

BPJ1

Biến tần An toàn-Phòng nổ cho khai thác mỏ



INVT ELECTRIC SYSTEM (SUZHOU) CO.,LTD.

1. Chỉ dẫn An toàn:

1.1. Các biểu tượng cảnh báo:

Vui lòng đọc hướng dẫn này một cách cẩn thận trước khi cài đặt, vận hành, duy trì hoặc kiểm tra các biến tần. Các chỉ dẫn phòng ngừa an toàn được phân loại thành **Cảnh báo** và **Ghi chú**. **Cảnh báo** nói đến các điều kiện có thể dẫn đến chấn thương hoặc tử vong và thiệt hại cho các thiết bị, và tư vấn về làm thế nào để tránh nguy hiểm, trong khi **Ghi chú** chủ yếu được sử dụng cho các hướng dẫn đặc biệt. Sau đây là ba cấp độ cảnh báo:

Biểu tượng	Tên	Nội dung
	Danger	Điện áp nguy hiểm có thể gây thương tích hoặc thiệt hại cho các thiết bị
	Warning	Ngoại trừ điện áp nguy hiểm, các trường hợp khác có thể gây thương tích hoặc thiệt hại cho các thiết bị
	Electrostatic discharge	Tụ xả tĩnh điện có thể gây thiệt hại cho các thiết bị

1.2. Lắp đặt và bảo trì:

	- Không thực hiện bất kỳ hoạt động trên biến tần, động cơ và cáp động lực sau khi cấp nguồn. - Những kỹ thuật viên điện đạt chứng nhận mới được lắp đặt và bảo trì biến tần. - Ngắt nguồn cấp điện và chờ ít nhất là 15 phút, khi chắc chắn điện áp trên tụ điện của DC Bus xả hết mới thực hiện bảo trì biến tần, động cơ, cáp động lực. - Không chạm trực tiếp vào mạch điều khiển hoặc mạch ngoài nối với phần mạch điều khiển của biến tần ngay cả khi đã cắt nguồn điện. - Không được kiểm tra cách ly bất kỳ phần nào trực tiếp trong biến tần. - Đảm bảo thứ tự phase của động cơ phải đúng khi đấu nối lại động cơ. - Khi biến tần đã cấp nguồn, các terminal ngõ ra động cơ sẽ có điện áp nguy hiểm bất kể là động cơ có đang chạy hay dừng. - Terminal của Bus DC P+ và P- có thể có điện thế cao nguy hiểm. - Điện áp trên các terminal của ngõ ra Relay do mạch ngoài quy định do vậy có thể có điện áp nguy hiểm trên các terminal này.
	Board PCB có chứa các linh kiện nhạy với tĩnh điện. Do đó, khi thao tác với nó cần mang vòng tay khử tĩnh điện; nếu không cần thiết thì không nên chạm vào board.

Nối đất:

	• Biến tần, động cơ và các thiết bị liên quan phải được nối đất tốt nhằm đảm bảo an toàn cho con người và giảm thiểu tác động của nhiễu điện từ. • Tiết diện dây nối đất phải tuân theo tiêu chuẩn an toàn. • Khi liên kết nhiều tủ biến tần, cần phải nối đất độc lập cho từng tủ. • Sử dụng dây có bọc giáp nhằm giảm bức xạ điện từ, nối giáp của dây trực tiếp vào PE để đạt yêu cầu về an toàn. • Chỉ khi nào tiết diện giáp của dây đủ yêu tiêu chuẩn an toàn mới dùng giáp như dây nối đất. • Nếu biến tần có bất kỳ dòng rò này trong khi làm việc, hãy thực hiện nối đất riêng để đảm bảo an toàn cho con người
---	---

Lắp đặt cơ khí:

	• Khi có một mình không nên di chuyển biến tần vì nó rất nặng và dễ đề phòng vấp bị rơi. • Phải đảm bảo đủ không gian tản nhiệt sau khi lắp đặt. • Không cố định biến tần bằng bằng đinh tán (Ri-vê) hoặc hàn.
---	--

Vận hành:

	• Trước khi khởi động biến tần, cần đảm bảo động cơ và thiết bị ngoại vi kết nối với động cơ đạt yêu cầu với tốc độ vận hành của biến tần, tốc độ này có thể cao hơn hoặc thấp hơn tốc độ do tần số nguồn cấp. • Trong trường hợp khẩn cấp, cần cấm khởi động lại sau khi tự Reset lỗi, nếu không biến tần bị lỗi có thể tự động Reset lỗi và tiếp tục chạy.
---	---

2. Tổng quan sản phẩm:

2.1. Giới thiệu sản phẩm:

Biến tần AC An toàn-Phòng nổ BPJ1 (dưới đây được gọi tắt là biến tần) chủ yếu được sử dụng trong điều kiện môi trường dưới hầm mỏ: có khí Metan, bụi than, không có khí ăn mòn. Biến tần điều khiển Start/Stop mềm, chiều quay thuận/ngược và điều khiển tốc độ cho động cơ ba pha đồng bộ (Synchronous) hoặc không đồng bộ (Asynchronous), hoạt động với nguồn cấp ba pha AC 50Hz 660/1140V.

BPJ1 có ba chế độ điều khiển: Vector (VC), Sensorless Vector (SVC) và V/F.

2.2. Điều kiện môi trường:

- ✓ Áp suất không khí: 86kPa~106kPa;
- ✓ Nhiệt độ môi trường: -5°C~+40°C;
- ✓ Độ ẩm tương đối Max.≤95% (+25°C), không đọng sương.
- ✓ Không có rung động hoặc va chạm
- ✓ Không khí thể có khí Metan dễ nổ, bụi than nhưng không được có hơi khí ăn mòn kim loại.

2.3. Ứng dụng sử dụng:

Chuyên dùng cho các thiết bị ngành mỏ, bao gồm băng tải, bơm nhũ tương, quạt, tời, bơm nước, gầu tải và các máy móc khai thác mỏ than.

2.4. Mức độ Phòng nổ

Mining explosion-proof and intrinsic safety, kí hiệu mức độ phòng nổ: Exd[ib]I Mb

2.5. Tiêu chuẩn thiết kế:

Quy định về An toàn mỏ than (Regulations for Coal Mine Safety)

Bộ luật về thiết kế công suất ngành mỏ (Code for Power Design of Mine)

Safety Inspection Code of Winder for Coal Mine

GB/T 191-2008 Package storage and transportation graphic mark

GB/T 2423.4-2008

Environment test for electric and electronic products-Part 2: Test method: Db: Damp heat, cyclic (12+12h cycle)

GB 3836.1-2010 Explosive atmospheres-Part 1: Equipment: General requirements

GB 3836.2-2010 Explosive atmospheres-Part 2: Equipment protection by flameproof enclosure “d”

GB 3836.4-2010 Explosive atmospheres-Part 4: Equipment protection by intrinsic safety “i”

GB 12668.3-2003

Adjustable speed electrical power drive systems-Part 3: EMC product standard including specific test methods

GB/T 14549-1993

Quality of electric energy supply

Harmonics in public supply network

BPJ1 series mining explosion-proof and intrinsic safety AC inverters Product overview

-5-

GB 14048.1-2006 Low-voltage switchgear and controlgear-Part 1: General rules

MT 1099-2009 Frequency conversion equipment for coal mine

MT/T 154.2-1996

Model designation method and management approach of electric appliances for coal mine

