

<電気接点(サーモスタット)使用機器による雑音障害>

サーモスタットや圧力スイッチを使用した機器に関しては、電気回路の開閉部の接点にほこりが付着したり焼けたりして不完全な開閉状態になると火花放電が持続して発生します。この電気接点雑音の発生件数が比較的多いものが、電気あんか等の家庭用暖房機器、冷凍機、スーパーマーケット等のショーケース、冷暖房のクーリングタワーです。いずれの機器でもサーモスタットを使用した機器であれば雑音発生源になる可能性があります。

☆ 症状

ラジオ（中波）放送には「ジャー」という雑音が数秒間発生します。FM 放送には「バリバリ」という妨害音が入り、テレビ放送については、雑音が著しいときや電界強度が低いときなどはブロックノイズやブラックアウトすることがあります。

☆ 電気あんか、電気コタツ等の家庭用の暖房機器

[雑音発生経緯]

電気あんか、電気コタツ等には、自動温度調節のための構造が簡単なバイメタル等を使ったサーモスタットが用いられています。バイメタル式サーモスタットは、図1のような構造になっており、熱膨張係数の異なる2種類の金属を張り合わせたもので、温度上昇により膨張係数の小さい金属側にそる性質を利用したスイッチです。

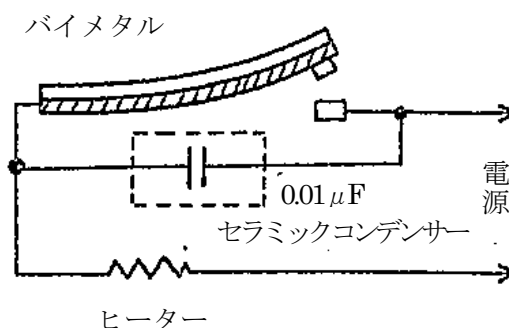


図1 バイメタル式サーモスタット

サーモスタットの接点は、開閉を繰り返すたびに火花放電を発生します。その繰り返しにより接触面が荒れ接触抵抗の増加や接触不良を誘発します。このように劣化したサーモスタットは、開閉動作が不安定になり断続的に火花放電を生じ雑音を発生します。

[雑音障害の特徴]

この雑音障害は、次のような特徴があります。

- ・ 冬期の夜間や早朝に発生することが多い。
- ・ 雑音の発生は間欠的であり、発生間隔は数十秒から数分に及ぶこともあります。
- ・ 雑音発生の時間は、短いときは1～2秒、長いときは30秒～1分程度に及ぶことがあります。
- ・ 雑音発生中に雑音の状況が変化することが多く、一般的には、雑音の出はじめよりも終了寸前のほうがひどくなる傾向があります。
- ・ 雑音障害の及ぶ範囲は、普通は近隣の数戸程度ですが、電界強度の弱い地域では、広範囲に及ぶこともあります。

[探査方法]

障害源の探査は、次のような手順で行うと非常に効率的に出来ます。

- ① 申告者宅で雑音障害についての情報収集を行います。障害を受けているメディア、発生する日時、時間帯、発生の可能性のある暖房機器の使用状況などを聞きます。この種の障害波は、往々にして申告者宅に発生源がある場合が多いため、該当する機器を使用している場合は、まず、その機器から点検します。
- ② 携帯ラジオにより雑音の発生を確認し、追跡しながら発生源を狭めていきます。その方法は、携帯ラジオを使用する場合は、受信できるラジオ局から離調させ、イヤホンを用いボリュームを最小限にして持ち運びながら雑音の大きくなる方向を探ります。この時、アンテナの指向特性（8の字形）にも留意します。

また、雑音障害がV/U帯域まで及ぶ場合は、八木形アンテナを使った電界強度測定器やスペクトラムアナライザにて雑音波の到来方向を

調べます。3～4 個所にて同様な測定を行い、方向の交点付近が雑音波の発生源と見当をつけます。

- ③ 見当をつけた付近の各戸を訪問し、状況を説明し電気のブレーカー等を ON、OFF して雑音の発生状況を確認します。(電源を OFF にするので留守録設定の有無に注意します。再投入でブースターやその他の機器が故障する場合がありますので注意します。)

原因と思われる暖房機器の動作と雑音の発生が同期するかを確かめます。

[防止法]

サーモスタットからの雑音を防止するには、雑音防止器の取付けがありますが、防止器の入手、取り付け技術等を要しますので、まず、そのサーモスタットを取付けてある機器のメーカーや販売店に依頼します。可能ならサーモスタットを新品に交換するのが良いでしょう。

弊社では調査、防止器の取付けなどを行っています。

☆ 冷凍機、スーパーマーケット等のショーケース

[雑音発生経緯]

