活線シース絶縁不良点測定装置

特許出願中

形式: LILIA-150T

本製品はトヨタ自動車株式会社との共同開発品です。

新製品

本体: LILIA-150T

入力切替部
LILIA-151T

特長

- 活線・停止に関わらず、任意のタイミングでシース絶縁不良点を特定できるため、停電を繰り返すことなく「ケーブル不良処置の短納期化」を実現し、電力安定供給に寄与する。
- 活線・停止に関わらず、シースの絶縁抵抗が1MΩ未満の不良点を精度よく測定することができる。
- 電源部、測定部、交流接地部が一体型であり、コンパクトな可搬構造である。
- 入力切替部はオーバーラップ形スイッチにより、切替時に遮蔽が接地から切り離されない。
- 試験電源の出力は無負荷時50V、短絡時1mAに制限されており、課電によりシースを損傷させない。

背景

シース保守の重要性

ケーブル製造技術の向上により内因的な欠陥は減少しているが、シースへのダメージは外因的な問題であり、シースの適切な保守がより重要となっている

シースへのダメージは布設環境に依存

水トリー

水の侵入により水トリーが進展

シース絶縁不良点の特定

線路停止が必要 →

- 高稼働な工場などでは停止時間の確保が難しい
- シースの絶縁抵抗の状態は湿度など環境条件により変化するので線路停止時に不良状態であるとは限らない

→ **活線でシース絶縁不良点の測定を実施できる装置の開発**

株式会社フジクラ・ダイヤケーブル

活線シース絶縁不良点測定装置

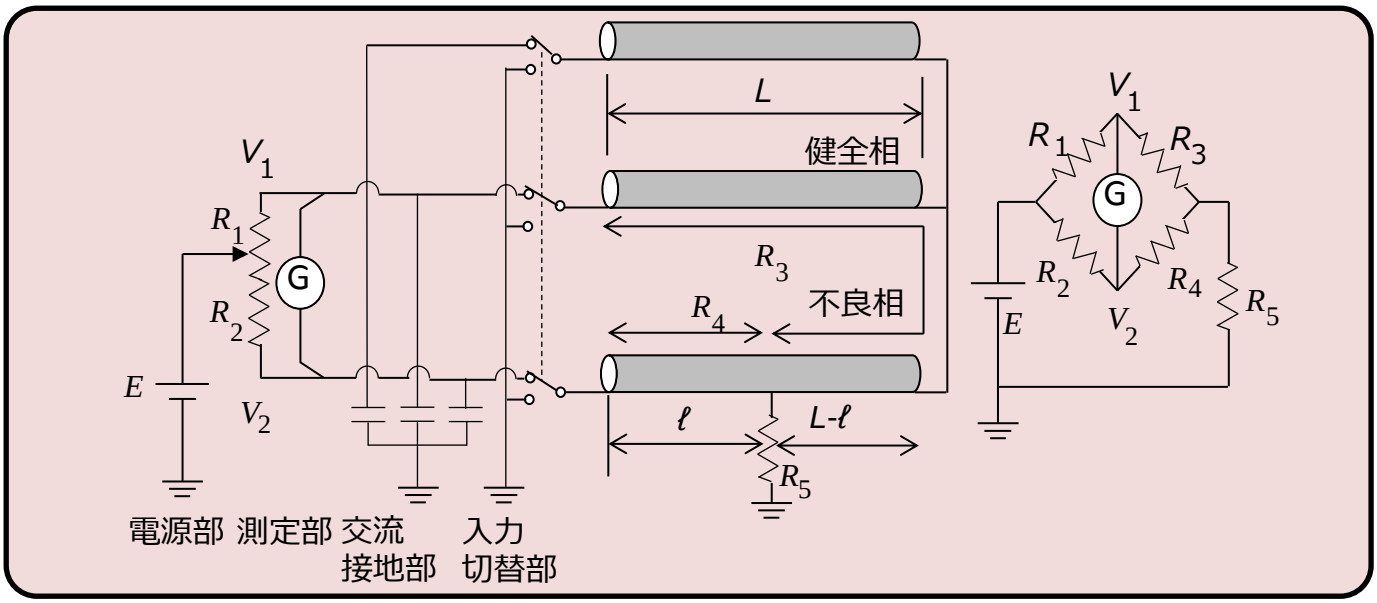
形式: LILIA-150T

仕様

本製品はトヨタ自動車株式会社との共同開発品です。

交流接地部	コンデンサ	150μF × 3
	放電抵抗	1kΩ
測定器部	測定方式	マレーループブリッジ
	測定辺抵抗	1023Ω 120mA, リレー切替型
	測定相切替	R-S, R-T, S-T，3レンジ
	最小目盛	0.1%
	耐誘導電圧	最大AC100V
	雑音除去方式	LPF，デジタルノイズ除去方式
直流電源部	方式	スイッチング方式
	電圧	DC 50 V，100V，150V 3レンジ
	最大出力電流	1mA，短絡時
装置本体	入力電源	AC 100V，50/60Hz，約10VA
	寸法・質量	300W×295H×350D，約 12kg
入力切替部	スイッチ	オーバーラップ形，3回路，キースイッチ
	寸法・質量	200W×120H×120D，約 2kg

