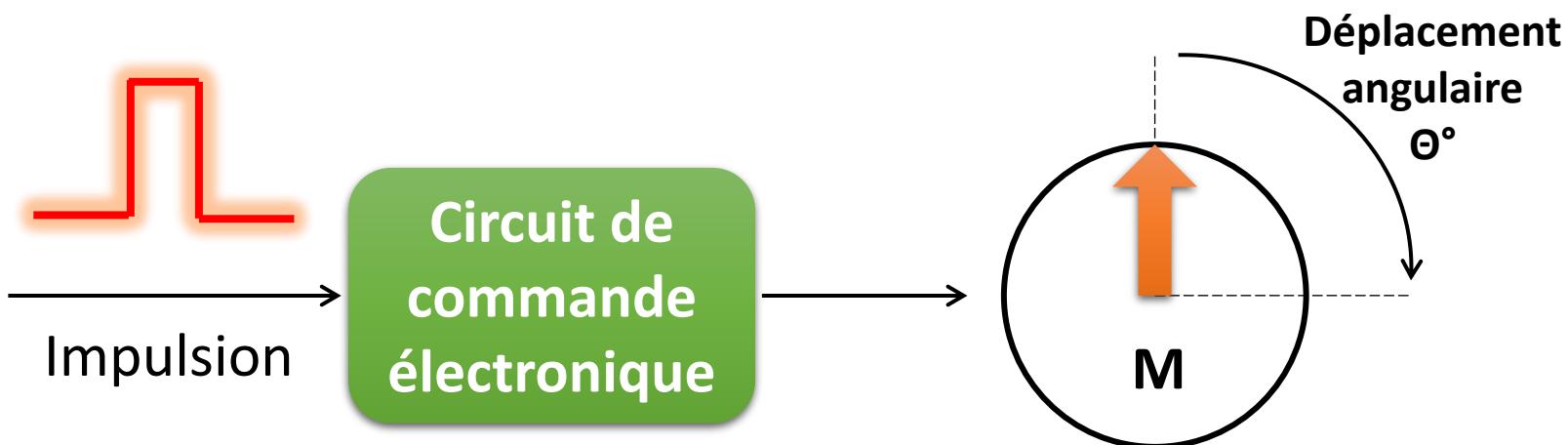


Machines Spéciales

Moteur pas à pas

1) Principe de fonctionnement

Avec le **moteur pas à pas**, il suffit d'envoyer une impulsion pour le faire tourner d'un **pas**. Si ces impulsions sont envoyées à fréquence fixe le moteur tourne à vitesse constante.



Machines Spéciales

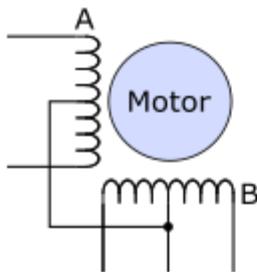
Moteur pas à pas

2) Type de moteur pas à pas

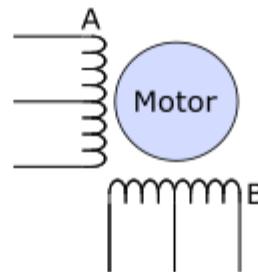
A. Types selon la conception des enroulement statoriques

Moteur Unipolaire (à 5 fils à 4 phase)

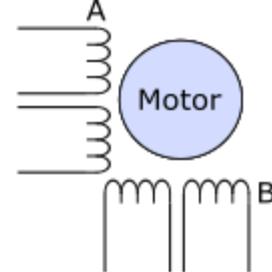
التبديل أحادي القطبية (دون عكس التيار في اللفائف)



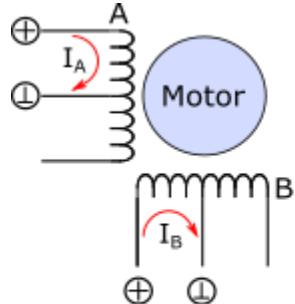
b) 5 Wires



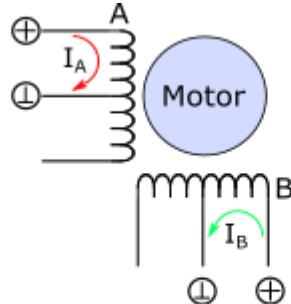
c) 6 Wires



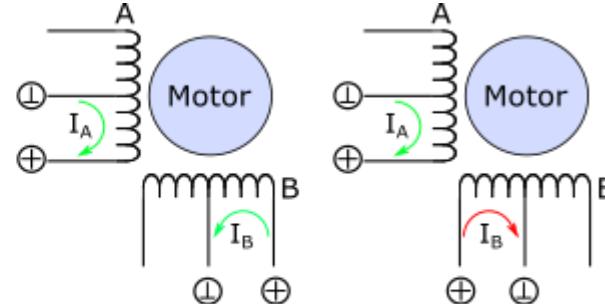
d) 8 Wires



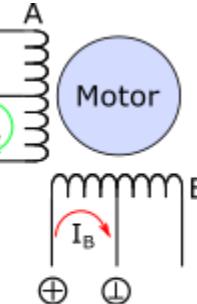
I



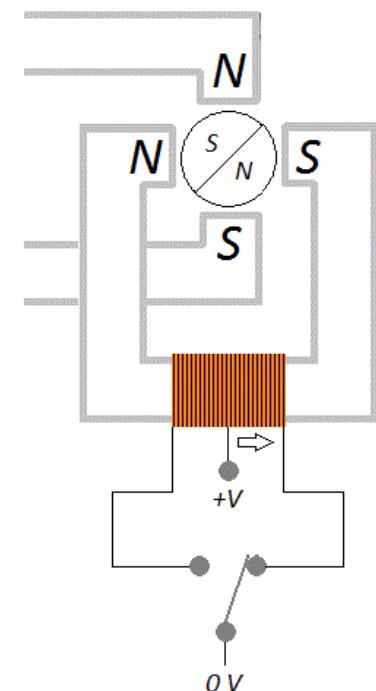
II



III



IV



Machines Spéciales

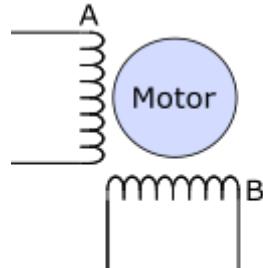
Moteur pas à pas

2) Type de moteur pas à pas

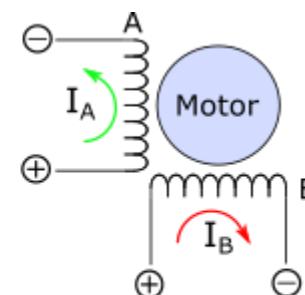
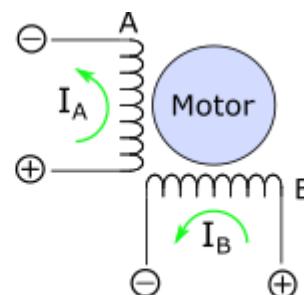
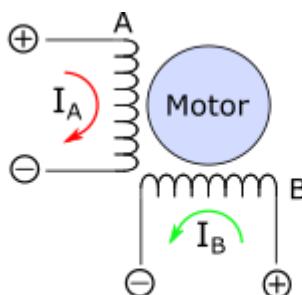
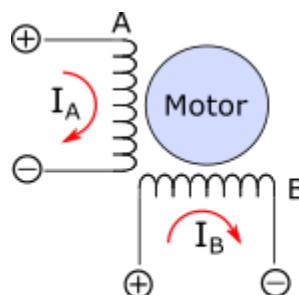
A. Types selon la conception des enroulement statoriques

