

# سلسلة تمارين GRAFCET

بكالوريا 2019....2012

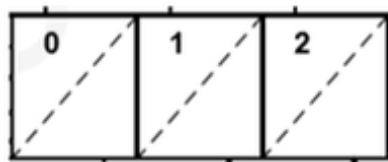
مع الحل

- من تقويم -

REBHI AKRAM WALID

ملخص بسيط

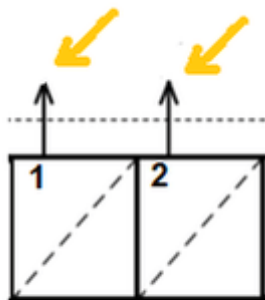
تمثل الأحرف الصغيرة (a1..b1..a0..b0) الملتقطات



تمثل هنا أو هنا

تمثل الأحرف الكبيرة (A1.A0 أو  $A^+A^-$  ... الخ)

الأفعال أو الحركة التي تحدث عند الضغط على الملتقط

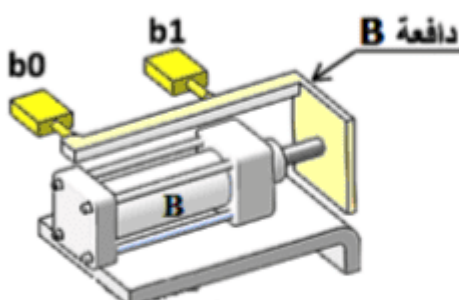


تمثل هنا أو هنا

ملاحظة

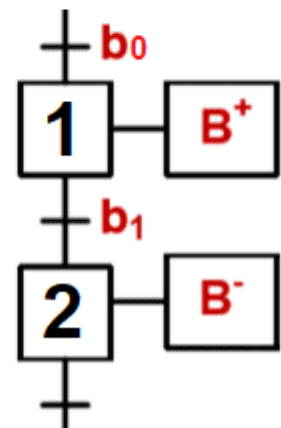
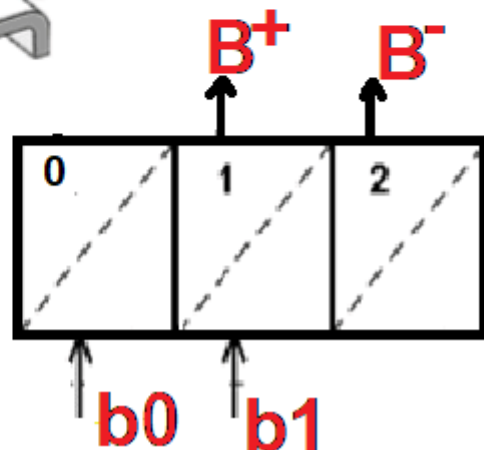
مثلا عند الضغط على الملتقط  $b_0$  تخرج الدافعة B

و عندما تضغط على  $b_1$  تدخل الدافعة B



في حالة الخروج نكتب  $B^+$

و في حالة الدخول نكتب  $B^-$

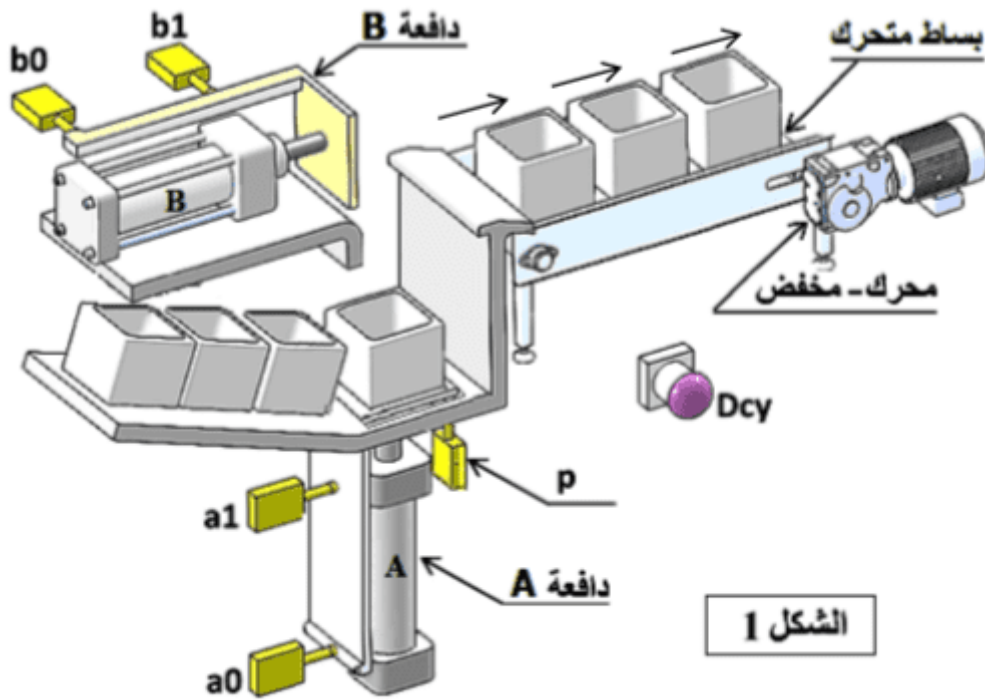


**1- وصف وتشغيل:**

يمثل الشكل (1) على الوثيقة 22/2 نظام آلي لتحويل القطع من المخزن الى ورشة العمل.

تتم عملية تحويل القطع كما يلي:

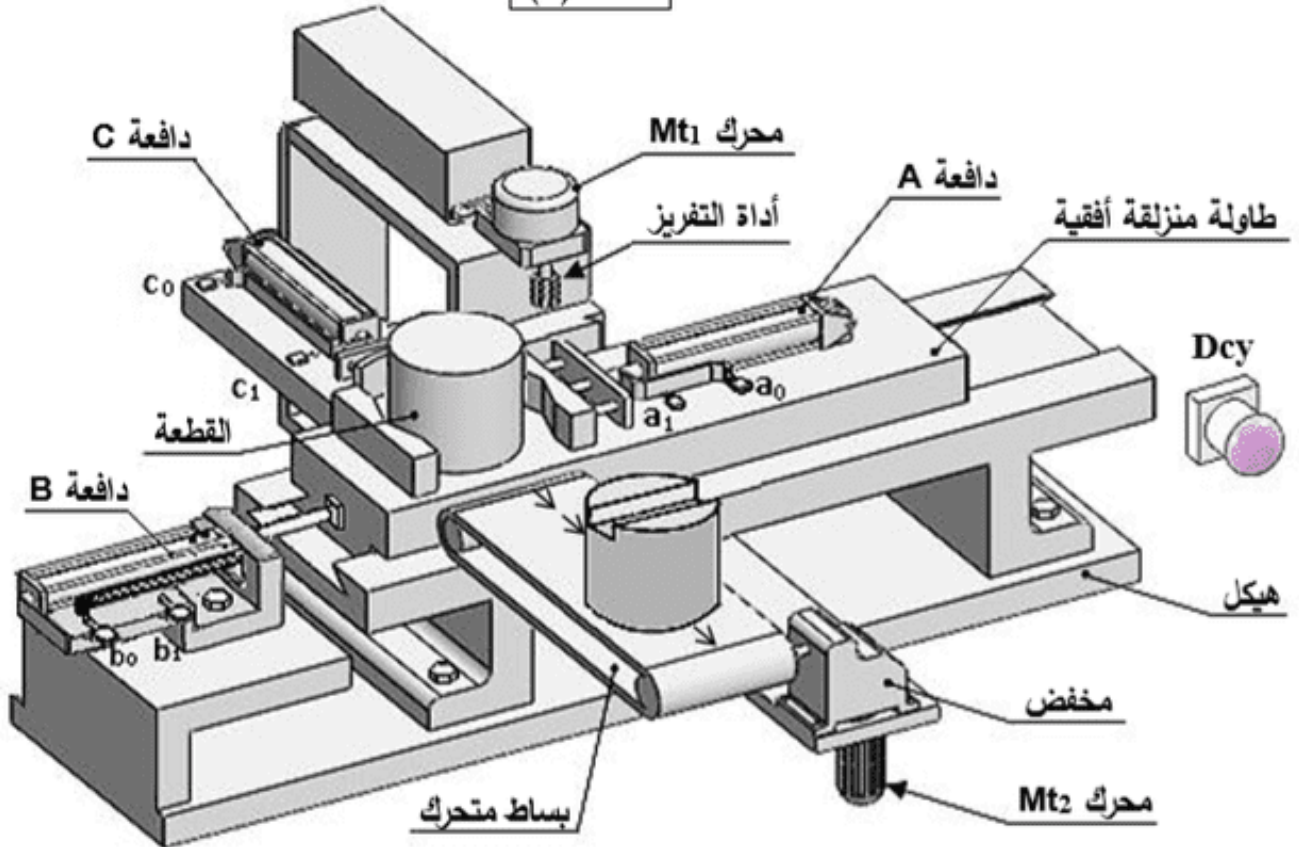
- تصل القطع أمام الدافعة **A** بانحدار على مستوي مائل ويكشف عن حضورها الملتقط **p**.
- الكشف عن وجود القطعة بواسطة الملتقط **p** والضغط على زر انطلاق الدورة (**Dcy**)، يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **A** لتحويل القطعة إلى الوضعية العلوية (أمام الدافعة **B**).
- الضغط على الملتقط **a<sub>1</sub>** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **B** لتحويل القطعة على البساط المتحرك.
- الضغط على الملتقط **b<sub>1</sub>** يؤدي إلى رجوع ساق الدافعتين **A** و **B** في نفس الوقت.
- تنتهي الدورة عند الضغط على الملتطين **a<sub>0</sub>** و **b<sub>0</sub>**.



**1- وصف وتشغيل النظام:**

- يمثل الشكل (1) الموجود على الصفحة 22/13 نظام آلي لحفر مجاري على قطع أسطوانية.
- يضع العامل القطعة يدويا على الطاولة ثم يضغط على زر انطلاق الدورة «Dcy» فتبدأ عملية التشغيل كالتالي:
- خروج ساق الدافعة «A» لتثبيت القطعة.
  - الضغط على الملتقط  $a_1$  يؤدي إلى اشتغال المحرك « $Mt_1$ » لتدوير أداة التفريز (حركة القطع Mc) وتقدم الطاولة بواسطة خروج ساق الدافعة «B» لإنجاز المجرى.
  - الضغط على الملتقط  $b_1$  يؤدي إلى توقف المحرك « $Mt_1$ » ورجوع الطاولة بواسطة دخول ساق الدافعة «B».
  - الضغط على الملتقط  $b_0$  يؤدي إلى دخول ساق الدافعة «A» لتحرير القطعة.
  - الضغط على الملتقط  $a_0$  يؤدي إلى خروج ساق الدافعة «C» لإجلاء القطعة على البساط المتحرك.
  - الضغط على الملتقط  $c_1$  يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة «C».
  - تنتهي الدورة عند الضغط على الملتقط  $c_0$ .

الشكل (1)



نظام آلي لحفر المجاري على قطع أسطوانية

**1- وصف وتشغيل:**

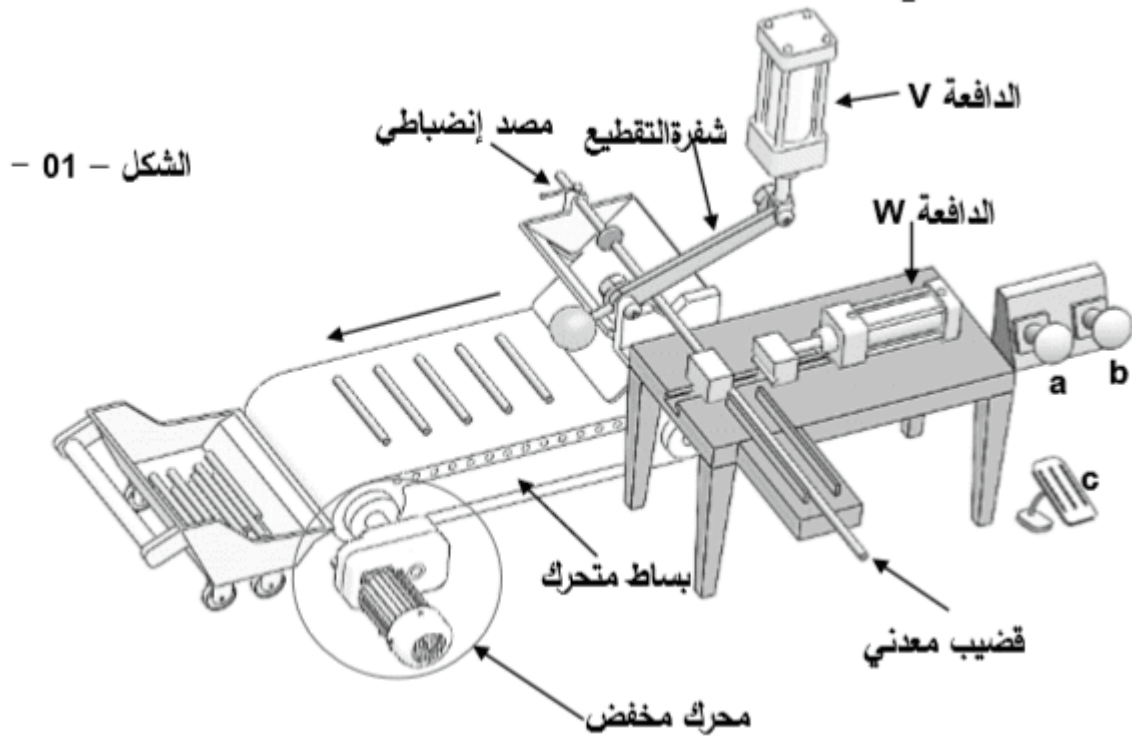
يمثل الشكل (1) الموجود على الصفحة 20\2 نظام آلي لقطع قضبان معدنية. تركيب القضيب المعدني يكون يدويا من طرف العامل.

لإنجاز عملية قطع القضيب المعدني يضغط العامل برجله على الدواسة (c) مما يؤدي الى خروج ساق الدافعة (W) لتثبيت القضيب. ضغط العامل على الزرين (a) و (b) بكلتا يديه في نفس الوقت يؤدي الى خروج ساق الدافعة (V) لنزول الشفرة فتحدث عملية القطع. (أثناء ضغط العامل على الأزرار (a) و (b) في نفس الوقت تكون الدواسة (c) مضغوطة أيضا).

ملاحظة: - الدافعتان (V) و (W) مزدوجتا المفعول.

- الأزرار (a) و (b) و (c): موزعات هوائية 3/2NF أحادية الاستقرار.

- الدافعتان (V) و (W) مغذيتان بموزعين 5/2 احادي الاستقرار ذو تحكم هوائي.



