

九州電気工事株式会社經由福岡岩田屋百貨店納入

地下変電所用 20kV 級 1,500kVA および

1,000kVA, H 種絶縁風冷乾式変圧器

20 kV, 1,500 kVA and 1,000 kVA, H Class Insulated Fan Cooled Dry-type Transformers for Underground Substation

I. ま え が き

乾式変圧器の最大の特長は、いうまでもなく、燃えたり爆発したりする恐れのないことでもあります。その他、油タンクやコンサベータがいらず、油入変圧器に比べて全体として幾分小型軽量となり、また油の濾過や窒素封入などの手数もかからず保守点検が便利であるという利点もあります。それにもかかわらず、空気の絶縁耐力と冷却能力が油に比してかなり劣るという大きな欠点から、その経済的製作は容易でなく、長い間低圧小容量の特殊用途のもの以外はあまり使用されず、したがって最近までほとんど見るべき発展もありませんでした。しかしながら、近年シリコンワニスや優秀な電気絶縁用ガラス糸が工業的に生産されるようになり、耐熱耐湿性のすぐれた絶縁材料が得られ、高圧中容量の乾式変圧器の設計製作技術が急速に進歩するとともに、他方また重要な変電施設などでは乾式の不燃性がより高く評価され、まだかなり高価であるにもかかわらず、乾式変圧器がビルの変電所や、発電所の所内用に、あるいは交通機関などに華々しく進出し始めました。ここに今回当社で製作致しました地下変電所用 20 kV 級 1,500 kVA および 1,000 kVA, H 種絶縁風冷乾式変圧器の概要を簡単に御紹介申し上げたいと思います。

II. 仕様および特性

用途はビルの電燈、動力、冷暖房用でその仕様は次の通りであります。

H種絶縁風冷乾式変圧器

3相 60c/s 1,500 kVA および 1,000 kVA

1次電圧 23—22—21—R 20kV

2次電圧 3.3kV

結 線 Δ/Δ 温度上昇限度 B種

(温度上昇限度は特に顧客の御希望によりB種に抑えました。したがって本変圧器はその本来とするH種で使用いたしますと1.5倍以上の容量を有するものであります)。

1,500 kVA 変圧器の特性、重量および外形寸法

鉄 損 7.4kW 銅 損 8.6kW (75°C)

インピーダンス 5.32%

冷却風量 60m³/min 総重量 7,000kg

外形寸法 幅 3,350 mm 奥行 1,160 mm

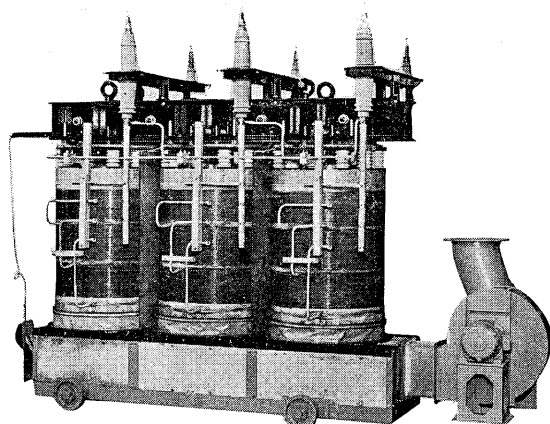
高さ 2,465 mm

100% 負荷における効率は 98.95% で普通の油入変圧器よりすぐれております。耐圧試験、誘導試験は JEC-120 規格の通り、衝撃試験は高圧側 120kV であります。

III. 構造および材料

通常油入変圧器に対する優れた技術がそのまま乾式変圧器にも応用され、巻線は主絶縁充填の円筒型成層巻線という当社独自の構造であります。すなわち内側の耐熱性絶縁物の上に低圧巻線をブロックコイルで円筒状に巻き、その上に直かに主絶縁を巻き、さらにその上に高圧巻線を層状に巻き3者1体としてシリコンワニスで固め、それを上下から碍子で支えたものであります。この構造により、(i) 絶縁上の安全係数を低下することなく変圧器を小型軽量なものとなし得、(ii) 特性上は銅損の低減とともに、インピーダンスを 5% という他に類例のない低い値に抑え得ました(インピーダンス 5% は 20kV の標準であります。乾式変圧器ではその値まで小さくするのが容易ではありません)。 (iii) また低圧最