Moteur Bipolaire (à 4 fils à 2 phase)

التبديل ثنائي القطبية (يستلزم عكس التيار في اللفات)



a) 4 Wires

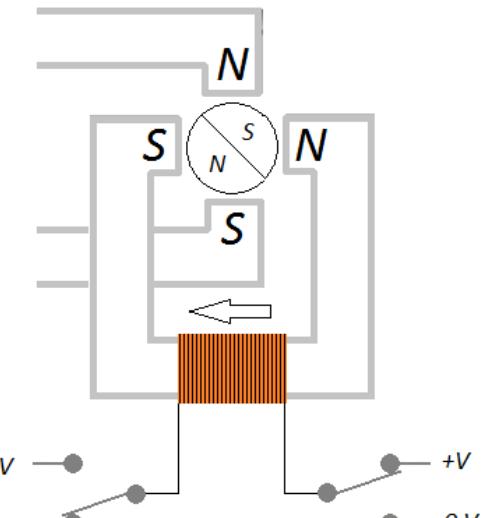


I

II

III

IV



© www.petervis.com

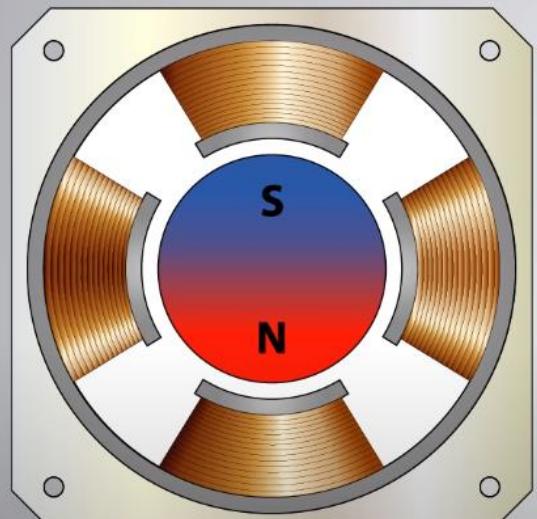
Machines Spéciales

Moteur pas à pas

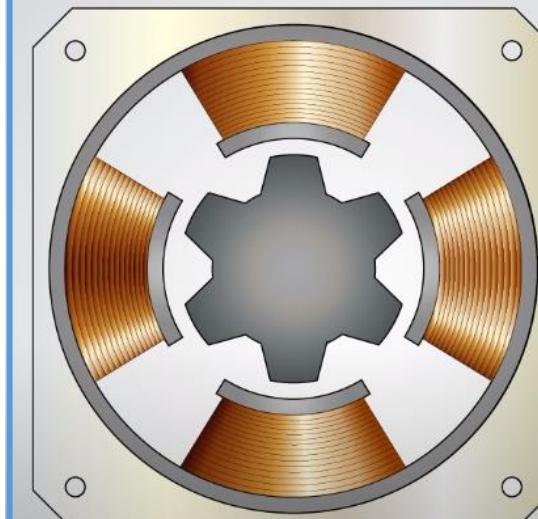
2) Type de moteur pas à pas

B. Types selon la technologie du rotor

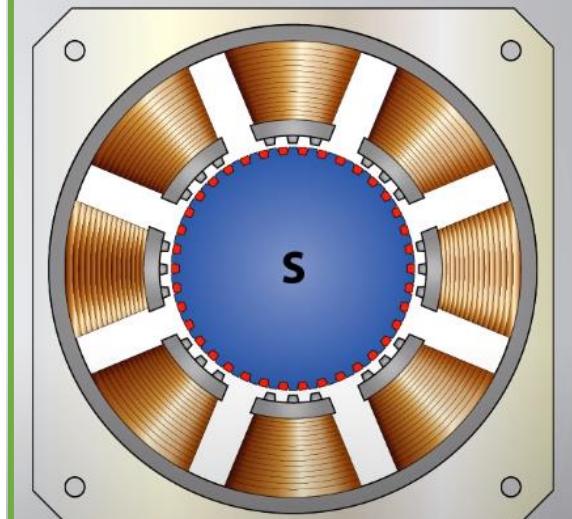
Moteur à aimant permanent
(le rotor est un aimant permanent)



Moteur à reluctance variable
(le rotor est réalisé en Fer doux)



Moteur hybride
(ce type de rotor combine les deux technologies)

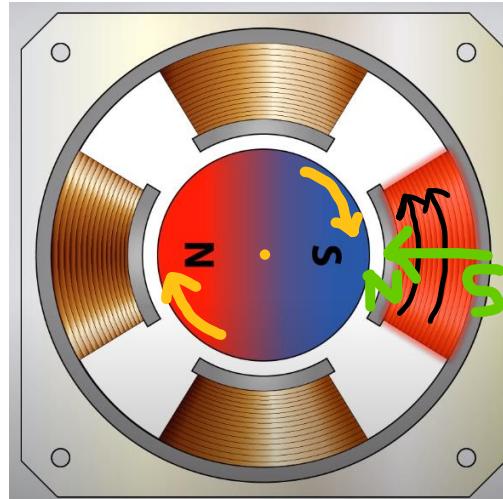


Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

- ✓ Pour comprendre le fonctionnement du moteur pas à pas, il nous faut revenir sur les aimants et leurs propriétés. Le principe de base des aimants utilise la notion de pôle magnétique nommé nord et sud.
- ✓ De façon naturelle le pôle nord d'un aimant et le pôle sud d'un autre aimant s'attirent alors que deux pôles magnétiques identiques se repoussent.