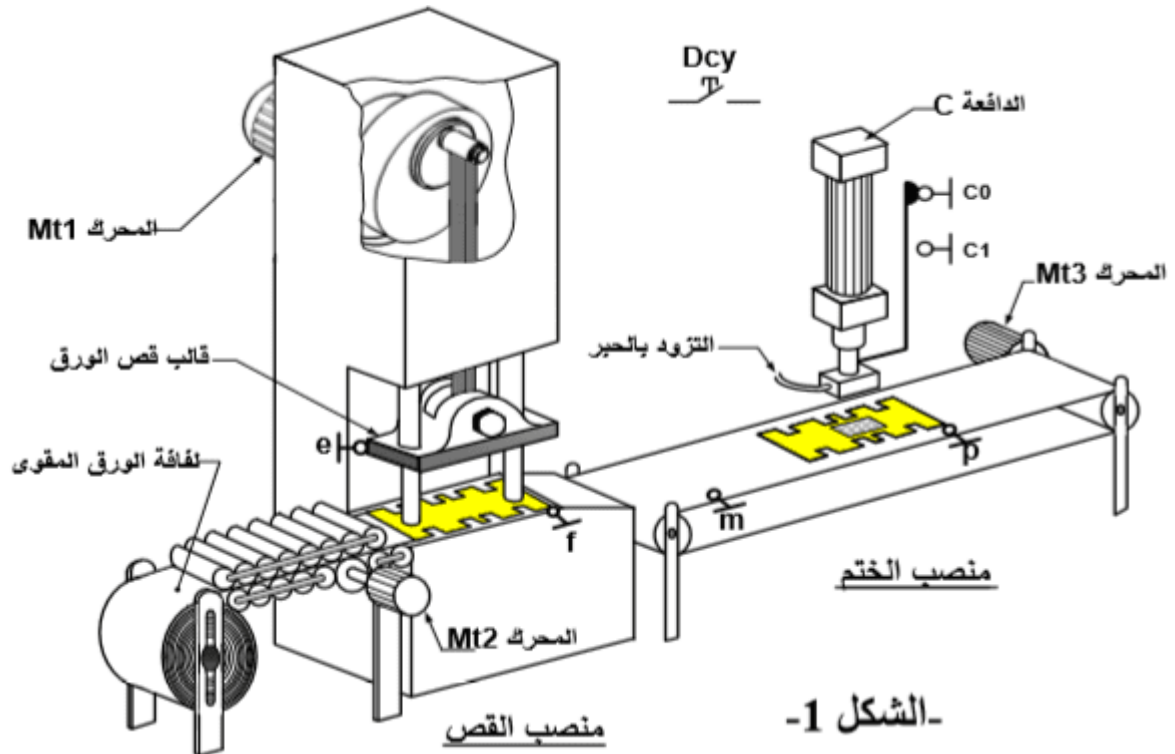
2. سير النظام:

**1.2- منصّب القص:**

- عند الضغط على الزر **Dcy** يتم إقلاع المحرك **Mt<sub>2</sub>** لجر الورق المقوى إلى منصّب القص.
- ضغط الورق المقوى على الملتقط **f** يؤدي إلى توقف المحرك **Mt<sub>2</sub>** وإقلاع المحرك **Mt<sub>1</sub>** ليعمل دورة كاملة لقص الورق عند وصوله إلى الوضعية السفلية.
- عند نهاية رجوعه إلى الوضعية العلوية يضغط على الملتقط **e** الذي يؤدي إلى توقف المحرك **Mt<sub>1</sub>** وإقلاع المحرك **Mt<sub>2</sub>** لتحويل الورق إلى منصّب الختم.

**2.2- منصّب الختم:**

- كشف حضور الورق يتم بالضغط على الملتقط **m** الذي يؤدي إلى إقلاع المحرك **Mt<sub>3</sub>** لجر الورق.
- الضغط على الملتقط **p** يؤدي إلى توقف المحرك **Mt<sub>3</sub>** ويتم نزول ساق الدافعة **C** لختم الورق.
- الضغط على الملتقط **c<sub>1</sub>** يؤدي إلى صعود ساق الدافعة **C**.
- تنتهي الدورة عند الضغط على الملتقط **c<sub>0</sub>**.





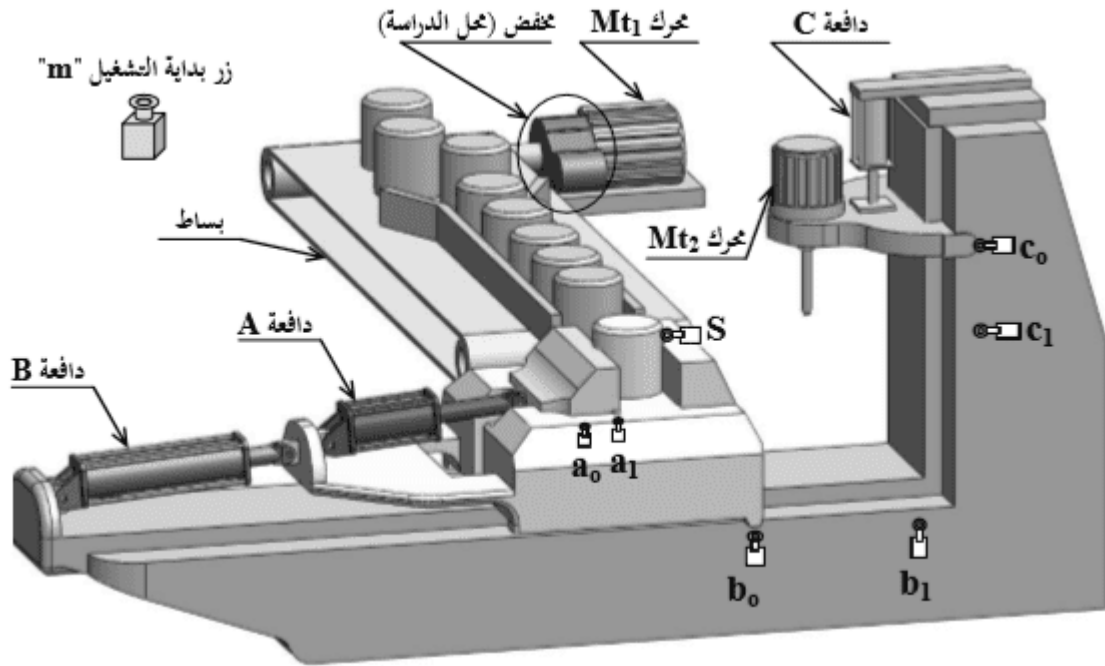
**1- وصف سير النظام:**

يمثل ( الشكل 1 ) صفحة (21/2) نظام آلي لتنقيب القطع.

تتم العملية كما يلي:

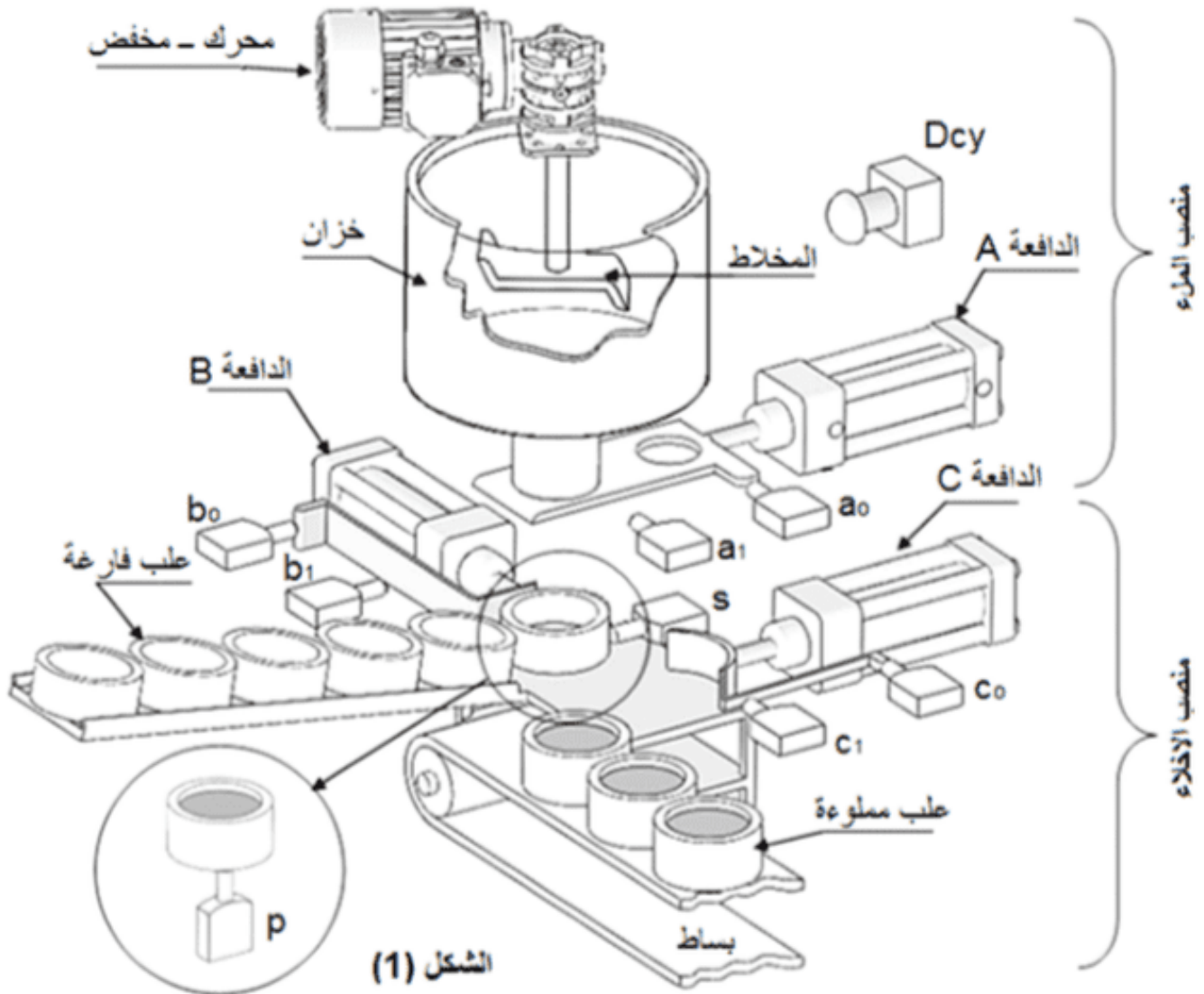
- عند الضغط على زر التشغيل " m " يشتغل المحرك ( $Mt_1=1$ ) ويتحرك البساط لنقل القطع حتى وضعية التثبيت التي يكشف عنها الملتقط (s).
- عند التأثير على (s) يتوقف المحرك ( $Mt_1=0$ ) وتثبت القطعة بواسطة الدافعة (A) في منصب العمل.
- عند الضغط على ( $a_1$ ) ينتقل منصب العمل بواسطة الدافعة (B) إلى وضعية التنقيب.
- عند الضغط على ( $b_1$ ) يشتغل المحرك ( $Mt_2=1$ ) وينزل رأس المثقبة بواسطة الدافعة (C) لبدأ التنقيب.
- عند الضغط على ( $c_1$ ) تنتهي عملية التنقيب ويصعد رأس المثقبة.
- عند الضغط على ( $c_0$ ) يتوقف المحرك ( $Mt_2=0$ ) ويرجع منصب العمل للوضعية الأولى بواسطة الدافعة (B).

- عند الضغط على ( $b_0$ ) تفك القطعة بواسطة الدافعة (A) وتنتهي الدورة عند الضغط على ( $a_0$ ).



**1- وصف و تشغيل:**

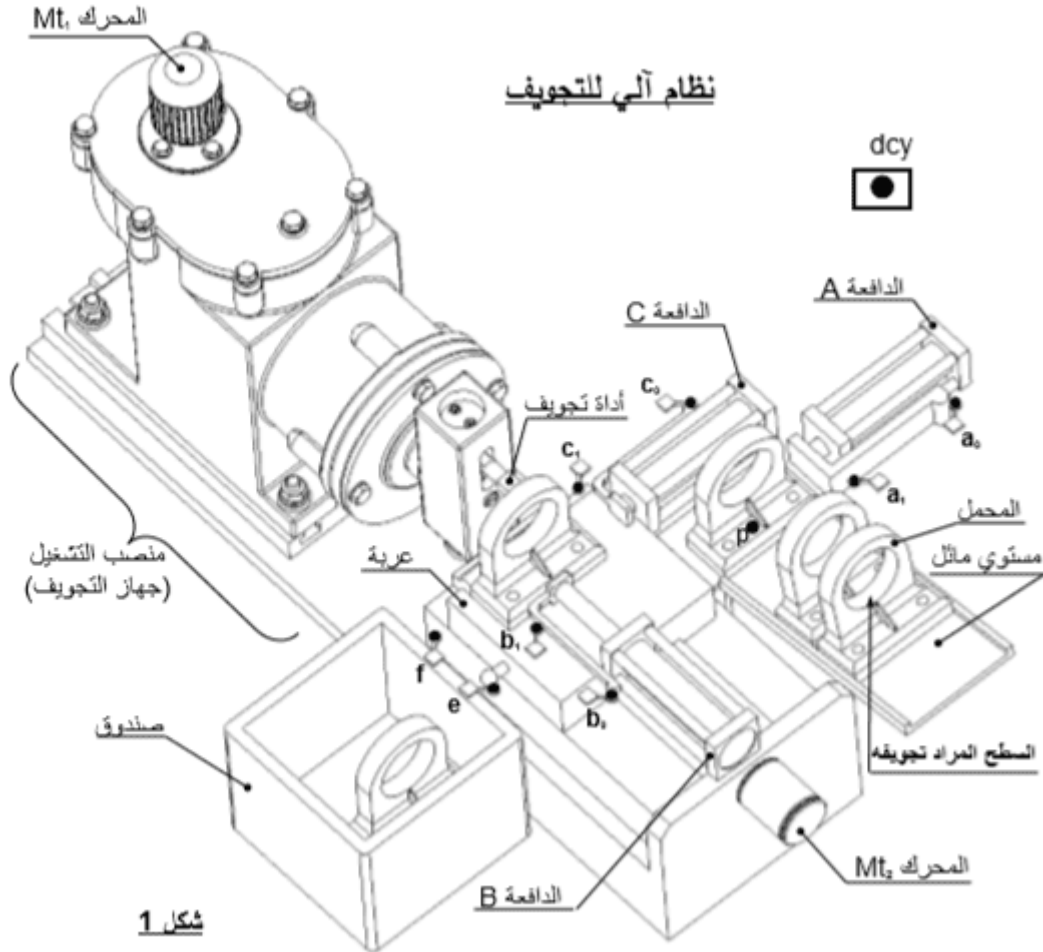
- يمثل الشكل (1) الموجود على الصفحة (21\13) نظام آلي يقوم بملء العلب بمادة غذائية وإخلائها.
- تصل العلب الفارغة بالتوالي إلى منصب الماء عن طريق مستوى مائل ويكشف عن وصولها الملتقط  $s$ .
- الضغط على زر (Dcy) ، يؤدي الى خروج ساق الدافعة A لفتح فوهة الخزان لتفريغ المادة الغذائية داخل العلبة.
- الكشف عن الوزن المطلوب بواسطة الملتقط  $p$  يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة A لغلاق فوهة الخزان.
- الضغط على الملتقط  $a_0$  يؤدي إلى خروج ساق الدافعة B لنقل العلبة إلى أمام الدافعة C.
- الضغط على الملتقط  $b_1$  يؤدي الى خروج ساق الدافعة C لتحويل العلبة نحو بساط الإخلاء.
- الضغط على الملتقط  $c_1$  يؤدي الى رجوع ساق الدافعة B الى الوضعية الاصلية.
- الضغط على الملتقط  $b_0$  يؤدي الى رجوع ساق الدافعة C وتنتهي الدورة عند الضغط على الملتقط  $c_0$ .