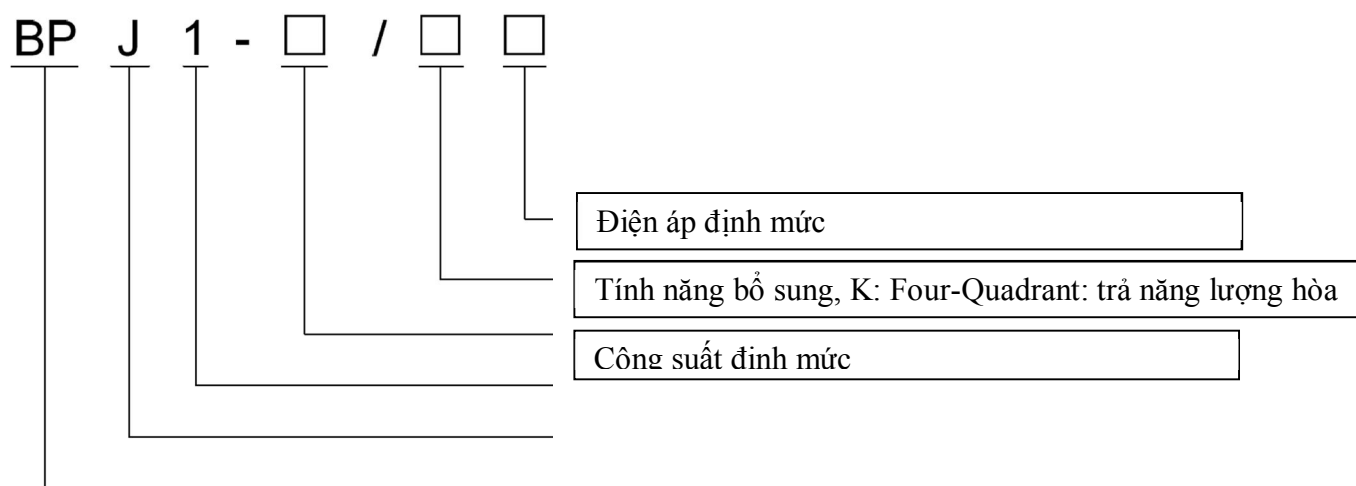
MT/T 412-1995 Low-voltage terminals of explosion-proof electrical apparatus

MT/T 661-2011 General technical conditions for electrical apparatus used underground mine

AQ 1043-2007 Mining products safety label

2.6. Định nghĩa mã sản phẩm và cách chọn sản phẩm

2.6.1. Định nghĩa mã sản phẩm:



2.6.2. Bảng chọn sản phẩm:

Model		Công suất định mức (kW)	Cường độ dòng vào (A)	Cường độ dòng ra định mức (A)
660V Two-quadrant	BPJ1-55/660	55	65	63
	BPJ1-90/660	90	95	98
	BPJ1-185/660	185	190	198
	BPJ1-280/660	280	290	320
	BPJ1-400/660	400	411	430
1140V Two-quadrant	BPJ1-90/1140	90	57	58
	BPJ1-250/1140	250	158	162
	BPJ1-315/1140	315	200	208
	BPJ1-400/1140	400	260	260
	BPJ1-500/1140	400	325	325
	BPJ1-630/1140	630	400	400
660V Four-quadrant	BPJ1-185/660K	185	170	198
	BPJ1-250/660K	250	230	270
	BPJ1-315/660K	315	290	350
1140V four-quadrant	BPJ1-250/1140K	250	133	162
	BPJ1-400/1140K	400	213	260

3. Đặc tính kỹ thuật:

Biến tần khai thác mô chống cháy nổ BPJ1 được áp dụng cho mô dưới lòng đất trong điều kiện làm việc xấu, có thể điều khiển tại chỗ (local) hoặc từ xa (remote). Dưới sự điều khiển của biến tần, động cơ AC đồng bộ nam châm vĩnh cửu và động cơ AC không đồng bộ có thể thực hiện khởi động mềm, thay đổi tần số, cải thiện độ chính xác tốc độ, cải thiện hệ số công suất, bảo vệ quá dòng, quá áp và quá tải. Biến tần được trang bị bàn phím-màn hình LCD để hiển thị các thông số vận hành.

Điều khiển động cơ khởi động ổn định với moment mở máy lớn, động cơ AC đồng bộ nam châm vĩnh cửu và động cơ không đồng bộ có thể thực hiện khởi động êm, điều chỉnh vận tốc và dừng êm với bất cứ loại tải nào. BPJ1 giúp giảm ảnh hưởng của tác động điện và cơ học, kéo dài tuổi thọ cho hệ thống. Áp dụng điều khiển Master-Slave cho băng tải lớn được kéo bởi nhiều động cơ để cân bằng tải giữa các động cơ.

Khi dùng biến tần điều khiển bơm nhũ tương, với giải thuật PID, hệ thống thủy lực sẽ duy trì và ổn định áp suất, nhờ đó tiết kiệm công suất điện năng tiêu thụ và giảm va đập thủy lực trên đường ống.

3.1. Đặc tính kỹ thuật:

1. Điện áp nguồn làm: 660V $\pm$ 15%, 1140V $\pm$ 10%;
2. Phần mạch điều khiển với dual-CPU (DSP+MCU) cho hiệu suất điều tối ưu;
3. Ba chế độ điều khiển: Vector control (VC), sensorless vector control (SVC) và V/F control;
4. Chức năng Master-slave điều khiển đồng bộ torque hoặc tốc độ và cân bằng tải giữa các động cơ;
5. Khởi động và dừng êm cho tải nặng, dòng khởi động thấp, tốc độ khởi động ổn định, giảm thiểu tác động lên nguồn lưới;
6. Hỗ trợ nhiều giao tiếp điều khiển theo chuẩn quốc tế: Modbus, Profibus-DP và Ethernet, tương thích các yêu cầu khác nhau của hệ thống điều khiển;
7. Bảo vệ quá tải, quá dòng, quá áp, mất pha, ngắn mạch, quá nhiệt...
8. Tương thích điện từ xuất sắc;

3.2 Thông số kỹ thuật

Model	660V series	1140V series
Điện áp ngõ vào	660V $\pm$ 15%	1140V $\pm$ 10%
Tần số ngõ vào	47~63Hz	
Tần số ngõ ra	0~50Hz	
Loại phòng nổ	Phòng nổ và an toàn bên trong	
Mark	Exd[ib]I	
Môi trường	Temperature: 0°C~40°C; humidity: 5%~95%; gas and dust Môi trường dễ cháy nổ	

Chế độ điều khiển	Vector control (VC), sensorless vector control (SVC) and V/F
Hiển thị	Hiển thị LED
Chạy	Liên tục
Làm mát	Tự nhiên hoặc khí
Cách điều khiển	Nội bộ hoặc bên ngoài
Điện áp vòng hở an toàn nội bộ lớn nhất	25V
Thông số an toàn nội bộ	U0: 25VDC I0: 160mA

3.3 Terminal

Loại	Mã	Tên	Chức năng
Nguồn cấp	10V	Nguồn cấp tham chiếu 10V	Cấp 10V tham chiếu cho bên ngoài với dòng max là 20mA Cấp cho biến trở 5KΩ
	-10V	Nguồn cấp tham chiếu -10V	Cấp -10V cho bên ngoài với dòng max là 10mA Cấp cho biến trở 5KΩ
	24V	Nguồn cấp 24V	Điện áp lớn nhất 25V, Dòng lớn nhất 160mA Nguồn cấp ngõ vào số hoặc ngõ ra và cấp cho sensor
Terminal chung	COM	Terminal chung	Chân chung 24V hoặc nguồn cấp ngoài
	GND	Grounding terminal	Terminal chung của ±10V (Chú ý: GND và COM là cách ly.)
Ngõ vào analog	AI1	Ngõ vào analog 1	1. Khoảng ngõ vào: 0~10V hoặc 0~20mA 2. Trở kháng ngõ vào: điện áp ngõ vào 20kΩ, Dòng điện ngõ vào: 500Ω
	AI2	Ngõ vào analog 2	1. Khoảng ngõ vào: 0~10V hoặc 0~20mA 2. Trở kháng ngõ vào: Ngõ vào điện áp: 20kΩ, Ngõ vào dòng điện: 500Ω
Ngõ ra analog	AO1	Ngõ ra analog 1	1. Khoảng ngõ ra: -10~10V hoặc -20~20mA 2. Điện áp hoặc dòng điện set jumper J1