図 2 にこのサーモスタットの動作原理を示します。

冷凍機の自動温度調整には、庫内の温度検知用に、膨張係数の大きいガスを利用したサーモスタットが用いられ、その温度検知部用の感熱管は庫内に取り付けられています。

動作板はベローズの一端に固定され、設定温度調整用のスプリングで引っ張られています。冷凍機が動作し

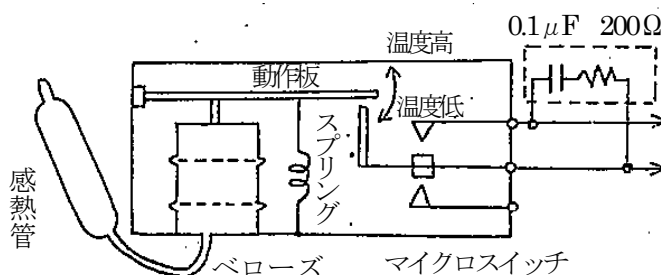


図 2 ガス膨張利用圧力スイッチ

庫内の温度が下がると検知器（感熱管）内のガス容量が小さくなり、ベローズが収縮して作動板を引き下げ、マイクロスイッチを OFF にします。

これによりマイクロスイッチに直結した電磁開閉器が**OFF**となり冷凍機の動作は停止します。

このマイクロスイッチが**OFF**になる際、接点部分の汚れ、損耗などにより断続的な火花放電が生じ雑音が発生します。

[症状]

家庭用の暖房機器のバイメタルの場合と同様ですが、電気容量（ワット数）が大きいため雑音は非常に強力なものとなります。また、雑音が発生しはじめの時は、僅かな雑音の短時間の発生ですが、接点部分の損耗が著しくなると雑音の発生継続時間は長く**5～10分**にも及ぶことがあります。

なお、雑音発生間隔は、冷凍機の扉の開閉に関係し、夕方の店舗繁忙時は開閉回数が多くなり、冷凍機は動作し続けるため雑音発生時間の間隔は長くなります。また、深夜は扉の開閉がほとんど無くなるため、やはり、間隔は長くなります。

[探査方法]

家庭用の暖房機器の探査方法と同じ方法になりますが、電界強度が弱い地域では、障害範囲が**50～100m**に及ぶことがあります。

発生源がおおよそ見当付いたら、スーパーマーケット等の店内では何台もの冷凍機やショーケースを使用していることが多いので、携帯ラジオ等で雑音の発生のタイミングと冷凍機等のスイッチの**ON**、**OFF**の音の変化をマークして、双方が同期する冷凍機等を確認します。最後は、店の方の協力をお願いして、携帯ラジオでの雑音発生時に冷凍機のスイッチを瞬断してもらい雑音が即時停止することを確認します。

弊社では**PR100**を用いて調査します。

[防止法]

雑音を発生しているサーモスタットのマイクロスイッチ端子間に雑音防止器を取り付ける方法もありますが、抜本的な改善にはならず、多くの場合は、メーカーや販売店に依頼してサーモスタットを新品に取り替えています。

☆ クーリングタワー

[雑音発生経緯]

大型の冷凍機、エアコンなどに使われる冷却水は、一般にクーリングタワーで冷却され、繰り返し利用されます。図3に示すように、水温の検知は膨張係数の大きいガスを検知部に利用したサーモスタットをクーリングタワー下部の水槽に設けて行っています。いま、水温が設定温度以上になれば、サーモスタットのマイクロスイッチがONとなりこれに直結した電磁開閉器もONになって、クーリングタワー上部の強制冷却用ファンが回転し水温を下げます。水温が設定温度以下に冷却されれば、サーモスタットがOFFとなります。

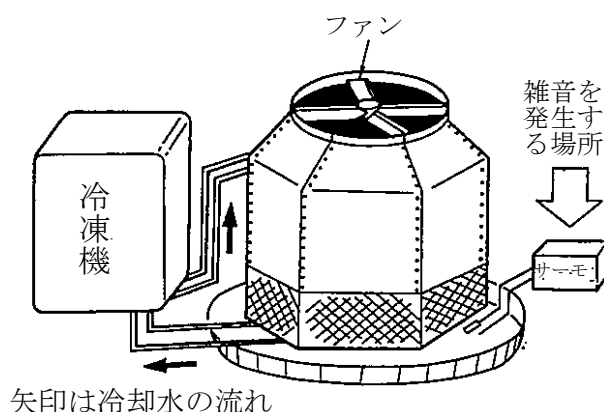


図3 クーリングタワーの動作

冷凍機の場合と同様OFFとなる過程で、マイクロスイッチの接点部分の汚れや損耗などにより、火花放電が生じ雑音が発生します。

[症状]

基本的には冷凍庫の雑音の場合と同様のパルス雑音です。クーリングタワーがビル屋上など屋外の高所に設置されている場合には障害の発生範囲は非常に広がります。放送電界強度が弱い地域では100m～200mにも及ぶことがあります。アマチュア無線の方から受信に雑音が入ると調査した事もあります

[探査方法および防止法]

冷凍機の雑音の場合と同様の方法で探査ならびに防止措置を行います。