



## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób weryfikacji i sterowania urządzeniem grzewczym montowanym zwłaszcza w przedziałach sanitarnych ambulansów obejmujący wyznaczenia przedziału ufności dla temperatury przedziału sanitarnego oraz uwzględniający intensywność nagrzewania szacowaną za pomocą metody różnicowej, w którym to dokonuje się pomiaru temperatury za pomocą co najmniej jednego czujnika temperatury zamontowanego w punkcie krzyżowania się osi wylotów nagrzewnicy lub w środku noszy, **znamienny tym, że** na podstawie ciągu odczytów temperatury  $\{T_{t_j}\}_{0 \leq j \leq n}$  w momentach  $t_0 \leq t_1 \leq \dots \leq t_n < t_{req}$  gdzie moment ostatniego pomiaru jest mniejszy niż wymagany czas ogrzewania ambulansu, wyznacza się własności parametru efektywności ogrzewania przedziału sanitarnego ambulansu  $\lambda$ , który jest zmienną losową o rozkładzie normalnym  $N(\hat{\lambda}_n, \hat{\sigma}_n^2)$ , gdzie wartość oczekiwana parametru efektywności ogrzewania:

$$\hat{\lambda}_n = \frac{1}{n} \sum_{j=0}^{n-1} \frac{T_{t_{j+1}} - T_{t_j}}{(T_{max} - T_{t_j})(t_{j+1} - t_j)} \quad (3)$$

wariancję

$$\hat{\sigma}_n^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum_{j=0}^{n-1} \left( \frac{T_{t_{j+1}} - T_{t_j}}{(T_{max} - T_{t_j})(t_{j+1} - t_j)} - \hat{\lambda}_n \right)^2 \quad (4)$$

gdzie:

$T_{max}$  – maksymalna temperatura ogrzania;

$T_0$  – poziom referencyjny, równy temperaturze początkowej pomiaru;

$T_{t_j}$  – wartość temperatury w momencie  $t_j$ ,  $0 \leq j \leq n$ ;

$T_{req}$  – minimalny wymagany poziom temperatury po czasie  $t_{req}$ ;

$t_{req}$  – wymagany czas ogrzewania ambulansu, dla którego temperatura przedziału sanitarnego powinna być nie mniejsza niż  $T_{req}$ ,

następnie dla poziomu istotności  $0 < \alpha < 1$  wyznacza się przedział ufności dla temperatury przedziału sanitarnego po 15 min wynosi  $(T_{15}(\lambda^L), T_{15}(\lambda^U))$ ,

$$\lambda^L = \hat{\lambda}_n - u_{1-\alpha/2} \hat{\sigma}_n$$

$$\lambda^U = \hat{\lambda}_n + u_{1-\alpha/2} \hat{\sigma}_n$$

natomiast wielkość  $u_{1-\alpha/2}$  jest kwantylem rzędu  $1 - \alpha/2$  dla rozkładu normalnego  $N(0,1)$  oraz temperatura przedziału sanitarnego ambulansu po  $t$  min ogrzewania

$$T_t(\lambda) = T_{t_n} + (T_{max} - T_{t_n})(1 - e^{-\lambda(t-t_n)}), \quad (5)$$

gdzie  $T_{t_n}$  bieżąca temperatura przedziału sanitarnego w momencie  $t_n$ ,

jeżeli na podstawie obserwacji  $\{(T_{t_j}, t_j)\}_{0 \leq j \leq n}$  spełniona nierówność  $T_{15}(\lambda^U) \leq T_{req}$  to z prawdopodobieństwem  $1 - \alpha/2$  wymagana temperatura przedziału sanitarnego nie zostanie osiągnięta oraz należy zwiększyć moc urządzenia grzewczego, aby w momencie  $t_{req}$  temperatura przedziału sanitarnego przekroczyła wymaganą wartość  $T_{req}$ ;

jeżeli natomiast na podstawie obserwacji  $\{T_{t_j}\}_{0 \leq j \leq n}$  spełniona nierówność  $T_{15}(\lambda^L) \geq T_{req}$  to z prawdopodobieństwem  $1 - \alpha/2$  należy przyjąć, iż minimalna wymagana wielkość temperatury  $T_{req}$  przedziału sanitarnego po czasie  $t_{req}$  zostanie osiągnięta;

jeżeli na podstawie obserwacji  $\{(T_{t_j}, t_j)\}_{0 \leq j \leq n}$  wymagana temperatura należy do przedziału ufności, tzn.  $T_{req} \in (T_{15}(\lambda^L), T_{15}(\lambda^U))$ , to należy obserwować zachowanie temperatury przedziału sanitarnego.

2. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym, że** poziom referencyjny wynosi  $T_0 = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ , wymagana temperatura przedziału sanitarnego  $T_{req} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$  w czasie  $t_{req} = 15 \text{ min}$  oraz ustalonej maksymalnej temperatury ogrzania w szczególności  $T_{max} = 28 \text{ }^\circ\text{C}$  wielkość parametru  $\lambda$  określającego efektywność ogrzewania wynosi 0,0896.
3. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym, że** pomiar temperatury jest dokonywany w równych czasokresach, w odstępach 1 lub 2, lub 5 lub 10 sekundowych do momentu  $t_{req}$ .
4. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym, że** na podstawie odczytów temperatury  $\{T_{t_j}\}_{0 \leq j \leq n}$  przedziału sanitarnego do momentu

nieprzekraczającego  $t_{req}$  ( $t_n < t_{req}$ ) wyznacza się wartość oczekiwana i wariancja parametru efektywności ogrzewania oraz przedział ufności temperatury przedziału sanitarnego za pomocą wzorów (3)-(5) w pamięci urządzenia elektronicznego, komputera oraz określa się możliwość spełnienia wymagań  $T_{req}$  w czasie  $t_{req}$ .

5. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym, że** za pomocą urządzenia komputerowego, mikrokontrolera steruje się mocą urządzenia grzewczego w celu osiągnięcia minimalnej wymaganej wielkość temperatury  $T_{req}$  przedziału sanitarnego w czasie  $t_{req}$ .

**Instytut Transportu Samochodowego  
Politechnika Lubelska  
Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego**

Pełnomocnik:  
Bartłomiej Tomaszewski  
Rzecznik patentowy