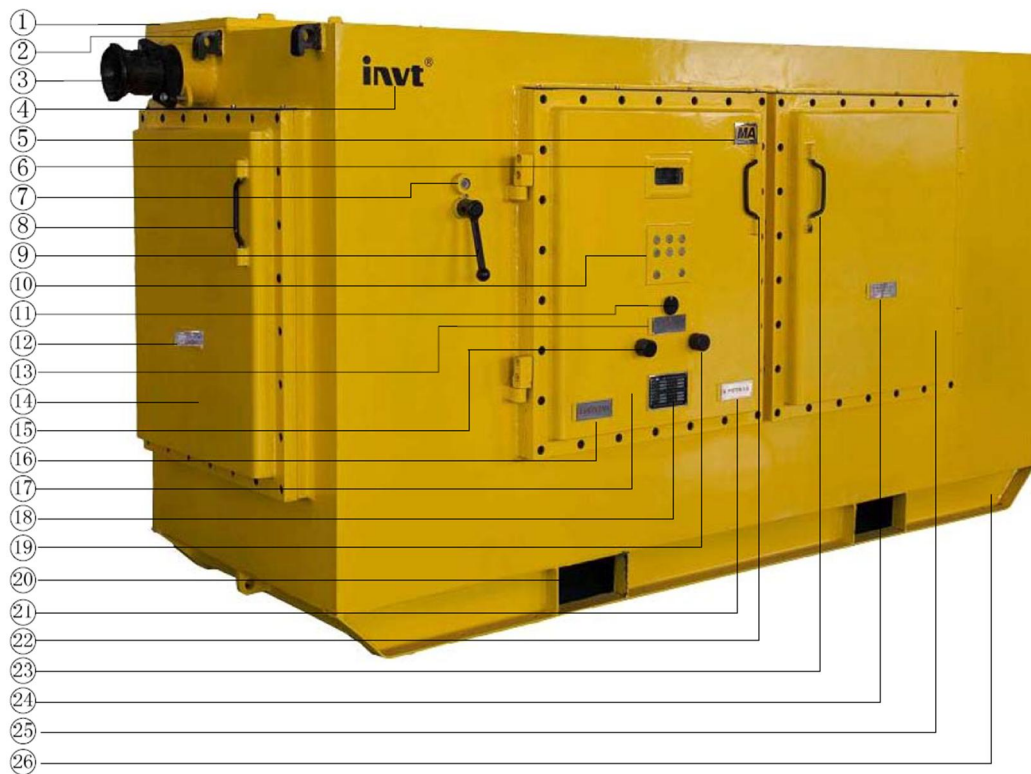
	AO2	Ngõ ra analog 2	1. Khoảng ngõ ra: -10~10V hoặc -20~20mA 2. Điện áp hoặc dòng điện set jumper J2
Ngõ vào số	S1	Ngõ vào số 1	Ngõ vào số: 1. Điện trở nội: 3.3kΩ 2. 12~30V Điện áp ngõ vào
	S2	Ngõ vào số 2	
	S3	Ngõ vào số 3	
	S4	Ngõ vào số 4	
	S5	Ngõ vào số 5	
	S6	Ngõ vào số 6	
	S7	Ngõ vào số 7	
	S8	Ngõ vào số 8	

4. Kích thước và khối lượng

Model		Kích thước mm (W*D*H)		Khối lượng
660V two-quadrant	BPJ1-55/660	815*1025*910		1100
	BPJ1-90/660	1705*1135*1075		1300
	BPJ1-185/660	1670*1260*1270		1700
	BPJ1-280/660	2245*1345*1210		2500
	BPJ1-400/660	2245*1345*1210		2600
1140V two-quadrant	BPJ1-90/1140	1705*1135*1075		1250
	BPJ1-250/1140	1670*1260*1270		1800
	BPJ1-315/1140	2245*1345*1210		2300
	BPJ1-400/1140	2245*1345*1210		2500
	BPJ1-500/1140	2245*1345*1210		2600
	BPJ1-630/1140	2705*1105*1355		2800
660V four-quadrant	BPJ1-185/660K	Main cabinet	1875*1300*1375	1700
		Auxiliary cabinet	1665*1265*1270	1150
	BPJ1-250/660K	Main cabinet	1875*1300*1375	2000
		Auxiliary cabinet	1665*1265*1270	1350
	BPJ1-315/660K	Main cabinet	1875*1300*1375	1400
		Auxiliary cabinet	1665*1265*1270	2050
1140V four-quadrant	BPJ1-250/1140K	Main cabinet	1875*1300*1375	2000
		Auxiliary cabinet	1665*1265*1270	1350
	BPJ1-400/1140K	Main cabinet	2670*1320*1375	2500
		Auxiliary cabinet	1665*1265*1270	1400

5. Đặc điểm cấu trúc

Có hình dạng hình hộp, biến tần bao gồm hai buồng máy từ trái sang phải và hai buồng cấp điện ở trên bên trái và phải. Buồng ngõ vào bộ lọc bên trái không được kết nối, filter ngõ vào và cuộn kháng ngõ vào; Buồng giữa là cầu chỉnh lưu, nghịch lưu và mạch điều khiển; buồng bên phải là bộ lọc ngõ ra và cuộn kháng ngõ ra; buồng ngõ vào động lực ở trên bên trái có terminal ngõ vào và thêm 9 terminal kết nối; buồng động lực ngõ ra ở trên bên phải có terminal ngõ ra và thêm 9 terminal kết nối.



Nhìn từ mặt trước

Số	Tên	Số	Tên	Số	Tên
1	Nắp ngõ vào buồng động lực	2	Vòng nâng	3	Giao diện ngõ vào nguồn
4	Logo hãng	5	MA mark	6	Hiển thị LED/LCD
7	Nút dừng khẩn cấp	8	Tay cầm cửa trái	9	Tay cầm ngưng kết nối
10	Bàn phím ma trận	11	Nút khẩn cấp	12	Sign of fasteners degree
13	Tín hiệu sạc	14	Cửa trái	15	Nút khẩn cấp
16	Explosion-proof mark	17	Cửa trái	18	BPJ1 Nhãn tên
19	Nút khẩn cấp	20	Lỗ để xe nâng	21	Bảng cảnh báo
22	Tay cầm cửa trái phía trước	23	Tay cầm cửa phải phía trước	24	Bảng cảnh báo
25	Cửa phải phía trước	26	Bộ máy		

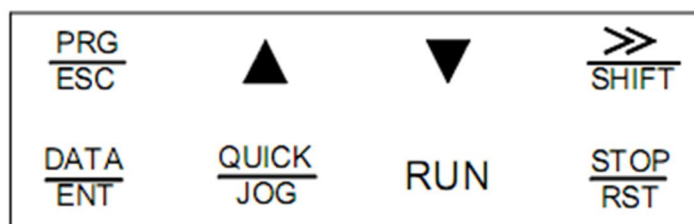


Nhìn từ mặt sau

Số	Ý Nghĩa	Số	Ý nghĩa	Số	Ý nghĩa
1	Vòng nâng	2	Giao diện dây điều khiển	3	Sign of fasteners degree
4	Bảo vệ bức xạ	5	Quạt tản nhiệt	6	