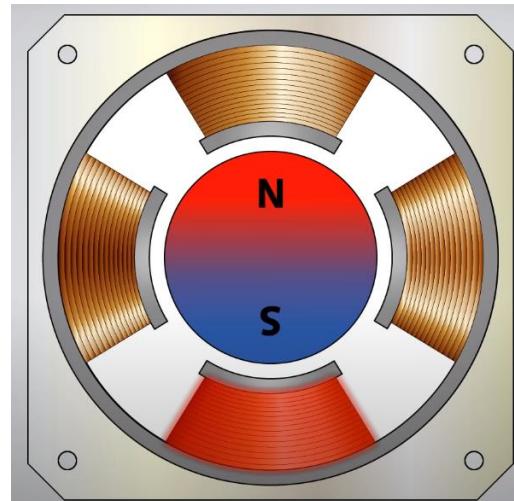


Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

- ✓ Pour comprendre le fonctionnement du moteur pas à pas, il nous faut revenir sur les aimants et leurs propriétés. Le principe de base des aimants utilise la notion de pôle magnétique nommé nord et sud.
- ✓ De façon naturelle le pôle nord d'un aimant et le pôle sud d'un autre aimant s'attirent alors que deux pôles magnétiques identiques se repoussent.

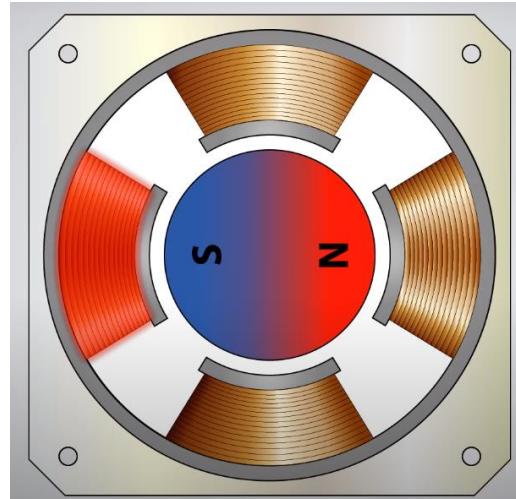


Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

- ✓ Pour comprendre le fonctionnement du moteur pas à pas, il nous faut revenir sur les aimants et leurs propriétés. Le principe de base des aimants utilise la notion de pôle magnétique nommé nord et sud.
- ✓ De façon naturelle le pôle nord d'un aimant et le pôle sud d'un autre aimant s'attirent alors que deux pôles magnétiques identiques se repoussent.

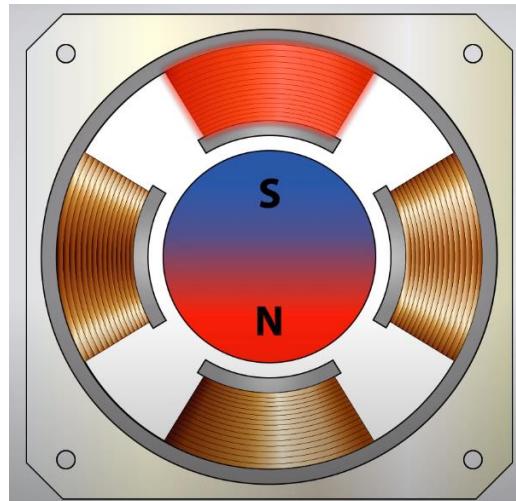


Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

- ✓ Pour comprendre le fonctionnement du moteur pas à pas, il nous faut revenir sur les aimants et leurs propriétés. Le principe de base des aimants utilise la notion de pôle magnétique nommé nord et sud.
- ✓ De façon naturelle le pôle nord d'un aimant et le pôle sud d'un autre aimant s'attirent alors que deux pôles magnétiques identiques se repoussent.



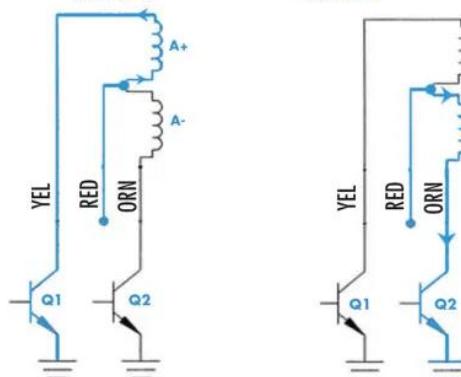
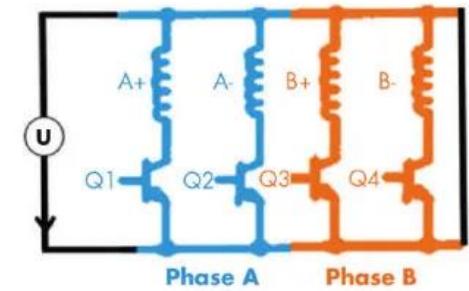
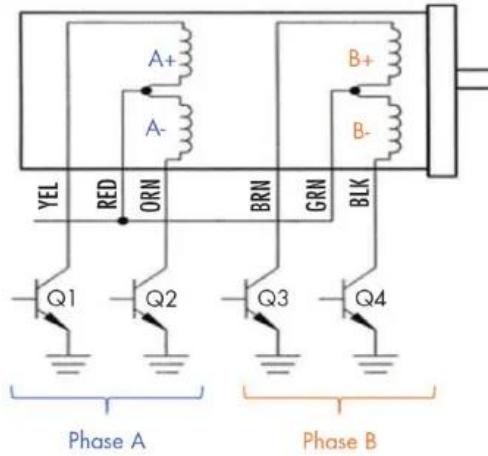
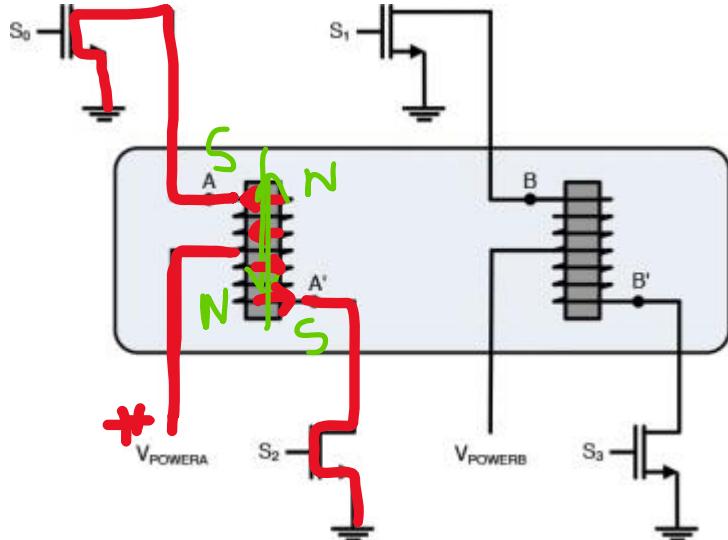
Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

A. Mode d'alimentation des phases

Moteur Unipolaire (à 5 fils à 4 phase) التبديل أحادي القطبية (دون عكس التيار في اللفائف)



في الشكل، لا يمكن إغلاق الترانزستورات Q1 و Q2 في نفس الوقت. لتشغيل المرحلة، يجب عليك إغلاق الترانزستور Q1 أو Q2، اعتماداً على الاتجاه الذي تحتاج إلى تشغيل التيار فيه.

