

Opis przedmiotu zamówienia

do zapytania ofertowego nr 18/2024 realizowanego w ramach projektu pt. *„Automatyzacja, robotyzacja i cyfryzacja procesów produkcyjnych wiązek kablowych w Aptiv Services Poland Spółka Akcyjna celem zwiększenia zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa i podniesienia niezawodności finalnego produktu.”*

realizowanego w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO), Komponent A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”, Inwestycja: A 2.1.1. Inwestycje wspierające robotyzację i cyfryzację w przedsiębiorstwach

I. Przedmiot zamówienia:

Maszyna do klejenia i skręcania obudowy aluminiowej – 1 szt.

II. Ogólny opis przedmiotu zamówienia:

Przedmiot zamówienia dotyczy realizacji projektu, którego celem jest automatyzacja, robotyzacja i cyfryzacja procesów produkcyjnych wiązek kablowych w Aptiv Services Poland Spółka Akcyjna celem zwiększenia zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa i podniesienia niezawodności finalnego produktu.

Przedmiot zamówienia dotyczy zadania – Wdrożenie rozwiązań technologicznych w obszarze procesu montażu obudowy aluminiowej, w ramach którego nastąpi dostawa oraz instalacja maszyny do klejenia i skręcania obudowy aluminiowej. Przedmiot zamówienia przyczyni się zoptymalizowania procesu skręcania i uszczelniania „puszki” zabezpieczającej zgrzewane przewody przed działaniem czynników zewnętrznych. Wskazana maszyna zapewnia poprawność procesu klejenia i skręcania obudowy aluminiowej.

III. Opis działania/ funkcjonalności maszyny:

1. Skanowanie manifestu przez Operatora.
2. Załadunek komponentów do wyznaczonego uchwytu.
3. Wizyjna maszynowa weryfikacja obecności, położenia i czystości komponentów (brak resztek kleju po przeróbkach).
4. Nakładanie kleju.
5. Weryfikacja ścieżki kleju za pomocą systemu wizyjnego.
6. Automatyczne zamykanie pokrywy z odpowiednią siłą.
7. Moment dokręcania śrub w określonej kolejności.
8. Zamknięcie zaślepek każdego wylotu złącza.
9. Wizja maszynowa potwierdza zamknięcie zatrzasków, nic nie wystaje poza osłonę.
10. Potwierdzenie testu, wydruk etykiety.

11. Rozładunek.

N°	Operation	Seq.	Type	Time [s]
0	Steps			
1	Scan manifest	0	O	2,80
2	Take housing and cover from containers	1	O	4,00
3	Insert housing and cover into respective holders	2	O	4,00
4	Insert harness into housing and press insulator	3	O	4,00
5	Adjust all components positions inside housing	4	O	18,00
6	press cycle start	5	O	3,00
7	Perform Vision check of components presence, position and cover cleanness	6	M	6,50
8	Glue application on the cover	7	M	55,00
9	Vision validation of glue path	8	M	6,50
10	Closure of cover	9	M	5,00
11	Torque of 8 screws	10	M	80,00
12	Closing of caps	11	M	19,00
13	Machine Vision confirmation of closed latches	12	M	6,50
14	Label printing and sticking	13	M	6,91
15	Station unloading	14	O	6,00
				227,21

Zautomatyzowany system musi zapewnić brak możliwości przekroczenia czasu cyklu - 227 sekund.

IV. Parametry techniczne i funkcjonalności:

1. SPECYFIKACJE KORPORACYJNE I WYMOGI PRAWNE

Dostawca jest odpowiedzialny za dostarczenie numeru klasyfikacji kontroli (ECCN). Obowiązkiem użytkownika (działu inżynierskiego) jest upewnienie się, że dostawca podał ten numer.

Dostawca jest odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich wymaganych specyfikacji.

Dostawca zgadza się przestrzegać najnowszych wersji (chyba, że wyspecyfikowano inaczej) następujących podstawowych specyfikacji bezpieczeństwa i międzynarodowych norm. Zgodność z międzynarodowymi normami bezpieczeństwa, które mają zastosowanie do określonych typów maszyn budowanych na zamówienie. Wszelkie odstępstwa dostawcy od tych specyfikacji muszą zostać zatwierdzone na piśmie przez Globalnego Specjalistę ds. BHP.

Specyfikacja/wymagania prawne	Podsumowanie
1. Export Control Classification Number ECCN	The ECCN to kod alfanumeryczny, np. 3A001, który opisuje produkt i wskazuje wymagania dotyczące licencji eksportowej.
2. Machinery Hazard Identification and Risk Assessment Requires Machinery Risk Assessment Analysis (or equivalent)	Ocena ryzyka związanego z maszynami musi być zgodna z wymaganiami określonymi w normach ISO.
3. Aptiv Electrical/Electronic Architecture ESD Engineering Specification C-9000	W razie potrzeby udostępniane przez Aptiv Engineering
4. Machinery EHS Checklist (<i>please follow hyperlink</i>)	Należy przestrzegać wymogów listy kontrolnej EHS maszyn.
5. Sound Level Specification for Equipment Suppliers (<i>please follow hyperlink</i>) 6. Sound Level Specification Test (<i>please follow hyperlink</i>)	8-godzinna średnia ważona czasem (TWA) poziomu dźwięku nie może przekraczać 80 dBA w ŻADNYM z wyznaczonych miejsc pomiarowych na obwiedni pomiarowej maszyny oraz w strefie słuchu operatora w czasie pracy maszyny.
7. Design-In Ergonomics Guidelines and Design-In Ergonomics Checklist for Equipment or Workstation (<i>please follow hyperlink</i>)	Maszyny muszą spełniać wymagania ergonomiczne obowiązujące w danym kraju, a w przypadku ich braku muszą być

	zgodne z wytycznymi ergonomicznymi Aptiv.
<i>Zastosowanie ma najnowsza wersja następujących norm ISO:</i>	
8. ISO 4413 Hydraulic Standard	
9. ISO 4414 Pneumatic Standard	
10. ISO 10218-1 Robots and robotic devices	
11. ISO 10218-2 Integration of Robots and robotic devices	
12. ISO/TS 15066 Robots and robotic devices – Collaborative robots	
13. ISO 1161 Safety of machinery - Integrated manufacturing systems – Basic requirements	
14. ISO 12100 Safety of machinery - General Principles for Design – Risk Assessment and risk reduction	
15. ISO 13849-1:2006 Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for Design	
16. ISO 13850 Safety of machinery – Emergency Stop – Principles of Design	
17. ISO 13854 Safety of Machinery – Minimum Gaps to Avoid Crushing of Parts of the Human Body	
18. ISO 13855 Safety of Machinery – Positioning of Safeguards with Respect to the Approach Speeds of Parts of the Human Body	
19. ISO 13856 (all parts) Safety of Machinery –	
20. Pressure-sensitive Protective Devices	
21. ISO 13857 Safety of Machinery – Safety Distances to	

Prevent Hazard Zones being reached by Upper and Lower Limbs	
22. ISO 14118 Safety of Machinery – Prevention of unexpected Start-up	
23. ISO 14119 Safety of Machinery – Interlocking Devices Associated with Guards – Principles for design and selection	
24. ISO 14120 Safety of Machinery – Guards – General Requirements for the Design and Construction of Fixed and Movable Guards	
25. ISO 14122 (all parts) Safety of Machinery – Permanent Means of Access to Machinery	
26. IEC 60204-1 Safety of Machinery – Electrical equipment of Machines – Part 1: General requirements	
27. IEC 61496-1 Safety of Machinery – Electro-sensitive. Protective Equipment – Part 1 General Requirements and Tests	
28. IEC 61800-5-2 Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems – Part 5-2: Safety Requirements - Functional	
29. IEC/TS 62046 Safety of Machinery – Application of Protective Equipment to Detect the Presence of Persons	
30. IEC 62061:2005 Safety of Machinery – Functional Safety of Safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems	
31. ISO 3864-1 Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings	

32. ISO 11151-1 and ISO 11151-2- Lasers and laser-related equipment - Standard optical components	
33. IEC 60825-SER Ed. 1.0 b - Safety of laser products	
34. ISO 11553-1 - Safety of machinery - Laser processing machines	
35. ISO 11929; ISO 7212 – Ionizing radiation	
36. IEC 61340-5-1 - Electrostatics - Part 5-1: Protection Of Electronic Devices From Electrostatic Phenomena - General Requirements	
37. IEC/TR 613340-5-2 - Electrostatics - Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - User guide	

Oprócz stosowania solidnych praktyk inżynierskich, bezpieczeństwa i konstrukcyjnych, dostawca zgadza się przestrzegać najnowszych wersji (o ile nie określono inaczej) powyższych specyfikacji i norm. Wszelkie odstępstwa dostawcy od tych specyfikacji muszą zostać zatwierdzone na piśmie.

W stosownych przypadkach należy umieścić wszelkie odniesienia do rysunków części, normy wykonania, odniesienia do komunikacji lub normy.

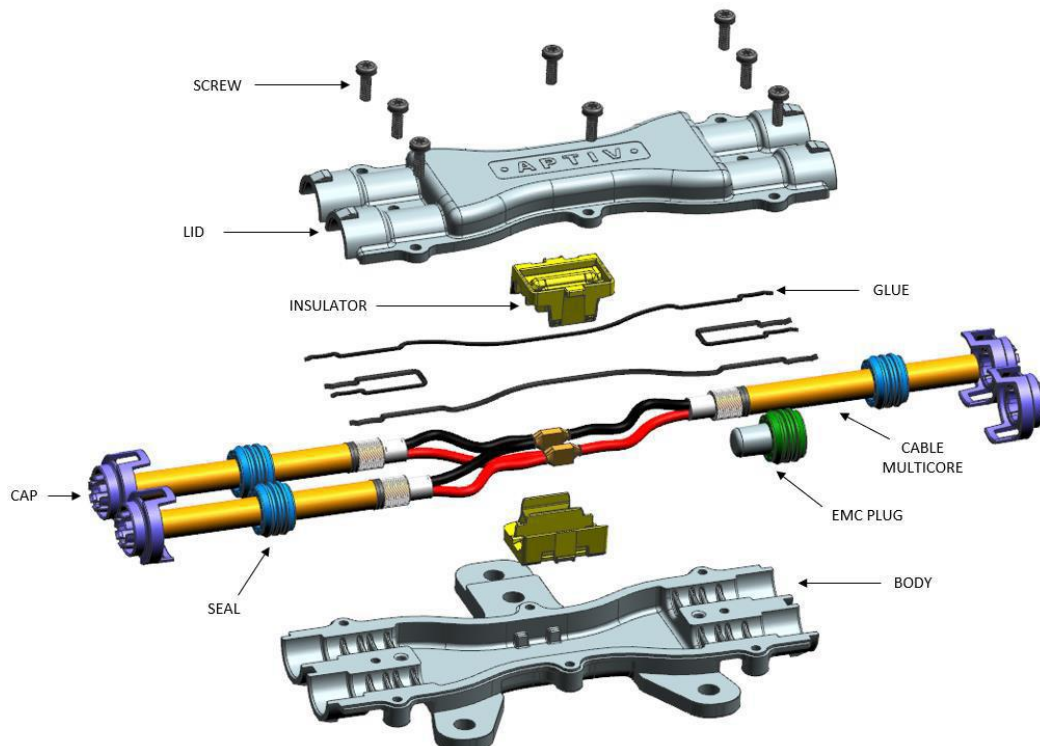
Jeśli proponowana maszyna wykorzystuje substancje chemiczne lub wytwarza znaczny poziom hałasu (powyżej 80 dB) podczas produkcji lub konserwacji, należy skontaktować się z kierownikiem ds. inżynierii środowiska w celu uzyskania wskazówek i niezbędnych zezwoleń. Przepisy mogą wymagać uzyskania zezwolenia od odpowiedniej agencji rządowej przed instalacją maszyny.

1. Zapobieganie zanieczyszczeniom/Usuwanie odpadów: Należy dołożyć starań, aby ograniczyć lub wyeliminować wytwarzanie odpadów przez maszynę. Wszelkie odpady płynne lub stałe generowane przez maszynę muszą być odpowiednio sklasyfikowane w celu określenia właściwych sposobów ich legalnej utylizacji.
2. Emisje do powietrza: Emisja substancji chemicznych w ilościach przekraczających określone normy wymaga uzyskania pozwolenia od odpowiedniej agencji. Nazwy chemikaliów i ich potencjalne ilości są niezbędne do uzyskania obowiązkowych pozwoleń na emisję do powietrza.
3. Odpływy odpadów procesowych: Różne materiały wymagają różnego traktowania i dlatego mogą wymagać segregacji i oddzielnych odpływów. Na przykład: rozpuszczalniki w większości obiektów nie mogą być umieszczane w odpływach; odpady cyjankowe i kwasowe muszą być przechowywane oddzielnie. Należy określić charakterystykę i ilość chemikaliów w celu określenia właściwego odpływu lub metody usuwania odpadów.
4. Odprowadzanie gazów procesowych lub innych gazów: Należy przestrzegać wymagań producentów maszyn w zakresie odprowadzania spalin, chyba że doświadczenie lub inna wiedza wskazuje inaczej.
5. Niebezpieczne substancje chemiczne lub procesy: Wszystkie substancje chemiczne używane w procesie przetwarzania lub konserwacji maszyn muszą posiadać kompletne karty charakterystyki. Muszą one zostać zatwierdzone przez Komitet Kontroli Materiałów Niebezpiecznych przed wprowadzeniem na teren zakładu.

6. Poziom hałasu przekraczający 80 dB może wymagać podjęcia pewnych działań w celu ochrony personelu lub osób postronnych. Należy zapoznać się ze specyfikacją poziomu dźwięku Aptiv -SL1.0, aby uzyskać informacje na temat wymagań.

2. INFORMACJE O PROCESIE

2.1 INFORMACJE O PRODUKCIE



Lista komponentów:

ID	Component	Aptiv PE/APN	Quantity per splice	Supplier
1	Body/Housing	PE546467	1	TBD
2	Lid/Cover	PE546465	1	TBD
3	Single wire seal 6mm2	PE519886	3	TBD
4	Insulator	PE519900	2	TBD
5	Cap 6mm2	PE546468	4	TBD
6	Screw Altracs Plus	35241517	8	EJOT
7	Glue Loctite SI 5970 BM	M8077001	2 – 2,4 [g]	Henkel
8	Cavity plug	PE596419	1	TBD
9	Cable multicore 2x6mm2	M8765301	3	Coficab
10	Tape	M4827009	TBD	Coroplast

Wszystkie powyższe komponenty mają najnowszą rewizję z datą 11.01.2024. Nie jest to produkt gotowy, wszystkie elementy mogą jeszcze ulec zmianom

Warianty wiązki:

Komponent ma różne odmiany w zależności od zeskanowanego manifestu, który zmienia liczbę i konfigurację kabli wchodzących i wychodzących ze złącza. Będą dwa główne scenariusze przedstawione poniżej.