6. Bàn phím

6.1 Các nút ấn trên bàn phím



6.2 Chức năng của các nút ấn.

Nút ấn	Tên	Chức năng
	Lập trình	Truy nhập hay thoát khỏi các nhóm thông số và thoát ra khỏi thông số cài đặt.
	Nhập dữ liệu	Truy nhập và các thông số cài đặt hoặc lưu các dữ liệu cần thay đổi.
	Tăng	Tăng giá trị của dữ liệu hoặc các thông số cài đặt.
	Giảm	Giảm giá trị của dữ liệu hoặc các thông số cài đặt.
	Di chuyển sang phải	Di chuyển sang phải để hiển thị các thông số đang chạy hoặc dừng. Chọn các số trong quá trình cài đặt.
	Chạy	Sử dụng để cho phép biến tần hoạt động trong chế độ chạy bằng bàn phím.
	Dừng/ reset lỗi	Sử dụng để dừng biến tần và được hạn chế trong P07.04. và xác nhận các lỗi hiển thị trên màn hình.
	Nút có chức năng theo người dùng	Phím được định nghĩa ở thông số P07.03. 0: chạy tốc độ chậm. 1: chuyển giữa chạy thuận và chạy ngược. (chế độ chạy bằng bàn phím).
 + 	Kết hợp của 2 nút	Biến tần sẽ dừng khẩn cấp khi ấn nút RUN và STOP/RST đồng thời.

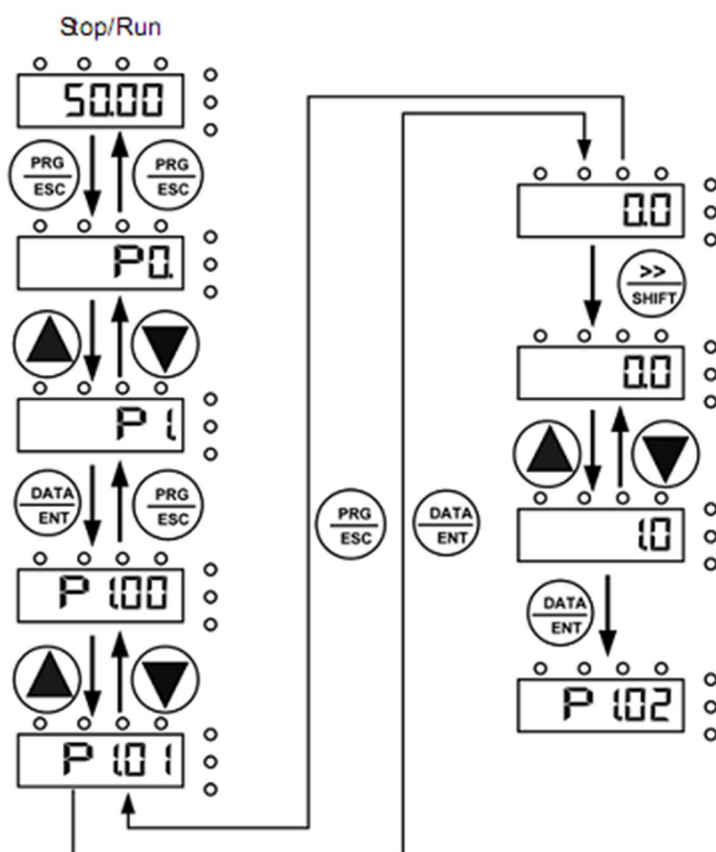
6.3 Nguyên lý vận hành và cài đặt các thông số cho sản phẩm.

Thông số cài đặt của biến tần có 3 mức.

1. Các phân nhóm chính của thông số biến tần (mức 1).
2. Các thông số cài đặt trong từng nhóm (mức 2).
3. Cài đặt các giá trị trong từng thông số (mức 3).

Chú ý: ấn PRG/ESC hoặc DATA/ ENT để trở lại mức 2 từ mức 3 của các thông số cài đặt, hay ấn DATA/ ENT để cài đặt các giá trị trong bo điều khiển và thoát ra thông số kế tiếp của nhóm 2 hoặc PRG/ESC để thoát ra mức 2 mà không lưu giá trị mới và giá trị của thông số đó sẽ giữ nguyên như cũ.

VD: cài đặt thông số P1.01 từ 0.0% lên 1.0%



Hình 3-3: hình ảnh hiển thị các vào 3 mức của thông số cài đặt.

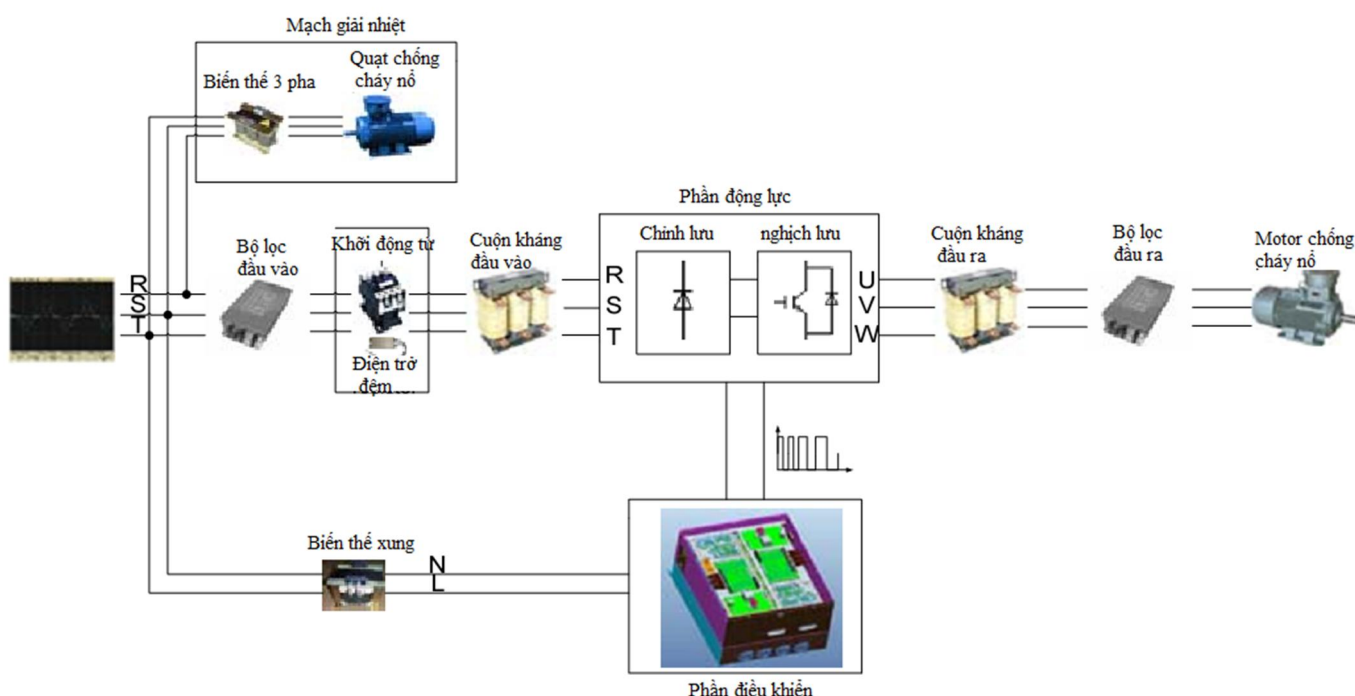
Nếu đang ở mức 3 của thông số cài đặt, mà không có đơn vị led nào nhấp nháy . điều này có nghĩa là biến tần không cho phép thay đổi giá trị của các thông số và nguyên nhân như sau:

1. Thông số này dùng để cài đặt mà chỉ để hiển thị quá trình hoạt động của biến tần.
2. Thông số này không thể cài đặt nếu biến tần đang chạy chỉ thay đổi được khi biến tần dừng hoạt động.