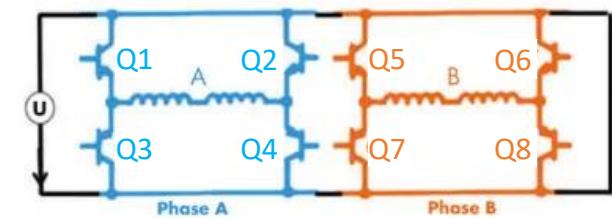
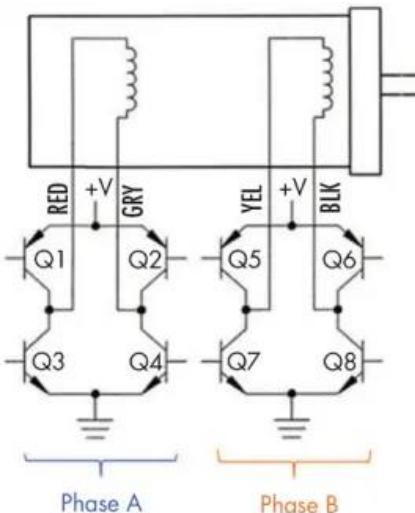
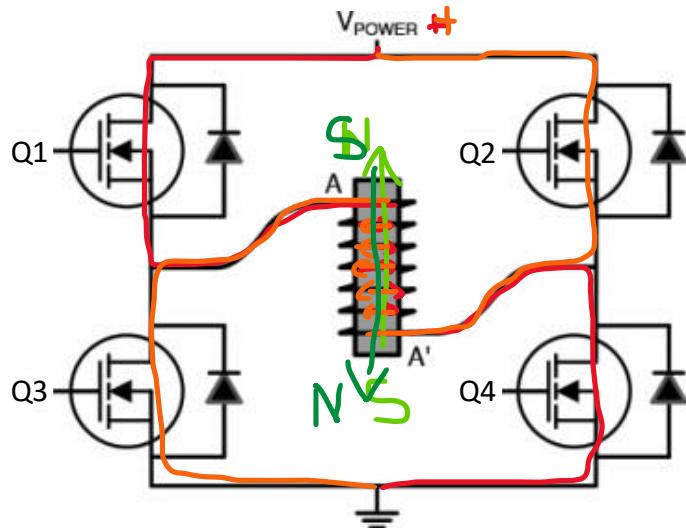
Machines Spéciales

Moteur pas à pas

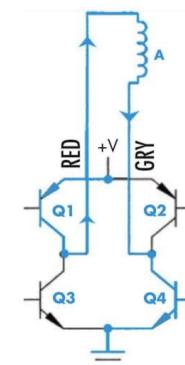
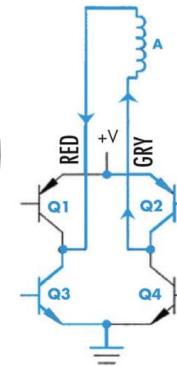
3) Moteur pas à pas à aimant permanent

A. Mode d'alimentation des phases

Moteur Bipolaire (à 4 fils à 2 phase) التبديل ثنائي القطبية (يستلزم عكس التيار في اللفات)



إلكترونيات التبديل ثنائية القطب. (يسار)
Q3 مغلق؛ Q1، Q2، A+ مفتوح.
(يمين) Q4 مغلق؛ Q1، A- مفتوح.



Machines Spéciales

Moteur pas à pas

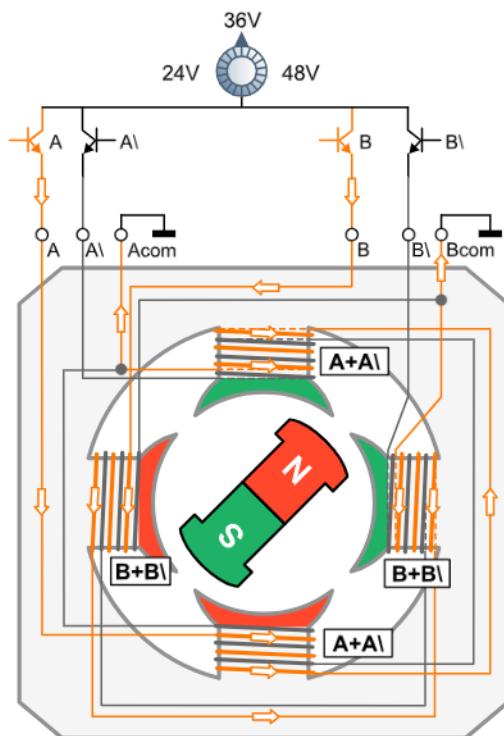
3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Full step)



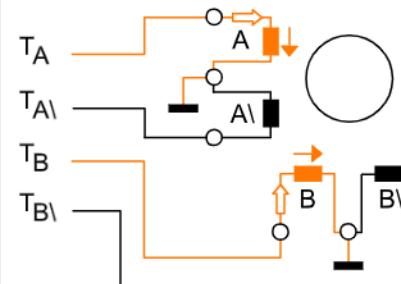
© Copyright 2010 nanotec GmbH



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1	2	3	4	5	6	7
H	0	1	2	3	4	5	6	7
A	1	0	0	0	0	0	1	1
B	1	1	0	0	0	0	0	0
A\	0	0	1	1	1	0	0	0
B\	0	0	0	0	1	1	1	0
dez	12	4	6	2	3	1	9	8