## 2- وصف تشغيل الدورة:

- يتم تموين منصّب التشغيل بالمحامل المثقوبة عن طريق مستوي مائل و الدافعة A.
- عند لمس المحمل المراد تجويفه الملتقط p (كشف القطعة) والضغط على زر انطلاق الدورة dcy، يخرج ساق الدافعة A لدفع المحمل فوق العربة وإيصاله أمام الدافعة B (المثبتة على العربة).
- الضغط على الملتقط  $a_1$  يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة A إلى وضعيتها الأصلية وخروج ساق الدافعة B لتنبيت المحمل قصد تجويفه.
- تلامس ساق الدافعة B مع الملتقط  $b_1$  يؤدي إلى تشغيل المحرك  $Mt_1 = 1$  (لتدوير الأداة) والمحرك  $Mt_2^+ = 1$  لتقدم العربة (المحمل).
- تلامس العربة مع الملتقط f يؤدي إلى توقيف المحرك  $Mt_1 = 0$  وتدوير المحرك في الاتجاه المعاكس  $Mt_2^- = 1$  لإرجاع العربة إلى وضعيتها الأصلية حتى تلامس الملتقط e.
- عند تلامس العربة الملتقط e، يتوقف المحرك عن الدوران  $Mt_2 = 0$  ويتم رجوع ساق الدافعة B.
- تلامس الدافعة B الملتقط  $b_0$  يؤدي إلى خروج ساق الدافعة C المثبتة على العربة لدفع المحمل داخل الصندوق وإخلاء المنصب.
- الضغط على الملتقط  $c_1$  يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة C إلى وضعيتها الأصلية وتعاود الدورة من جديد عند الضغط على dcy.





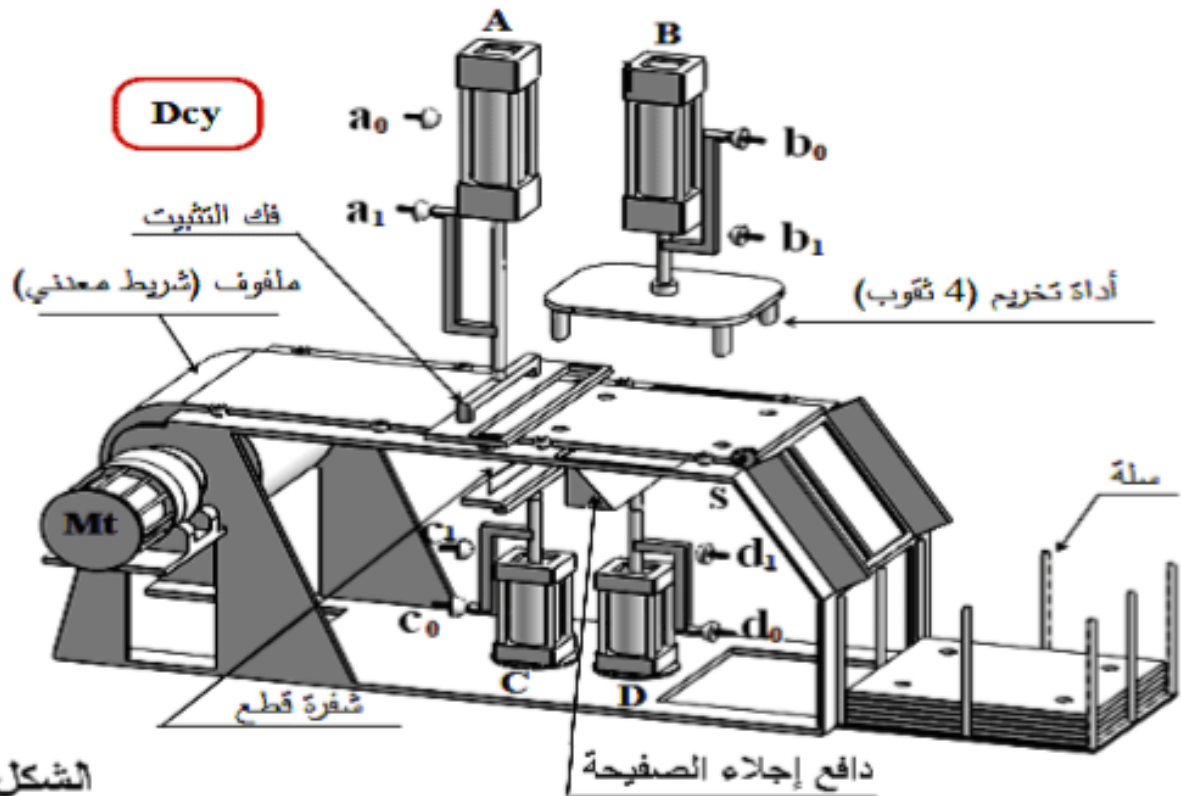
**1- وصف وتشغيل:**

يمثل الشكل (1) الموجود على الصفحة (24/2) نظام آلي يقوم بتخريم أربع ثقوب على شريط معدني ثم قصه حسب طول محدد.

تتم عملية التخريم والقص كما يلي :

- عند الضغط على زر انطلاق الدورة (Dcy)، يشتغل المحرك ( $Mt=1$ ) لبسط وتقديم الشريط المعدني على الطاولة حتى وضعية التخريم التي يكشف عنها الملتقط  $s$ .
- التأثير على  $s$  يؤدي إلى توقف المحرك ( $Mt=0$ ) وتثبيت الشريط بخروج ساق الدافعة A.
- التأثير على الملتقط  $a_1$  يؤدي إلى إنجاز الثقوب بنزول ساق الدافعة B.
- عند الضغط على  $b_1$ ، تبدأ عملية القص بصعود ساق الدافعة C.
- الضغط على  $c_1$  يسمح بعودة ساق الدافعة C.
- التأثير على  $c_0$  يؤدي إلى عودة ساقَي الدافعتين A و B لتحرير الصفيحة.
- التأثير على الملتقطين  $a_0$  و  $b_0$  يؤدي إلى صعود ساق الدافعة D لإجلاء الصفيحة نحو السلة.
- عند الضغط على  $d_1$ ، تعود ساق الدافعة D وتنتهي الدورة عند الضغط على  $d_0$ .

**نظام آلي لتخريم و قص الصفائح**



**الشكل (1)**

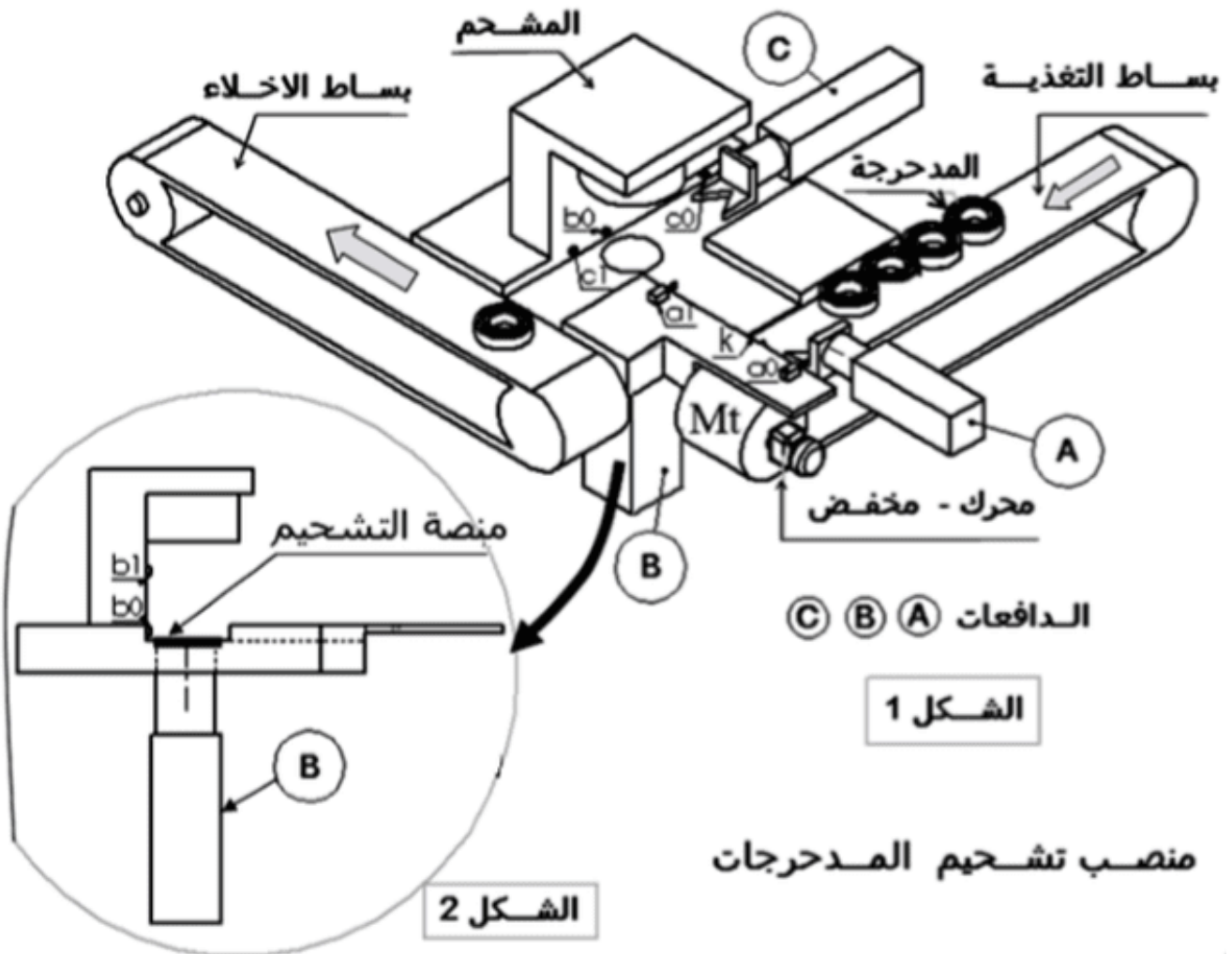
## ج- الآليات:

النظام الآلي الممثل في الصفحة (24/13) يشتمل

وفق دفتر الشروط الوظيفي التالي:

- عند الضغط على  $b_1$  تبدأ عملية التشحيم التي تدوم 4 ثواني ثم تعود ساق الدافعة B .
- الضغط على الملتقط  $b_0$  يؤدي إلى خروج ساق الدافعة C لإخلاء المدرجة المشحمة نحو بساط الإخلاء.
- الضغط على الملتقط  $c_1$  يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة C. تنتهي الدورة عند الضغط على الملتقط  $c_0$ .

- انطلاق الدورة بالضغط على الزر Dcy حيث يدور المحرك ( $Mt=1$ ) لإيصال المدرجة أمام الدافعة A
- الضغط على الملتقط الكشف k يؤدي إلى توقف المحرك ( $Mt=0$ ) وخروج ساق الدافعة A لدفع المدرجة نحو منصة التشحيم.
- عند الضغط على الملتقط  $a_1$  تعود ساق الدافعة A.
- الضغط على الملتقط  $a_0$  يؤدي إلى صعود المدرجة إلى المشحم بخروج ساق الدافعة B .





## 1.2- شروط ابتدائية:

- في حالة راحة تكون سيقان الدافعات في حالة دخول ( كما هو مبين في الصفحة 21/2 ).
- يكون المحرك «  $Mt_1$  » في حالة راحة.
- يكون بساط الإجراء في حالة راحة.
- حضور المكب «  $B_1$  »، يكشف عنه الملتقط «  $p_1$  ».
- حضور الحلوى القشدية في الخزان، يكشف عنه الملتقط «  $p_2$  ».
- حضور المكب «  $B_2$  »، يكشف عنه الملتقط «  $p_3$  ».

## 2.2- وصف الدورة:

عند توفير الشروط الابتدائية والضغط على زر انطلاق الدورة « Dcy » يشتغل النظام الآلي لتشكيل، تعبئة، غلق، قص و إجراء علب حلوى قشدية حسب العمليات التالية:

**العملية 01: تشكيل العلب** (مجموعة تحتوي على 06 علب).

- صعود القالب السفلي بواسطة الدافعة «  $V_2$  » حتى الضغط على الملتقط  $b_1$ . ( الملتقطات غير ممثلة في النظام ).
- بعد نهاية الصعود تتم عملية تسخين القالب السفلي بواسطة مقاومة (غير معنية بالدراسة) تدوم هذه العملية 5 ثواني.
- بعد نهاية التسخين تتم عملية تشكيل أول مجموعة من العلب بواسطة نزول القالب العلوي المتحكم فيه بالدافعة «  $V_1$  ».

