



DSO

odczarowany

„Pożar nastąpi zawsze... to tylko kwestia czasu i okoliczności”. Tej zasadzie przyświeca obowiązek wyposażania budynków publicznych w rozwiązania przeciwpożarowe. Szkoda, że w odniesieniu do systemów DSO nie myśli się o podobnej zasadzie, która mogłaby brzmieć „awaria centralnego procesora nastąpi zawsze.. itd.”

Bogdan Leszko
Stowarzyszenie BELLSONIC

Norma PN-EN 60849, pomijając fakt za-
wilej formuły i nie najlepszego tłumacze-
nia, nadal nie jest dobrze rozumiana. Ta
sytuacja jest sprytnie wykorzystywana
przez marketing firm dostarczających
systemy DSO do „sprzedawania” swo-
istych rozwiązań, które mają potwierdzić
zgodność z wymaganiami normy. Pew-
ne sformułowania i nazwy zostały bez-
krytycznie przyjęte przez projektantów
DSO i są powszechnie wprowadzane do
opisów systemu w dokumentacjach pro-
jektowych. To z kolei stwarza pozory „pra-
widłowości” rozwiązań, które mają służyć
niejako do zapewnienia „bezpiecznego
działania systemu DSO” czyli „nieprze-
rwanego przekazywania komunikatów
głosowych” w sytuacjach krytycznych.

Artykuł ten jest próbą „odczarowania”
kilku sformułowań i mitów, jakie krążą
po specyfikacjach systemów DSO, i ma
na celu ukazanie prawdziwej „wartości”
cytowanych rozwiązań w odniesieniu
do wytycznych normy, która jest drogo-
wskazem do budowania bezpiecznych
systemów ratowania życia ludzi w du-
żych budynkach w sytuacji krytycznej.
Być może będzie też pomocny dla osób,
które muszą oceniać wartość systemów
DSO zgłaszanych do procedur przetar-
gowych.

Czytając opisy konfiguracji i działania
DSO w dokumentacjach projektowych,
można odnieść wrażenie, że projektanci

nie rozumieją, na czym polega spełnie-
nie podstawowego celu dla DSO (do
którego odnoszą się wszystkie normy
dla Alarmu Głosowego®), czyli „zapew-
nienia nieprzerwanego przekazywania
komunikatów alarmowych w sytuacji
krytycznej”. Cały wysiłek włożony w kon-
struowanie i badania systemów DSO,
które spełniają normę, jest właśnie tej
zasadzie poświęcony.

Projektując system DSO, nie wystarczy
zastosować dopuszczone urządzenia,
ale także bacznie zwracać uwagę na
konfigurację i sposób działania tych
urządzeń w systemie. Można bowiem
bardzo łatwo stworzyć system działają-
cy, ale w sytuacji krytycznej niebezpiecz-
ny – i to zarówno dla osób znajdujących
się w zagrożeniu, jak i dla projektanta.
Projektując system DSO, należy mieć
świadomość, że proponujemy technicz-
ne rozwiązania nie dla jakiegoś systemu
czy wymagań, ale dla „ratowania ludz-
kiego życia”!

Rozproszony... czyli autonomiczny?

Tak zwany rozproszony system DSO na-
dal powinien zachowywać walory syste-
mu autonomicznego, tj. systemu, w któ-
rym „rozproszone” człony DSO po wejściu
w stan alarmowy będą mogły działać
całkowicie niezależnie od pozostałych
„rozproszonych” elementów. Jest to pod-
stawowy warunek uznania zgodności
rozważań DSO z wymaganiami normy

(patrz: pryncypium „nieprzerwanego
przekazu komunikatów”).

Można spotkać projekty, w których cał-
kowicie błędnie proponuje się system
zarządzania DSO z głównym procesorem
w jednym miejscu, a w oddalonych czę-
ściach budynku wzmacniacze strefowe
z przyłączonymi głośnikami. Te „oddalone”
wzmacniacze są połączone z głównym
procesorem w tzw. bezpieczny sposób, tj.
za pomocą specjalnej pętli redundancyj-
nej, która ma być swoistym „zabezpiecze-
niem” działania systemu DSO w sytuacji
krytycznej. Bzdura! Takie rozwiązanie nie
jest bezpieczne w systemie dla „ratowania
życia” i nie może być akceptowane jako
zgodne z normą dla DSO!