7. Sơ đồ đấu nối của biến tần:

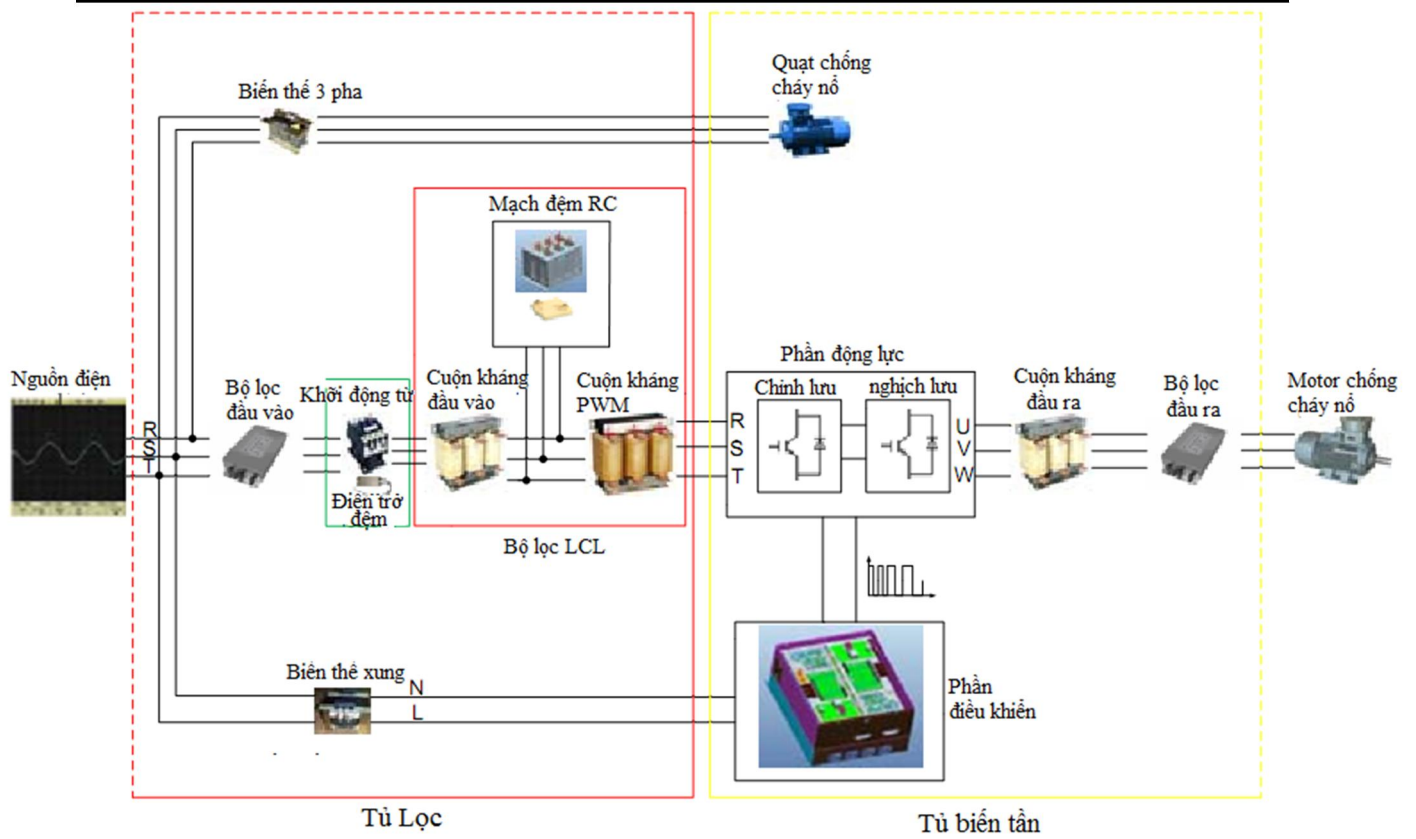
7.1 Biến tần chống cháy nổ Two-quadrant BPJ1

Biến tần chống cháy nổ Two-quadrant BPJ1 là phần chỉnh lưu AC sang DC sau đó thông qua bộ nghịch lưu để chuyển đổi DC sang nguồn điện AC có điện áp và tần số thay đổi cung cấp đến motor. Biến tần có thể thay đổi tốc độ của từ trường, vì vậy nó được gọi là biến tần Two-quadrant BPJ1.



7.1 Biến tần chống cháy nổ Four-quadrant BPJ1.

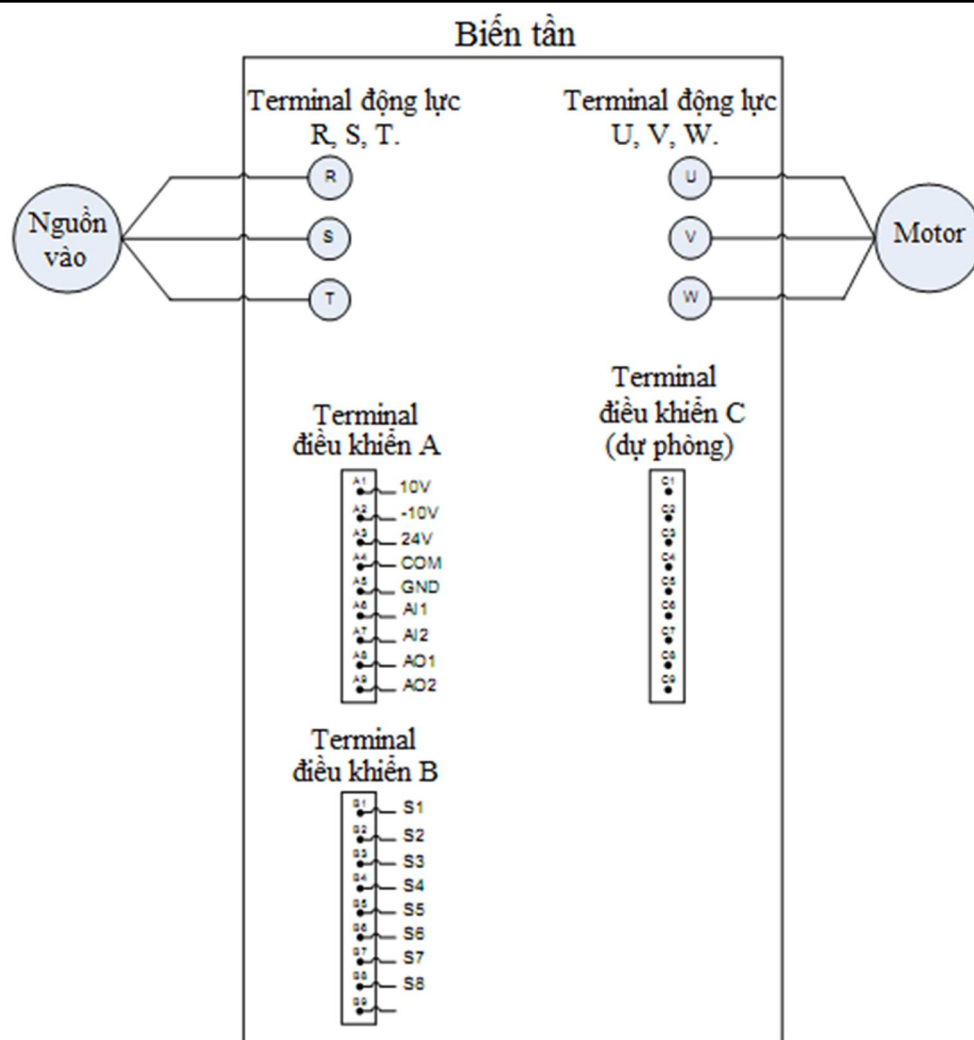
Module IGBT có thể nhận ra được năng lượng vào từ 2 phía khác nhau. Nếu IGBT cũng như cầu chỉnh lưu và DSP tốc độ cao và khả năng tính toán mạnh mẽ để tạo ra các xung PWM, thêm nữa hệ số công suất có thể được điều chỉnh để loại bỏ các nhiễu sóng hài trên lưới điện và sự thay đổi bộ nghịch lưu bên trong các sản phẩm năng lượng xanh. Nói cách khác, năng lượng tạo ra từ quá trình hãm của motor có thể được dùng để tạo ra điện đưa về lưới để tiết kiệm điện.