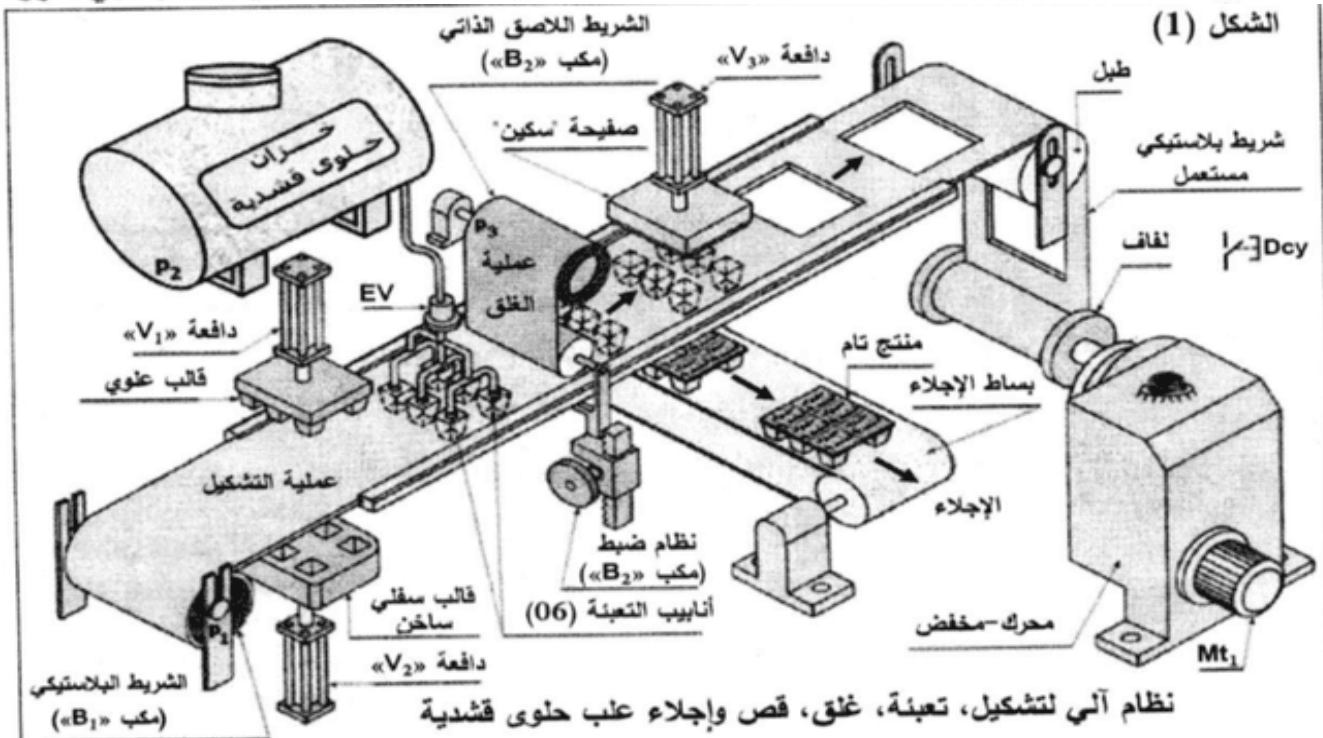
- بعد عملية التشكيل يتم الضغط على الملتقط  $a_1$ ، يتم رجوع الدافعتين «  $V_2$  و  $V_1$  » إلى غاية الضغط على الملتقطين  $a_0$  و  $b_0$ .

- يتم دوران المحرك «  $Mt_1$  » الذي يعمل على تقدم الشريط البلاستيكي بمسافة مضبوطة إلى غاية الضغط على الملتقط «  $p_4$  » (غير ممثل)، ثم تنتهي العملية 01.

**العملية 02: تعبئة العلب:** عند تشكيل المجموعة الثانية، يتم تعبئة المجموعة الأولى بفتح الكهروصمام « EV » تستغرق هذه العملية 5 ثواني.

**العملية 03: غلق العلب:** عند تشكيل المجموعة الثالثة وملء المجموعة الثانية تتم عملية غلق المجموعة الأولى بواسطة شريط لاصق ملف حول المكب «  $B_2$  » تستغرق هذه العملية 5 ثواني.

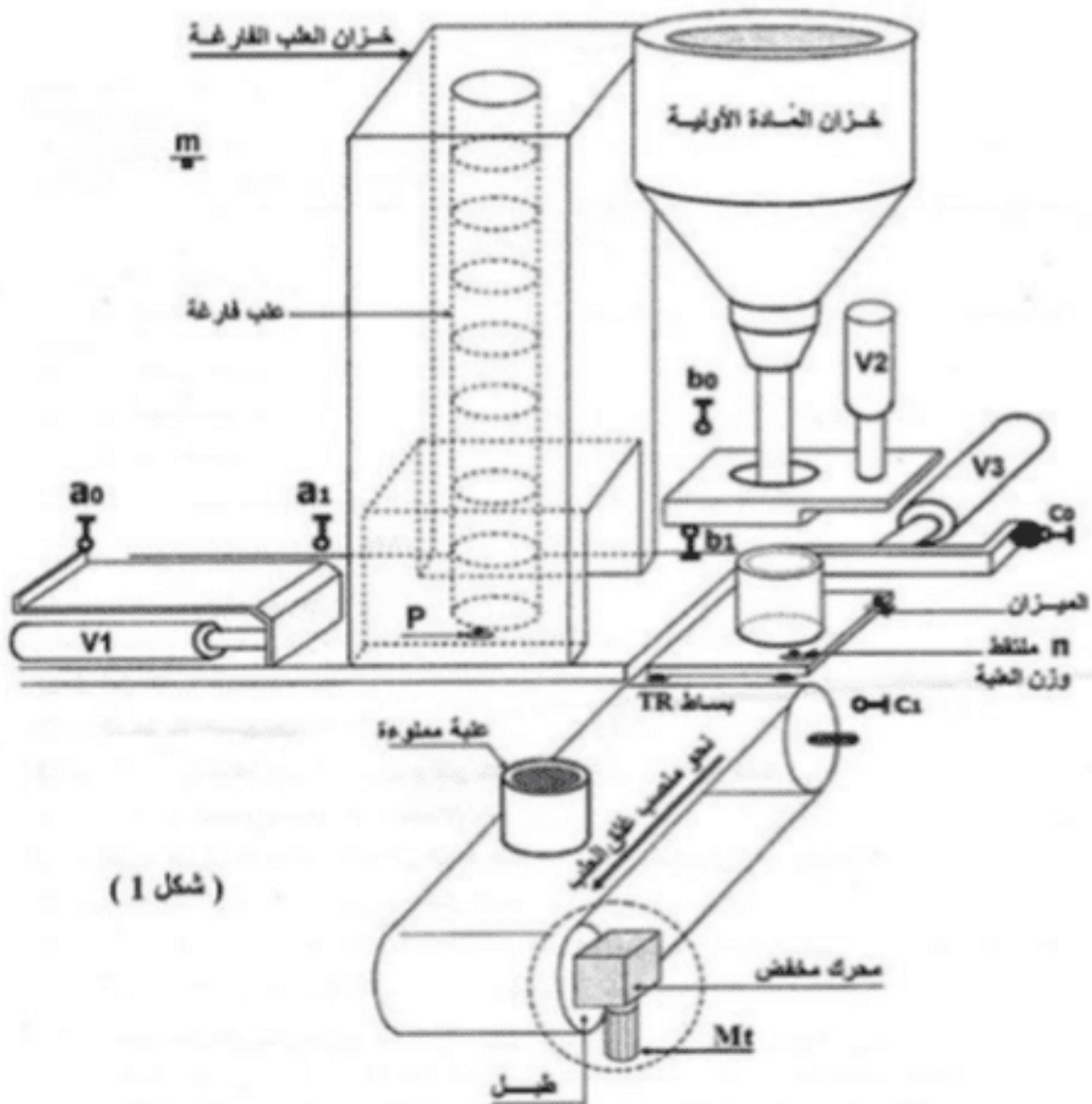
**العملية 04: القص و الإجراء:** نزول السكين المتحكم فيه بواسطة الدافعة «  $V_3$  » مزدوجة المفعول لقص المجموعة الأولى المعبئة والمغلقة، عند الضغط على الملتقط  $c_1$  يتم رجوع ساق الدافعة «  $V_3$  » ودوران المحرك «  $Mt_2$  » غير ممثل يؤدي إلى انتقال بساط الإجراء. عند الضغط على الملتقط  $c_0$  يتوقف «  $Mt_2$  » وتنتهي الدورة.





## 2. وصف تشغيل الدورة:

- عند وصول العلبة فارغة من الخزان إلى منصب التغذية الذي يكشف عن وجودها الملتقط  $p$  والضغط على الزر  $m$  تنطلق الدورة :
- نقل العلبة الفارغة إلى منصب التعبئة بواسطة الدافعة ( $V_1$ ).
- عند الضغط على الملتقط  $a_1$  تدخل ساق الدافعة ( $V_2$ ) التي ستفتح خزان المادة الأولية لملء العلبة.
- عند الضغط على الملتقط  $b_0$  وملتقط الوزن  $n$  الذي يكشف عن بلوغ الوزن المناسب للعلبة.
- يتم خروج ساق الدفعة ( $V_2$ ) لتعلق خزان المادة الأولية.
- عند الضغط على الملتقط  $b_1$  تحول العلبة إلى البساط المنحرك (TR) بواسطة خروج ساق الدافعة ( $V_3$ ).
- عند الضغط على الملتقط  $c_1$  يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة ( $V_3$ ).
- عند الضغط على الملتقط  $c_0$  ينطلق المحرك ( $Mt$ ) لمدة 10 ثواني لتحويل العلبة المملوءة إلى منصب الغلق (غير ممثل).
- توقف المحرك ( $Mt$ ) ورجوع ساق الدافعة ( $V_1$ ) بعد انتهاء المدة وتنتهي الدورة.

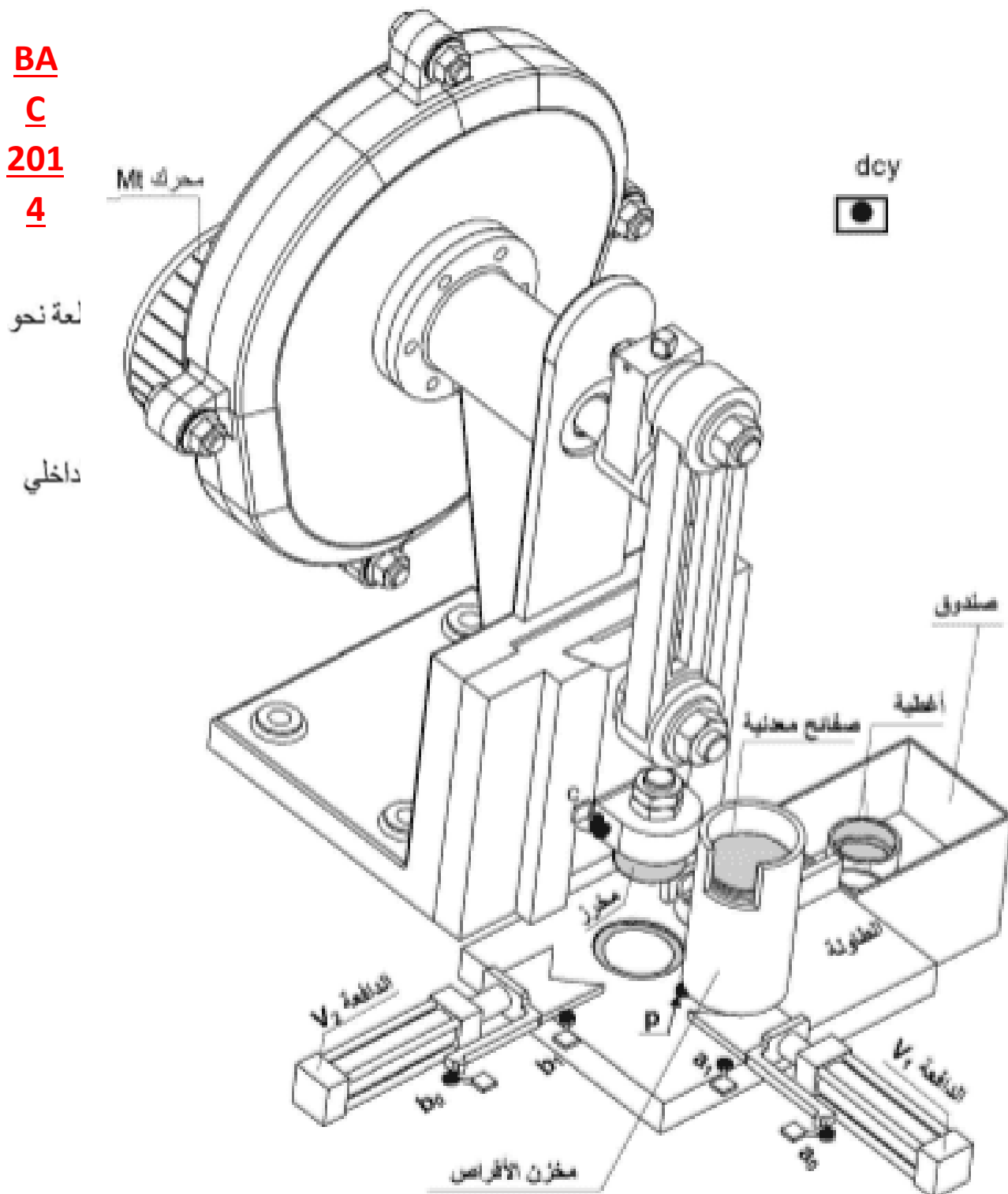


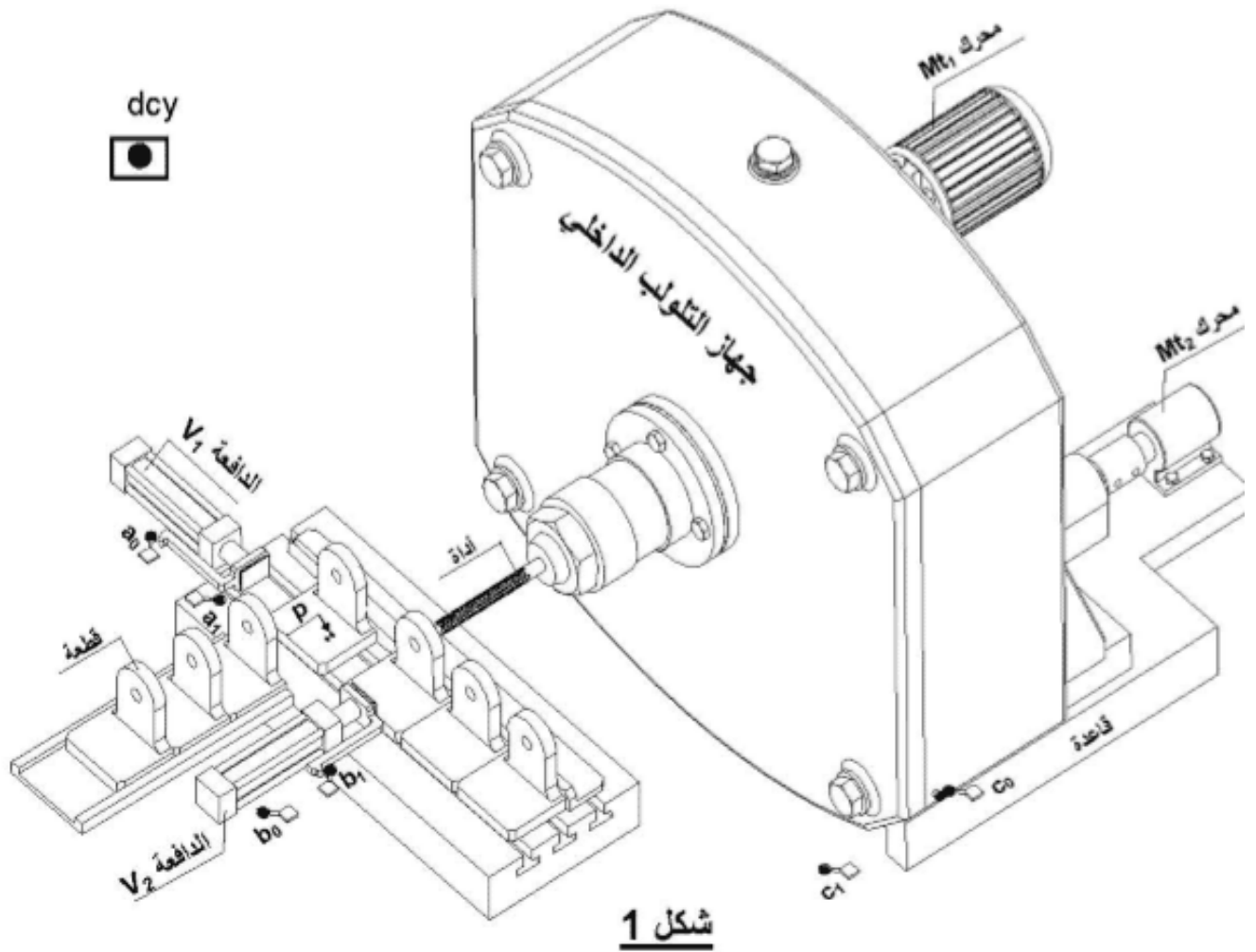
**ب - آلیات:**

بعد الإعلان عن وجود الصفیحة بواسطة الكاشف (p) و بالضغط على الزر (dcy) تنطلق الدورة حیث تدفع الصفیحة المعدنية إلى وضعیة العمل بواسطة الدافعة (V<sub>1</sub>) وعند تلامس ساق الدافعة (V<sub>1</sub>) بالملتقط (a<sub>1</sub>) ترجع الساق لتلامس الملتقط (a<sub>0</sub>) وفي هذه اللحظة ینطلق المحرك (Mt) فی الدوران و ینقل الحركة إلى المخرز الذی ینزل للقیام بعملیة التقعیر .