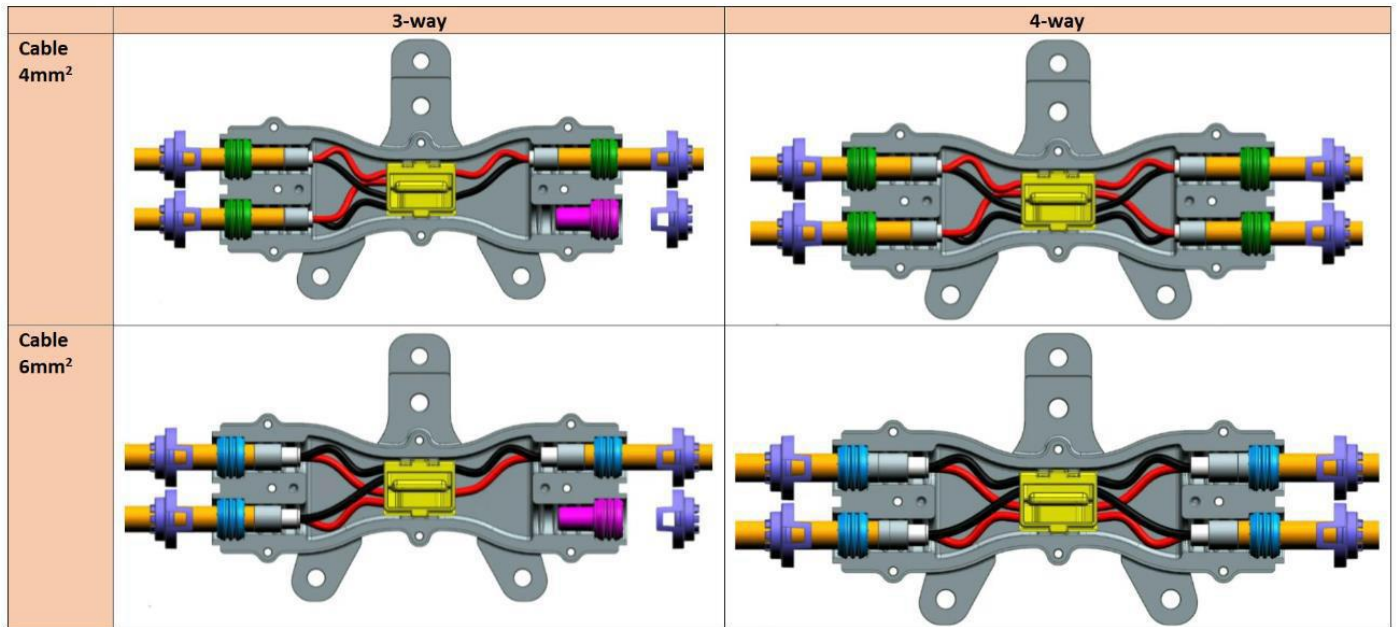
3-way



4-way



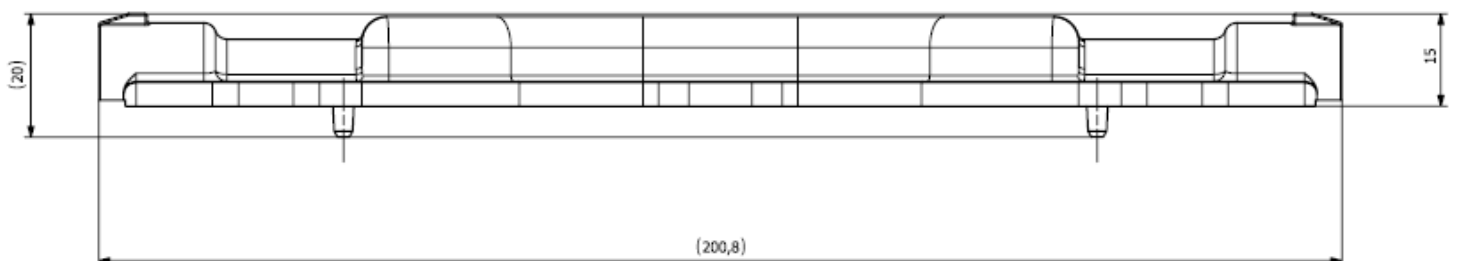
W wariancie 3-way dowolne wyjście elementu można pozostawić bez przewodu. Jeżeli którekolwiek z tych gniazd nie będzie używane do podłączenia, zostanie ono podłączone za pomocą wtyczki EMC, jak pokazano w rozbiću.

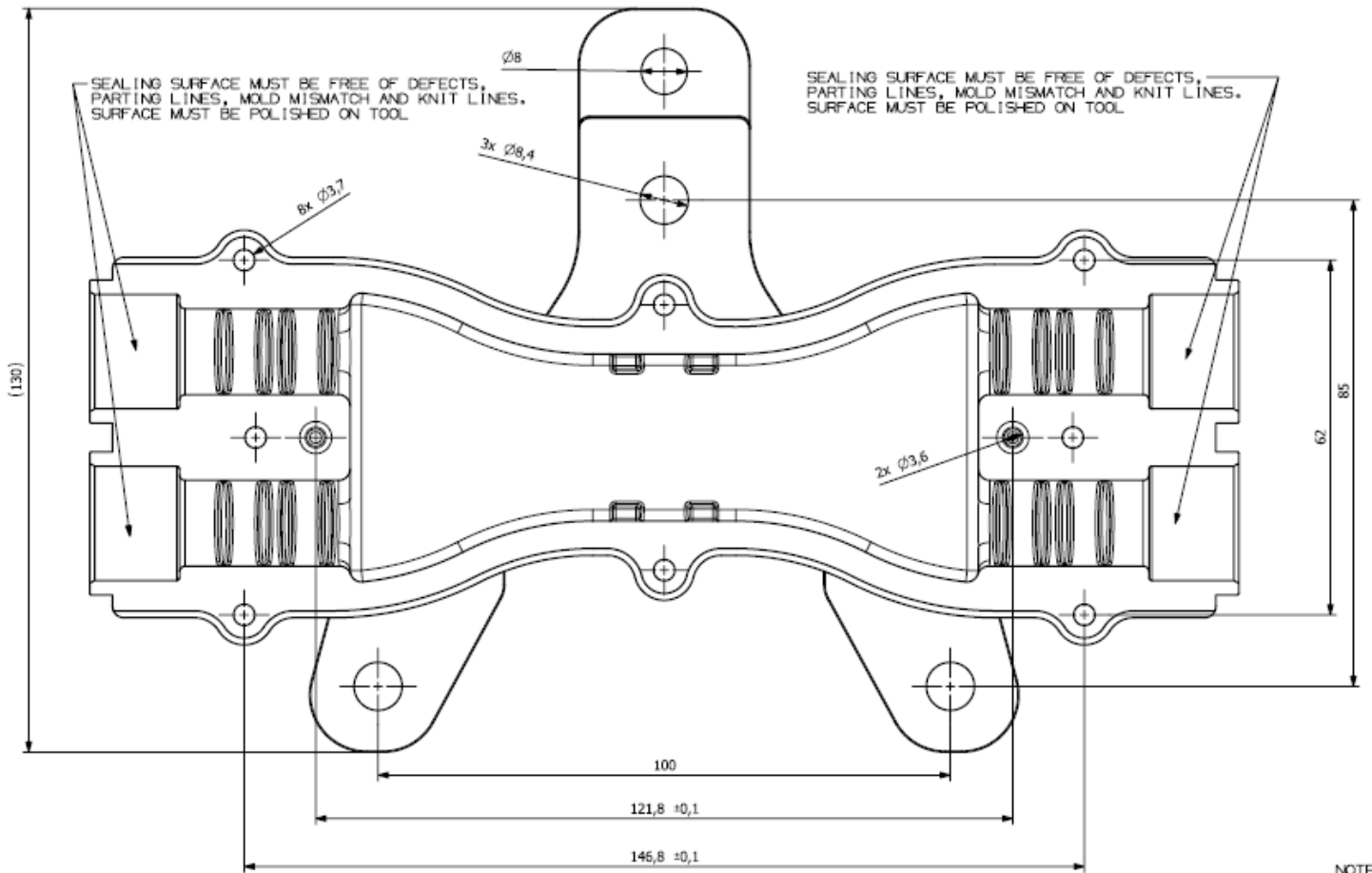


Dodatkowo kable każdej strony mogą mieć przekrój 4 mm² lub 6 mm², co również wpływa na wymiary uszczelki, ich kolory (kolory pokazane na zdjęciu są jedynie wizualizacją, ostateczny kolor elementu zostanie podany przez Aptiv w późniejszym terminie) i umieść wewnątrz osłony.

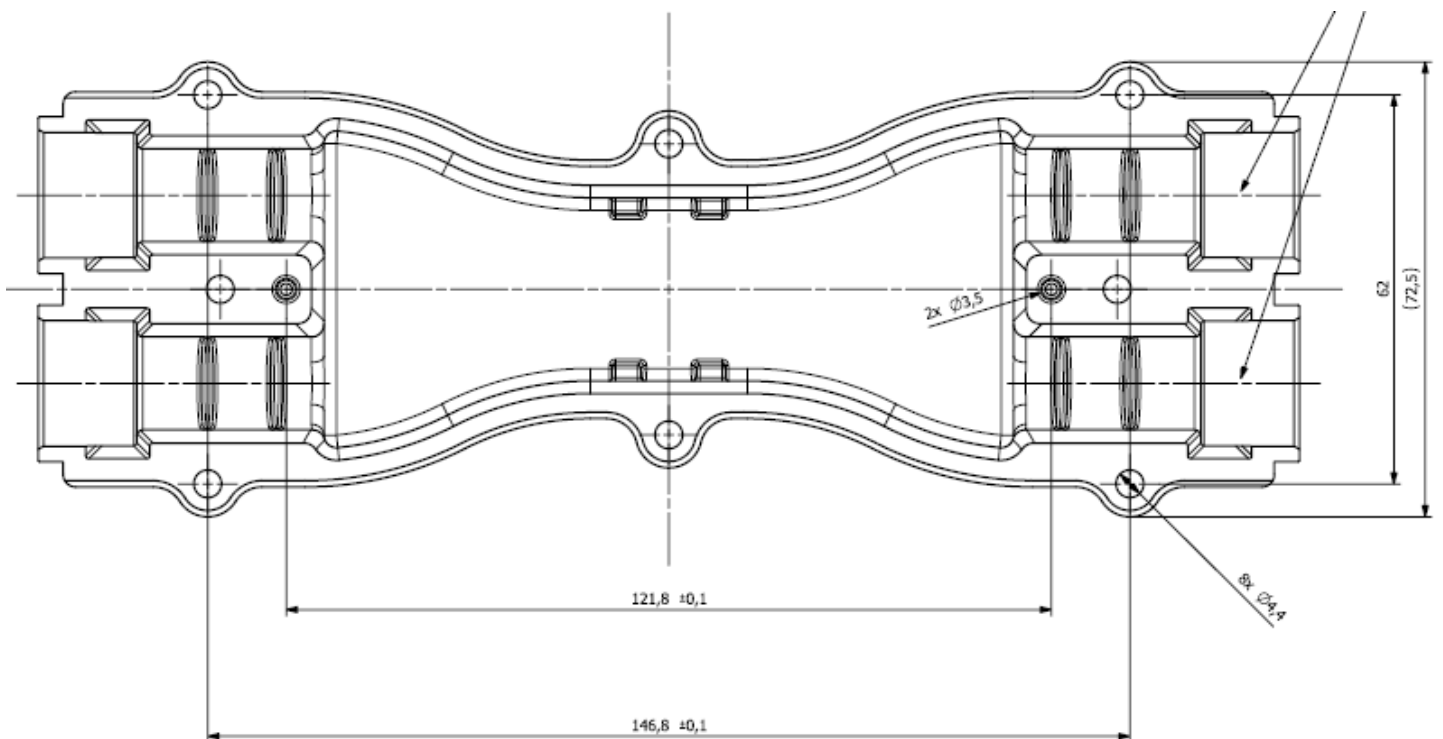
Wszystkie te rozbieżności należy zidentyfikować i zweryfikować za pomocą oprzyrządowania stacji, aby zapewnić prawidłowe komponenty załadowane zgodnie ze zeskanowaną etykietą.

Wymiary:

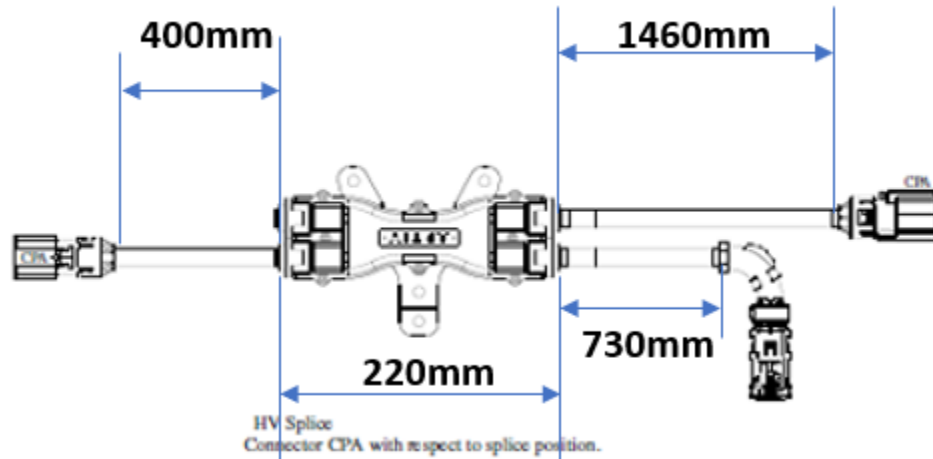




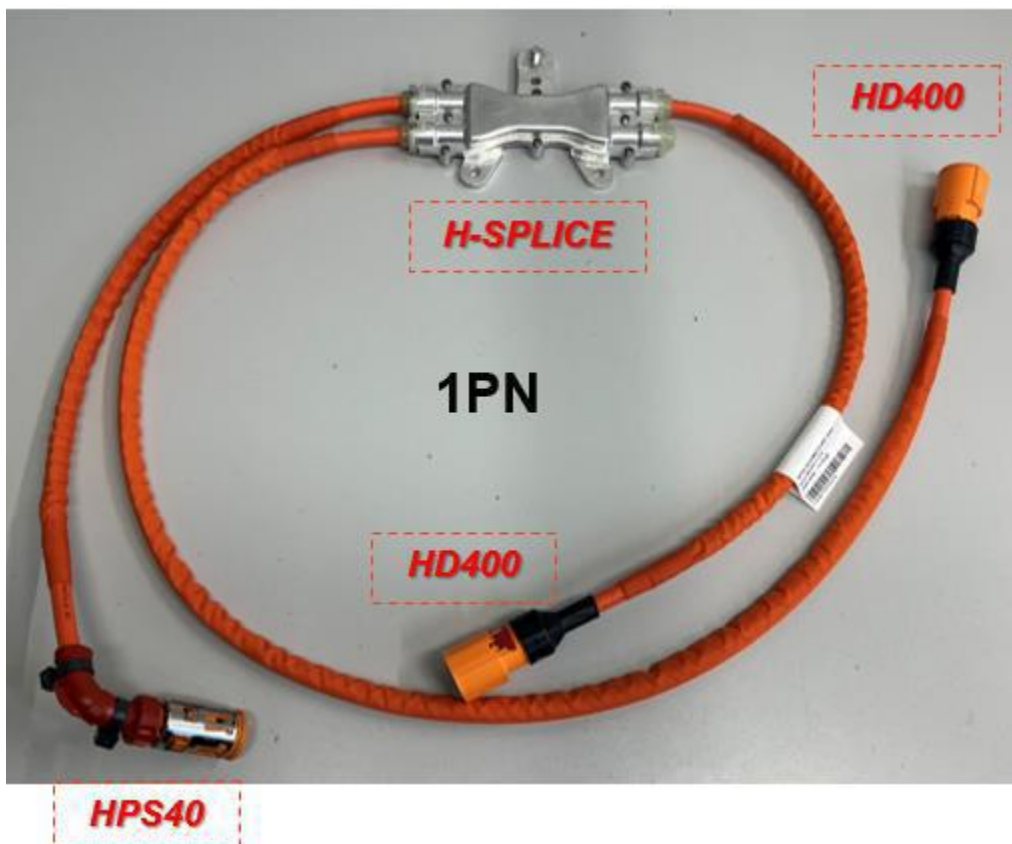
NOTES



Dodatkowo w każdej wiązce mogą znajdować się kable o długości do 1,5 metra, które należy odpowiednio ułożyć i zabezpieczyć za pomocą zacisków lub innych mechanizmów w stacji podczas procesu.