8. Sơ đồ đấu nối

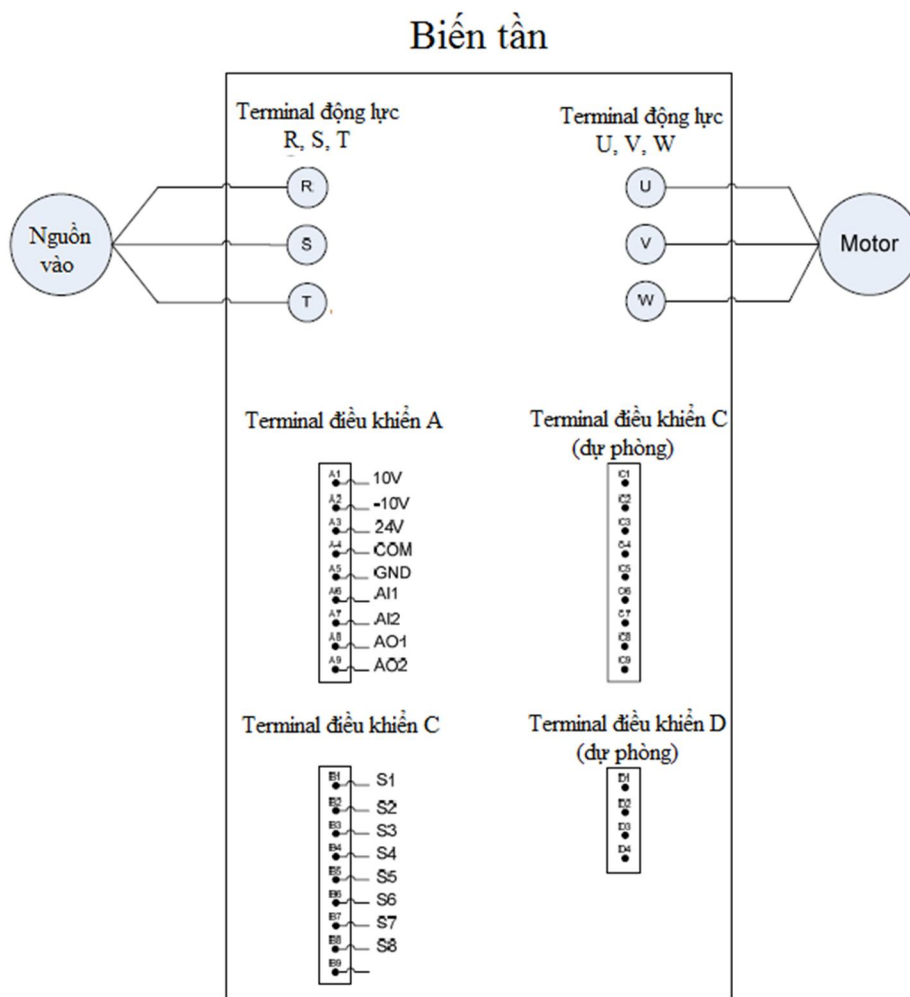
8.1 Sơ đồ đấu nối biến tần Two-quadrant

8.1.1 Sơ đồ đấu nối của BPJ1-55/660



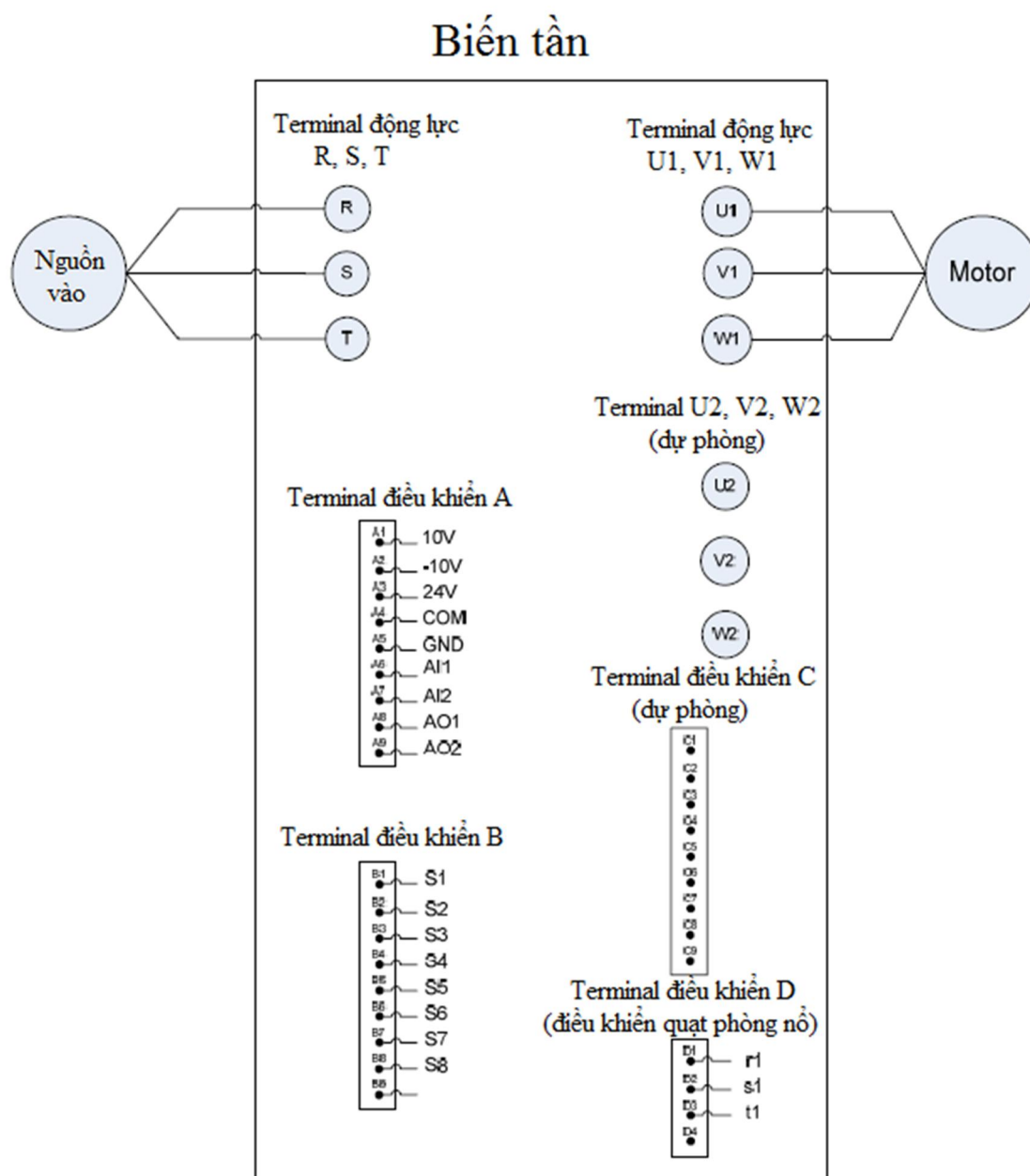
Sơ đồ đấu nối BPJ1-55/660

8.1.2 Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-90/660 và BPJ1-90/1140