内層と高圧最外層がそのまま風ガイドとして利用され何んら勞せずして最良の冷却効果が得られたのであります。主絶縁および層絶縁はガラスマイカにアスベストを配し、シリコンワニスを真空含浸して充分な高温キューアを行ったもので、これについてはガラスマイカ、アスベスト素材の入念な試験は元より、主要部の2分の1縮尺の巻線部分模型を作り各方面より充分な研究を重ね万遺漏なきを期してあります。ワニスは信越化学の KR 283 を使用いたしました。その性能は回転機について既に経験済であります。巻線内の縦方向冷却ダクト内の間隔片は強度の高いステアタイトを用い、万一の短絡時の機械的衝撃に対処してあります。タップは巻線最外層から、心線2本を揃えて引き出し、直ちにタップ切換装置に接続し、タップ切換えは簡単明瞭であります(第1図参照)。



第1図 1,500kVA 乾式変圧器

Fig. 1. 1,500kVA dry-type transformer

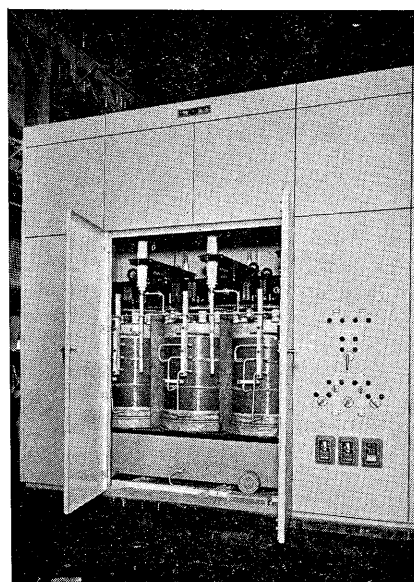
鉄心は高品位の T_{88} 鉄板を厳選して用い、鉄板絶縁はもちろん高熱に耐えるカーライト被覆であります。また鉄板切口はワニスを塗布して錆止めといたしました。

冷却は下部フレームを風洞として利用し、横に付属している冷却用ファンにより効率よく行われております。 U 、 V 、 W 各脚への風の配分も充分満足すべきものであります(第1図参照)。

IV. 変圧器キュービクルの概要

本変圧器のキュービクルにおさまった写真が第2図であります。写真は 1,500kVA でその後側に 1,000kVA が入っております。乾式変圧器は油入変圧器と違って高圧充電部が手の届く場所に露出しておりますので特に危険予防に注意し、扉は無電圧でないと開かないように厳重なインターロックがついております。また運転

休止中にもキュービクル内を好条件に保つためにスペースヒータが準備してあります。第2図で上部はブスバーを収容しており右側の部屋には変圧器冷却用送風ファンと断路器および継電器が入っており、手前のスイッチで電動、手動の切換えができます。さらに他の部屋には 23kV、600A、遮断容量 500MVA の水遮断器があり、不燃変電所の重要機器の一つであります。



第2図 キュービクル内の 1,500kVA 乾式変圧器

Fig. 2. 1,500kVA dry-type transformer in cubicle

V. あとがき

以上御紹介申しあげました変圧器は、H種乾式変圧器としてはその電圧、容量とも本邦屈指のものであります。しかしながらH種乾式変圧器は、国内においてはその実用化後日なお浅く、その運転実績を誇る段階には到っておりません。アメリカにおいては1940年代より実地運転に入りかなりの経験を積んでいるようであり、またシリコンワニスやH種絶縁物について大がかりな試験研究が続行されその成果が公表されております。今後H種絶縁材料の発展に伴い、この種乾式変圧器がさらに経済的に製作され、油資源の少ないわが国においてはある範囲で油入変圧器にとって代る日のくることも考えられましょう。この機会に各方面に亘って優秀なる富士乾式変圧器の御採用を御願い申しあげる次第であります。

(技術部変圧器課 大久保善文)

ニューマフィル用電動機

Neumafil Motor

この電動機は最近綿紡績のみならず広く羊毛化繊人絹紡績の精紡工程において、糸の共切れを防ぎ糸の品質向上と経費の節減を目的とするニューマフィル装置に使用される電動機であります。