Końcówki kabli powinny być również zabezpieczone podczas pracy- składają się ze złączy pokazanych poniżej.



Ostateczna lista wszystkich możliwych kombinacji zostanie udostępniona Aptiv na późniejszym etapie.

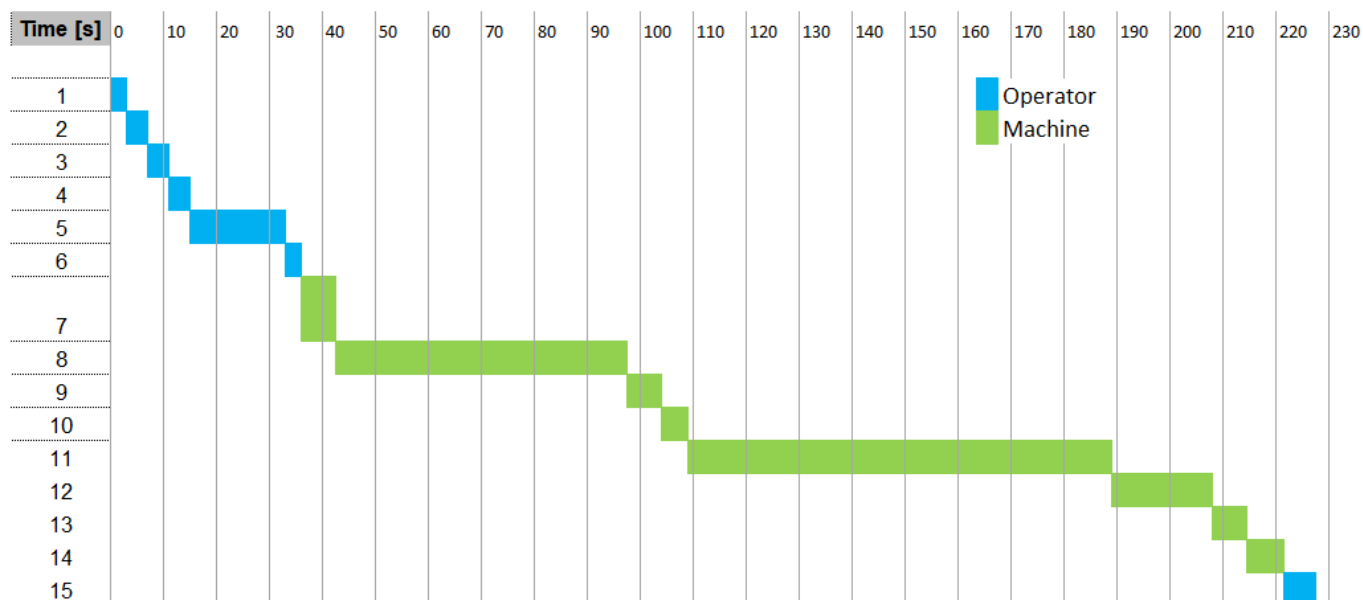
2.4 KOLEJNOŚĆ DZIAŁAŃ I INTERFEJS OPERATORA

2.4.1. Główna sekwencja.

1. Skanowanie manifestu przez Operatora.
2. Załadunek komponentów do wyznaczonego uchwytu.
3. Wizyjna maszynowa weryfikacja obecności, położenia i czystości komponentów (brak resztek kleju po przeróbkach).
4. Nakładanie kleju.
5. Weryfikacja ścieżki kleju za pomocą systemu wizyjnego.
6. Automatyczne zamykanie pokrywy z odpowiednią siłą.
7. Moment dokręcania śrub w określonej kolejności.
8. Zamknięcie zaślepek każdego wylotu złącza.
9. Wizja maszynowa potwierdza zamknięcie zatrzasków, nic nie wystaje poza osłonę.
10. Potwierdzenie testu, wydruk etykiety.

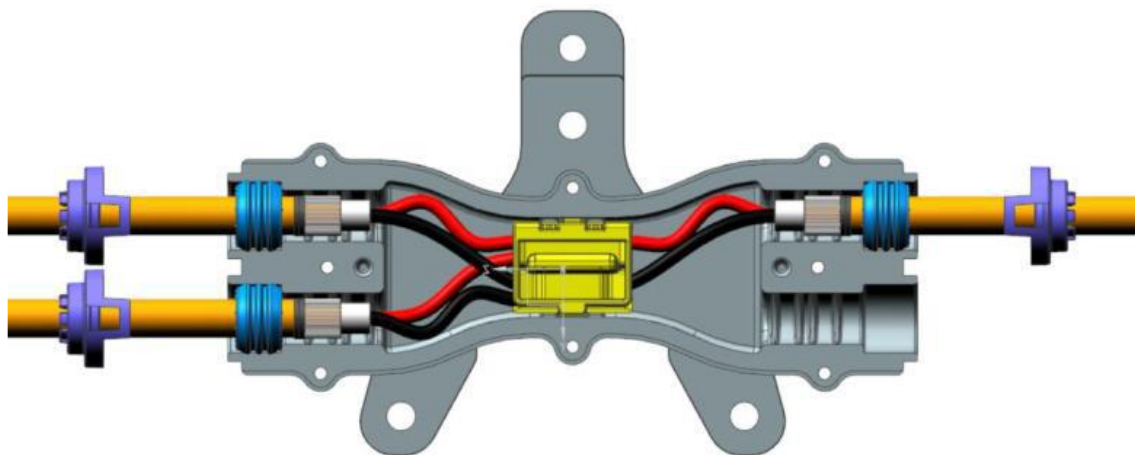
Oczekiwane operacje w podziale na operatora (O) i maszynę (M) wraz z ich odpowiednimi średnimi czasami można znaleźć poniżej. Stosowane czasy są przykładami podobnych operacji i mogą być inne dla produktu końcowego, ale całkowity czas cyklu powinien mieścić się w obliczonej sumie. Wszelkie odstępstwa od tego muszą zostać zatwierdzone przez stronę Aptiv.

N°	Operation	Seq.	Type	Time [s]
0	Steps			
1	Scan manifest	0	O	2,80
2	Take housing and cover from containers	1	O	4,00
3	Insert housing and cover into respective holders	2	O	4,00
4	Insert harness into housing and press insulator	3	O	4,00
5	Adjust all components positions inside housing	4	O	18,00
6	press cycle start	5	O	3,00
7	Perform Vision check of components presence, position and cover cleanness	6	M	6,50
8	Glue application on the cover	7	M	55,00
9	Vision validation of glue path	8	M	6,50
10	Closure of cover	9	M	5,00
11	Torque of 8 screws	10	M	80,00
12	Closing of caps	11	M	19,00
13	Machine Vision confirmation of closed latches	12	M	6,50
14	Label printing and sticking	13	M	6,91
15	Station unloading	14	O	6,00
				227,21



2.4.2. Nadejście komponentu na stację.

Komponenty trafiają na stację w postaci: Poz. 1. Wiązka z uszczelkami (ID 3), zaślepki (ID 5) i izolator (ID 4) Poz. 2. Pokrywa (ID 2) Poz. 3. Obudowa (ID 1) Poz. 4. Wtyki EMC (ID 8) Przedmioty od 2 do 4 będą znajdować się na stacji w wyznaczonych pojemnikach i muszą zostać zabrane i umieszczone przez operatora. Każde otwarte gniazdo. musi być uszczelnione zatyczką, tak samo jak wszystkie elementy walidowane za pomocą systemu wizyjnego na podstawie ich obecności, pozycji i kolorów. Dodatkowo niedoskonałości należy wykryć i wykryć wady sprawdzanych elementów, które mogłyby mieć wpływ na ich funkcjonalność odrzucić. Dopiero po otrzymaniu potwierdzenia maszyna może przystąpić do dalszych operacji. Podczas całego procesu izolator i kable należy przytrzymywać bezpiecznie na miejscu, aby mieć pewność, że nie zmieniają położenia podczas operacji.



2.4.3. Proces klejenia.

- **Preferowana technologia:**

- Nakładanie kleju za pomocą ramienia robota lub podobnego rozwiązania.
- Jeśli to możliwe, cover powinien być częścią wykonującą ruch podczas aplikacji kleju.

- **Parametry procesu:**

- Ciśnienie dozowania kleju (dokładne wartości zostaną ustalone pomiędzy Aptiv a dostawcą).
- Ilość dozowanego kleju (na jedną aplikację należy zużyć 1418 cm³ kleju).
- Ścieżka kleju.

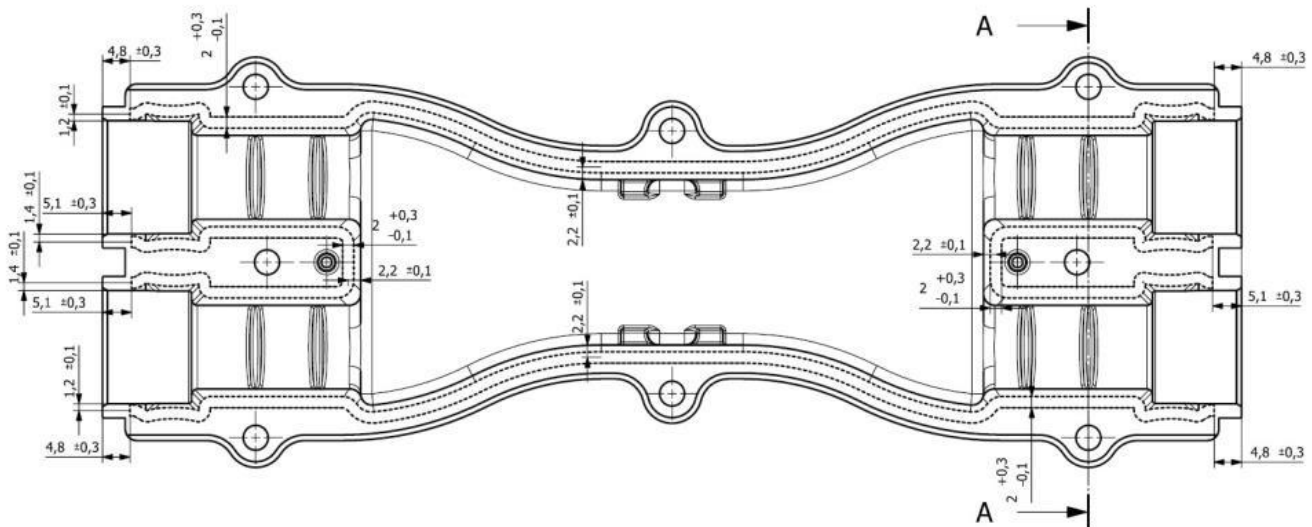
- **Charakterystyka produktu:**

- Grubość/wysokość/kształt ścieżki kleju, położenie początku/końca zgodnie ze ścieżką kleju określoną poniżej
- System powinien wykryć, że klej nie jest dozowany zgodnie z wymaganiami, łącznie z ilością zużytego kleju.

- **Ustawienia:**

- Instalacja powinna być automatyczna (tylko konfiguracja oprogramowania)
- Ścieżka kleju musi być monitorowana przez system wizyjny i stale przekazywać informację zwrotną do maszyny podczas procesu aplikacji (umożliwiając natychmiastowe przerwanie aplikacji kleju w przypadku wykrycia nieprawidłowości).
- Dane konfiguracyjne, Error-proof i dane kontrolne powinny być przechowywane w zapisach plików dziennika.
- Dedykowany program sprawdzający błędy (error-proof), który ma być aktywowany z określoną częstotliwością (raz na zmianę i po każdej interwencji konserwacyjnej) z możliwością ustawienia ostrzeżeń na HMI przy każdym sterowaniu należy wykonać wg. do definicji.
- Procedura konfiguracji obejmuje kontrolę właściwości produktu i weryfikację parametrów procesu (jeśli ma to zastosowanie). Konfiguracja musi zostać automatycznie zażądana przez maszynę. Warunek OK dla każdej weryfikacji jest niezbędnym wejściem przed zainicjowaniem trybu produkcyjnego i musi być widoczny na HMI stacji.
- Wielkość próbki zastosowana podczas procedury zostanie omówiona z zespołem Aptiv na późniejszym etapie, ale musi być wystarczająca, aby uwzględnić wszystkie zmienne i atrybuty.

Klejem używanym w procesie jest Loctite SI 5970 BM firmy Henkel. Klej należy nałożyć na określoną ścieżkę. Ważne jest, aby nie tylko droga, ale także szerokość kleju była zgodna z wymaganiami, tak aby klej dobrze wiązał, a jednocześnie nie wypływał po zamknięciu.



Ścieżka nałożonego kleju musi mieć odpowiednią szerokość zgodną z tolerancjami, a po nałożeniu kleju pozostaje tylko 300 sekund na dopasowanie pokrywy do korpusu (w przypadku przekroczenia maksymalnego limitu czasu element należy zablokować na stacji do czasu potwierdzenia uwierzytelnieniami poprzez HMI), w przeciwnym razie klej straci swoje właściwości. W przypadku nieprawidłowej ścieżki klej można łatwo zetrzeć niepolarnymi rozpuszczalnikami i ponownie nałożyć na pokrywę. Przed ponowną obróbką należy usunąć całą ścieżkę kleju. Czyszczenie kleju można przeprowadzić wyłącznie w wyznaczonym miejscu, a nie na samej stacji klejenia, aby zminimalizować potencjalne smugi na maszynie i wprowadzenie resztek kleju w nie wyznaczone miejsca.