Tajemnica redundancji

Wielu niesłusznie uważa, że wykonanie
połączeń w decentralnym systemie DSO
w postaci tzw. pętli redundancyjnej wy-
starczy do spełnienia wymagań normy
w zakresie „zabezpieczenia nieprze-
rwanego przekazywania komunikatów
w sytuacji krytycznej”, czyli przecięcia
połączeń między elementami systemu
decentralnego (tzw. rozproszonego). Je-
śli w stanie alarmowym połączenia – nie
jedno połączenie, lecz „połączenia”, jak
mówi norma – zostaną przerwane, to
elementy rozproszone powinny nadal
nieprzerwanie przekazywać komunikat.
Oznacza to, że tzw. rozproszony system
DSO musi być zbudowany z całkowicie

autonomicznych systemów DSO, które są połączone ze sobą w celu przekazywania danych, ale muszą działać całkowicie niezależnie! Oklepane już słowo „redundancja” nie mu tu nic do rzeczy. Norma sugeruje nawet, aby centrala

pożarowy), omijającego obwody mikroprocesorowe i bezpośrednio przechodzącego do wzmacniaczy strefowych. Rozwiązanie to o nazwie „all call by-pass” zostało opisane już w pierwszej na świecie normie dot. Voice Alarm®, tj.

Bezúżyteczny mikrofon pożarowy?

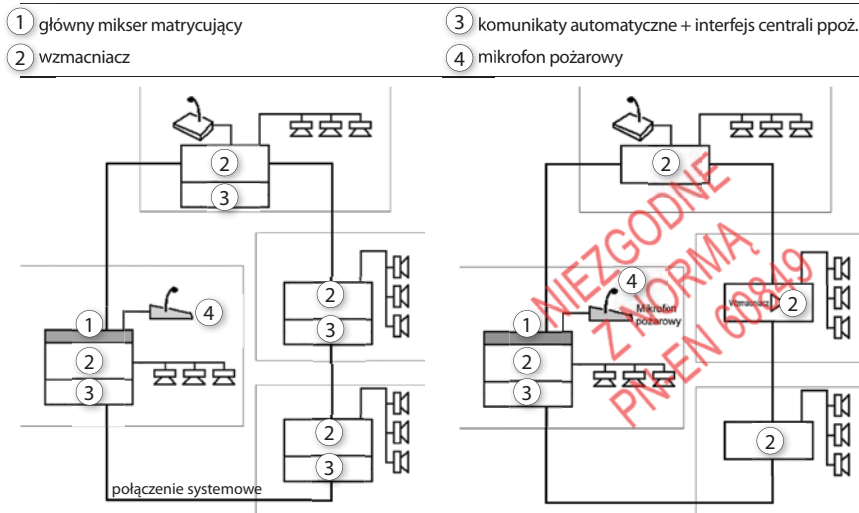
W automatycznym systemie DSO mikrofon pożarowy ma spełniać zadanie przekazywania komunikatów słownych, jeśli zawiedzie system komunikatów automatycznych. Jest bezpośrednio związany z obwodami „zapisanych komunikatów”. Nazbyt optymistycznie zakłada się, że ewentualnej awarii ulegną tylko komórki pamięci z zapisem komunikatów, ale prawda jest taka, że awaria komunikatów najczęściej jest związana z zawieszeniem się centralnego procesora. W systemach DSO, które są całkowicie podporządkowane jednemu głównemu procesorowi, mikrofon pożarowy traci takie funkcje... nie działa bowiem absolutnie nic!

Żeby zrozumieć, trzeba usłyszeć

Każdy wie, że do uzyskania zrozumiałego komunikatu potrzebne jest zapewnienie słyszalności na odpowiednim poziomie SPL. Stosunkowo łatwo można to spełnić, dokonując nastaw dla automatycznego odtwarzania komunikatów, ale co z mikrofonem? Jeśli mówca będzie mówił zbyt cicho, to na nic nam wszystkie wykonane pomiary poziomów SPL i współczynnika zrozumiałości. Skąd strażak mówiący do mikrofonu pożarowego ma wiedzieć, że mówi za cicho, jeśli taki mikrofon nie ma wskaźnikaysterowania?

Wzmacniacze „nieMocy”

Problem niewystarczającej słyszalności komunikatów alarmowych może być związany również z deklarowaną mocą wzmacniaczy. Bardzo często moc ta



Rys. 1 Decentralny (rozproszony) system DSO zgodny z PN-EN 60849

Rys. 2 Decentralny (rozproszony) system DSO niezgodny z PN-EN 60849

sygnalizacji pożarowej była oddzielnie dołączona do tych „rozproszonych” elementów (autonomicznych DSO), tj. żeby nie wykorzystywać do tego celu połączeń wykonanych pomiędzy elementami „rozproszonymi”. Jak powinien być wykonany system decentralny, pokazano na rys. 1.

Wydaje się, że bezkrytyczne podpieranie się „połączeniami redundancyjnymi” w specyfikacjach projektowych DSO ma na celu odwrócenie uwagi od większego problemu, jaki niesie stosowanie systemów procesorowych, które na wypadek zawieszenia się lub awarii procesora nie mają „alternatywnej ścieżki sygnału”.