Speed rpm

Continuous Single image

0 Half step Full step

Machines Spéciales

Moteur pas à pas

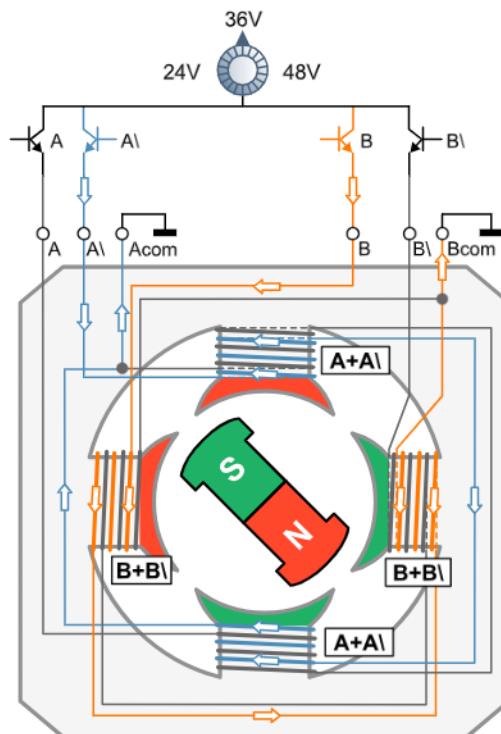
3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Full step)



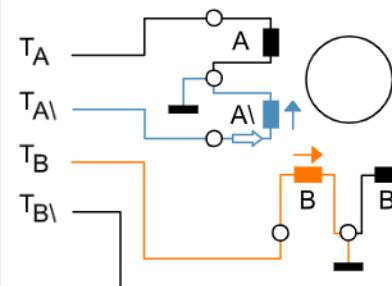
© Copyright 2010 nanotec GmbH



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1	2	3
H	0	1	2	3 4 5 6 7
A	1	0	0	0 0 0 1 1
B	1	1	1	0 0 0 0 0 0 0
A\	0	0	1	1 1 0 0 0
B\	0	0	0	1 1 1 0
dez	12	4	6	2 3 1 9 8

Speed rpm

0

Continuous

Single image

Half step

Full step

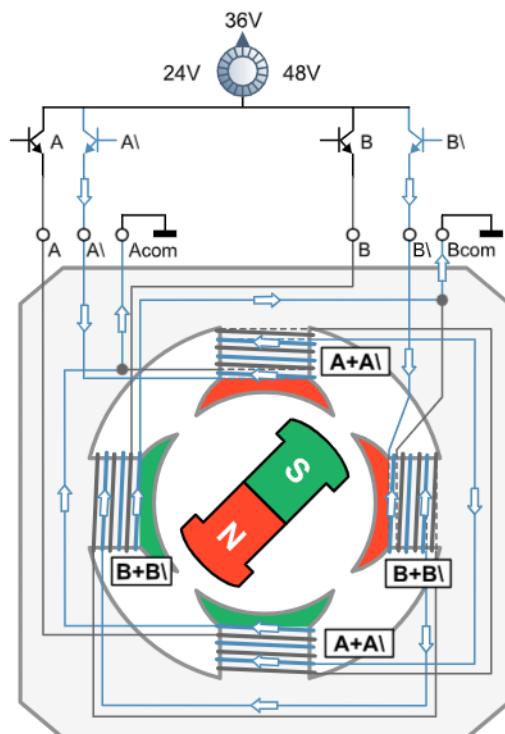
Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Full step)

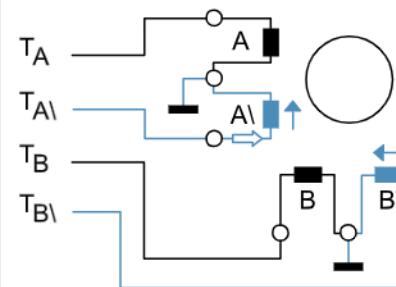


© Copyright 2010 nanotec GmbH

Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1		2		3
H	0	1	2	3	4	5
A	1	0	0	0	0	1
B	1	1	1	0	0	0
A\	0	0	1	1	1	0
B\	0	0	0	0	1	1
dez	12	4	6	2	3	1
						9
						8

Speed rpm	0	Continuous	Single image	Half step	Full step
-----------	---	------------	--------------	-----------	-----------

Machines Spéciales

Moteur pas à pas

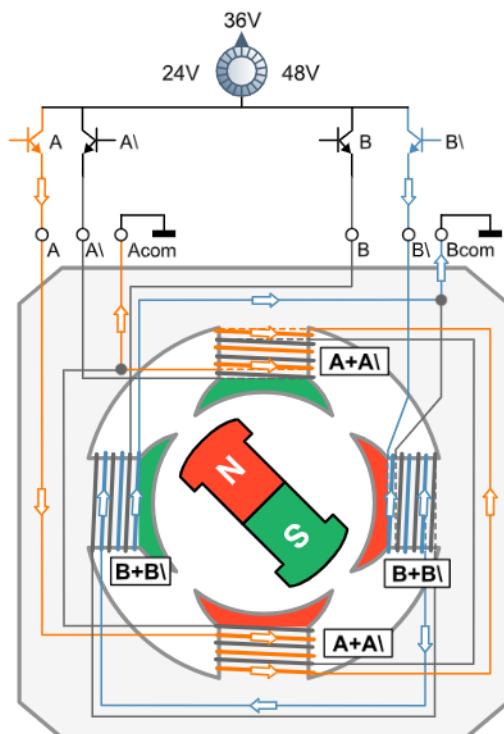
3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Full step)



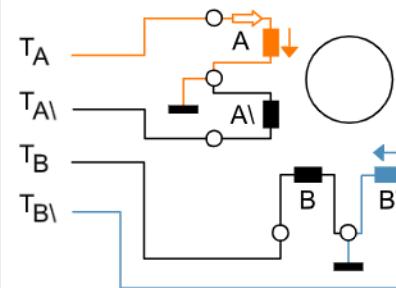
© Copyright 2010 nanotec GmbH



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1	2	3	4	5	6	7
H	0	1	2	3	4	5	6	7
A	1	0	0	0	0	0	1	1
B	1	1	1	0	0	0	0	0
A\	0	0	1	1	1	0	0	0
B\	0	0	0	0	1	1	1	0
dez	12	4	6	2	3	1	9	8

Speed rpm

Continuous Single image

0 < >

Half step Full step

Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

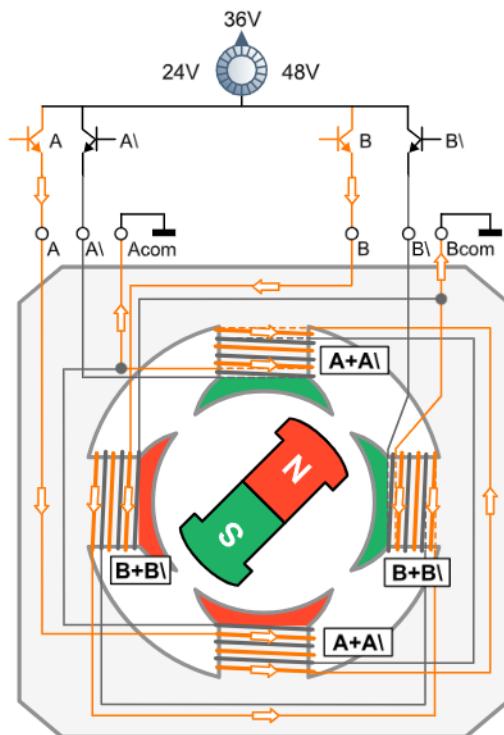
B. Mode de commande

Unipolaire (Half step)