**NOK (GLUE PATH
TOO NARROW)**

2.4.4. Zamykanie osłony.

- **Preferowana technologia:**

- Servomotory, ramię robotyczną lub podobne rozwiązanie

- **Parametry procesu:**

- Pozycja komponentów
- Siła zamykania

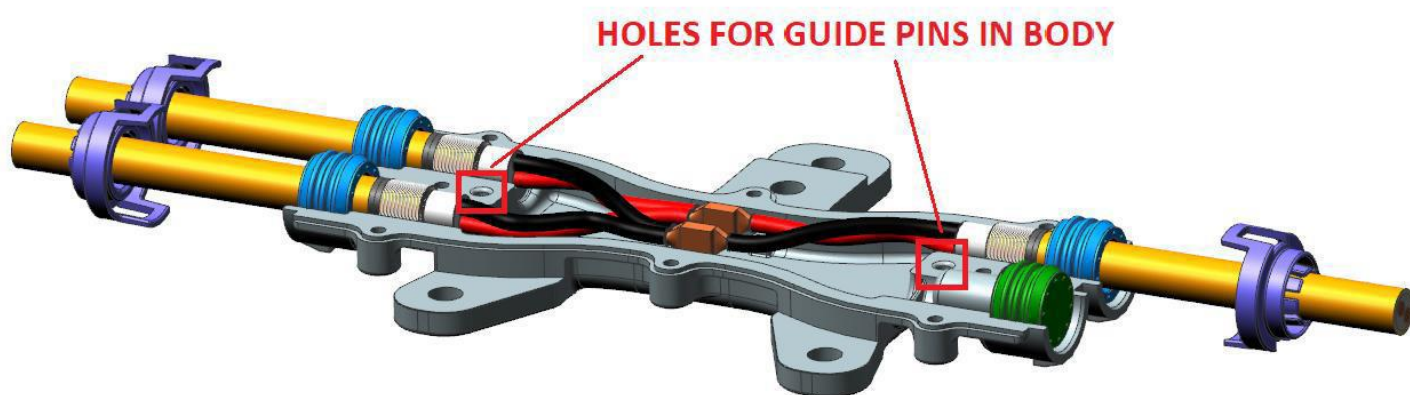
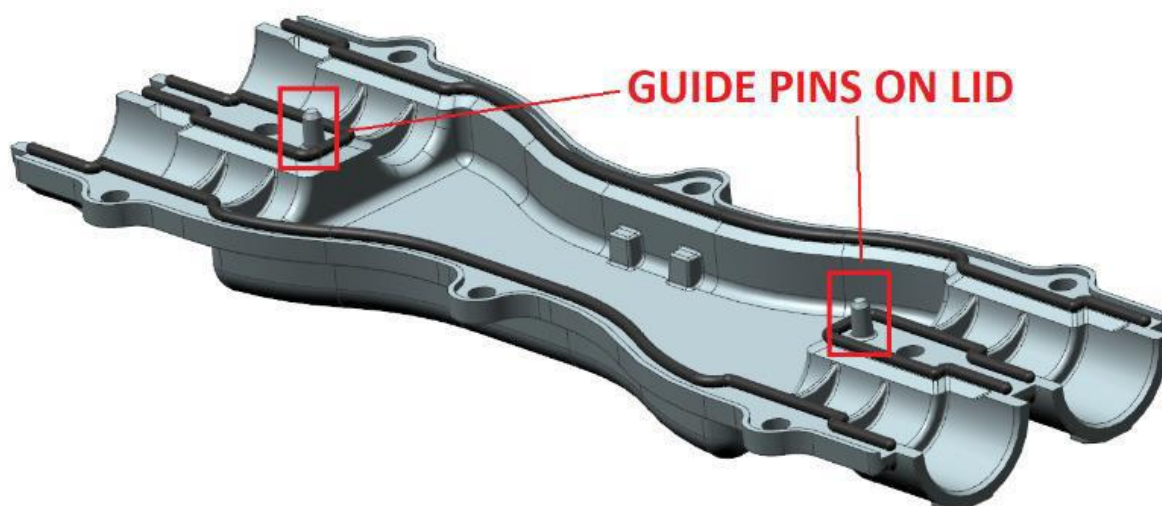
- **Charakterystyka produktu:**

- Osiągnięta pozycja komponentów
- Brak widocznych śladów wyciekającego kleju, ściśniętych elementów lub niecałkowicie zamkniętej pokrywy

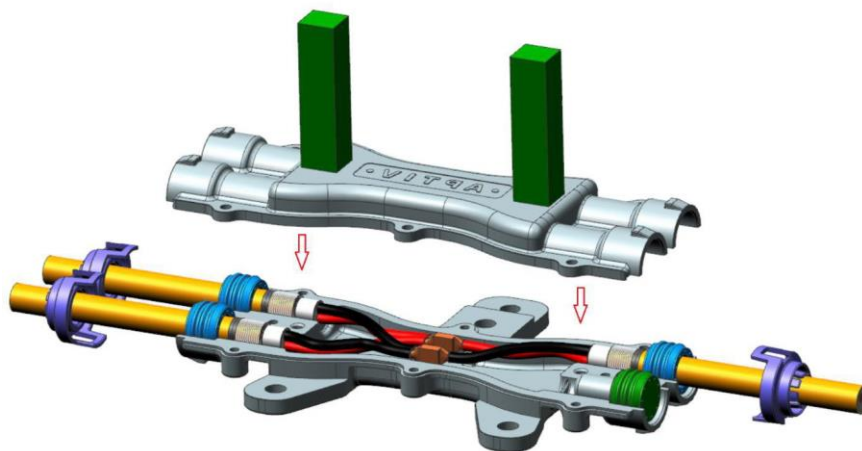
- **Ustawienia:**

- Dedykowany program z error-proofem, możliwy do aktywacji z określoną częstotliwością (raz na zmianę i po każdej interwencji konserwacyjnej) z możliwością ustawienia ostrzeżeń na HMI za każdym razem, gdy należy przeprowadzić kontrolę wg. to definicja.
- Procedura konfiguracji obejmuje kontrolę właściwości produktu i weryfikację parametrów procesu (jeśli ma to zastosowanie). Konfiguracja musi zostać automatycznie zażądana przez maszynę. Warunek OK dla każdej weryfikacji jest niezbędnym wejściem przed zainicjowaniem trybu produkcyjnego i musi być widoczny na HMI stacji.
- Wielkość próbki zastosowana podczas procedury zostanie omówiona z zespołem Aptiv na późniejszym etapie, ale musi być wystarczająca, aby uwzględnić wszystkie zmienne i atrybuty

Po potwierdzeniu ścieżki klejenia należy złączyć obie pokrywy w terminie określonym w poprzednim punkcie. Aby ułatwić tę procedurę, na górnej pokrywie znajdują się kołki prowadzące, które należy dopasować do przygotowanych wgłębień w dolnej. Należy zastosować system wizyjny w celu sprawdzenia właściwości atrybutów (uszczelki, przewody, izolatory, wtyczka, zaślepki) i kontynuować kolejny krok można wykonać wyłącznie po dostarczeniu pozytywnego sygnału.



Po ustaleniu położenia obu pokryw należy docisnąć górną pokrywę do dolnej z rozłożoną siłą pomiędzy 1200N-1500N. Siłę należy przyłożyć równomiernie na powierzchnię pokrywy, aby zapewnić równomierny nacisk i brak szczelin pomiędzy obydwoma elementami.



Aby zapewnić zamocowanie pokrywy podczas etapu dokręcania, należy nadal rozłożyć pewną ilość siły na pokrywę, aby nie poruszyła się podczas procesu dokręcania.

2.4.5. Skręcanie i zamykanie finalne.

System powinien być wyposażony w zautomatyzowany układ skręcający z podajnikiem ślimakowym, który będzie wykonywał operację skręcenia po zamknięciu pokrywy. Należy użyć śrub 35241517 Ejot.

- **Preferowana technologia:**

- Narzędzie przymocowane do robota kartezyjskiego/ramienia robota

- **Parametry procesu:**

- Wartość momentu skręcenia
- Kąt (ze względu na charakter wkrętu samogwintującego należy uzupełnić o bardzo dokładne sterowanie osią Z)
- Pozycja śruby

- **Charakterystyka produktu:**

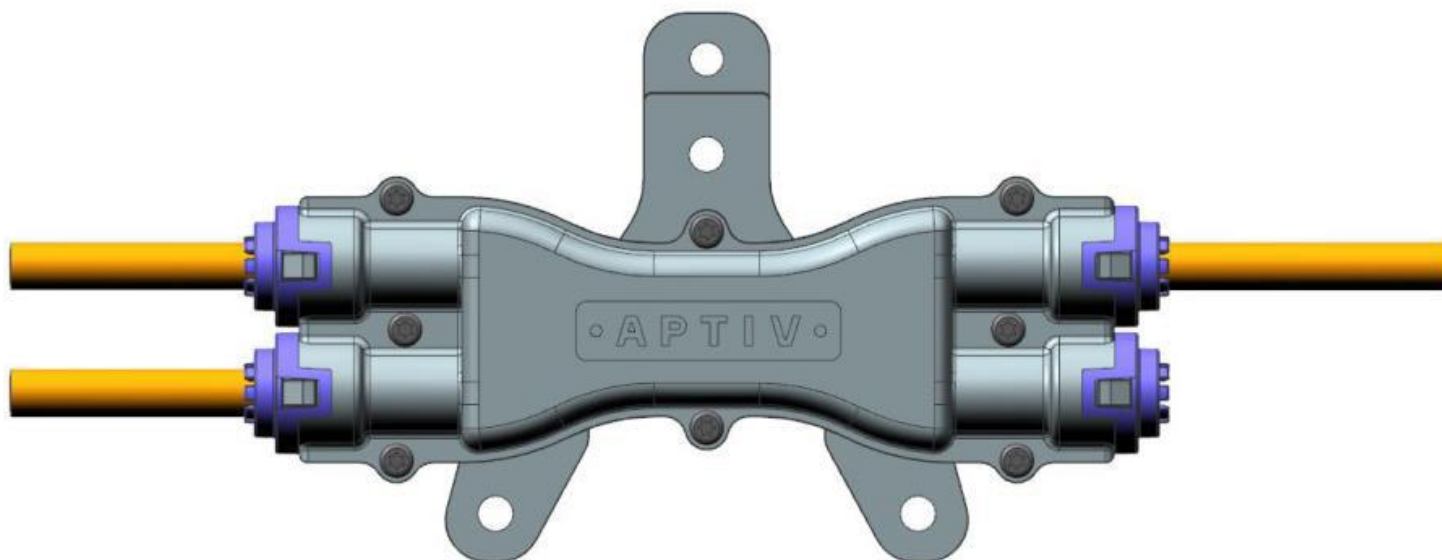
- Osiągnięte parametry procesu.
- Brak widocznych śladów wyciekającego kleju, ściśniętych elementów lub niecałkowicie zamkniętej pokrywy

- **Ustawienia:**

- Dedykowany program z error-proofem, możliwy do aktywacji z określoną częstotliwością (raz na zmianę i po każdej interwencji konserwacyjnej) z możliwością ustawienia ostrzeżeń na HMI za każdym razem, gdy należy przeprowadzić kontrolę.
- Dane konfiguracyjne, wyniki sprawdzania błędów i dane kontrolne powinny być przechowywane w zapisach w pliku

samogwintujący charakter śruby nie jest dozwolona żadna reperacja, również z tego samego powodu należy zastąpić kontrolę kąta inną metodą weryfikacji w przypadku całkowicie zmontowanych śrub.

Po zakończeniu operacji dokręcania należy założyć zaślepki na wyloty, aż zatrzaski zatrzasną się na swoim miejscu (w sposób automatyczny).

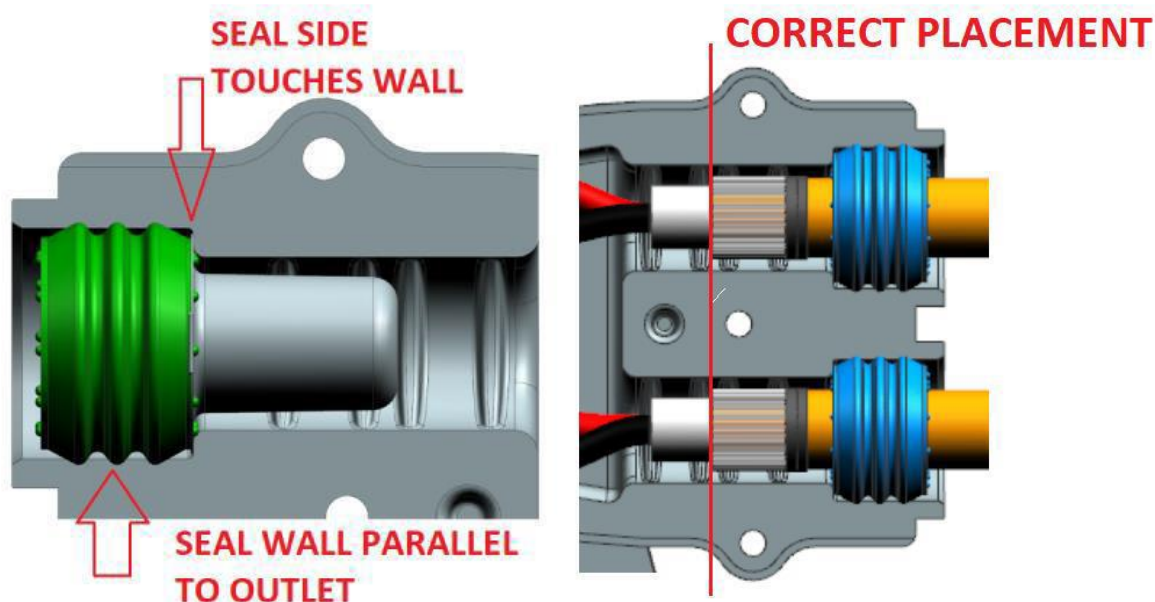


2.4.6. Kontrola systemem wizyjnym

System musi dokonać wizualnej walidacji procesu w 3 oddzielnych przypadkach, w których oceniane są różne aspekty komponentów. Charakterystyka produktu – Kontrola wizyjna powinna być w stanie wykryć/zmierzyć wszystkie cechy osiągnięte przez maszynę

1. Walidacja wstępnego załadunku.

Pierwsza kontrola wizyjna dotyczy wszystkich obecnych komponentów prawidłowo załadowanych na swoje pozycje w oparciu o wstępne skanowanie. Z tego względu konieczne będzie odpowiednie rozpoznanie kształtu i koloru w wyznaczonych miejscach. Uszczelki muszą prawidłowo dotykać ścian, a tarcza musi być osadzona na odpowiednich żebrach (dwa dolne żebra), tak aby koniec tarczy dotykał wyższego żebra.



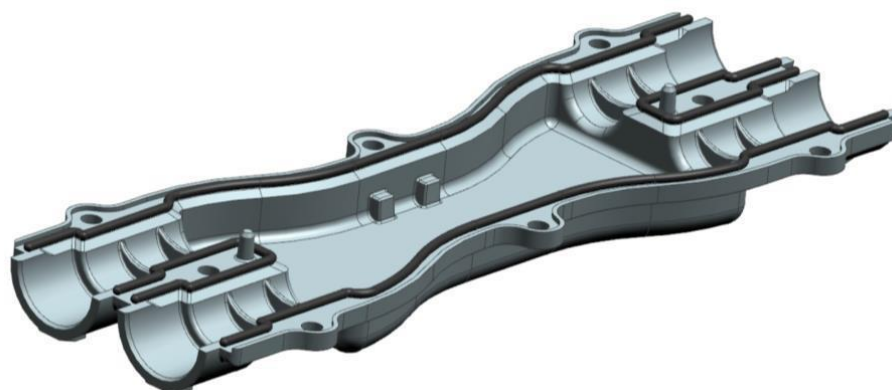
Ponadto żaden przewód ani uszczelka nie powinny wystawać ani kłaść się na ścianie osłony, aby mieć pewność, że tak nie będzie przyciśnięte podczas późniejszego montażu.