تلامس المخرز بالملتقط (c) في نهاية صعوده يسبب توقف المحرك و خروج ساق الدافعة ( $V_2$ ) لإخلاء الصفيحة المقعرة نحو صندوق التخزين.

عند تلامس ساق الدافعة (  $V_2$  ) بالملتقط (  $b_1$  ) تخرج الساق لتلامس الملتقط (  $b_0$  ) وتنتهي الدورة .



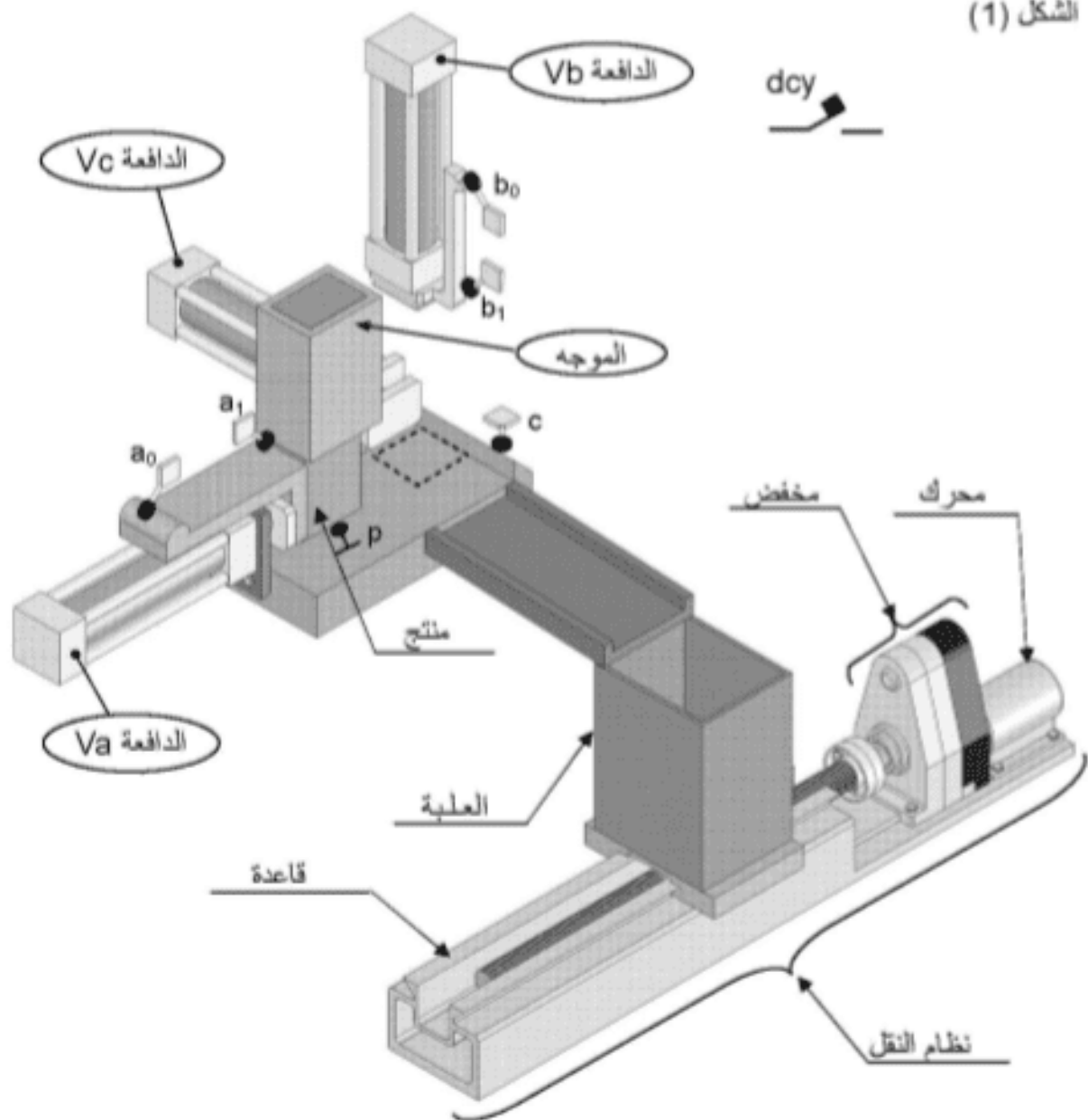


### **BAC 2013**

- سير النظام :

- عندما يشير الملتقط (p) لوجود المنتج أمام الدافعة (Va)، وعند الضغط على زر انطلاق الدورة (dcy)، يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (Va) لدفع المنتج نحو وضعية الختم .
- عند نهاية مشوار ساق الدافعة (Va)، تنزل ساق الدافعة (Vb) لختم المنتج، ثم ترجع بعد ذلك إلى وضعيتها الأصلية.
- رجوع ساق الدافعة (Vb) يؤدي إلى عودة الدافعة (Va) .
- عند نهاية رجوع الدافعة (Va)، تخرج ساق الدافعة بسيطة المفعول (Vc) لإخلاء المنتج نحو العلبة و الضغط على الملتقط (c)، ثم ترجع بعد ذلك لوضعيتها الأصلية وتنتهي الدورة.

الشكل (1)



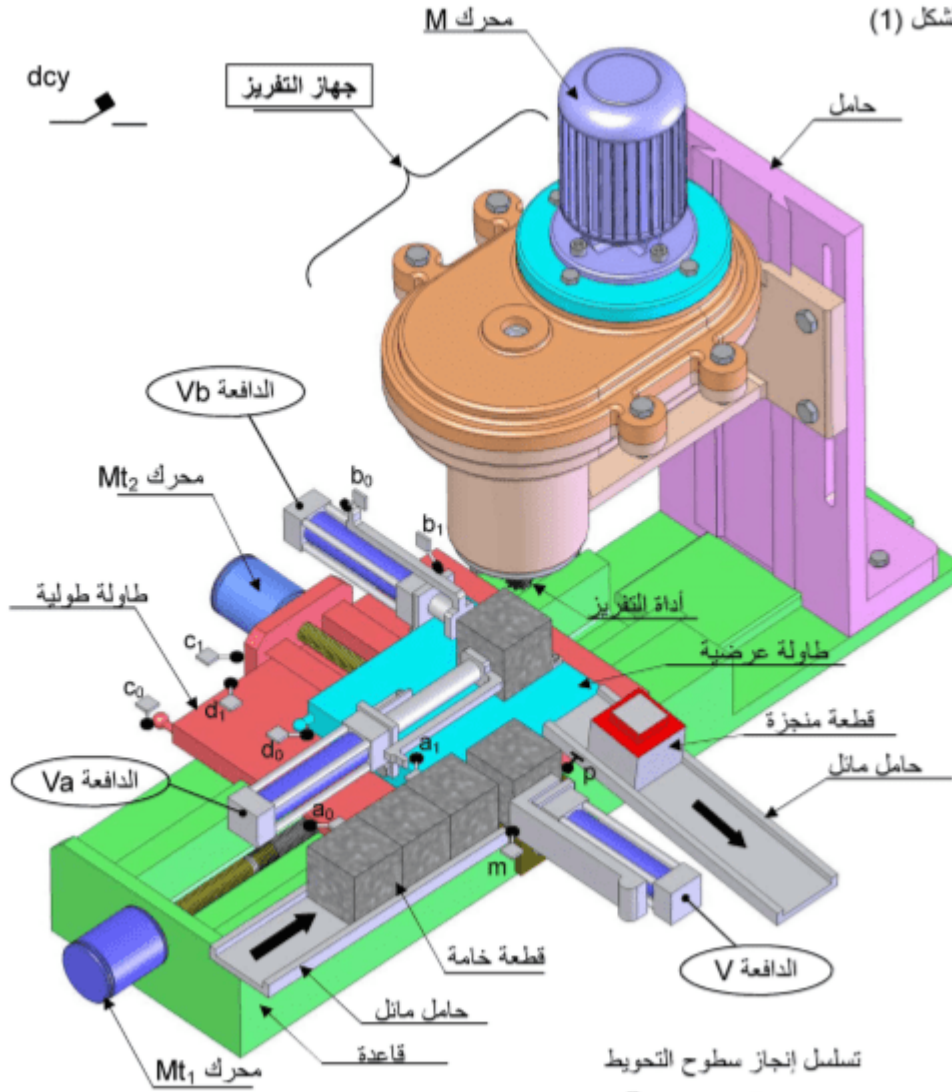
**BAC 2013**



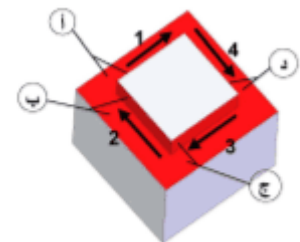
- سير النظام :

- عندما يشير الملتقط (p) لوجود القطعة أمام الدافعة (V)، الضغط على زر انطلاق الدورة (dcy) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة البسيطة المفعول (V) لدفع القطعة أمام الدافعة (Va).
- عند نهاية خروج ساق الدافعة (V) تضغط هذه الأخيرة على (m) فتخرج ساق الدافعة (Va) لتثبيت القطعة في وضعية التشغيل.
- تلامس ساق الدافعة (Va) للملتقط ( $a_1$ ) يؤدي إلى دوران المحرك (M) والمحرك ( $Mt_1^+=1$ ) الذي يؤدي بدوره إلى انتقال العربة الطولية في اتجاه السهم (1) لإنجاز السطحين (أ).
- عند تلامس العربة الطولية للملتقط ( $c_1$ )، يتوقف المحرك ( $Mt_1^+=0$ ) ويدور المحرك ( $Mt_2^+=1$ ) في الاتجاه المعاكس الذي يؤدي إلى انتقال العربة العرضية في اتجاه السهم (2) لإنجاز السطحين (ب).
- عند تلامس العربة العرضية للملتقط ( $d_1$ )، يتوقف المحرك ( $Mt_2^+=0$ ) ويدور المحرك ( $Mt_1^+=1$ ) في الاتجاه المعاكس الذي يؤدي إلى انتقال العربة الطولية في اتجاه السهم (3) لإنجاز السطحين (ج).
- عند تلامس العربة الطولية للملتقط ( $c_0$ )، يتوقف المحرك ( $Mt_1^+=0$ ) ويدور المحرك ( $Mt_2^+=1$ ) الذي يؤدي إلى انتقال العربة العرضية في اتجاه السهم (4) لإنجاز السطحين (د).
- عند تلامس العربة العرضية للملتقط ( $d_0$ )، يتوقف المحرك ( $Mt_2^+=0$ ) والمحرك ( $M=0$ ) ورجوع ساق الدافعة (Va).
- عند تلامس ساق الدافعة (Va) للملتقط ( $a_0$ )، تخرج ساق الدافعة (Vb) لإخلاء القطعة.
- عند تلامس ساق الدافعة (Vb) للملتقط ( $b_1$ )، ترجع ساق الدافعة (Vb) والتماسها للملتقط ( $b_0$ )، يؤدي إلى بداية الدورة من جديد.

الشكل (1)



الشكل (2)



