

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń	7
1. WPROWADZENIE	9
1.1. Przedmiot i cel pracy	12
1.2. Struktura pracy	15
2. ŚWIECE ZAPŁONOWE Z IZOLATORAMI CERAMICZNYMI – AKTUALNY STAN WIEDZY	18
2.1. Budowa, właściwości i zadania świec zapłonowych	18
2.2. Technologia wytwarzania i metody badań izolatorów świec zapłonowych	29
2.3. Uszkodzenia izolatorów świec zapłonowych	43
2.4. Wnioski	49
3. BADANIE ROZKŁADU POLA ELEKTRYCZNEGO W IZOLATORACH ŚWIEC ZAPŁONOWYCH Z WYKORZYSTANIEM MODELI SYMULACYJNYCH	51
3.1. Znaczenie i cel badań pola elektrycznego izolatorów świec zapłonowych	51
3.2. Przegląd metod modelowania rozkładu pola elektrycznego w materiałach izolacyjnych	53
3.3. Opis matematyczny rozkładu pola elektrycznego w izolatorach świec zapłonowych ...	58
3.4. Wyznaczanie rozkładu pola elektrycznego izolatora metodą analityczną	62
3.5. Wyznaczanie rozkładu pola elektrycznego izolatora za pomocą obliczeń numerycznych	71
3.5.1. Struktura modelu i procedura obliczeń numerycznych rozkładu pola elektrycznego	71
3.5.2. Weryfikacja modelu i ocena dokładności obliczeń numerycznych rozkładu pola elektrycznego	74
3.6. Wyniki badań symulacyjnych rozkładu pola elektrycznego świec zapłonowych	78
3.6.1. Modelowanie rozkładu potencjału świecy zapłonowej	80
3.6.2. Modelowanie rozkładu natężenia pola elektrycznego świecy zapłonowej	85
3.7. Modelowanie rozkładu pola elektrycznego świecy zapłonowej funkcjonującej w warunkach zabrudzeniowych	91
3.7.1. Symulacja wpływu zanieczyszczeń olejowych zewnętrznej powierzchni izolatora na rozkład pola elektrycznego	91
3.7.2. Symulacja wpływu zanieczyszczeń osłony izolacyjnej na rozkład pola elektrycznego	101
3.8. Wnioski	108

4. BADANIE I SYMULACJA REZYSTANCJI SKROŚNEJ, POWIERZCHNIOWEJ I ZABRUDZENIOWEJ IZOLATORÓW ŚWIEC ZAPŁONOWYCH	110
4.1. Mechanizm przepływu prądu w materiałach izolacyjnych świec zapłonowych	110
4.2. Modelowanie rezystancji skrośnej izolatorów świec zapłonowych	117
4.3. Modele rezystancji powierzchniowej i zabrudzeniowej izolatorów	127
4.3.1. Opis matematyczny rezystancji powierzchniowej i zabrudzeniowej izolatorów świec zapłonowych za pomocą funkcji ciągłych	136
4.3.2. Sieciowy model rezystancji powierzchniowej i zabrudzeniowej izolatorów świec zapłonowych	138
4.3.2.1. Zastosowanie modelu sieciowego rezystancji powierzchniowej i zabrudzeniowej w obliczeniach rozkładu pola elektrycznego na powierzchni izolatora świecy zapłonowej	151
4.3.3. Modelowanie rezystancji powierzchniowej i zabrudzeniowej izolatorów świec zapłonowych z uwzględnieniem współczynnika kształtu	165
4.4. Eksperymentalne badania rezystancji skrośnej, powierzchniowej i zabrudzeniowej izolatorów świec zapłonowych	171
4.4.1. Narzędzia badawcze	172
4.4.2. Ocena dokładności pomiarów natężenia prądu upływu izolatorów świec zapłonowych	175
4.4.3. Wyniki badań eksperymentalnych i weryfikacja rezultatów badań symulacyjnych	178
4.4.3.1. Wyniki pomiaru natężenia skrośnego prądu upływu i rezystancji skrośnej izolatorów	179
4.4.3.2. Wyniki pomiaru natężenia powierzchniowego prądu upływu i rezystancji powierzchniowej izolatorów	180
4.4.4. Wpływ rezystancji bocznikującej świecę na działanie układu zapłonowego	183
4.5. Wnioski	186
5. BADANIE I SYMULACJA POJEMNOŚCI POWIERZCHNIOWEJ IZOLATORÓW ŚWIEC ZAPŁONOWYCH	192
5.1. Problem wpływu pojemności na działanie układu zapłonowego	192
5.2. Modelowanie i obliczenia pojemności świec zapłonowych	195
5.3. Metoda badań pojemności powierzchniowej izolatorów świec zapłonowych za pomocą przetwornika analogowo-cyfrowego sigma-delta	207
5.3.1. Narzędzia badawcze	207
5.3.2. Pomiar pojemności powierzchniowej izolatorów świec zapłonowych	210
5.3.3. Pomiar przenikalności elektrycznej materiału ceramicznego izolatora	215
5.4. Badania wpływu pojemności świec na działanie układu zapłonowego	219
5.5. Wnioski	222
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE	224
Bibliografia	227
Streszczenie	243
Summary	245