2. Kontrola ścieżki kleju

Ta kontrola będzie wymagała kamery o dużej precyzji pomiaru, aby ocenić wymiar ścieżki kleju.

Jak opisano wcześniej, ścieżka kleju musi być ciągła w granicach tolerancji pomiarowych i nie może przeciekać poza osłoną.

Kontrola ta nie może trwać zbyt długo, ponieważ klej jest wystawiony na działanie powietrza, co z czasem nastąpi zmniejszyć wymagane właściwości kleju.



3. Weryfikacja montażu końcowego

Kontrola końcowa wymaga oceny prawidłowego położenia zatyczek zatrasków na pokrywie oraz sprawdzenia, czy jakiegokolwiek elementy zostały ściśnięte, wystają lub wykazują oznaki uszkodzenia. Ponadto nie powinno być żadnych wycieków kleju od wewnątrz

Wspólne wymagania dotyczące wszystkich kontroli wizyjnych:

- System kontroli wzroku powinien umożliwiać zapisanie **WSZYSTKICH** zdjęć.
- Zdjęcia systemu wizyjnego OK/NOK należy zapisać wraz ze zeskanowanym identyfikatorem, datą i godziną, aby umożliwić śledzenie i wyniki kontroli wizyjnej.
- System kontroli wzroku powinien umożliwiać podgląd bieżącego etapu widzenia w czasie rzeczywistym (obowiązkowe jest podłączenie ekranu).
- Wynik procedury konfiguracyjnej należy zapisać w pliku dziennika, wraz z dokumentem tożsamości ze zdjęciem, uzyskanym wynikiem, oczekiwanym wynikiem, datą, godziną i identyfikatorem operatora.
- Należy przygotować zdjęcia złotych próbek, aby ocenić zdolność maszyny do prawidłowej oceny części OK i NOK w trybie specjalnego audytu wizyjnego.
- Kalibrację atrybutów należy oceniać przy użyciu części granicznych dla każdego atrybutu. Te części graniczne lub złote próbki są wykorzystywane w procedurach nauczania/weryfikacji. Należy ustawić codzienną procedurę konfiguracji, aby zweryfikować zdolność systemu do akceptowania/odrzucaania złotych próbek. Dokładna metoda kalibracji systemu kontroli wizyjnej musi zostać uzgodniona z Aptiv.
- Należy dostarczyć przejrzystą instrukcję kalibracji.
- Narzędzie kalibracyjne musi być zaprojektowane tak, aby pokrywało zarówno wyższe, jak i mniejsze wartości zakresu wymiarowego mierzonego przez system wizyjny. Kołki te muszą zostać zbudowane, zmierzone i dostarczone wraz z maszyną wraz z certyfikatem pomiarowym dla wszystkich wymiarów. Certyfikat ten musi zostać wystawiony przez podmiot certyfikowany w tym celu przez ILAC
- Rozdzielczość kamery musi być co najmniej 10 razy większa niż tolerancja wartości mierzonych (jeśli dotyczy),
- System wizyjny powinien umożliwiać komunikację z maszyną i siecią zewnętrzną (Aptiv).

- Wszystkie wyniki każdej kontrolowanej części należy zapisać w jednym pliku dziennika umożliwiającym śledzenie poszczególnych części. ze zdjęciem, osiągniętym wynikiem, oczekiwanym wynikiem, datą, godziną i identyfikatorem operatora.
- Musi być znana i podana rozdzielczość systemu kontroli wizyjnej. Należy postępować zgodnie z wymaganiami AIAG/VDA. 5% przedziału tolerancji, dodać wykres i wzór. – Do omówienia z zespołem Aptiv w celu dodania BIAS i błędu pomiaru (6% i 1%)

2.4.7. Poziomy dostępu.

Lista i opis niezbędnych poziomów interfejsu.

Interfejs operatora musi być przyjazny dla użytkownika z tłumaczeniem zarówno na język angielski, jak i język lokalny (język polski) i być podzielony na co najmniej 4 poziomy dostępności:

1. Serwis – wyłącznie dla wysoko wykwalifikowanych inżynierów serwisu (lub specjalnie przeszkolonych pracowników Aptiv).
2. Konserwacja – przeznaczona wyłącznie dla Inżynierów ds. konserwacji w celu wykonywania czynności konserwacyjnych maszyn stoiskowych, a także wymiany części zużywalnych lub drobnych napraw (w razie potrzeby).
3. Inżynieria Procesowa / Setter – poziom umożliwiający użytkownikowi wprowadzanie zmian w paragonach/programach oraz przeprowadzanie prób ustawień i programów.
4. Poziom operatora – umożliwia załadunek zleceń produkcyjnych oraz wszelkich operacji niezbędnych do obsługi maszyny, takich jak załadunek/rozładunek komponentów i gotowego wyjścia.

Poziom operatora z procedurą nadzoru / procedurą sprawdzania błędów umożliwia operatorowi uruchamianie trybu specjalnego/odbioru w oparciu o stałą częstotliwość. Maszyna powinna umożliwiać bezpieczne przeprowadzanie symulacji błędów w celu sprawdzenia poprawności działania systemów monitorujących.

5. Jakość – poziom umożliwiający odblokowanie maszyny w przypadku wyprodukowania wadliwej części i weryfikację niezawodności.

zł określonego przez Aptiv.

Maszyna musi umożliwiać jednoczesną pracę Operatora i samej siebie. Proponowane rozwiązanie nie może narażać bezpieczeństwa operatora na żadne niebezpieczeństwo. System powinien być bezpieczny w obsłudze dla Operatora, maszyny i wytwarzanego produktu. System powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby etapy pracy operatora – załadunek kabla i rozładunek gotowego podzespołu nie przekraczały czasu cyklu maszyny.

System powinien zapewniać pomoc w skróceniu czasu operacji rozładunku, m.in. poprzez jednoczesne zwolnienie wszystkich zmontowanych części. Części należy wypuszczać wszystkie na raz lub segmentami.

Miejsce pracy operatora musi być zorganizowane w sposób, który nie będzie zbyt zatłoczony i zagmatwany. Żadna część urządzenia, która styka się z komponentami, nie może powodować żadnych śladów ani uszkodzeń.

Maszyna powinna rozpocząć produkcję po otrzymaniu zlecenia produkcyjnego:

- Poprzez skanowanie kodów kreskowych
- Poprzez predefiniowane Środowisko Zarządzania Produkcją – szczegóły do uzgodnienia z Aptiv.

2.4.7. Funkcjonalności maszyny

2.4.7.1 Załadunek maszyny

System ładowania musi zapewniać statyczne i unikalne położenie kabli (Poka-Yoke), aby wszystkie kolejne operacje były zawsze wykonywane w ten sam sposób. System załadunku nie powinien uszkodzić produktu.

Gniazdo/uchwyt jest niezbędne, aby pomieścić wszystkie możliwe wersje wiązki, jak opisano w poprzednich częściach, a operację ładowania można wykonać tylko w odpowiednim kroku programu. Jeśli operator w jakikolwiek sposób ingerował w ładowanie stacji podczas innych etapów, maszyna powinna zostać zatrzymana i generować odpowiedni błąd.

2.4.7.2 Czystość

Ze względu na fakt, że nakładanie kleju jest z natury brudne, maszyna powinna być wyposażona w zautomatyzowaną procedurę usuwania nadmiaru kleju z tub (lub innej formy transportu kleju), aby nie utknął wewnątrz i nie miał wpływu na przyszły proces. Dodatkowo po każdej operacji dysza powinna także posiadać zautomatyzowany sposób utrzymywania czystości pomiędzy częściami. Należy także zachować wszelkie wymagania czystości technicznej.

2.4.7.3 Traceability.

Skaner musi być zintegrowany z maszyną w celu uzyskania numeru części komponentu przy uruchomieniu i identyfikowalności komponentu. Kable/zestawy należy zidentyfikować i prześledzić w trakcie całego procesu.

Dodatkowo, w związku z wymogami identyfikowalności, należy zebrać parametry momentu obrotowego i osobno przesłać je do zdalnej bazy danych SQL o następującej strukturze. Poświadczenia bazy danych, do której należy wysłać dane

Id	Station	PartNumber	DateTime	PsetCycleNumber	TorqueResult	TorqueTarget	TorqueMin	TorqueMax	AngleResult	AngleMin	AngleMax	RundownAngleResult	RundownAngleMin	RundownAngleMax	Result	Fusebox	PositionNumber
1276432	PL\ZYWIEI	32266617	20.03.2020 07:50	5	1,56	1,55	1,5	2,3	260,8	50	1000	0	0	0	Accept		2

h) Data types:

```

dbo.TorqueStatistics
├── Columns
│   ├── Id (PK, bigint, not null)
│   ├── Station (nvarchar(35), null)
│   ├── PartNumber (nvarchar(20), null)
│   ├── DateTime (datetime, not null)
│   ├── PsetCycleNumber (int, null)
│   ├── TorqueResult (decimal(5,2), null)
│   ├── TorqueTarget (decimal(5,2), null)
│   ├── TorqueMin (decimal(5,2), null)
│   ├── TorqueMax (decimal(5,2), null)
│   ├── AngleResult (decimal(6,2), null)
│   ├── AngleMin (decimal(6,2), null)
│   ├── AngleMax (decimal(6,2), null)
│   ├── RundownAngleResult (decimal(6,2), null)
│   ├── RundownAngleMin (decimal(6,2), null)
│   ├── RundownAngleMax (decimal(6,2), null)
│   ├── Result (nvarchar(10), not null)
│   ├── PositionNumber (int, not null)
│   └── Fusebox (nvarchar(50), null)

```

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MASZYN

Dostawca systemu musi wyraźnie zgłosić wszelkie odstępstwa od poniższych wymagań.

Maszyna musi pracować prawidłowo, bez żadnych zakłóceń mających wpływ na końcowy wynik procesu testowego. Prawidłowe połączenie mechaniczne bez drgań. Zaangażowane części muszą być bezpiecznie przymocowane, bez możliwości przesuwania się. Na maszynie nie wolno używać ostrych krawędzi, które mogłyby zranić operatora lub uszkodzić produkt.

I.-Gotowość

A. Czas sprawności maszyny musi wynosić minimum 85%

B. Opóźnienia spowodowane konfiguracją, nieefektywnością operatora, uzupełnieniem produktu lub wadliwymi komponentami nie są uwzględniane w tych obliczeniach

II.-Współczynnik złomu

Maszyna nie może wytwarzać więcej niż 1% złomu. Sklasyfikuj OK, jeśli NIE, lub sklasyfikuj NOK, jeśli OK. Podczas kwalifikacji maszyna nie może generować fałszywych odrzuceń ani akceptować części niezgodnych.

3.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Maszyna powinna być wyposażona w licznik cykli do celów konserwacji.

Maszyna powinna być wyposażona w UPS (Uninterruptable Power Supply), aby uniknąć awarii systemu w przypadku awarii zasilania.

Załadunek i rozładunek przewodów i komponentów musi być szybki i łatwy.

W maszynie należy używać standardowych, dostępnych na rynku komponentów.

Maszyna powinna być dostarczona z przygotowanymi paragonami/programami umożliwiającymi wykonanie wszystkich konfiguracji wymienionych w tym dokumencie.

Ponadto należy dodać potwierdzenie konfiguracji – program produkcyjny/paragon, który zostanie wykorzystany do sprawdzenia prawidłowej konfiguracji maszyny i weryfikacji niezawodności (procedury nadzoru w celu zabezpieczenia przed błędami).

Powtarzalność błędów stacji zostanie przetestowana na podstawie niestandardowych próbek dostarczonych przez firmę Aptiv w celu ukierunkowania trudnych przypadków wykrycia. Dokładna procedura zostanie opracowana w oparciu o konfigurację stacji zaproponowaną przez dostawcę i uzgodnioną pomiędzy obiema stronami.

Gotowy produkt należy rozróżnić na część OK i NOK. Część NOK musi zająć się z blokadą maszyny. Materiał niezgodny, jeśli nie można go ponownie przerobić, należy zniszczyć lub zablokować za pomocą sprzętu.

Opracowanie sprzętu w celu wydania części NOK może nastąpić wyłącznie przez upoważniony personel (poziom dostępu jakościowego).

Część NOK oddzielona do przeróbki musi być oznaczona czerwoną etykietą, zgodnie z wymogami identyfikowalności.


Maszyna powinna mieć zaimplementowaną lampkę Andon z 5 kolorami, która będzie wskazywała stan maszyny + liczniki. Kolory, które można zastosować w lampie Andon to: zielony, czerwony, żółty, biały i niebieski.

Schemat i zdjęcie Andona:

Color	Light situation	Definition
Red	Blinking Light	Emergency Stop
	Constant Light	Machine Stopped No Cause
Yellow	Blinking Light	Calling for Material or Tools
	Constant Light	Machine stopped missing Material or Tools
Green	Blinking Light	Machine Setup
	Constant Light	Machine Running
Blue	Blinking Light	Machine down calling maintenance
	Constant Light	Machine down maintenance intervention
Grey	Blinking Light	Calling for Quality
	Constant Light	Machine down Quality maintenance intervention

Example of Andon light solution, supplier can use/propose alternative brand or solution maintaining the number or lights and colors.

[ST56B, Ø56, Signal Tower Light, Bulb Tower Light, Signal Tower, Stack Light-Qlight](#)(-<LINK).