測定原理



L: ケーブル亘長(m)，　ℓ: 測定点から不良点までの長さ(m)　E: 電源部の直流電圧，

R_1, R_2: 測定部の可変抵抗(Ω)　R_3: $2L$-ℓの遮へい層抵抗(Ω)，　R_4: ℓの遮へい層抵抗(Ω)，　R_5: シース抵抗(Ω)

高圧ケーブルの遮蔽は端末で、常時は接地に接続され、測定時は入力切替部にて交流接地のコンデンサの接続に切り替える。

試験電源は直流電源であり、ホイートストンブリッジの原理より、平衡条件$V_1=V_2$では以下の式が成り立つ。

$$R_1 \times R_4 = R_2 \times R_3$$

電気抵抗率をρ(Ωm)、断面積をA(m^2)とすると、$R_3=\rho\cdot(2L-\ell)/A$、$R_4=\rho\cdot\ell/A$であるため

$$R_1 \cdot \frac{\rho \cdot \ell}{A} = R_2 \cdot \frac{\rho \cdot (2L-\ell)}{A} \qquad \frac{R_1}{R_2} = \frac{2L-\ell}{\ell} \qquad \therefore \ell = \frac{2R_2}{R_1+R_2} \cdot L$$

お問い合わせ:　株式会社フジクラ・ダイヤケーブル 技術部 熊谷技術グループ
〒360-8912 埼玉県熊谷市新堀1008　TEL: 048-532-2314　FAX: 048-532-6325

株式会社フジクラ・ダイヤケーブル

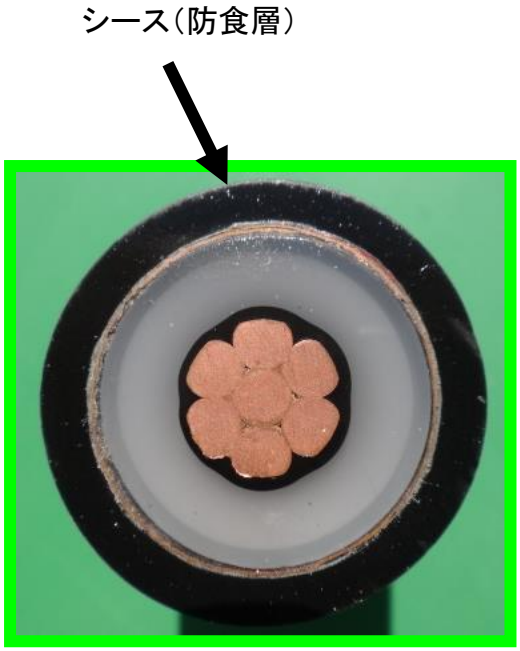
活線シース絶縁不良点測定装置の開発概要

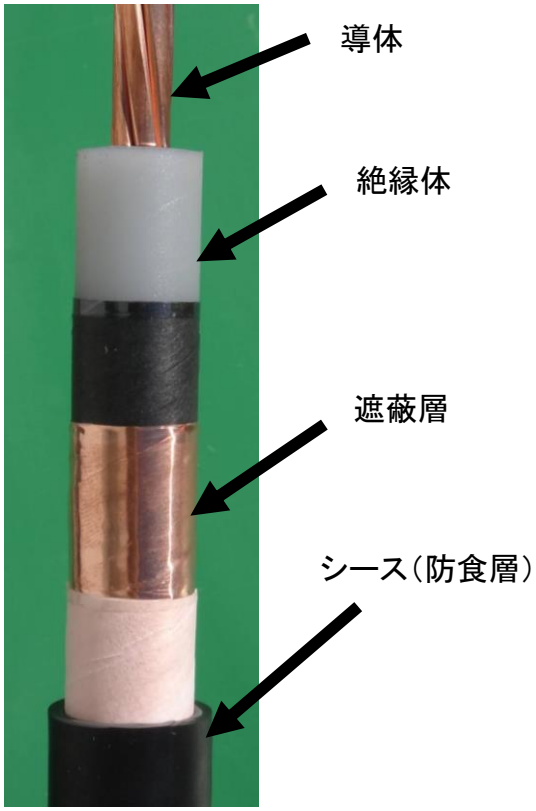
高圧ケーブルの劣化による突発的な停電事故は企業活動に多大な影響を及ぼす。特に、シースが不良となることでケーブル劣化が進行する場合が極めて多く、シースを保全することが非常に重要となる。

トヨタ自動車㈱では工場の安定操業上、高圧ケーブルの保全を重視しており、シースの不良点を停電作業で測定、部分補修することでケーブル事故を未然に防いできた。しかし、高稼働設備では停電時間の確保が難しく、更に環境条件によっては絶縁状態が回復して測定出来ない場合も多々あり、保全効率の悪さから、活線状態での不良点測定実現は急務であった。

今回トヨタ自動車㈱は、活線診断と事故点測定に高い技術を持つ㈱フジクラ・ダイヤケーブルと共同で装置の設計・製作を㈱フジクラ・ダイヤケーブル、性能評価・実証試験はトヨタ自動車㈱がそれぞれ担って、小型軽量・高精度の活線シース絶縁不良点測定装置を開発した。

トヨタ自動車㈱では、本装置ですでに多数の不良点測定を実施、保全効率の向上を実現し、工場の安定操業に役立てている。





高圧ケーブルの構造