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
4. DIRECTIVE 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE).
5. DIRECTIVE 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
6. DIRECTIVE 1272/2008/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labeling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing.
7. IEC 60950-1:2005: Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ : [https://www.iecee.org/dyn/www/f?p=106:49:0:::FSP\\_STD\\_ID:4020](https://www.iecee.org/dyn/www/f?p=106:49:0:::FSP_STD_ID:4020)
8. IEC 62368-1:2018: Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ : <https://webstore.iec.ch/publication/27412>
9. CISPR 32: New International Standard on Electromagnetic Emissions from Multimedia Equipment. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ : [https://interferencetechnology.com/wp-content/uploads/2012/04/Hoolihan\\_NA\\_s\\_DD12.pdf](https://interferencetechnology.com/wp-content/uploads/2012/04/Hoolihan_NA_s_DD12.pdf)
10. BS EN 55032:2015 : Electromagnetic compatibility of multimedia equipment. Emission Requirements. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ : <https://www.en-standard.eu/bs-en-55032-2015-electromagnetic-compatibility-of-multimedia-equipment.-emission-requirements/>
11. ISO 14001 - Introduction to ISO 14001:2015 [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ : <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100371.pdf>
12. ISO 7779:2010: Acoustics — Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ : <https://www.iso.org/standard/54363.html>

13. ISO 9296:2017: Acoustics — Declared noise emission values of information technology and telecommunications equipment. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ :
14. ISO 1043-1:2011: Plastics — Symbols and abbreviated terms — Part 1: Basic polymers and their special characteristics. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ :  
<https://www.iso.org/standard/50590.html>
15. ISO 11469:2016: Plastics — Generic identification and marking of plastics products. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2563, จาก เว็บไซต์ : <https://www.iso.org/standard/63434.html>
16. Nordic Eco labeling of Imaging equipment Version 6.2 (20 June 2013 - 30 June 2016).
17. CCD-035 Office Machines Last revised: 2007/09 (minor edits 2008/01) EcoLogo Program Certification Criteria Document.
18. Eco Mark No.155 “Imaging Equipment Such As Copiers, Printers, etc. Version 1 (1 May 2014 - 30 April 2021).
19. The blue angel RAL-UZ 171 Office Equipment with Printing Function (Printers, Copiers, Multifunction Devices) edition July 2012.
20. Korea Eco Label EL142. Printers EL 142-1999/10/2013-23.
21. The New Zealand Ecolabelling Trust (Copying Machines, Printers, Fax, Machines and Multifunctional Devices) EC-24-09 May 2009.