ST56B Ø56mm Pole Mount, Bulb Steady/Flashing										
Model number	Layer	Voltage	Current	Bulb			Parts ref#	Certificas	Weight	Color
				Spec	Standard					
ST56B Steady	1	AC/DC12V	0.925A	12V10W	T16x35 155	9		0.45kg		
		AC/DC24V	0.514A	24V10W	T16x35 155	10		0.45kg		
		AC110V	0.095A	110V10W	T16x35 155	12		0.45kg		R-Red
ST56B-EZ Steady w/ built-in buzzer	2	AC/DC12V	1.851A	12V10W	T16x35 155	9		0.53kg		
		AC/DC24V	1.028A	24V10W	T16x35 155	10		0.53kg		R-Red
		AC110V	0.191A	110V10W	T16x35 155	12		0.53kg		G-Green
ST56B-F Steady/Flashing	3	AC220V	0.093A	220V10W	T16x35 155	13		0.53kg		
		AC/DC12V	2.776A	12V10W	T16x35 155	9		0.61kg		R-Red
		AC/DC24V	1.543A	24V10W	T16x35 155	10		0.61kg		A-Amber
ST56B-FBZ Steady/Flashing w/ built-in buzzer	4	AC110V	0.286A	110V10W	T16x35 155	12	CE	0.61kg		G-Green
		AC220V	0.140A	220V10W	T16x35 155	13	DC only	0.61kg		
		AC/DC12V	3.702A	12V10W	T16x35 155	9		0.69kg		R-Red
ST56B-F Steady/Flashing	5	AC/DC24V	2.057A	24V10W	T16x35 155	10		0.69kg		A-Amber
		AC110V	0.382A	110V10W	T16x35 155	12		0.69kg		G-Green
		AC220V	0.185A	220V10W	T16x35 155	13		0.69kg		B-Blue
ST56B-F Steady/Flashing	5	AC/DC12V	4.627A	12V10W	T16x35 155	9		0.77kg		R-Red
		AC/DC24V	2.572A	24V10W	T16x35 155	10		0.77kg		A-Amber
		AC110V	0.477A	110V10W	T16x35 155	12		0.77kg		G-Green
		AC220V	0.233A	220V10W	T16x35 155	13		0.77kg		B-Blue W-White

3.2. JAKOŚĆ.

Aptiv dostarczy zalecenia dotyczące narzędzi/urządzeń/mierników (o wyprodukowanie na żądanie dostawcy sprzętu i dostarczenie wraz z odpowiednimi certyfikatami, jeśli ma to zastosowanie) w celu kontroli i pomiaru charakterystyki poszczególnych etapów procesu + produktu końcowego.

Wszystkie wymienne narzędzia/oprzysiężowanie wymienne muszą być wyposażone w znacznik RFID (lub inny funkcjonalny zamiennik). Tag musi być unikalny (po każdym otwarciu pokrywy/drzwi należy powtórzyć odczyt RFID).

W przypadku jakiegokolwiek ingerencji w maszynę w obszarze, w którym wykonywana jest konfiguracja, po opuszczeniu tej strefy maszyna musi przeprowadzić kontrolę „ustawienia” – sprawdzić bieżące rozmieszczenie ruchomych komponentów i zresetować do pozycji bazowej.

Wszystkie systemy pomiarowe MUSZĄ być uzgodnione przez obie strony. Każdy system pomiarowy musi zostać oceniony przed oceną zdolności przy użyciu metody R&R.

Buyoff (MQ1 – Kwalifikacja maszyny 1)

Dostawca musi przeprowadzić kontrolę zdolności (przed testami MQ1) dla każdej charakterystyki wymiarowej i atrybutu zgodnie z określonymi w punkcie Etapy przetwarzania drutu przy użyciu co najmniej 30 części na uzgodnioną konfigurację. Cmk >2 i 0% defektów na atrybut wymieniony na stację to kryteria zaliczenia wykupu.

Podczas wizyty MQ1 u dostawcy Aptiv przeprowadzi badanie możliwości dla każdej charakterystyki produktu przy użyciu co najmniej 30 próbek, zarówno pod kątem cech zmiennych, jak i atrybutów, przy zastosowaniu tych samych kryteriów co dostawca. Odbiór końcowy maszyny Buyoff zweryfikuje, czy uzgodnione warunki SOW dla tego etapu zostały spełnione.

Odbiór końcowy (MQ2 – Kwalifikacja maszyny 2)

W celu ostatecznego odbioru Maszyny dostawca musi przeprowadzić kontrolę zdolności (przed testami MQ2) po instalacji dla każdej charakterystyki wymiarowej i atrybutu zgodnie z określonymi w punkcie 4) etapami przetwarzania drutu. Użycie minimum 15 części na uzgodnioną konfigurację. Cmk >2 i 0% defektu na atrybut wymieniony na stację. Zastosowany wskaźnik zdolności musi wynosić Cmk, a wymaganie wynosi ≥ 2 lub być zgodne z innym celem, jeśli pomiędzy APTIV a dostawcą uzgodniono inne warunki.

Ostateczne obliczenie zdolności zostanie przeprowadzone na podstawie próbek zebranych podczas pracy z szybkością (min. 125 próbek dla zmiennych i 300 części dla atrybutów). Te cechy, których nie można sprawdzić na produkcie końcowym, zostaną ocenione na dedykowanej stacji. Należy skonstruować dodatkowe części, aby móc ocenić cechy Produktu ukryte w produkcie końcowym.

Maszynę muszą obsługiwać różni operatorzy, w trakcie procesu należy wykonać procedury konfiguracyjne i dokonać zmiany, jeśli ma to zastosowanie. Cpk >1,67 i 0% defektu na atrybut wymieniony na stację są częścią kryteriów akceptacji końcowej.

Odbiór końcowy maszyny sprawdza, czy wszystkie warunki zakresu prac zostały spełnione.

Narzędzia pomiarowe potrzebne do sprawdzenia prawidłowego ustawienia maszyny muszą być podłączone do maszyny w celu weryfikacji ustawienia. Np. tester ciągnięcia i mikrometr w celu potwierdzenia konfiguracji zaciskania. Wybrane narzędzia wymagają okresowej kalibracji w zakładzie, dlatego integrator powinien wziąć pod uwagę, że narzędzia należy w łatwy sposób zdemontować/usunąć z maszyny. Do pomiarów najlepiej zastosować maszynowy system wizyjny.

3.3. KONSERWACJA.

Jeżeli sprzęt nie jest wspólny dla wszystkich typów komponentów, całkowita zmiana powinna zająć pojedynczemu operatorowi mniej niż 5 minut.

Maszyna powinna umożliwiać łatwy dostęp do wszystkich części wymagających konserwacji. Zwłaszcza stacje przetwórcze wymagające wszelkiego rodzaju czynności konserwacyjnych i/lub rozwiązywania problemów. Niedozwolone jest sięganie do środka lub na zewnątrz na odległość większą niż 450 mm.

Maszyna powinna pracować na standardowym podłączeniu zasilania (max 3x400VAC / 50 Hz) i przyłączy pneumatycznym 6-8 bar.

Maszyna powinna zapewniać rozwiązania w zakresie rozwiązywania problemów, takie jak prowadzenie użytkownika w przypadku awarii w celu rozwiązania pierwotnej przyczyny.

Początkowy zestaw określonych części zamiennych należy dostarczyć wraz z maszyną przy pierwszej instalacji.

System Lock-out Tag-out jest koniecznością w przypadku wszystkich zasilaczy, w tym między innymi elektrycznych, pneumatycznych itp.

Wszystkie wskaźniki (pneumatyczne lub inne) powinny być umieszczone w taki sposób, aby wartość była dobrze widoczna, a także wszystkie wskaźniki powinny mieć wartość odniesienia i zakres tolerancji, jaki należy zastosować,

Wszystkie przewody i przewody pneumatyczne muszą być fizycznie zidentyfikowane.

Maszyna powinna być wyposażona w wyłącznik ciśnieniowy, który wykrywa, czy ciśnienie spada poniżej określonej wartości (określonej przez dostawcę systemu) (np. 4 bary), aby uniknąć możliwych błędów produktu i awarii maszyny.

Lista części zamiennych musi zostać dostarczona przed maszyną wraz z numerami części OEM, aby zoptymalizować zapasy.

Dostawca powinien dostarczyć listę zalecanych części zamiennych, które należy posiadać na miejscu (kategoria 1). Lista ta będzie zawierać numery części, ilości i ceny sztuk w celu oszacowania budżetu potrzebnego na konserwację, dotyczy to maszyny, stacji i oprzyrządowania takie jak matryce do zaciskania.

3.4. ZASADY BHP:

Równoważny ciągły poziom ciśnienia akustycznego tej maszyny musi być niższy niż 80 dB. Ochronniki słuchu NIE mogą być konieczne.

Dostawca musi wypełnić listę kontrolną sprzętu dotyczącą ergonomii załączoną do niniejszego zakresu prac.

Osłony zabezpieczające, jeśli występują, muszą być wyposażone w czujniki bezpieczeństwa, aby uniknąć pracy przy zdjętych osłonach

Wybrany dostawca maszyn musi spełnić następującą dokumentację BHP:

- globalna lista BHP,
- ocena ergonomiczna,
- ocena ryzyka,

Cały sprzęt potrzebny do spełnienia wymagań BHP powinien stanowić część maszyny (osłony świetlne, odkurzacz itp.). Maszyna musi być wyposażona w odpowiednią liczbę przycisków zatrzymania

awaryjnego, zgodną z dokumentacją BHP. Należy przewidzieć dodatkowe przyciski E-Stop w przypadku czynności serwisowych wewnątrz obszarów roboczych maszyny.

Wszystkie przyciski zatrzymania awaryjnego muszą być wyposażone w żółte tło i czerwony element uruchamiający.

Stanowiska, na których operator musi ładować przewody, nie powinny być „głębsze” niż 450 mm, aby uniknąć rozciągania/trudnych powtarzalnych ruchów dla operatora.

Zgodnie z zasadami Aptiv nie można używać żadnych łatwopalnych smarów.

Wszystkie osłony zabezpieczające powinny posiadać co najmniej dwie (najlepiej WSZYSTKIE) śruby zabezpieczające w dolnej i górnej części osłony.

Przykład poniżej:



Maszyna nie może mieć żadnych zamkniętych przestrzeni (określonych w dokumentach Aptiv EHS – [link do biblioteki dostępnej w tabeli w paragrafie 2](#)). W przypadku istnienia takiej zamkniętej przestrzeni dostawca systemu musi zapewnić system detekcji, który uniemożliwi maszynie wykonywanie ruchów, gdy w środku znajduje się osoba (lub osoby).

3.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OPROGRAMOWANIA:

Maszyna musi być wyposażona w system identyfikowalności niezbędnych parametrów procesu zgodnie z powyższymi punktami.

WSZYSTKIE dane maszynowe muszą być dostępne dla zewnętrznego systemu MES (Aptiv). Np. czas pracy maszyny, stan serwowatorów.

Zdalny dostęp dostawcy maszyny w celu umożliwienia sprawdzenia oprogramowania, weryfikacji, aktualizacji, wsparcia itp. w celu przezwyciężenia wszelkich błędów lub usterek maszyny

HMI sprzętu musi być przyjazne dla operatorów; wszystkie funkcje powinny być wystarczająco intuicyjne dla każdego operatora bez przeszkolenia (tłumaczenie na język angielski i język lokalny (drugi język zostanie dostarczony przez Aptiv przed MQ2)).

Łatwy i szybki dostęp do rozpoczęcia operacji za pomocą skanera kodów kreskowych.

Ważną funkcją systemu jest prowadzenie operatora, wydawanie mu jasnych poleceń np. „Włóż uprząż”, „poczekaj na system wizyjny”.

Maszyna musi generować pliki dziennika, aby zapewnić pełną identyfikowalność części i ich parametrów. Każdy obrabiany element (koniec kabla) musi mieć określony numer identyfikacyjny, który pozwoli na jednoznaczną identyfikację części fizycznej i jej wiersza w pliku logu. Dane do przechowywania z każdej stacji:

- Informacje o aktualnej konfiguracji (co jest ustawione na stacji, np. jakie narzędzia i jakie parametry procesu),
- Tolerancje przetwarzania (wartość minimalna i maksymalna),
- Wszystkie stacje muszą rejestrować status OK/NOK w pliku dziennika,
- Wskazanie aktualnego trybu pracy maszyny – Konfiguracja, produkcja, konserwacja.
- Maszyna musi mieć możliwość zarejestrowania informacji o identyfikatorze przewoźnika, pozycji w lewo/w prawo – jeśli ma to zastosowanie.

Maszyna musi wygenerować PLIK DZIENNIKA BŁĘDÓW – listę wszystkich błędów występujących na maszynie i jej stanowiskach obróbczych. Plik dziennika błędów powinien wyraźnie identyfikować:

- Znak czasu,
- Kod błędu,

Maszyna musi się zatrzymać po określonej częstotliwości, aby wykonać procedury konfiguracji i nadzoru. Maszyna powinna automatycznie wejść w ten tryb na podstawie liczby cykli lub czasu, pod warunkiem, że jeśli nadzór nie przejdzie pomyślnie, produkcja nie będzie mogła się rozpocząć. Pozyskanie danych z urządzeń zewnętrznych, jeśli są używane, należy zapisać w pliku dziennika. Wyniki w oknach akceptacji są warunkiem prawidłowego powrotu maszyny do trybu produkcyjnego.

Maszyna powinna być dostarczona z przygotowanymi programami operacyjnymi dla w/w zastosowań. Programy powinny być testowane i walidowane po stronie dostawcy (etapy zatwierdzania opisane poniżej).

Powinna istnieć możliwość dostosowania programu maszyny z poziomu HMI.

Maszyna powinna w jasny sposób komunikować operatorowi swój stan (gotowość do pracy, błąd itp.).

Interfejs HMI maszyny będzie wyposażony w „ekran konserwacji”, który poinformuje użytkownika o nadchodzącym czasie konserwacji powiązany z listą kontrolną konserwacji.

Oprogramowanie dostarczonej maszyny musi być dostępne w języku angielskim i lokalnym (należy określić przed MQ2)

3.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZATWIERDZANIA

3.6. ZATWIERDZENIE PROJEKTU

3.7.1.1. Wymagane jest przeprowadzenie oceny ryzyka zgodnie ze specyfikacją Aptiv Design In Health and Safety. Inżynier produkcji składający wniosek jest odpowiedzialny za dopilnowanie, aby ocena ryzyka została zakończona przed zakończeniem przeglądu projektu.

3.7.1.2. Pracownicy Aptiv Business Unit mogą odwiedzać zakład dostawcy w celu przeglądu projektu. W razie potrzeby można organizować tymczasowe przeglądy projektu w trakcie całego procesu projektowania. Zatwierdzenie projektu nie zwalnia dostawcy z odpowiedzialności za prawidłowe działanie tego systemu i zgodność z niniejszą specyfikacją.

3.7.1.3. Projekt i budowa muszą być zgodne z najnowszą wersją mających zastosowanie specyfikacji. Inżynier zamawiający musi zatwierdzić wszelkie odstępstwa.

3.7.1.4. Przed zbudowaniem maszyny dostawca MUSI przesłać inżynierowi zamawiającemu wszystkie rysunki dotyczące rozdziału mocy, elementów sterujących, rozmieszczenia paneli, widoku planu maszyny i zestawienia komponentów elektrycznych do pisemnego zatwierdzenia. Niezastosowanie się do tego może opóźnić wysyłkę.

3.7.2. RAPORTY STATUSU PROJEKTU

3.7.2.1. Status projektu należy zgłaszać pocztą elektroniczną inżynierowi produkcji Aptiv Business Unit odpowiedzialnemu za projekt pierwszego dnia każdego miesiąca aż do zakończenia projektu.

3.7.2.2. W przypadku nieosiągnięcia jakiegokolwiek kamienia milowego należy natychmiast przekazać powiadomienie zawierające informacje o działaniach niezbędnych do przywrócenia harmonogramu projektu.

3.7.3. PRZEGLĄD DESIGNU

Przedstawiciele jednostki biznesowej Aptiv mogą odwiedzić placówkę dostawcy na etapie budowy, aby ocenić stan. Raporty o stanie projektu muszą co najmniej informować przedstawicieli jednostki biznesowej Aptiv o stanie kompilacji.