100%

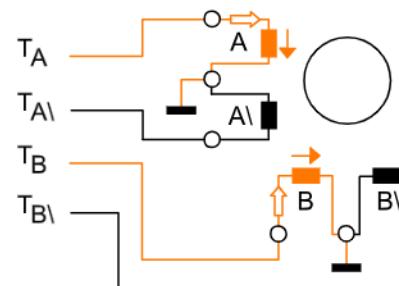
© Copyright 2010 nanotec GmbH



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1	2	3	4	5	6	7
H	0	1	2	3	4	5	6	7
A	1	0	0	0	0	0	1	1
B	1	1	0	0	0	0	0	0
A\	0	0	1	1	1	0	0	0
B\	0	0	0	0	1	1	1	0
dez	12	4	6	2	3	1	9	8

Speed rpm

0

Continuous

Single image



Half step

Full step

Machines Spéciales

Moteur pas à pas

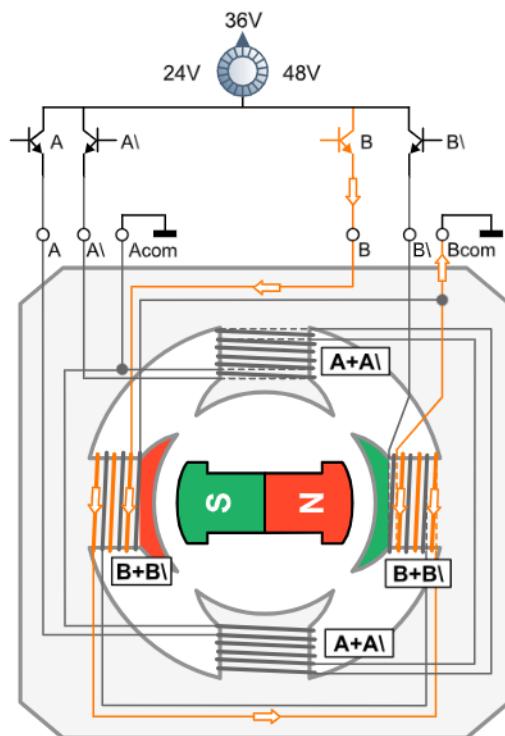
3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Half step)



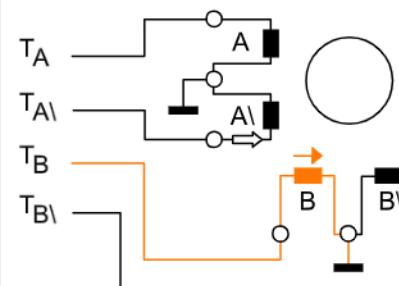
© Copyright 2010 nanotec GmbH



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1	2	3			
H	0	1	2	3	4	5	6
A	1	0	0	0	0	0	1
B	1	1	1	0	0	0	0
A\,	0	0	1	1	1	0	0
B\,	0	0	0	0	1	1	1
dez	12	4	6	2	3	1	9
							8

Speed rpm

0

Continuous

Single image

◀

▶

Half step

Full step

Machines Spéciales

Moteur pas à pas

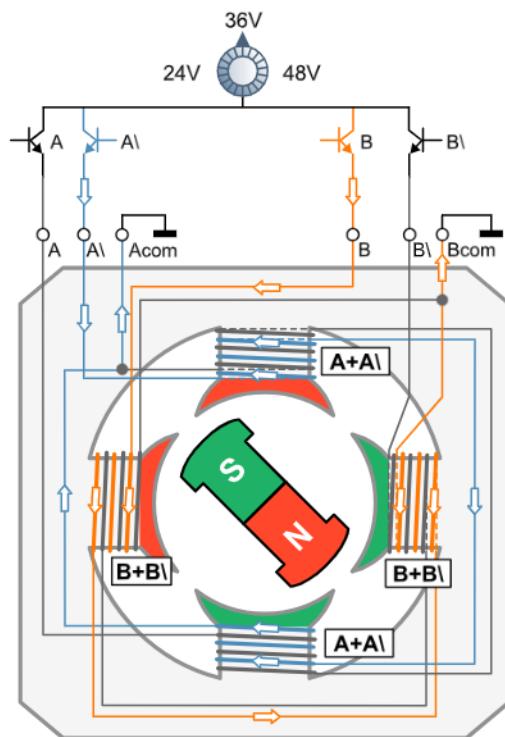
3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Half step)



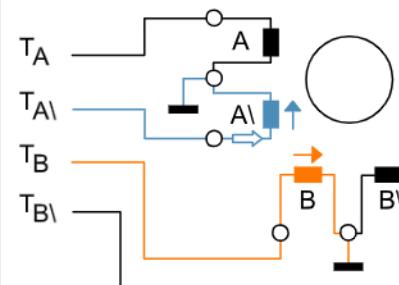
© Copyright 2010 nanotec GmbH



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1	2	3
H	0	1	2	3 4 5 6 7
A	1	0	0	0 0 0 1 1
B	1	1	1	0 0 0 0 0 0 0
A\	0	0	1	1 0 0 0
B\	0	0	0	1 1 1 0
dez	12	4	6	2 3 1 9 8

Speed rpm	Continuous	Single image	Half step	Full step
0	← →	◀ ▶		

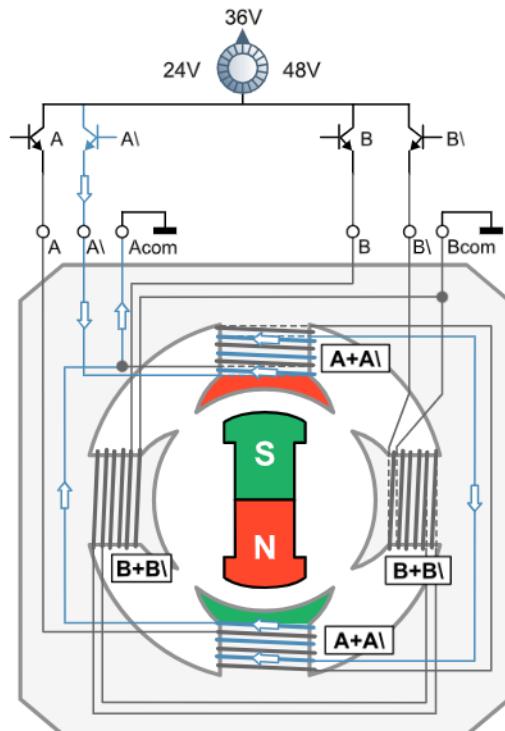
Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