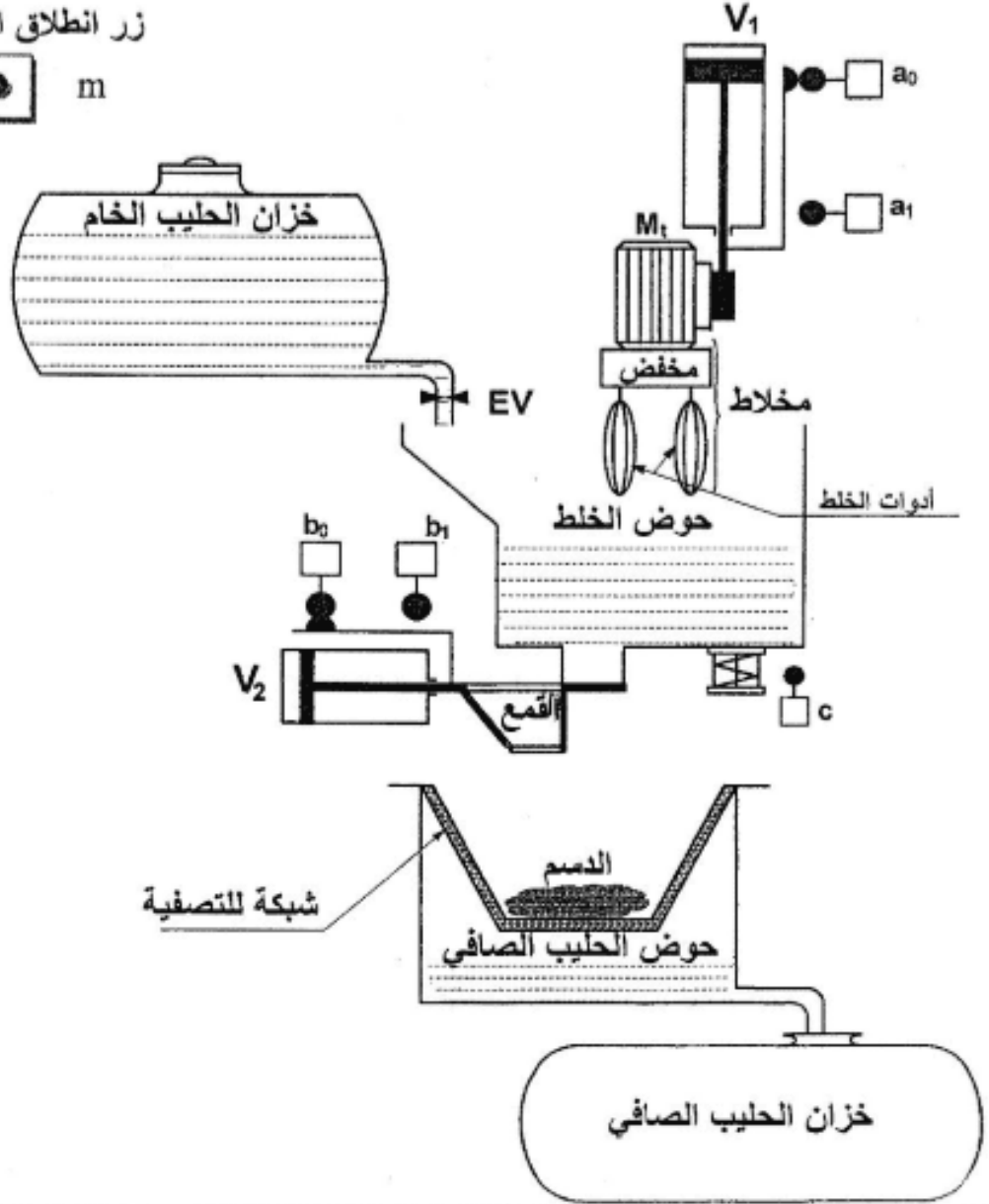


## ب - الآليات:

وصف وتشغيل: النظام الآلي : أنظر شكل صفحة 20/2

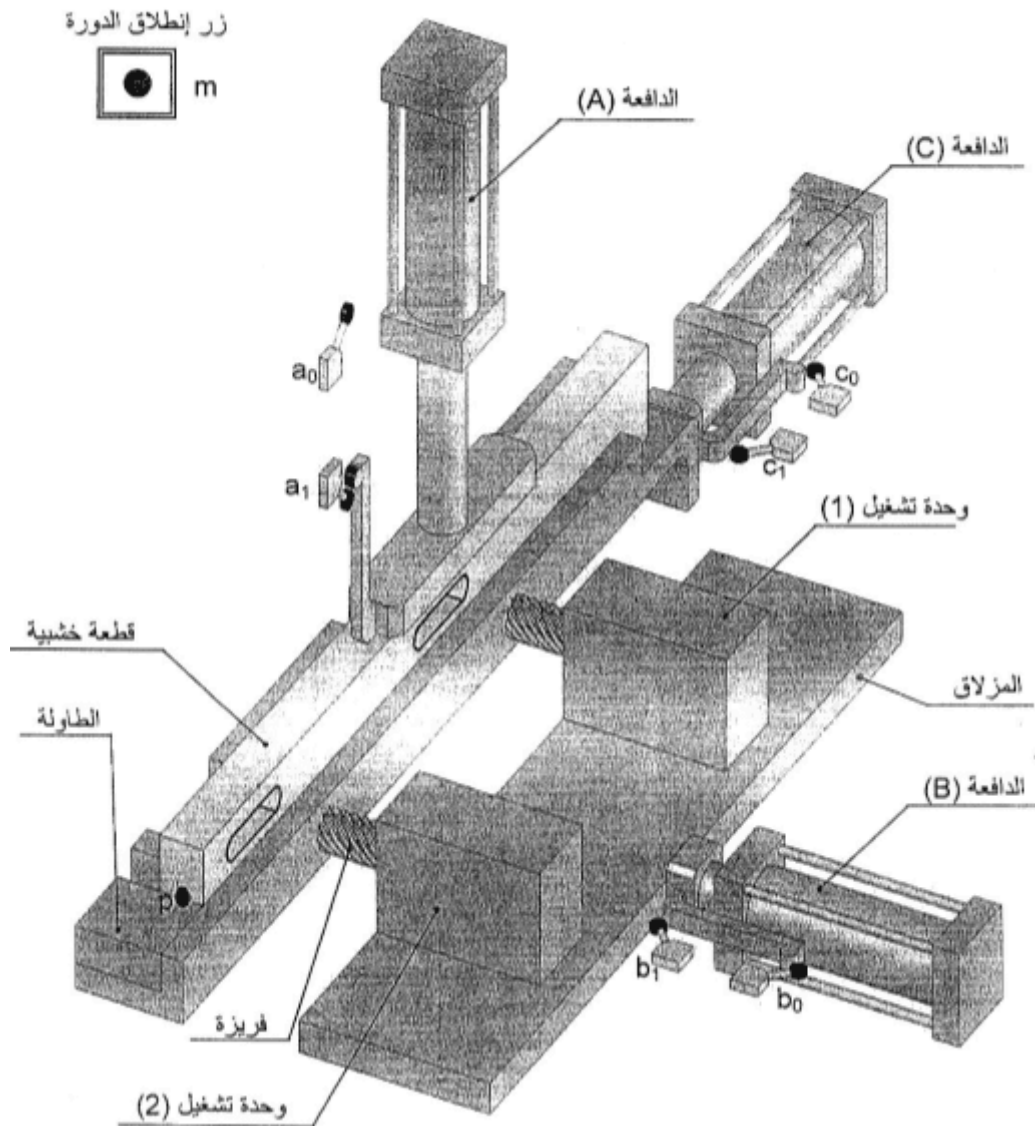
عند الضغط على زر بداية التشغيل (m) ، يفتح الصمام (EV) فينزل الحليب الخام من الخزان إلى حوض الخلط . عند ضغط حوض الخلط على الملتقط "c" (حسب كمية الحليب المراد خلطها) يغلق الصمام (EV) و تخرج ساق الدافعة ( $V_1$ ) حتى الضغط على الملتقط " $a_1$ " الذي يؤدي إلى دوران المحرك " $M_1=1$ " لمدة زمنية تقدر بـ 10 دقائق. بعدها يتوقف المحرك " $M_1=0$ " وترجع ساق الدافعة ( $V_1$ ) حتى تضغط على الملتقط " $a_0$ " مما يؤدي إلى خروج ساق الدافعة ( $V_2$ ) حتى الضغط على الملتقط " $b_1$ ". ثم تفريغ الحوض لمدة 30 ثانية ( و هي المدة الزمنية اللازمة لإفراغ حوض الخلط من الحليب)، بعد انتهاء هذه المدة ترجع ساق الدافعة ( $V_2$ ) حتى الضغط على الملتقط " $b_0$ " وتعاد الدورة . ملاحظة: فصل الدسم عن الحليب يتم بواسطة شبكة للتصفية.

زر انطلاق الدورة



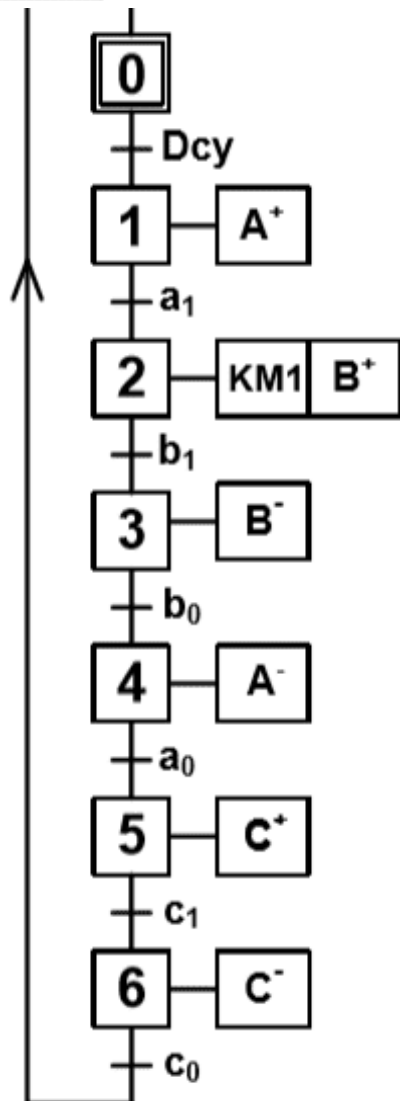
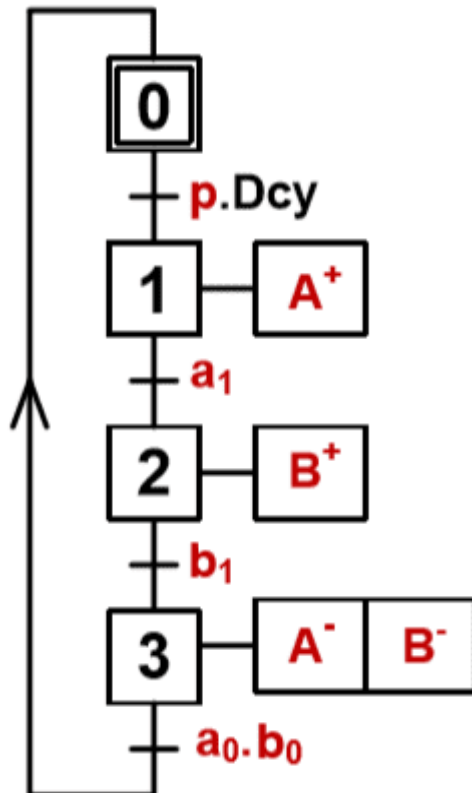
وصف و تشغيل : النظام الآلي : انظر شكل صفحة 20/12

عند التماسها بالملتقط  $b_1$  تقوم الدافعة (C) بدفع الطاولة بمسافة تساوي طول المجرى عند التماسها بالملتقط  $c_1$  تعود الدافعة (B) إلى وضعيتها الأولى لتضغط على  $b_0$  ، حينئذ يتوقف المحركان ( $Mt_1=0$ ) و ( $Mt_2=0$ ) و تعود الدافعة (C) لوضعيتها الأولى لتضغط على  $c_0$  فتحرر القطعة برجوع الدافعة (A) لتضغط على  $a_0$  .  
تكرر الدورة من جديد.