3.7.4. ODBIÓR MASZYN

Odbiór maszyny będzie przebiegał w trzech fazach.

3.7.4.1.Przed wykupem

- Dostawca musi dokonać wstępnego wykupu i dostarczyć pisemny raport z wyników inżynierowi produkcji jednostki biznesowej Aptiv odpowiedzialnemu za projekt.
- Dostawca będzie przestrzegać Standardowego Planu Akceptacji Sprzętu Jednostki Biznesowej Aptiv dla projektu

3.7.4.2.Wykup

- Po pomyślnym zakończeniu wstępnego wykupu przedstawiciel jednostki biznesowej Aptiv przeprowadzi skup maszyny w zakładzie dostawcy.
- Inżynier zamawiający jest odpowiedzialny za wypełnienie Listy kontrolnej BHP firmy Aptiv Machinery
- Wykup zostanie przeprowadzony w taki sam sposób jak przedwykup.
- Przekup dokona przeglądu warunków niniejszej specyfikacji i zidentyfikuje wszelkie rozbieżności, zwłaszcza dotyczące kwestii zidentyfikowanych w Ocenie Ryzyka.

3.7.4.3.Odbiór końcowy

- Ostateczny odbiór maszyny zostanie przeprowadzony w głównej lokalizacji produkcyjnej (PML) jednostki biznesowej Aptiv po instalacji.
- Inżynier zamawiający jest odpowiedzialny za wypełnienie Listy kontrolnej BHP firmy Aptiv Machinery
- Ostateczny odbiór maszyny będzie przebiegał zgodnie ze Standardowym Planem Akceptacji Sprzętu Jednostki Biznesowej Aptiv dla określonego procesu.
- Odbiór końcowy maszyny sprawdzi, czy wszystkie warunki zakresu prac zostały spełnione.

4. DOKUMENTACJA

Pełna dokumentacja musi zostać dostarczona przed instalacją maszyny w zakładzie docelowym.

Dokumentacja techniczna:

- • Deklaracja CE
- • Schemat mechaniczny z zestawieniem materiałów (BOM)
- • Widok rozstrzelony maszyn (podsystemów) ze wskazaniem części odpowiadającym BOM
- • Szczegółowy schemat elektryczny
- • Szczegółowy schemat pneumatyczny
- • Przyłącza maszynowe (zasilanie, dopływ powietrza i inne materiały eksploatacyjne, jeśli projekt przewiduje takie wykorzystanie)
- • Zużycie powietrza i energii przez maszyny
- • Lista części zamiennych podzielona na 3 kategorie: o Kategoria 1: w magazynie części zamiennych, od których zależy prawidłowe działanie stanowiska pracy. Części, których nie można przewidzieć, kiedy ulegną awarii/zniszczeniu
- • Kategoria 2: regionalne zapasy części zamiennych, które ulegają zużyciu i mają przewidywaną żywotność. Części o przewidywanym cyklu życia
- • Kategoria 3: części zamienne znajdujące się w magazynie dostawcy, od których stacja robocza nie jest zależna przy wykonywaniu swoich operacji. Lista ta będzie zawierać numery części, ilości i ceny jednostkowe w celu oszacowania budżetu potrzebnego na konserwację.

Dokumentacja procesu:

- Ocena ryzyka (najlepiej PFMEA)
- Lista kontrolna EHS i powiązane pliki
- Instrukcja obsługi w języku lokalnym
- Procedura kalibracji (z certyfikatami kalibracji, jeśli ma to zastosowanie)
- Procedury konfiguracji i regulacji
- Instrukcje dotyczące transportu, montażu i instalacji
- Operacyjne rozwiązywanie typowych problemów i powiązanych rozwiązań
- Lista wszystkich możliwych błędów maszyny z odpowiednim komunikatem o błędzie i kodem błędu
- Procedury i harmonogramy konserwacji zapobiegawczej
- Jasna i precyzyjna definicja narzędzi potrzebnych do każdej procedury konserwacji

- Lista sprawdzająca błędy ze zdefiniowaną procedurą weryfikacji

Należy dostarczyć pełną dokumentację dotyczącą konserwacji (procedury konserwacji, schematy elektryczne i pneumatyczne).

Wszystkie informacje techniczne/technologiczne muszą być dostarczone w języku angielskim.

4. ZATWIERDZENIE PROJEKTU

- 4.4.** Zgodnie ze specyfikacją Aptiv Design In Health and Safety wymagane jest przeprowadzenie oceny ryzyka. Inżynier produkcji składający wniosek jest odpowiedzialny za zapewnienie ukończenia oceny ryzyka przed zakończeniem Przeglądu Projektu.
- 4.5.** Pracownicy jednostki biznesowej Aptiv mogą odwiedzić zakład dostawcy w celu dokonania przeglądu projektu. Tymczasowe przeglądy projektu mogą być organizowane w razie potrzeby w trakcie całego procesu projektowania. Zatwierdzenie projektu nie zwalnia dostawcy z odpowiedzialności za prawidłowe działanie tego systemu i zgodność z niniejszą specyfikacją.
- 4.6.** Projekt i wykonanie muszą być zgodne z najnowszą wersją odpowiednich specyfikacji. Inżynier zamawiający musi zatwierdzić wszelkie odstępstwa.
- 4.7.** Przed przystąpieniem do budowy maszyny dostawca jest **ZOBOWIĄZANY** do przesłania inżynierowi zamawiającemu do pisemnego zatwierdzenia wszystkich rysunków dotyczących dystrybucji zasilania, elementów sterujących, układów paneli, widoku planu maszyny i zestawienia materiałów elektrycznych. Niezastosowanie się do tego wymogu może opóźnić wysyłkę.

5. PRODUKT(Y) I ISTNIEJĄCY SPRZĘT, KTÓRY OBEJMUJE

Stanowisko powinno być wyposażone w drukarkę Pica II oraz skaner 1D i 2D HHP 1902g.

6. INSTALACJA / INTEGRACJA

Dostawca maszyn lub technik przedstawicielskiej firmy musi być obecny w zakładzie docelowym w celu instalacji i fazy uruchomienia do czasu, aż maszyna będzie w pełni sprawna, a wszystkie wymagania wyszczególnione w paragrafie 7 zostaną potwierdzone jako spełnione przez odpowiedzialnego inżyniera Aptiv oraz przedstawicieli ds. BHP, konserwacji i niezawodności. Dostawca powinien z góry określić, ile czasu zajmą takie czynności, jak instalacja (najlepiej mniej niż 5 dni), szkolenie i dostosowania

7. SZKOLENIA / WSPARCIE / GWARANCJA

Dostawca powinien przeprowadzić szkolenie F2F wraz z pierwszą instalacją sprzętu. Szkolenie powinno obejmować aspekty inżynieryjne/procesowe/konserwacyjne/jakość/niezawodność/zdrowie i bezpieczeństwo pracy z maszyną. Jeśli zostanie o to poproszony, dostawca powinien mieć również możliwość wspierania lokalnego zespołu w zakładach produkcyjnych.

Dostawca musi przedstawić pisemny plan szkoleń dotyczący dostarczanych maszyn. W interesie dostawcy leży sporządzenie dobrego planu zapewniającego pomyślne działanie jego maszyn we wszystkich zakładach Aptiv.

8. WSPARCIE

Dostawca musi przedstawić pisemny plan wsparcia dla dostarczanych maszyn. W najlepszym interesie dostawcy jest opracowanie dobrego planu zapewniającego sukces jego maszyn we wszystkich obiektach Aptiv. Dostawca jest odpowiedzialny za wsparcie całego systemu i jest pojedynczym punktem kontaktowym we wszystkich sprawach. Jeśli pytanie wykracza poza wiedzę dostawcy na temat komponentu, jest on odpowiedzialny za skontaktowanie się z producentem komponentu w celu uzyskania pomocy.

Poniżej przedstawiono niektóre z krytycznych elementów dobrego planu wsparcia, uszeregowane według poziomu. SOW powinien wymagać "Najlepszego w swojej klasie", ale odpowiedzialny inżynier może użyć tej tabeli, aby pomóc w uszeregowaniu odpowiedzi dostawców.

<i>Przedmiot</i>	<i>Najniższy poziom zapewnianego wsparcia</i>	<i>Średni akceptowalny poziom wsparcia</i>	<i>Najlepszy w swojej klasie poziom wsparcia</i>
<i>dostępność części zamiennych wymienionych na liście zalecanych części zamiennych lista części zamiennych</i>	<i>Dostępne w ciągu >48 godzin</i>	<i>Dostępne w ciągu 9-24 godziny</i>	<i>części zamienne dostępne w ciągu 1-4 godzin</i>
<i>dostępność części zamiennych każdej zakupionej lub wyprodukowanej części z BOM</i>	<i>1+ tydzień</i>	<i>49-72 godziny</i>	<i>dostępne w czasie krótszym niż 24 godziny</i>
<i>Dostępność wsparcia na miejscu</i>	<i>25-48 godzin oczekiwania na wsparcie na miejscu</i>	<i>5-8 godzin oczekiwania na wsparcie na miejscu</i>	<i>w ciągu 2 - 4 godzin w przypadku wsparcia na miejscu przez osobę</i>

			<i>techniczną</i>
<i>Jakość wsparcia przez telefon</i>	<i>Połączenia odbierane tylko w normalnych godzinach pracy</i>	<i>W ciągu 3-4 godzin Odpowiedź na 24-godzinny monitorowany</i>	<i>Natychmiastowa odpowiedź telefoniczna dostępna 24 godziny na dobę przez kompetentną osobę osoba</i>
<i>Rodzaj dostarczonej dokumentacji inżynierskiej / projektowej</i>	<i>Limitowane wydruki i limitowane podręczniki</i>	<i>Kompletna instrukcja obsługi i kompletne wydruki</i>	<i>Kompletne podręczniki i kompletne wydruki (elektroniczne i papierowe) w wielu językach</i>
<i>Rodzaj dokumentacji dotyczącej konserwacji i rozwiązywania problemów</i>	<i>Brak dokumentacji jako takiej.</i>	<i>Materiały w formie papierowej, elektronicznej lub on-line w języku angielskim.</i>	<i>Dokumentacja i przewodniki w wersji papierowej, elektronicznej i online w wielu językach</i>

Poziom wsparcia powinien być określony przez obszar globalny i powinien obejmować:

- dostępność części zamiennych wymienionych na liście zalecanych części zamiennych (najlepszy w swojej klasie jest "części zamienne dostępne w ciągu 1-4 godzin")
- dostępność części zamiennych każdej zakupionej lub wyprodukowanej części z listy BOM (najlepszy w swojej klasie jest "dostępny w czasie krótszym niż 24 godziny")
- Dostępność wsparcia na miejscu (najlepsze w swojej klasie jest "w ciągu 2 - 4 godzin w przypadku wsparcia na miejscu przez pracownika technicznego")
- Jakość wsparcia telefonicznego (najlepsze w swojej klasie jest "natychmiastowa reakcja telefoniczna dostępna 24 godziny na dobę przez kompetentną osobę")
- Rodzaj dostarczanej dokumentacji inżynierskiej/projektowej (najlepszy w swojej klasie: "Kompletne podręczniki i kompletne wydruki (elektroniczne i papierowe) w wielu językach")
- Rodzaj dokumentacji dotyczącej konserwacji i rozwiązywania problemów (najlepsza w swojej klasie jest "Dokumentacja i przewodniki w formie papierowej, elektronicznej i on-line w wielu językach")
- Z kim należy się kontaktować w celu uzyskania wsparcia telefonicznego (numer telefonu itp.).
- Lokalizacja najbliższego personelu pomocy technicznej.
- Harmonogram wstępnego wsparcia instalacyjnego i kolejnych wizyt kontrolnych. 13.2.1.10 Zasady

określania, czy inżynier wsparcia musi przybyć na miejsce (połączenie "911"). Regionalny personel wsparcia to duży plus!

- Opcjonalny inżynier na miejscu przez 30, 60 lub 90 dni. 13.2.1.12. Internetowy adres e-mail działu pomocy technicznej.

9. GWARANCJA

Dostawca udziela gwarancji na maszynę na okres co najmniej dwóch lat. Okres gwarancji rozpoczyna się w dniu oddania maszyny do eksploatacji, chyba że dział zakupów wynegocjuje inaczej.

V. Miejsce dostarczenia przedmiotu zamówienia:

Aptiv Services Poland,

Ul. Suska 156,

Jelesnia, 34-340

VI. Termin dostarczenia przedmiotu:

Maszyna powinna zostać dostarczona pod wskazany w pkt. V adres **do 150 dni kalendarzowych** liczonych od daty podpisania umowy oraz wystawienia zamówienia (PO)- bieg okresu rozpocznie się od późniejszej daty dotyczącej wskazanych dokumentów tj. umowy oraz wystawienia zamówienia (PO)

VII. Warunki i wymagania ogólne:

1. Zakres zamówienia obejmuje dostawę maszyny, montaż na hali produkcyjnej i uruchomienie automatyzacji maszyny do zagniatania elektromagnetycznego;
2. Oferta powinna uwzględniać pełne koszty dostawy, transportu wszystkich elementów, ubezpieczenia na czas transportu i rozładunku oraz uruchomienia w docelowej lokalizacji.
3. Przedmiot zamówienia musi być maszyną fabrycznie nową i nieużywaną przez firmy trzecie. Dopuszczalne jest jej uruchomienie przez Wykonawcę w celu przeprowadzenia testów i pomiarów dokumentujących uzyskiwane parametry,
4. Wykonawca ma zapewnić okres gwarancji określony w ofercie (minimalny okres gwarancji wynosi 24 miesiące). Gwarancja oznacza bezpłatną (bez dodatkowych opłat), pełną (obejmującą wszystkie komponenty, elementy urządzenia) i nieograniczoną (bez ograniczeń czasem użytkowania na dobę)

gwarancje dla urządzenia. Przy tym warunku zakłada się wykonywanie wszelkich czynności obsługowych i konserwacyjnych. Gwarancja nie obejmuje kosztów związanych z normalną eksploatacją i konserwacją. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić szczegółowy zakres gwarancji z wyszczególnieniem sytuacji i elementów, jakich gwarancja dotyczy a jakich nie dotyczy.

5. Rozwiązania równoważne;

Wszędzie tam, gdzie przedmiot zamówienia jest opisany poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do opisanych, pod warunkiem, że będą one posiadały co najmniej takie same lub lepsze parametry techniczne i funkcjonalne i nie obniżą określonych w dokumentacji standardów. Jeśli w opisie przedmiotu zamówienia występują: nazwy konkretnego producenta, nazwy konkretnego produktu, należy to traktować jedynie, jako pomoc w opisie przedmiotu zamówienia. W każdym przypadku dopuszczalne są produkty równoważne pod względem konstrukcji, materiałów, funkcjonalności. Jeżeli w opisie przedmiotu zamówienia wskazano jakikolwiek znak towarowy, patent czy pochodzenie – należy przyjąć, że wskazane patenty, znaki towarowe, pochodzenie określają parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, co oznacza, że Zamawiający dopuszcza złożenie ofert w tej części przedmiotu zamówienia o równoważnych parametrach technicznych, eksploatacyjnych i użytkowych. To samo dotyczy sytuacji, gdy przedmiot zamówienia opisany jest za pomocą norm, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne z opisanymi. Ciężar udowodnienia zachowania równoważności oferty spoczywa na Wykonawcy.