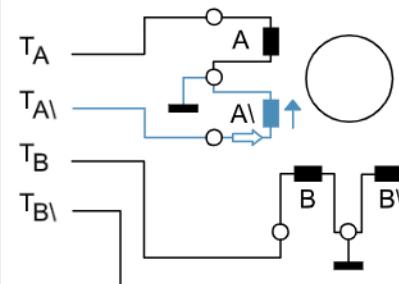
Unipolaire (Half step)



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1		2		3
H	0	1	2	3	4	5
A	1	0	0	0	0	1
B	1	1	1	0	0	0
A\	0	0	1	1	0	0
B\	0	0	0	1	1	0
dez	12	4	6	2	3	1
						9
						8

Speed rpm

Continuous Single image

0 < >

Half step Full step

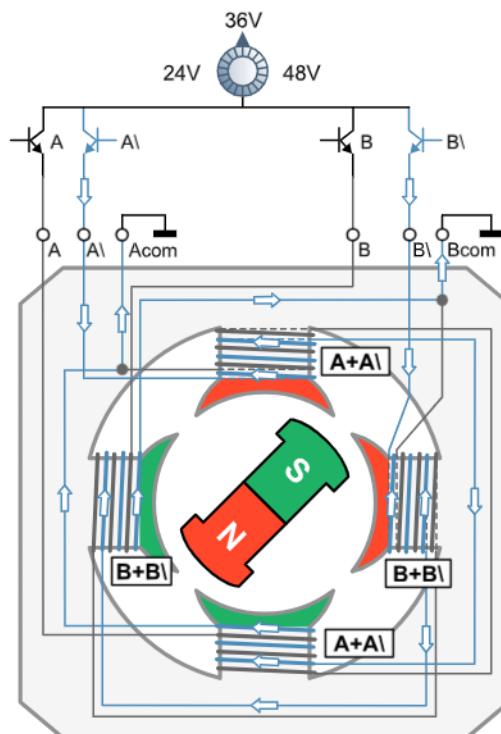
Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Half step)

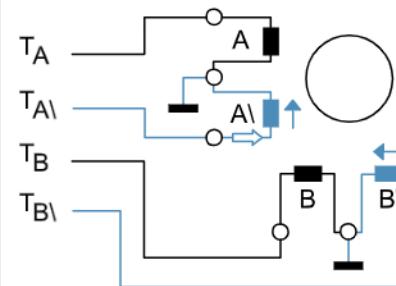


© Copyright 2010 nanotec GmbH

Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1		2		3
H	0	1	2	3	4	5
A	1	0	0	0	0	1
B	1	1	1	0	0	0
A\	0	0	1	1	1	0
B\	0	0	0	0	1	1
dez	12	4	6	2	3	1
						9
						8

Speed rpm Continuous Single image

0 ↪ < >

Half step Full step

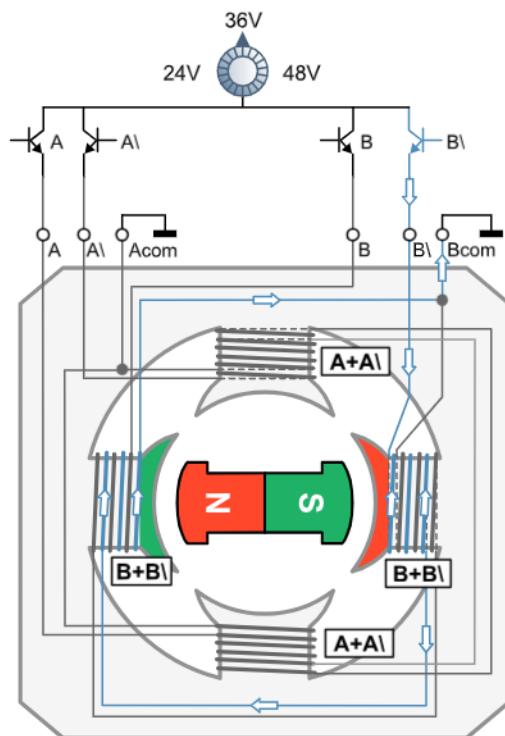
Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

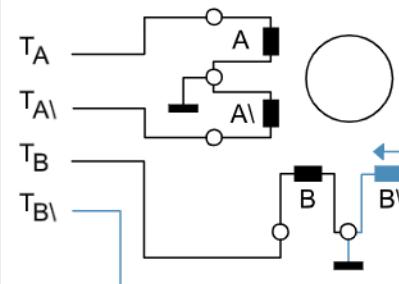
Unipolaire (Half step)



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1	2	3	4	5	6	7
H	0	1	2	3	4	5	6	7
A	1	0	0	0	0	0	1	1
B	1	1	1	0	0	0	0	0
A\	0	0	1	1	1	0	0	0
B\	0	0	0	0	1	1	1	0
dez	12	4	6	2	3	1	9	8

Speed rpm

0

Continuous

Single image

Half step

Full step

Machines Spéciales

Moteur pas à pas

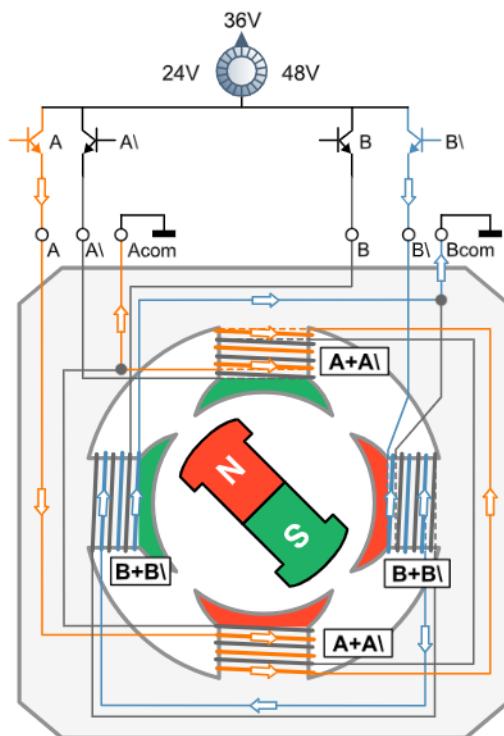
3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Half step)