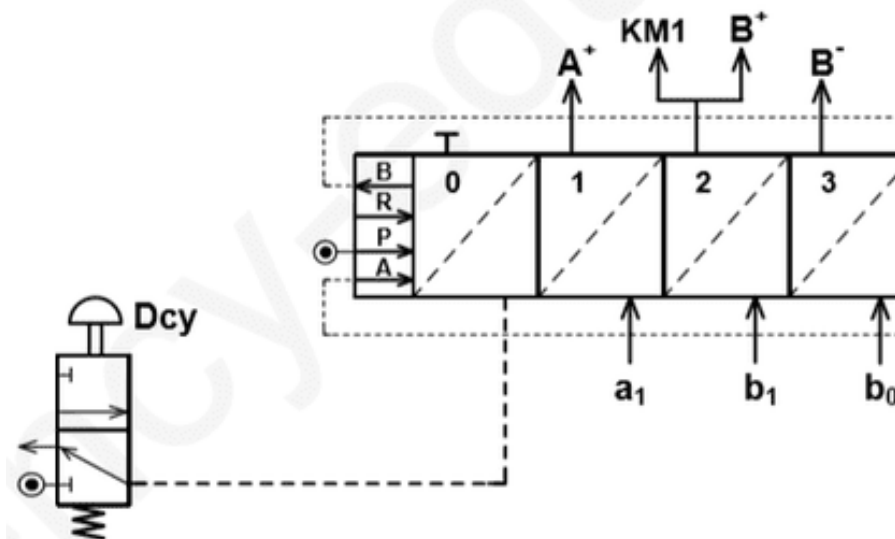


# حل سلسلة تمارين

Bac 2019

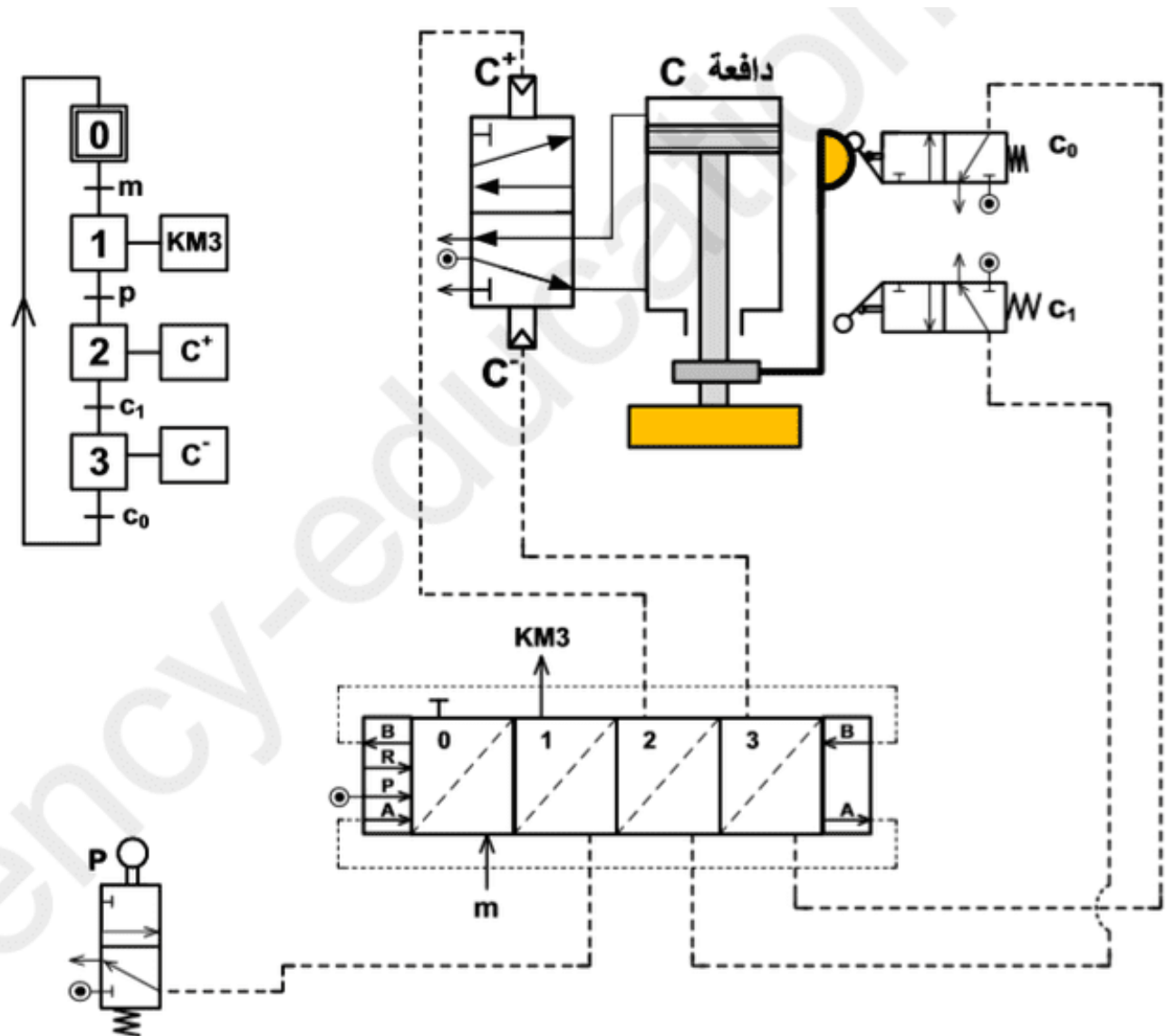


المعقب الهوائي

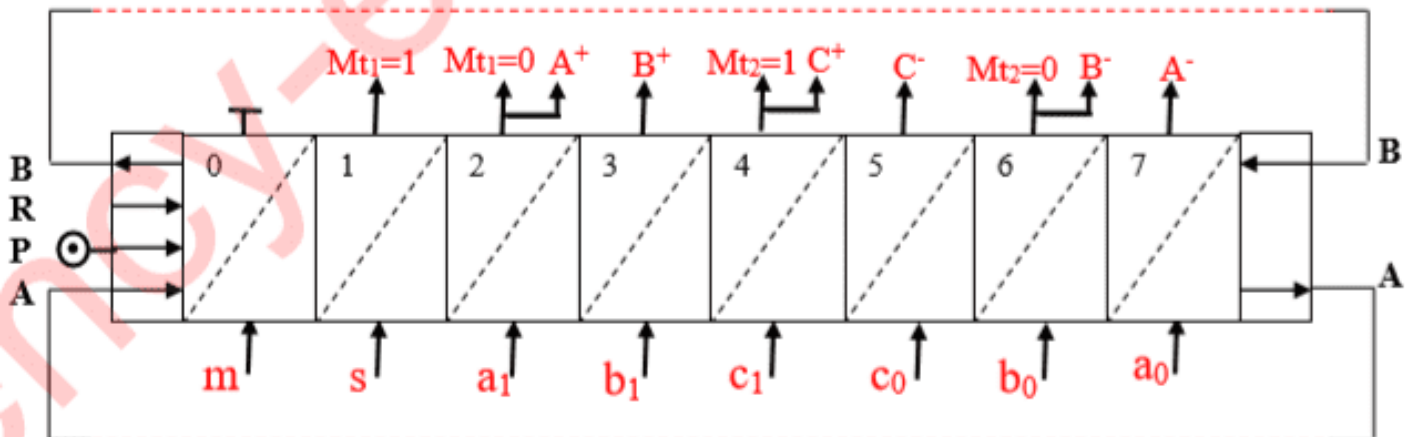
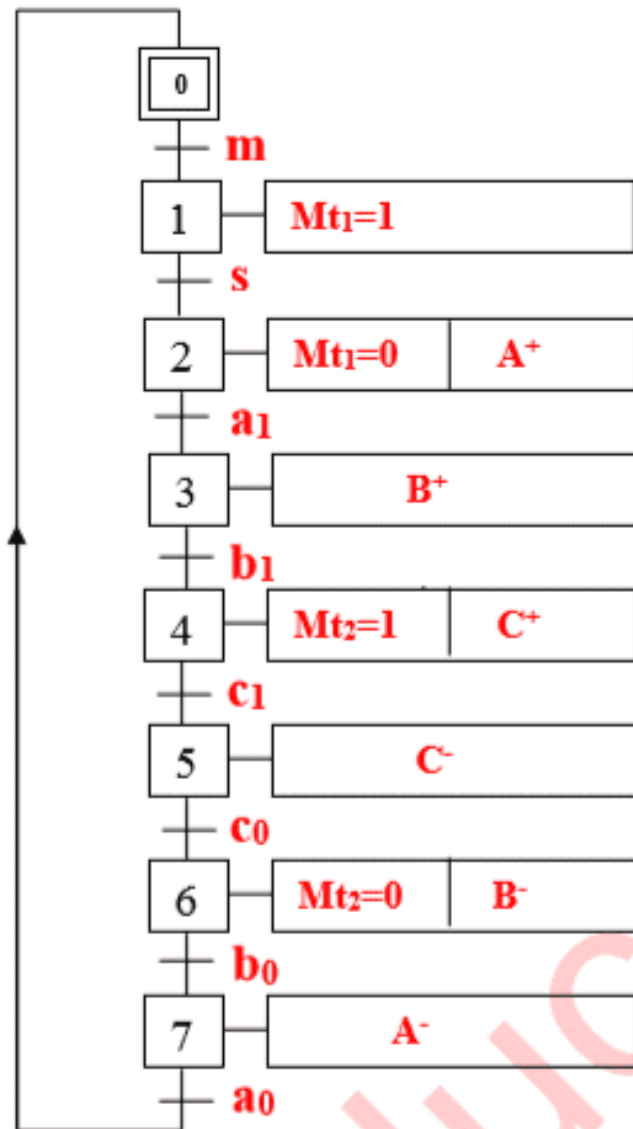


Bac  
2019

# Bac 2018

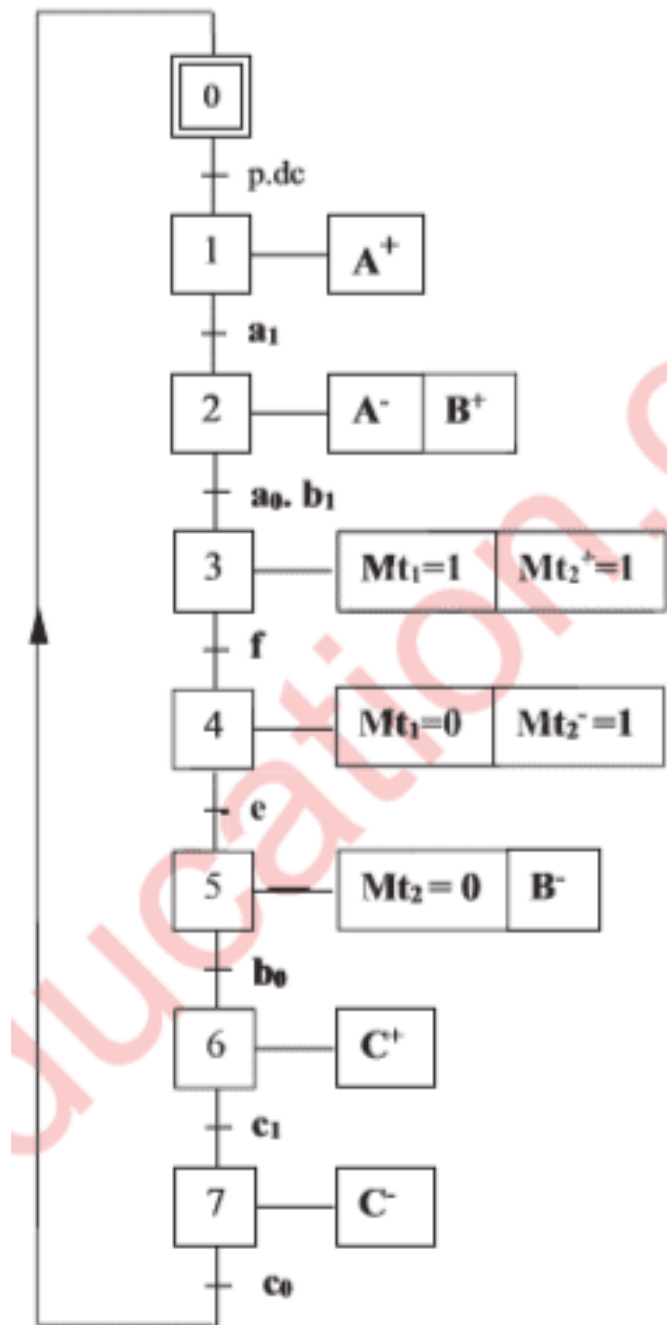


Bac 2017



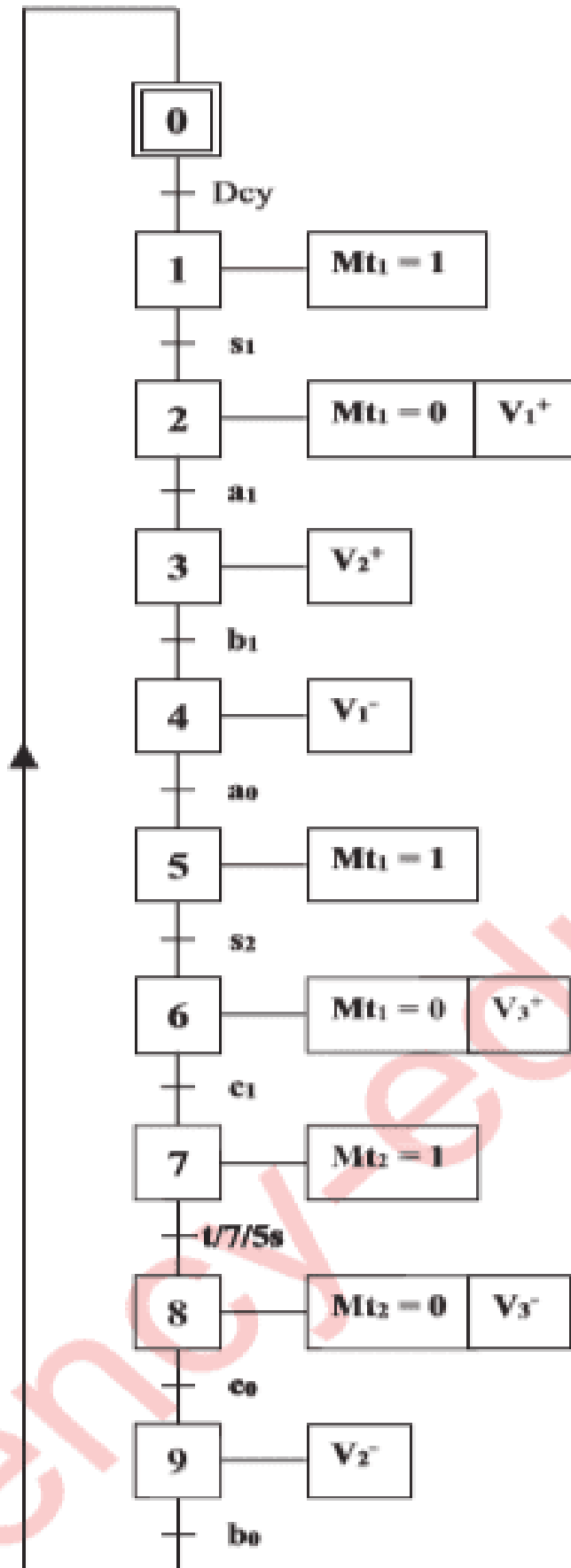


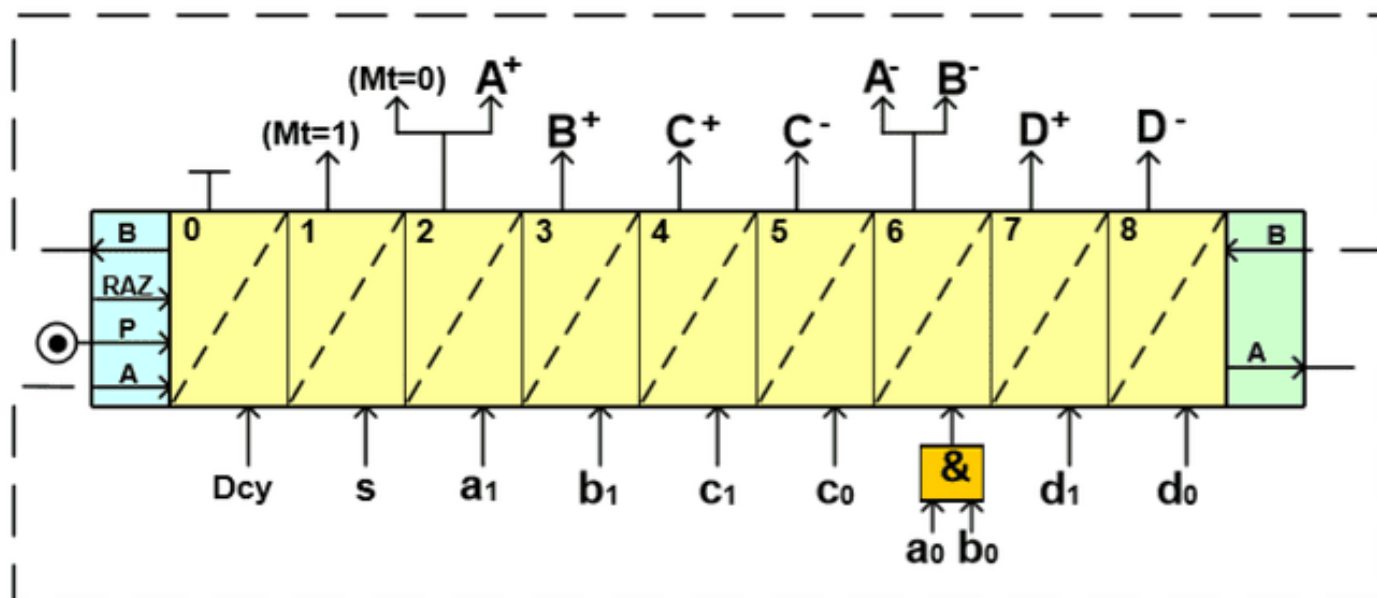
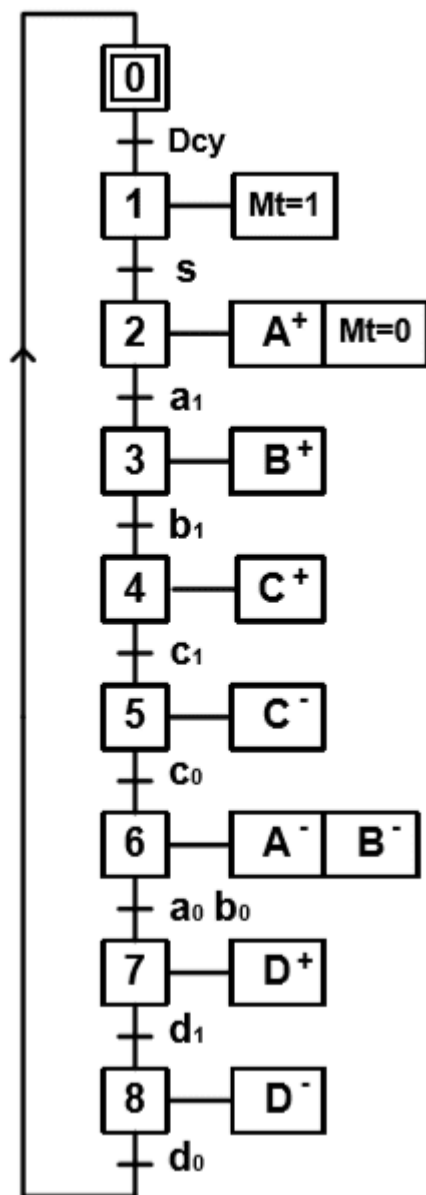
## Bac 2017