本電動機はニューマフィル装置内に設置されるためその構造は極力小型化され、かつ高効率の設計になっております。

I. 仕 様

当社にて製作いたしております電動機の定格は下記のごとくであります。

- | | |
|-------|---|
| 機 種 | 全閉籠形 2極 3相誘導電動機 |
| 出 力 | 1/2H.P., 3/4H.P., 1H.P., 1.2H.P.,
1.5H.P., 2H.P. |
| 電 圧 | 御指定により製作いたします。 |
| 周 波 数 | |
| 回 転 数 | (同期) 50c/s 3,000rpm
60c/s 3,600rpm |

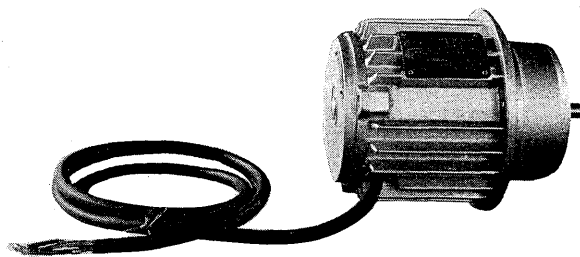
II. 特 長

1) 全閉型の採用

本機は塵埃を吸出するフィルタボックス内に装置されるため、全閉型を採用しておりますので電動機内への塵埃の侵入はほとんど皆無に近い状態であります。

2) アルミ鋳物外枠の採用による良好なる熱放散

外枠に熱放散のよいアルミ鋳物を使用し、かつ重量の軽減を図っています。

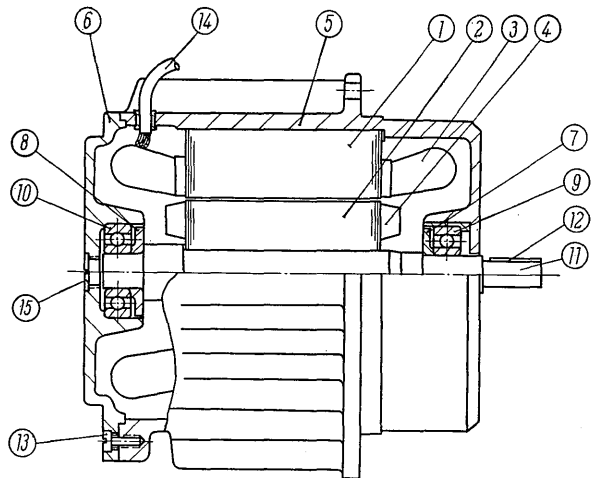


第1図 ニューマフィル用電動機

Fig. 1. Neumafil motor

3) 分解清掃の回数が少くてすむ

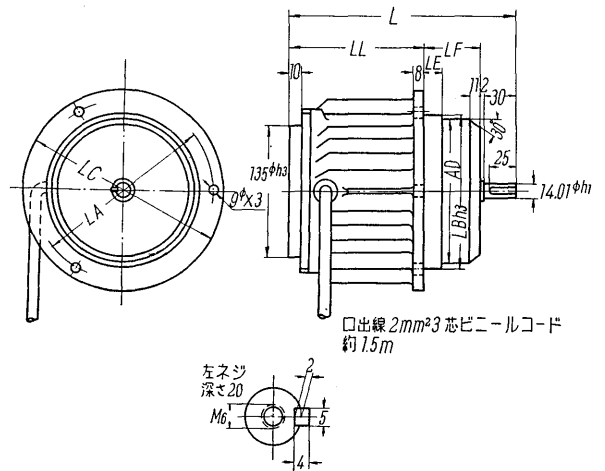
全閉型であるため塵埃の侵入は少く、そのため分解清



- | | | |
|----------|---------|-------------|
| ① 固定子鉄心 | ⑥ ブラケット | ⑩ 軸 |
| ② 回転子鉄心 | ⑦ 油 切 り | ⑪ 軸 端 キ ー |
| ③ 固定子線輪 | ⑧ 油 切 り | ⑫ 取 付 ボ ル ト |
| ④ エンドリング | ⑨ 球 軸 受 | ⑬ 口 出 線 |
| ⑤ フレーム | ⑩ 球 軸 受 | ⑭ 栓 |