Co się stanie, gdy zawiedzie procesor?

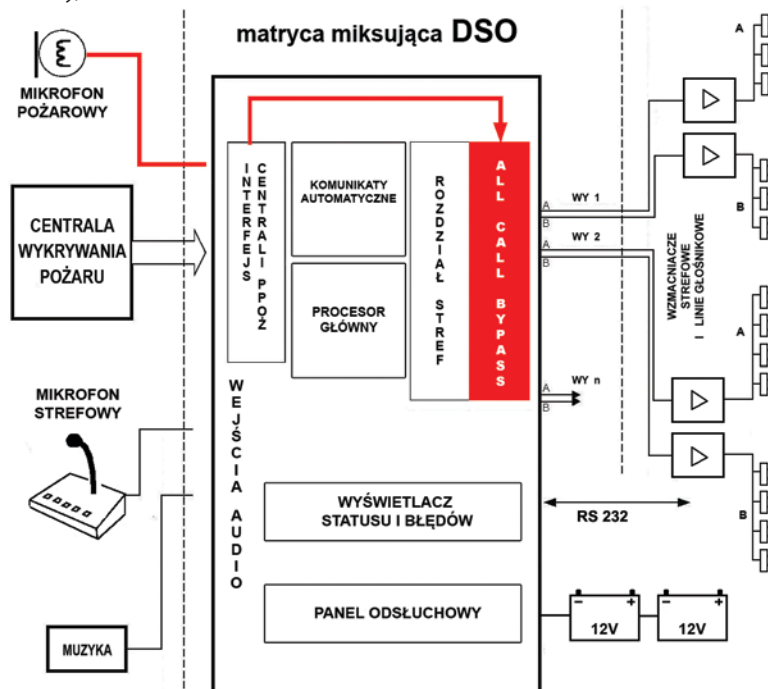
Brytyjscy specjaliści od bezpieczeństwa twierdzą, że „komputery są świetne... w księgowości”. Stwierdzenie to nie jest pozbawione sensu, albowiem w sytuacji krytycznej awaria (lub zawieszenie się) głównego procesora matrycy zarządzającej DSO może oznaczać całkowity brak w głośnikach jakiegokolwiek sygnału czy komunikatu!

Wynika z tego prosty morał, że opieranie bezpieczeństwa życia ludzi wyłącznie na pracy cyfrowego procesora może być bardzo ryzykowne.

Rozwiązaniem tego problemu stało się skonstruowanie tzw. bezpiecznego obejścia, czyli analogowego toru audio (do którego włączony jest mikrofon

BS5839-8. Tak więc bezpieczny DSO to nie ten, który oferuje jedynie „redundancję połączeń” między urządzeniami, ale ten, który posiada również „redundancję ścieżki sygnałowej” dla komunikatów ewakuacyjnych. Schemat działania bezpiecznego obwodu „all call by-pass” pokazano na rys. 3.

Rys. 3 Schemat blokowy cyfrowego systemu DSO z bezpiecznym obwodem „all call by-pass” (kolor czerwony)



odnosi się jedynie do chwilowej pracy wzmacniacza przy pełnym wystero-waniu. Wiele wzmacniaczy stosowanych w systemach DSO nie jest w stanie utrzy-mać deklarowanej mocy dłużej niż kilka minut. W zupełności wystarczałoby to dla zwykłego systemu rozgłoszeniowego PA, ale nie dla „systemu ratowania życia”. W tym przypadku, przy pełnym wystero-waniu, komunikat musi być nadawany co najmniej przez 30 minut!

Wewnętrzne obwody zabezpieczeń termicznych automatycznie – już po kilku mi-nutach – zmniejszają moc na wyjściu takie-go wzmacniacza o połowę. Po następnych kilkunastu minutach moc jest zmniejszana o dalsze 50%. W konsekwencji poziom SPL,

nie prostego sposobu na uzyskania tzw. linii A i B, poprzez rozdzielenie jednej linii głośnikowej na dwie gałęzie odsepara-wane od siebie. Przypomnę, że definicja „linii głośnikowej” mówi o „połączeniu głośnikowym w strefie nagłośnienia za-silany niezależnym wzmacniaczem”, a nie o wykonaniu odgałęzienia.

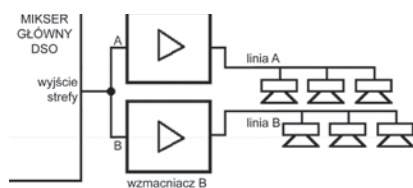
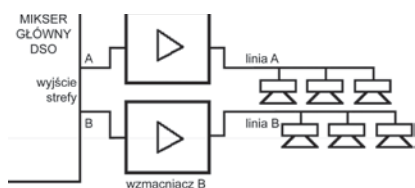
Artykuł 4.1 normy PN-EN 60849 odno-si się do zapewnienia nieprzerwanego przekazu komunikatów w sytuacji awarii POJEDYNCZEGO wzmacniacza lub POJEDYNCZEJ linii.