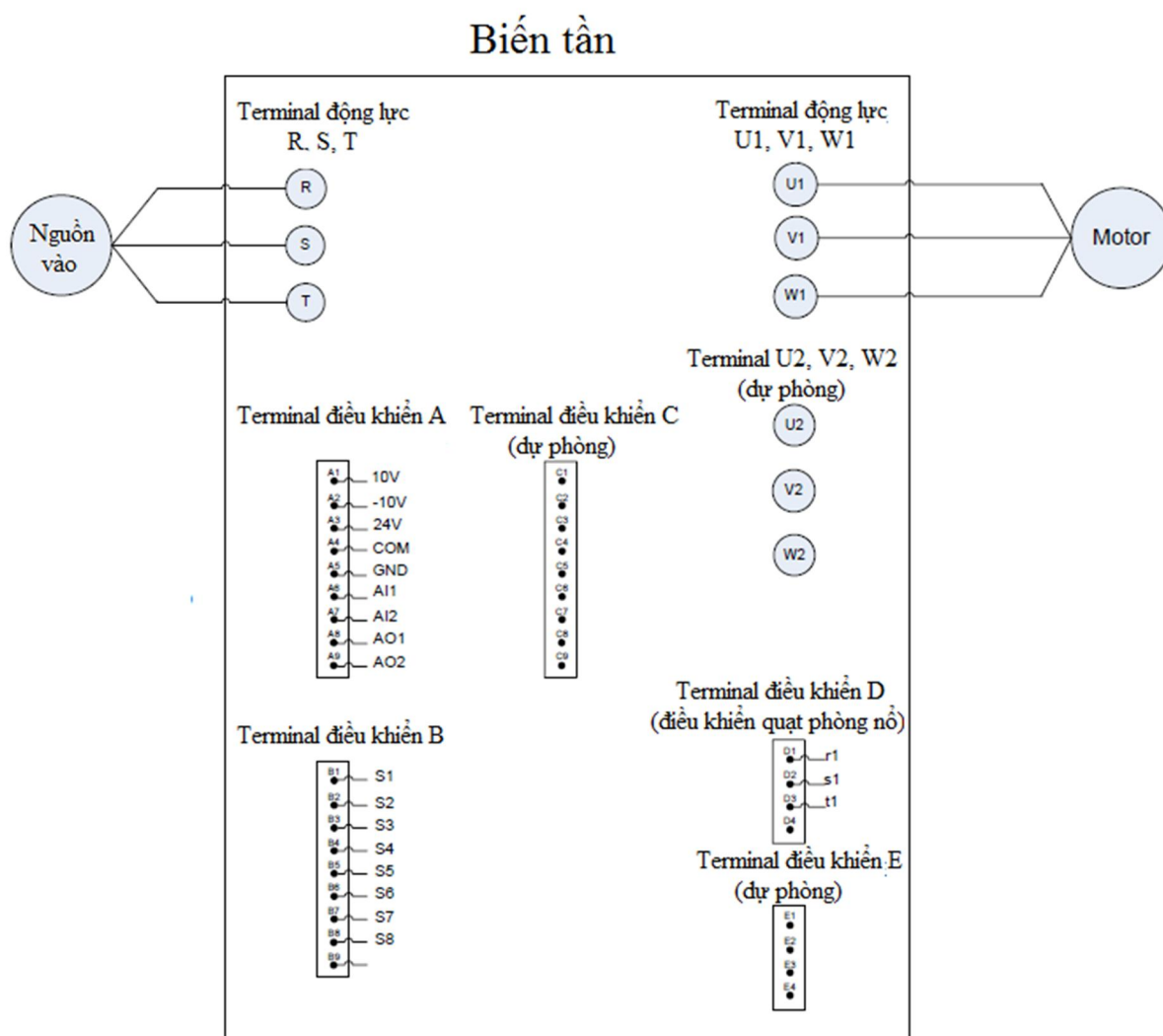
Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-90/660 và BPJ1-90/1140

8.1.3 Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-185/660 và BPJ1-250/1140.



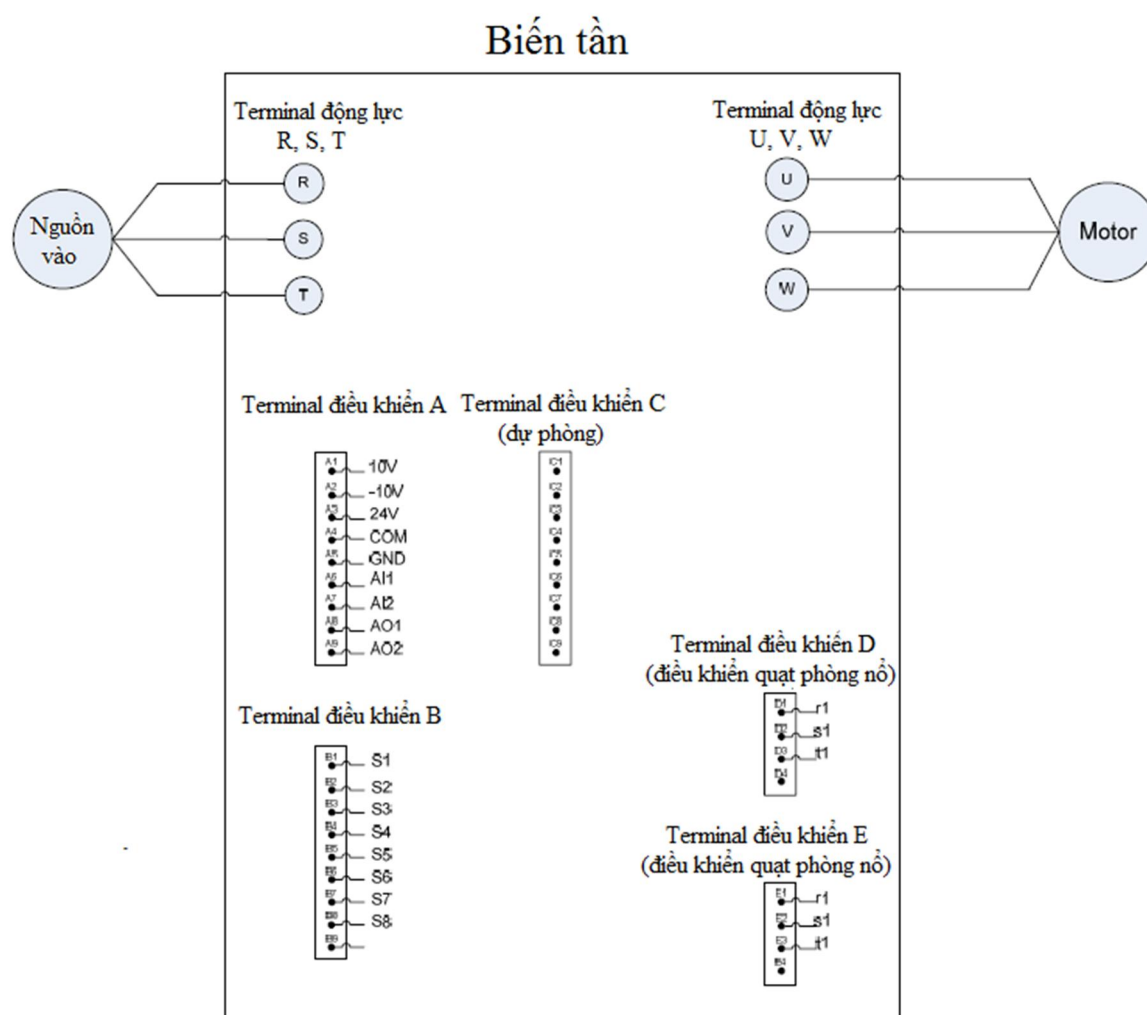
Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-185/660 và BPJ1-250/1140

8.1.4 Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-280/660, BPJ1-400/660, BPJ1-315/1140, BPJ1-400/1140 và BPJ1-500/1140



Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-280/660, BPJ1-400/660, BPJ1-315/1140, BPJ1-400/1140 và BPJ1-500/1140

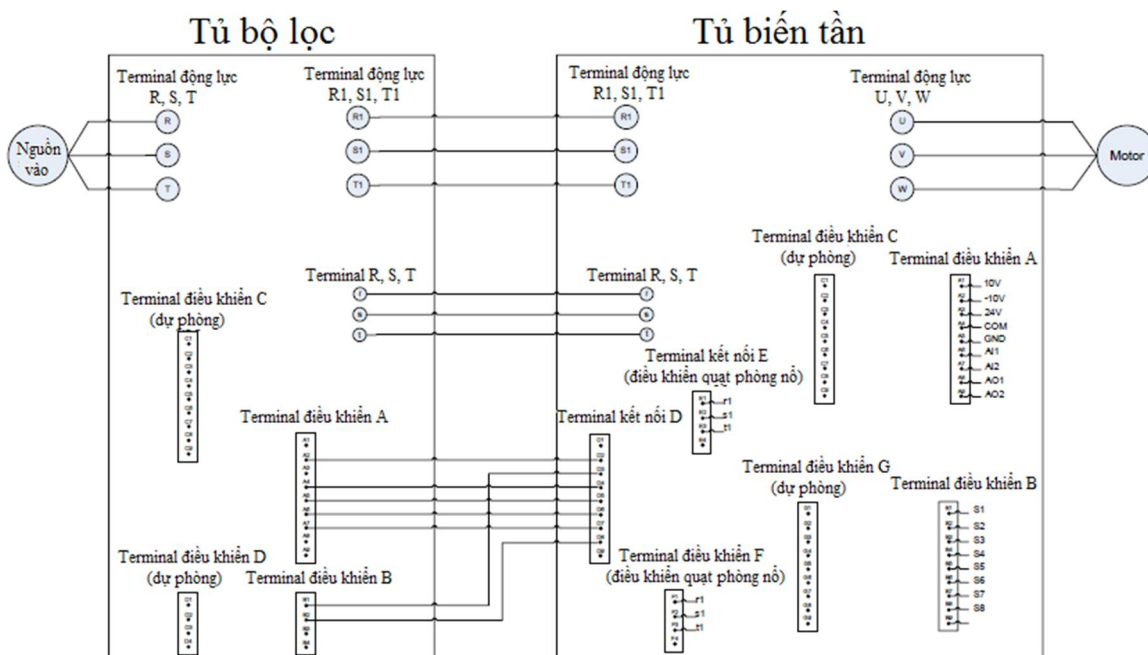
8.1. Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-630/1140.



Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-630/1140

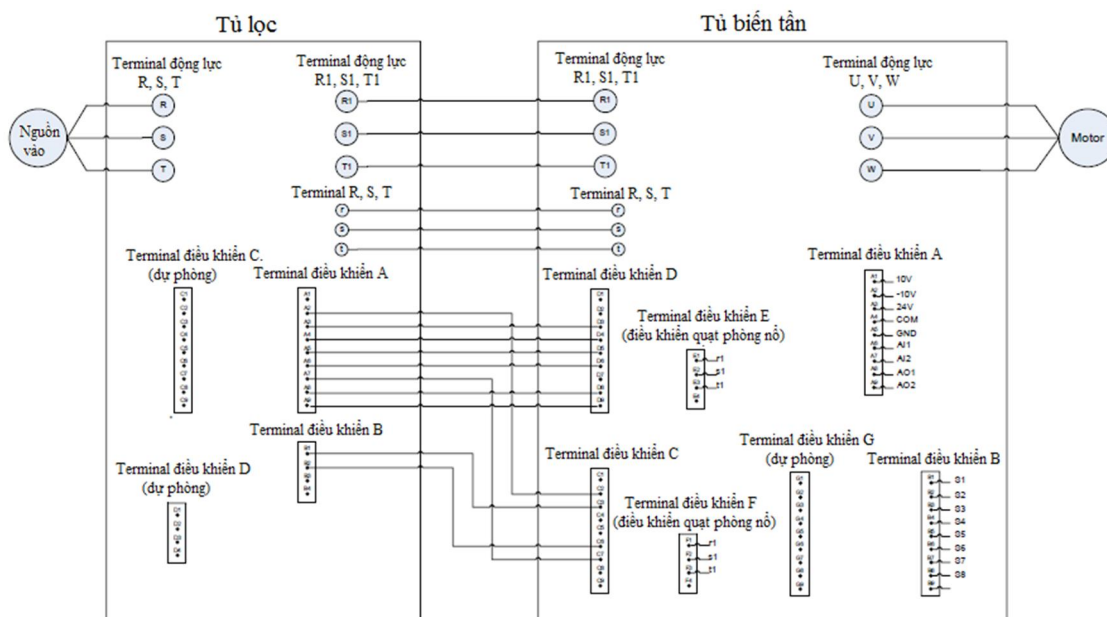
8.2 Sơ đồ đấu nối của four-quadrant inverter.

8.2.1 Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-185/660K, BPJ1-250/660K và BPJ1-315/660K.



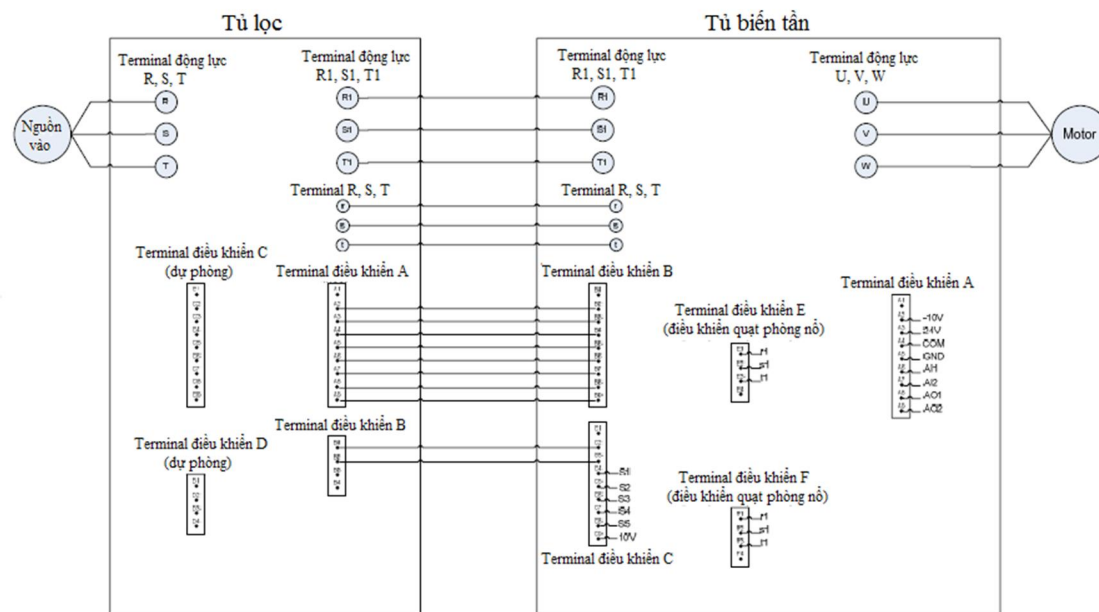
Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-185/660K, BPJ1-250/660K và BPJ1-315/660K

8.2.2 Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-250/1140K.



Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-250/1140K.

8.2.3 Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-400/1140K



Sơ đồ đấu nối của biến tần BPJ1-400/1140K

Chú ý:

1. Terminal 4 cực: Dòng định mức lúc chạy $\leq 16A$, điện áp là 660V.
2. Terminal 9 cực: Dòng định mức lúc chạy $\leq 10A$, điện áp là 220V.