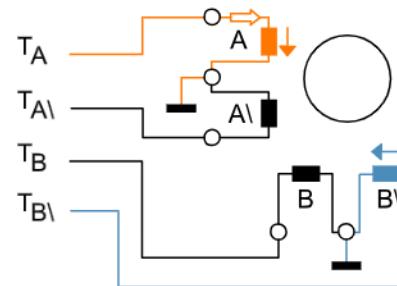
© Copyright 2010 nanotec GmbH



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1	2	3	4	5	6	7
H	0	1	2	3	4	5	6	7
A	1	0	0	0	0	0	1	1
B	1	1	1	0	0	0	0	0
A\	0	0	1	1	1	0	0	0
B\	0	0	0	0	1	1	1	0
dez	12	4	6	2	3	1	9	8

Speed rpm

0

Continuous



Single image



Half step

Full step

Machines Spéciales

Moteur pas à pas

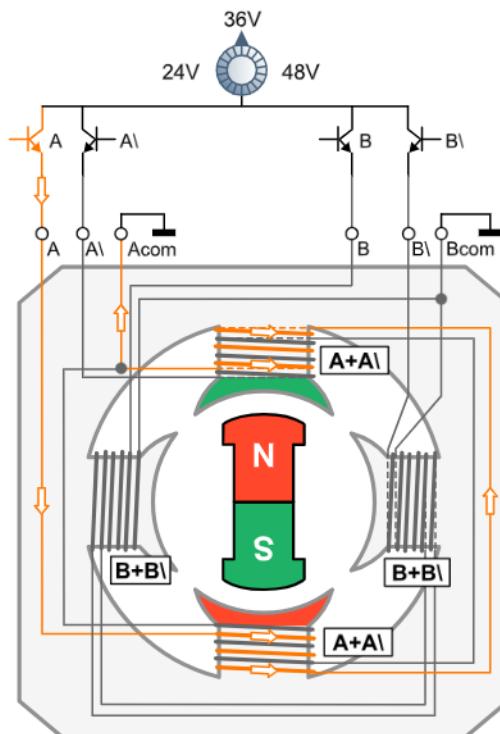
3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Half step)



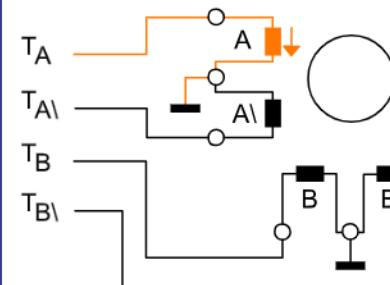
© Copyright 2010 nanotec GmbH



Explanation

Phase schema

6-lead unipolar control



Step operation

F	0	1	2	3	4	5	6	7
H	0	1	2	3	4	5	6	7
A	1	0	0	0	0	0	1	1
B	1	1	1	0	0	0	0	0
A\	0	0	1	1	1	0	0	0
B\	0	0	0	0	1	1	1	0
dez	12	4	6	2	3	1	9	8

Speed rpm

0

Continuous

Single image



Half step

Full step

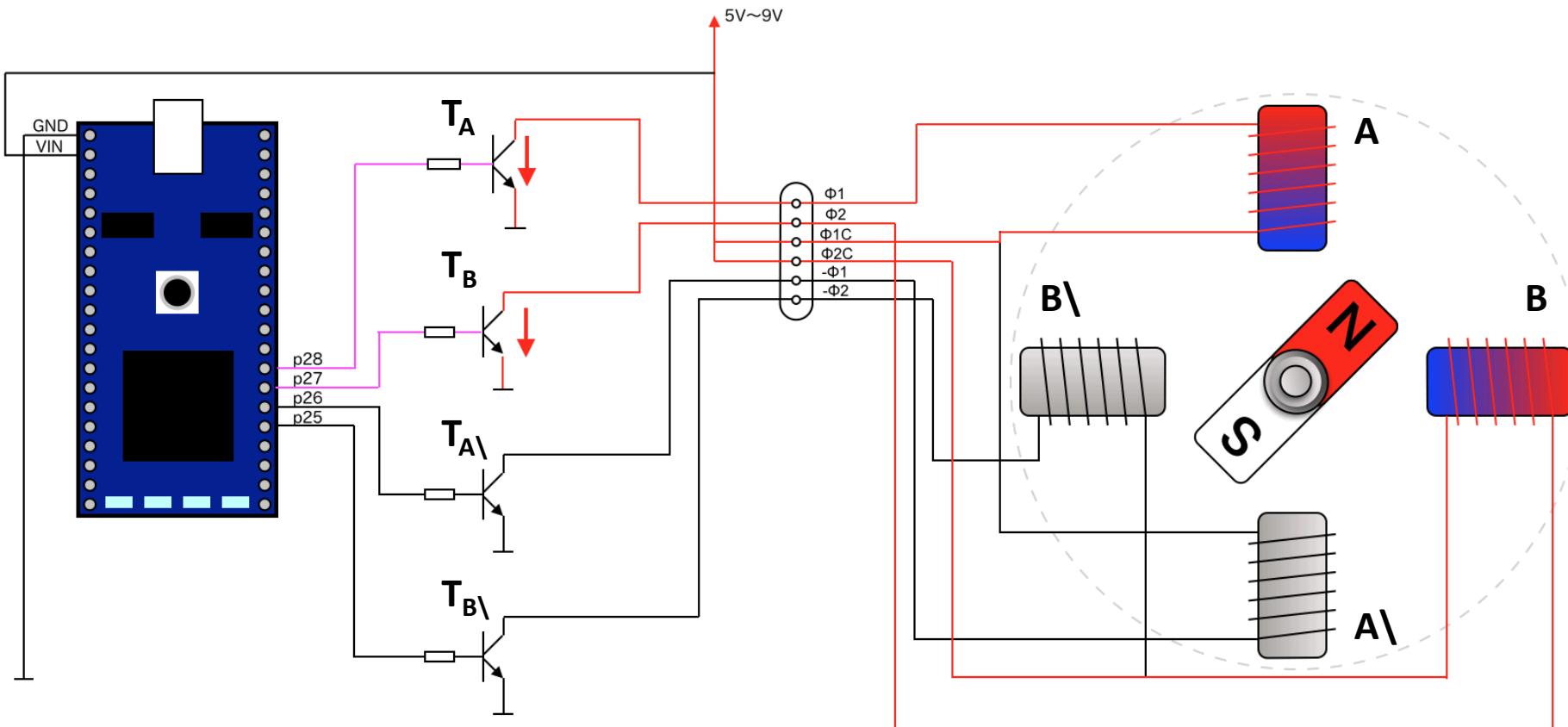
Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Full step)



Machines Spéciales

Moteur pas à pas

3) Moteur pas à pas à aimant permanent

B. Mode de commande

Unipolaire (Half step)