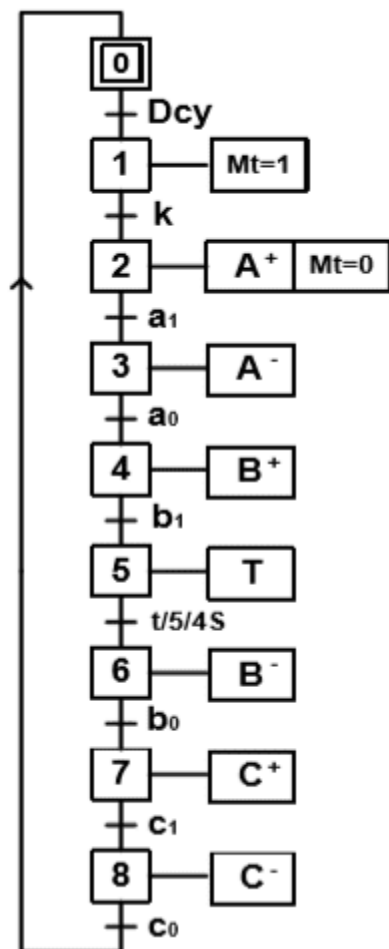


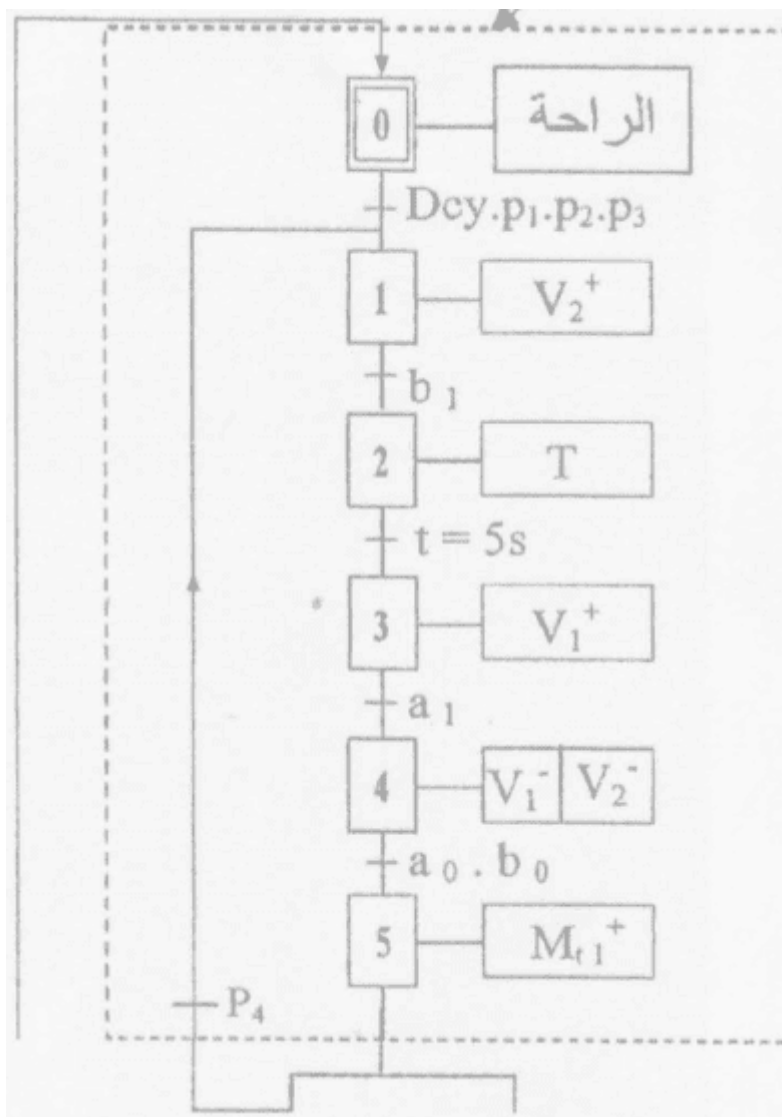
Bac 2017

2016

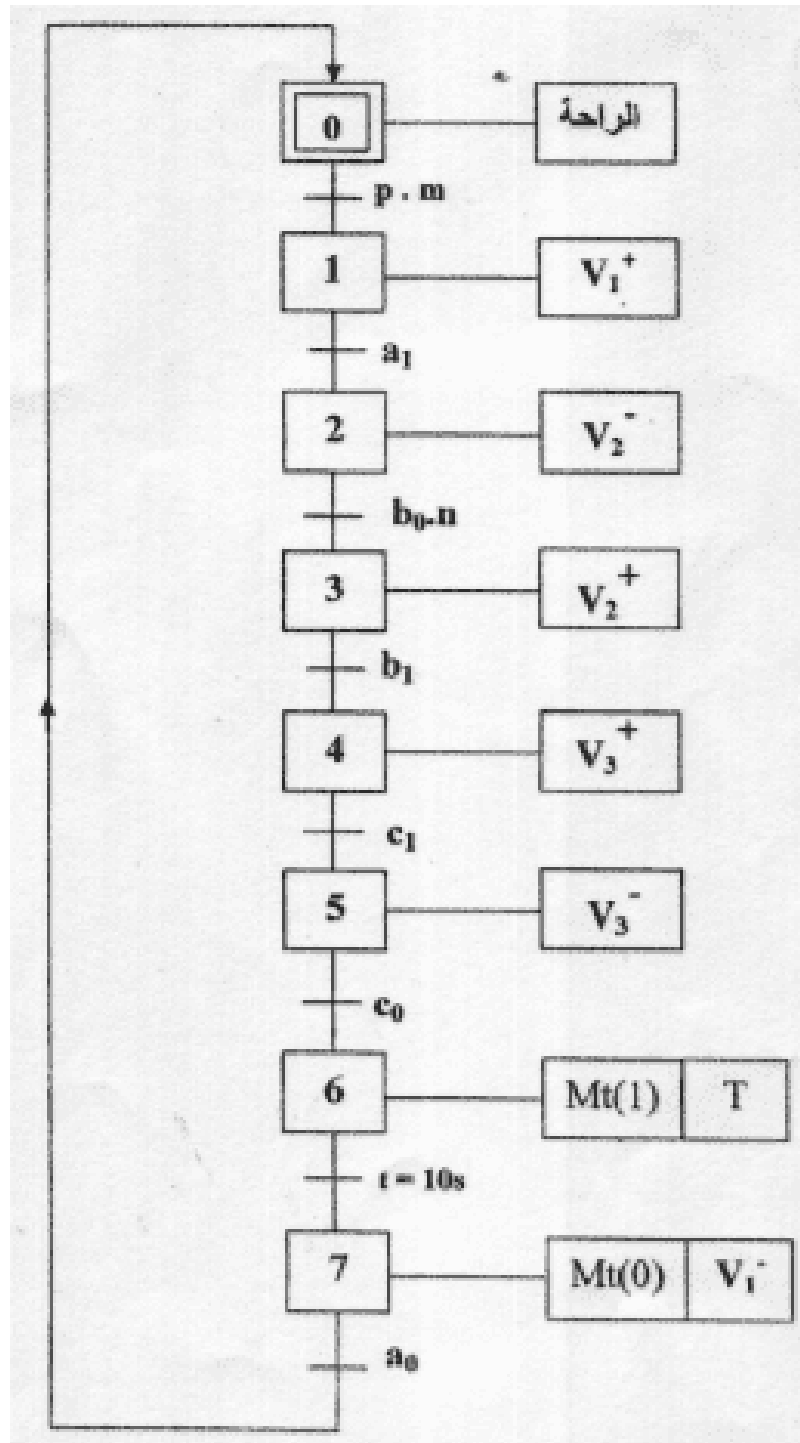


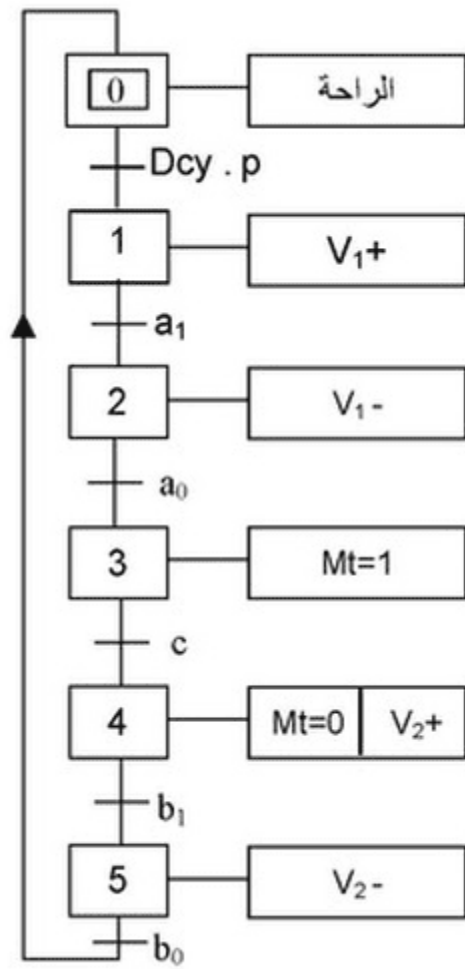


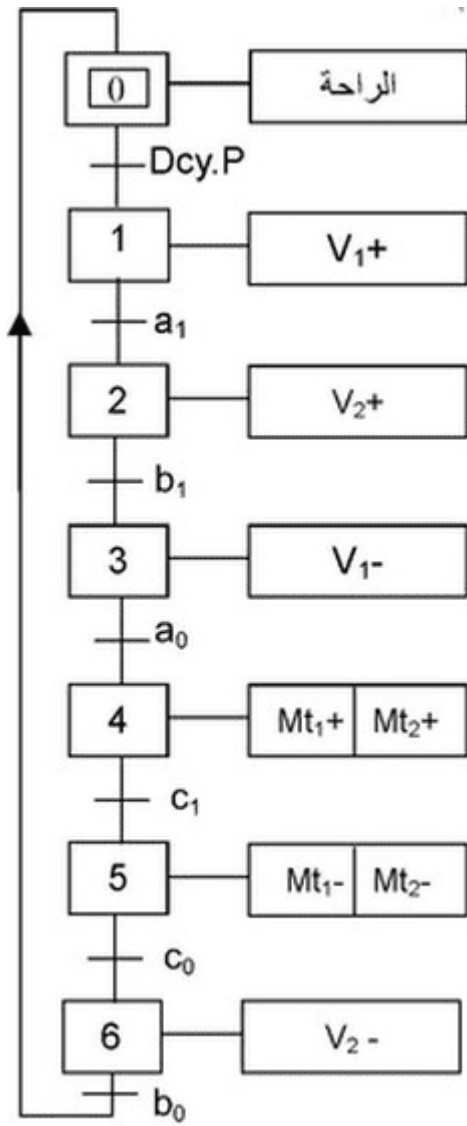


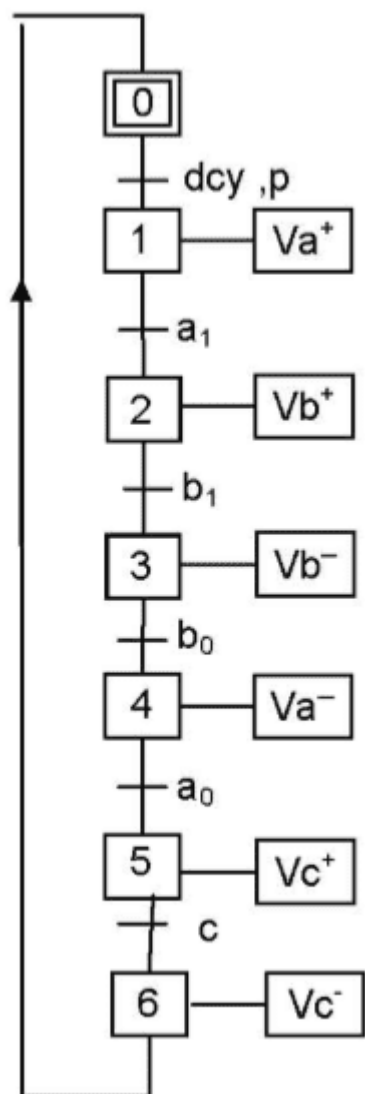




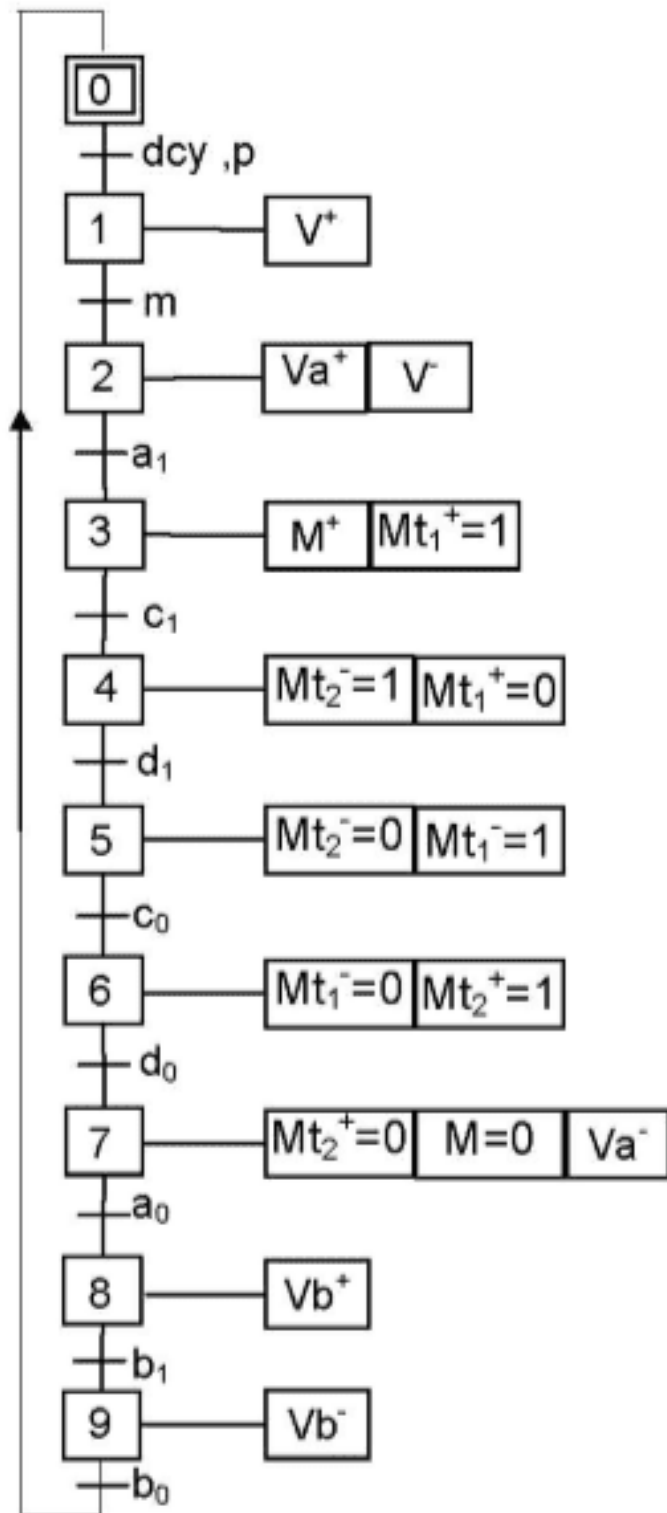








## Bac 2013



## Bac 2012

