

三相交流における結線について

三相交流にはいくつかの異なった構造/結線があるため、電源装置に三相交流を供給する際、混乱が生じる事があります。ですので、まず初めに使用する施設/設備における電源の構造を確認し、電源装置への接続(入力)を決定する必要があります。

三相交流は通常 5 つの線からなる構造で施設/設備へ分配されます。5 線のうち 3 線は電流キャリアであり「相」と呼ばれ、それぞれ 120 度位相がずれています。4 つ目の線は中性線と呼ばれ、電流キャリアである 3 つの相の電流が一致している限り、中性線に電流は流れません。そして、最後の 5 つ目はアース線です。

今回は三相交流における代表的な 2 つの結線について紹介します。

● Y(スター)型結線

図 1 に示す結線が Y 型(スター)結線であり、世界的によく用いられています。

アメリカにおける最も一般的な構造は 208Y/120 型であり、この構造も Y 型結線(三相 4 線式)です。

208Y/120 型における線間(L-L)電圧は 208VAC で、ライン-ニュートラル(L-N)間電圧は 120VAC です。

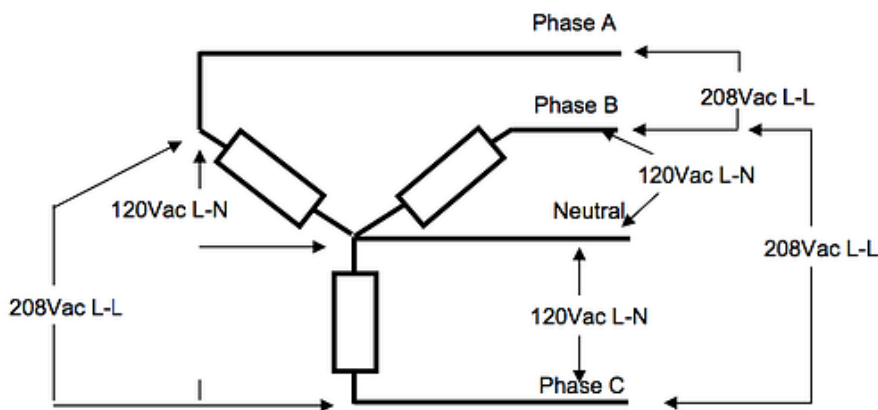


図 1 208Y/120 型構成 (三相 4 線式)

Y 型結線では、各相 120 度位相がずれるので、線間電圧は L-N 間電圧の代数和ではなく、ベクトル加算になります。位相角が 120 度離れている際の線間電圧の簡単な算出方法としては、L-N 間電圧を $\sqrt{3}$ 倍することです。

図 1 の場合の線間電圧および線電流

$$V_{L-N} \times \sqrt{3} = V_{L-L} \quad (120 \text{ VAC} \times 1.733 = 208 \text{ VAC})$$

$$I_{\text{line}} (\text{線電流}) = I_{\text{phase}} (\text{相電流})$$

また世界の一部の地域には図2に示すような高電圧の設備もあります。

こちらもY型結線ですが、線間電圧が480VACで、L-N間電圧は277VACです。

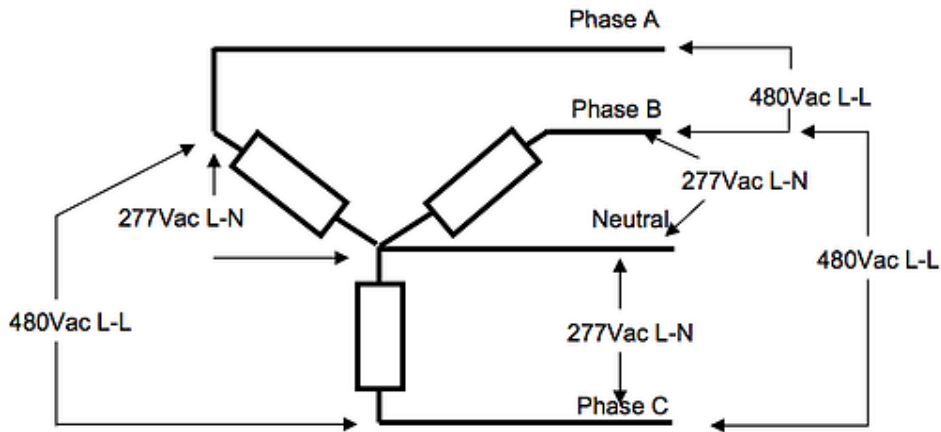


図2 480Y/277構成 (三相4線式)

● デルタ型結線

世界ではY型結線が一般的な構造ですが、日本においては図3に示すような3線式デルタ型結線 (三相3線式) が主流です。この構造には中性線が無く、電圧は常にライン-ライン間の測定になります。

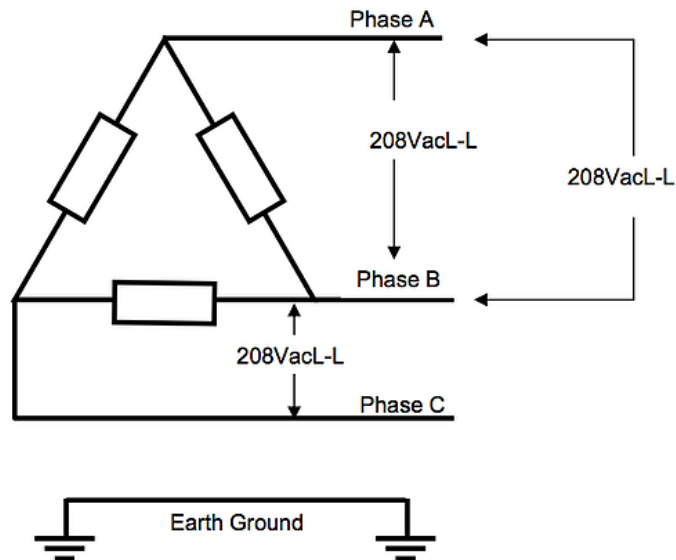


図3 デルタ型結線 (三相3線式)

図3の場合の線間電圧及び線電流

線間電圧 = 相電圧

線電流) = $\sqrt{3} \times$ 相電流 (相電流が50Aの場合、線電流は $1.733 \times 50 \text{ A} = 86.6 \text{ A}$)

なお、デルタ型結線のメリットの一つとして、中性線が無いため、欠相故障発生時でも(V型結線になるため)負荷側の電圧を維持できます。

【お問合せ先】

株式会社東陽テクニカ 理化学計測部 電源担当 psst@toyo.co.jp

〒103-8284 東京都中央区八重洲 1-1-6

TEL : 03-3279-0771

〒465-0095 愛知県名古屋市中区栄二丁目 3 番 1 号 (名古屋広小路ビルディング)

TEL : 052-253-6271

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 1-6-1 (新大阪ブリックビル)

TEL : 06-6399-9771

【参考資料】

- ・ AMETEK Programmable Power 社のログ

「Three-Phase AC Supplies High-Power Sources」

URL <https://blog.powerandtest.com/blog/three-phase-ac-supplies-high-power-sources>