W podanym przypadku zasada jest speł-niona tylko w odniesieniu do linii, ale już nie w odniesieniu do wzmacniacza!

nie zawsze są wiarygodne. Jak bowiem ocenić wiarygodność często stosowa-nego parametru takiego jak „prąd spo-czynkowy”, podczas gdy odnosi się on w większości tylko do systemów PA, które nie mają monitorowania linii gło-snikowych!

Niska jest świadomość tego, że w DSO o długich liniach głośnikowych, gdzie do monitorowania wykorzystuje się metodę impedancyjną, popularne wzmacniacze mogą pobierać w stanie czuwania prąd odpowiadający nawet połowie mocy no-minalnej! Jak w takim razie można uznać, że czuwające wzmacniacze DSO pobiera-ją jedynie prąd „spoczynkowy”?

Do wyliczeń właściwy jest zatem



Rys. 4 Przykłady prawidłowo wykonanych linii A i B w systemie Voice Alarm, zgodnie z PN-EN 60849

Rys. 5 Nieprawidłowe połączenie – awaria pojedynczego wzmacniacza spowoduje całkowite pozbawienie dźwięku w strefie

w czasie przeznaczonym na ewakuację, może być mniejszy nawet o 6 dB w stosun-ku do wartości projektowanej.

Dźwiękowa „jakość(ć) takos”

Najczęściej jakość dźwięku wzmacnia-cza jest utożsamiana z jego pasmem przetwarzania. Każdy współczesny wzmacniacz, nawet ten najprostszy, jest w stanie przetworzyć dźwięk prawie w pełnym pasmie audio. Rzecz w tym, że we wzmacniaczach DSO na wyjściu znajduje się transformator, który sku-tecznie potrafi ograniczyć zakres prze-noszonych częstotliwości – najczęściej w zakresie m.cz., a już na pewno przy dużej mocy.

Nie bez przyczyny pasmo przenoszenia wielu wzmacniaczy DSO jest podawane dla cząstkowej mocy wyjściowej i przy dość dużej tolerancji, np. -10 dB. Praw-dziwą jakość należy oceniać dla parame-trów odnoszących się nie tylko do same-go wzmacniacza, ale także do sygnału na wyjściu 100 V, przy pełnej mocy i to-lerancji przenoszenia -3 dB.

Linie głośnikowe A i B

W wielu opisach konfiguracji DSO za-mieszczanych w dokumentacjach pro-jektowych można spotkać przedstawie-

Separowanie uzwojeniem transfor-matora odgałęzienia linii głośnikowej pozwala jedynie na zapewnienie bez-pieczeństwa jednego odgałęzienia w przypadku zwarcia w drugim odga-łęzieniu, a także na bezpieczne monito-rowanie tych odgałęzień i nie ma wiele wspólnego z definicją „linii głośniko-wych A i B”. Zasadę budowy „linii A i B” (wg PN-EN 60849 i BS5839-8) pokazano na rys. 4.

„prąd czuwania” wzmacniacza w try-bie monitorowania linii. Szkoda, że takich danych nie można otrzymać od wszystkich dostawców DSO, a jest to parametr, który w najbardziej zna-czący sposób wpływa na wielkość wymaganych akumulatorów rezerwo-wych (DSO musi czuwać co najmniej przez 24 godziny!). Różnice w wielko-sci akumulatorów rezerwowych dla 3 różnych systemów DSO, obliczone wg

W ciągu doby system DSO pracuje 10 godz. i czuwa 14 godz.	DSO liniowe standardowe wzmacniacze klasa AB	DSO impulsowe nowoczesne wzmacniacze klasa D	DSO impulsowe nowoczesne wzmacniacze klasa D
Sprawność samych wzmacniaczy	50%	80%	82%
Pojemność akumulatorów (alarm 0,5 godz. + 24 godz. czuwanie)	3530 Ah	2550 Ah	752 Ah

Za małe akumulatory

Już po lekturze kilkunastu projektów DSO i paru katalogów sprzętowych można stwierdzić, że w wielu przy-padkach wielkość wyliczonych aku-mulatorów rezerwowych jest grubo niedoszacowana. I chociaż projektan-ci wykorzystują do tego celu właściwe wzory, to dane, które do nich stosują,

realnych wartości na przykładzie sys-temu o mocy 25 000 W, dają dużo do myślenia (patrz tabela).

Jak widać z dwóch ostatnich przykładów, samo zastosowanie wysokoefektywnych wzmacniaczy nie wystarcza do uzyskania oszczędności w pojemności akumula-torów. W grę mogą wchodzić specjalne energooszczędne rozwiązania. □