第2図 断 面 図

Fig. 2. Section of neumafil motor



口出線 2mm²3 芯ビニールコード
約 1.5m

馬 力	AD	L	LA	LB	LC	LE	LF	LL
1/2, 3/4, 1, 1.2	136	232	164	138	186	13	59	141
1.5, 2	158	232	190	160	205	15	60	140

第3図 外 形 寸 法 図

Fig. 3. Outer dimensions of neumafil motor

掃の必要はほとんどありません。軸受にはシールドプレート付軸受を使用していますので、給油の手数も無く電動機の保守の手数は非常に軽減されます。

4) 特殊グリース封入の密封型軸受の採用

軸受には耐熱耐劣化性に優れた特殊グリースを封入してありますので、機械的損失も少く長期の安全なる運転が可能となり高い信頼性が与えられています。

5) 消費電力が少い

本電動機は用途上連続運転されますので電力の消費が少いことが望まれます。このため本機は極めて高効率に

設計され消費電力の軽減を図ってあります。汎用電動機の効率は規格で 73~80% 程度ですがこの電動機は 82~88% 程度であります。

III. 構造および外形寸法

構造を第 2 図、外形寸法を第 3 図に示します。

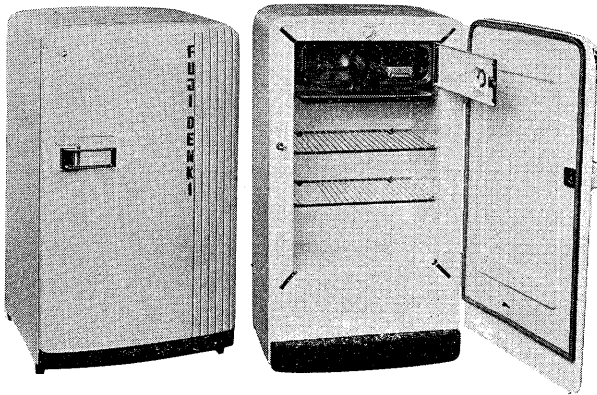
(三重工場工務課 福岡 浩)

富士電気冷蔵庫 FB-3.5 型

Fuji Household Refrigerator, Type FB-3.5

ここ数年来、わが国においても急速に電気冷蔵庫が広く普及して家庭生活の向上に役立っております。この情勢に応じて、当社が昨年発売しました家庭用電気冷蔵庫 FA-35 型は、その優美なデザインと実用的な便利さで御好評をいただきましたが、本年はさらに改良を加えて、FB-3.5 型として御愛用願っております。

第 1 図はその外観および内部を示します。



第 1 図 富士電気冷蔵庫 FB-3.5 型外観および内部

Fig. 1. Exterior and interior of Fuji household refrigerator, type FB-3.5

I. 仕 様

富士電気冷蔵庫の仕様は次の通りであります。

型 式 FB-3.5

内 容 積 3.5 立方呎 (0.1 m³)

幅 450×奥行 395×高さ 690 (mm)

外 形 寸 法 幅 600×奥行 605×高さ 1,075 (mm)

キャビネット 高級仕上鋼板、白色メラミン樹脂塗装
焼付仕上

内 箱 高級仕上鋼板、白色ほうろう仕上
冷 凍 機 全密閉電動機直結型圧縮機、分相起動
100W、単相 100V、50~60c/s、自動
温度調節器付

表 示 燈 0.1W ネオンランプ

冷 媒 フレオン 12

標 準 温 度 5°±1.5°C

断 熱 材 グラスウール

付 属 品 製氷皿 1 個、棚 2 個、小棚 1 個、肉皿
兼露受皿 1 個

製 品 重 量 105kg

第 2 図は外形図であります。

II. 特 長

1) 外観が優美であります。

一流デザインによって、近代的感覚を生かしてデザインされた優美な外観は家庭を優雅にいたします。

2) 表示燈（ネオン燈）をつけて停電に対応できるようにしております。

3) 静かに運転します。

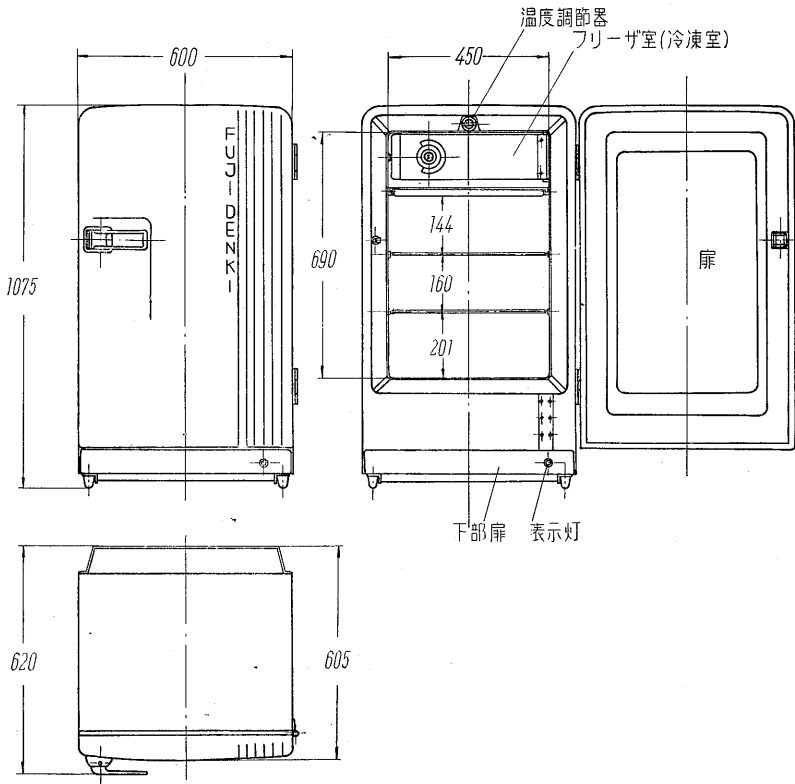
特殊な防音防振装置によって静粛に運転を続けます。

4) 取扱いが極めて簡単であります。

プラグをコンセントにさしこんで、冷蔵庫正面の頂部にある温度調節器のダイヤルを御希望の温度の所に合わせていただければ、自動的に御希望の温度を保ちます。ダイヤルと庫温の関係は第 1 表の通りであります。

5) 内部が実用的に便利にできております。

内部は広く、パイプその他の邪魔物がありませんから、取扱い易く、実用的に便利にできております。



第2図 富士電気冷蔵庫 FB-3.5 型外形図

Fig. 2. Outline dimensions of Fuji household refrigerator

普及している冷凍食品やアイスクリームの貯蔵に好適であります。

7) 内部が清潔で衛生的であります。内箱は白色ほうろう仕上りであるから清潔で衛生的であります。

8) 取扱い易い製氷皿を備えております。

9) 扉は、軽く押しただけでスプリングの力によって、確実に閉ります。

10) 強力な電動圧縮機を備えています。

電動機が強力でありますから 50—75 V でも運転できます。

11) 電動機の起動電流を小さくしてあります。

通常 18 アンペア以上ある起動電流を、12 アンペア以下にして、起動の時電燈の暗くなることを防ぐようにしています。

12) 電力消費量を少なくしてあります。

各部の設計を適当にして、電力消費量を少なくしてあります。

6) 大きいフリーザ室を持っています。

広いフリーザ室(冷凍室)を持っていますから、最近

第1表 温度調節器のダイヤルと庫温の関係

Table 1. Relation between dial of thermostat and cabinet temperature

位置	STOP	DEFROST	1	2	3	4	5	6	7
庫温		10°	9°	7.5°	6°	5°	3°	2°	0°
フリーザ室						-8°			-10°
温度調節器のダイヤル	機械の運転を中止するとき急速に解霜するとき使用しないとき	冷凍食品を貯蔵していない場合に凍結面の周囲の霜を解かすとき	極寒期、数日間留守にして扉を開けない場合などときはこの経済位置に合わせておけば充分です			通常の場合はここに合わせます	貯蔵品が多くなった場合、扉の開閉が頻繁なときはここに合わせます	急速に製氷する場合、食品を冷凍する場合に使います	

(技術部試作課 森 一雄)



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。