VIII. Uruchomienie i dokumentacja

1. Po dostarczeniu i uruchomieniu urządzenia Dostawca zobowiązany jest do przeprowadzenia testów i badań odbiorowych w obecności przedstawiciela zamawiającego wg harmonogramu i wymagań odbiorowych zamawiającego. Badania odbiorowe, potwierdzone w protokołach odbioru zamieszczone, jako załączniki w dokumentacji powykonawczej stanowią potwierdzenie spełnienia wymogów zamawiającego określonych w Zapytaniu Ofertowym.
2. Dostawca zobowiązany jest do dostarczenia dokumentacji zawierającej katalog części zamiennych, specyfikacje urządzenia, instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji w języku polskim w wersji elektronicznej oraz papierowej.
3. Protokół odbioru zostanie podpisany w momencie potwierdzenia poprawnego działania maszyny.
4. Oferent zobligowany jest do udostępnienia możliwości wstępnego odbioru maszyny w przypadku prośby kupującego.

Order description

to inquiry no. 18/2024 carried out as part of the project: "MODERNISING THE HARNESS PRODUCTION PROCESSES THROUGH THE IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN THE AREAS OF AUTOMATION & ROBOTIZATION AND DIGITIZATION IN ORDER TO INCREASE PRODUCTION CAPACITY AND INCREASE THE RELIABILITY OF THE FINAL PRODUCT", implemented as part National Recovery and Resilience Plan (KPO), Component A „Resilience and

Competitiveness of the economy”, Investment: A 2.1.1. Investments supporting robotization and digitalization in enterprises.

I. The subject of the order

Machine for gluing and screwing aluminum housing - 1 unit.

II. General description of the subject of the order

The subject of the order concerns the realisation of a project whose aim is the automation, robotisation and digitisation of cable harness production processes at Aptiv Services Poland Spółka Akcyjna, in order to increase the company's production capacity and improve the reliability of the final product. The subject of the order concerns Task 13 - the delivery and installation of a machine for gluing and twisting aluminum housings. The subject of the order will contribute to optimizing the process of twisting and sealing the "can" protecting welded cables from external factors. The specified machine ensures the correctness of the process of gluing and screwing the aluminum housing.

III. Machine functionality and work description

1. Scanning manifest by Operator.
2. Loading components into designated holder.
3. Machine vision validation of components presence, position and cover cleanness (no glue leftover from rework).
4. Application of the glue.
5. Verification of glue path with vision system.
6. Automated closure of cover with proper force.
7. Torque of screws in defined sequence.
8. Closing of caps for each outlet of splice.
9. Machine vision confirmation of latches closed, nothing sticking outside of cover.
10. Result confirmation, label printing.
11. Unloading procedure.

N°	Operation	Seq.	Type	Time [s]
0	Steps			
1	Scan manifest	0	O	2,80
2	Take housing and cover from containers	1	O	4,00
3	Insert housing and cover into respective holders	2	O	4,00
4	Insert harness into housing and press insulator	3	O	4,00
5	Adjust all components positions inside housing	4	O	18,00
6	press cycle start	5	O	3,00
7	Perform Vision check of components presence, position and cover cleanness	6	M	6,50
8	Glue application on the cover	7	M	55,00
9	Vision validation of glue path	8	M	6,50
10	Closure of cover	9	M	5,00
11	Torque of 8 screws	10	M	80,00
12	Closing of caps	11	M	19,00
13	Machine Vision confirmation of closed latches	12	M	6,50
14	Label printing and sticking	13	M	6,91
15	Station unloading	14	O	6,00
				227,21

The cycle must ensure to not exceed maximum time of **227 seconds**.

Figure 1 Automation System of EMPC Machine

IV. Technical parameters and functions

6.4.1. CORPORATE SPECIFICATIONS AND LEGAL REQUIREMENTS

The supplier is responsible for providing the Export Control Classification Number (ECCN). It is your responsibility (Engineering) to make sure that this number is provided by the supplier.

The supplier is responsible for obtaining all the required specifications.

The supplier agrees to comply with the latest revisions (unless otherwise specified) of the following basic Safety Specifications and International Safety Standards. Conformance to International Safety Standards which are applicable to specific types of custom-built machinery is required. Any deviations by the supplier from these specifications must be approved in writing by Global EHS Specialist.

Specification / Legal Requirement	Summary
1. Export Control Classification Number ECCN (<i>please follow hyperlink</i>)	The ECCN is an alpha-numeric code, e.g., 3A001, that describes the item and indicates export licensing requirements
2. Machinery Hazard Identification and Risk Assessment (<i>please follow hyperlink</i>) Requires Machinery Risk Assessment Analysis (or equivalent)	Machinery risk assessment must comply with the requirements defined in the ISO Standards .
3. Aptiv Electrical/Electronic Architecture ESD Engineering Specification C-9000	To be shared by Aptiv Engineering, if required
4. Machinery EHS Checklist (<i>please follow hyperlink</i>)	Machinery EHS checklist requirements must be complied with.
5. Sound Level Specification for Equipment Suppliers (<i>please follow hyperlink</i>) 6. Sound Level Specification Test (<i>please follow hyperlink</i>)	The 8-hour time-weighted average (TWA) A-weighted sound level shall not exceed 80 dBA at ANY of the designated measurement locations on the machine measurement envelope and in the Operator's Hearing Zone, during the operating time of the machine.
7. Design-In Ergonomics Guidelines and Design-In Ergonomics Checklist for Equipment or Workstation (<i>please follow hyperlink</i>)	Machinery must comply with any specific country ergonomic

	requirements and, in case there is none it must comply with Aptive ergonomic guidelines
<i>The latest version of the following ISO standards apply:</i>	
8. ISO 4413 Hydraulic Standard	
9. ISO 4414 Pneumatic Standard	
10. ISO 10218-1 Robots and robotic devices	
11. ISO 10218-2 Integration of Robots and robotic devices	
12. ISO/TS 15066 Robots and robotic devices – Collaborative robots	
13. ISO 1161 Safety of machinery - Integrated manufacturing systems – Basic requirements	
14. ISO 12100 Safety of machinery - General Principles for Design – Risk Assessment and risk reduction	
15. ISO 13849-1:2006 Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for Design	
16. ISO 13850 Safety of machinery – Emergency Stop – Principles of Design	
17. ISO 13854 Safety of Machinery – Minimum Gaps to Avoid Crushing of Parts of the Human Body	
18. ISO 13855 Safety of Machinery – Positioning of Safeguards with Respect to the Approach Speeds of Parts of the Human Body	
21. ISO 13856 (all parts) Safety of Machinery –	
22. Pressure-sensitive Protective Devices	

<p>21. ISO 13857 Safety of Machinery – Safety Distances to Prevent Hazard Zones being reached by Upper and Lower Limbs</p>	
<p>22. ISO 14118 Safety of Machinery – Prevention of unexpected Start-up</p>	
<p>23. ISO 14119 Safety of Machinery – Interlocking Devices Associated with Guards – Principles for design and selection</p>	
<p>24. ISO 14120 Safety of Machinery – Guards – General Requirements for the Design and Construction of Fixed and Movable Guards</p>	
<p>25. ISO 14122 (all parts) Safety of Machinery – Permanent Means of Access to Machinery</p>	
<p>26. IEC 60204-1 Safety of Machinery – Electrical equipment of Machines – Part 1: General requirements</p>	
<p>27. IEC 61496-1 Safety of Machinery – Electro-sensitive. Protective Equipment – Part 1 General Requirements and Tests</p>	
<p>28. IEC 61800-5-2 Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems – Part 5-2: Safety Requirements - Functional</p>	
<p>29. IEC/TS 62046 Safety of Machinery – Application of Protective Equipment to Detect the Presence of Persons</p>	
<p>30. IEC 62061:2005 Safety of Machinery – Functional Safety of Safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</p>	
<p>31. ISO 3864-1 Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings</p>	

32. ISO 11151-1 and ISO 11151-2- Lasers and laser-related equipment - Standard optical components	
33. IEC 60825-SER Ed. 1.0 b - Safety of laser products	
34. ISO 11553-1 - Safety of machinery - Laser processing machines	
35. ISO 11929; ISO 7212 – Ionizing radiation	
36. IEC 61340-5-1 - Electrostatics - Part 5-1: Protection Of Electronic Devices From Electrostatic Phenomena - General Requirements	
37. IEC/TR 613340-5-2 - Electrostatics - Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - User guide	

In addition to applying sound engineering, safety, and build practices, the supplier agrees to comply with the latest revisions (unless otherwise specified) of the following specifications and standards. Any deviations by the supplier from these specifications must be approved in writing.

Place any part drawing references, workmanship standards, Communications references or standards where applicable.

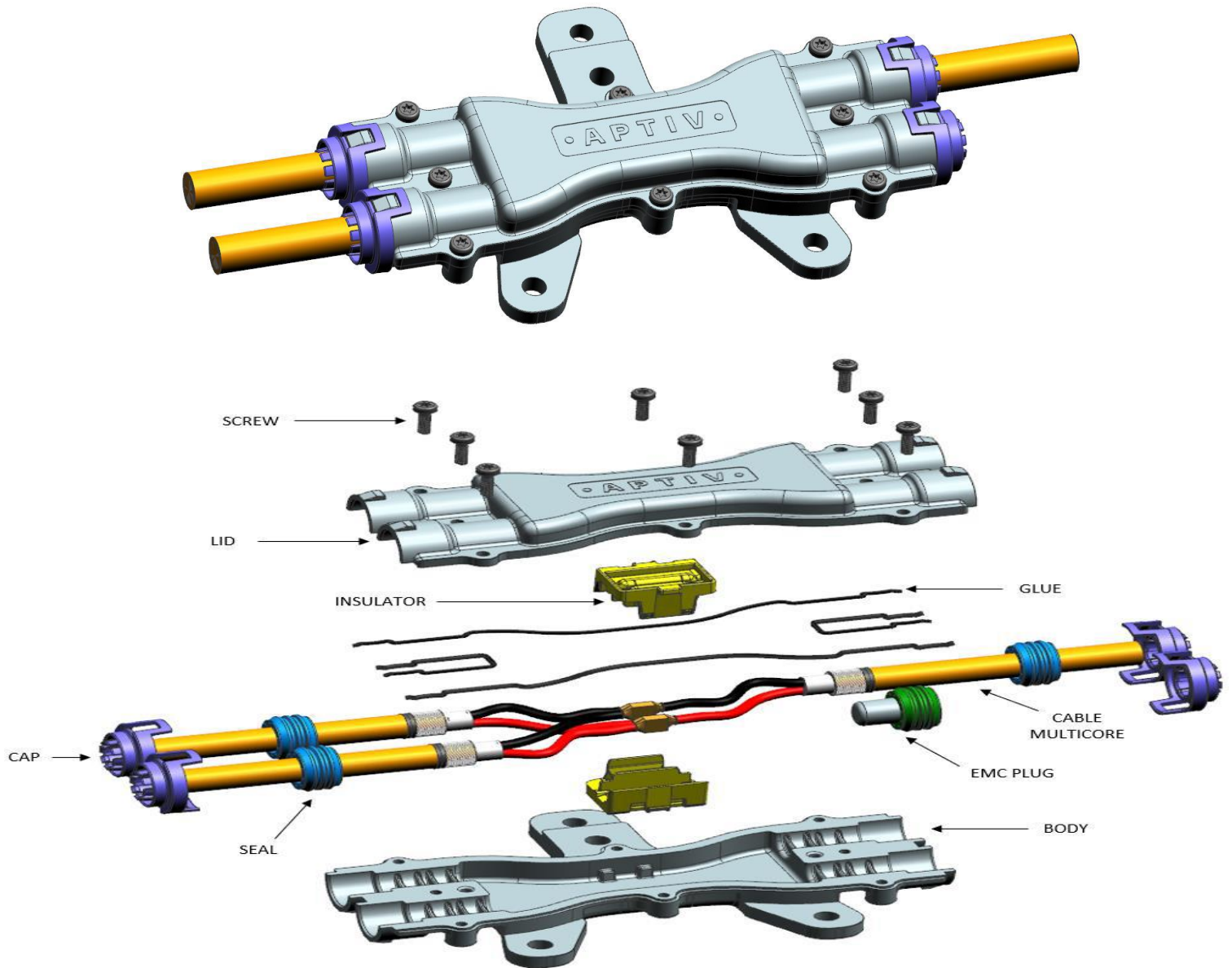
The following six (6) points are for information only and should be added to the SOW ONLY if it applies to your machinery. Remove the Italics when adding to the SOW.

If the proposed machinery uses chemicals or produces significant noise levels (above 80 dB) during production or maintenance, please contact the Manager of Environmental Engineering for guidance and to obtain the necessary permits. Regulations may require that a permit from the appropriate government agency be obtained prior to installation of the machinery.

1. Pollution prevention/Waste disposal: An effort should be made to limit or eliminate the production of waste from the machinery. Any liquid or solid waste generated by the machinery must be properly classified to determine the appropriate means of legal disposal.
2. Air emissions: Emissions of chemicals over certain volumes requires permits from the appropriate agency. Names of chemicals and their potential volume are necessary to obtain mandatory air permits.
3. Process waste drains: Different materials require different treatment and therefore may require segregation and separate drains. For example: solvents in most facilities cannot be placed in drains; cyanide waste and acid waste must be kept separate. Characteristics and volumes of chemicals must be determined in order to specify the correct drain or method of disposal of waste.
4. Exhausting of process or other gasses: Machinery manufacturers requirements for exhaust should be followed unless experience or other knowledge indicates otherwise.
5. Hazardous chemicals or processes: All chemicals used in the processing or maintenance of the machinery must have complete Material Safety Data Sheets. They must be approved by the site Hazardous Materials Control Committee prior to introduction onto the site.
6. Noise levels greater than 80dB may require certain actions be taken to protect personnel or the public. Reference the Aptiv Sound Level Specifications -SL1.0 for requirements.

6.4.2. PROCESS INFORMATION

2.1 PRODUCT INFORMATION



Components list:

ID	Component	Aptiv PE/APN	Quantity per splice	Supplier
1	Body/Housing	PE546467	1	TBD
2	Lid/Cover	PE546465	1	TBD
3	Single wire seal 6mm ²	PE519886	3	TBD
4	Insulator	PE519900	2	TBD
5	Cap 6mm ²	PE546468	4	TBD
6	Screw Altracs Plus	35241517	8	EJOT
7	Glue Loctite SI 5970 BM	M8077001	2 – 2,4 [g]	Henkel
8	Cavity plug	PE596419	1	TBD
9	Cable multicore 2x6mm ²	M8765301	3	Coficab
10	Tape	M4827009	TBD	Coroplast

All above components have most current revision date of 11.01.2024. This is not finalized product, all components are still prone to change.

Harness variance:

Component has different variations depending on scanned manifest which will change number and configurations of cables coming in and out of connector. There will be 2 main scenarios as presented below.

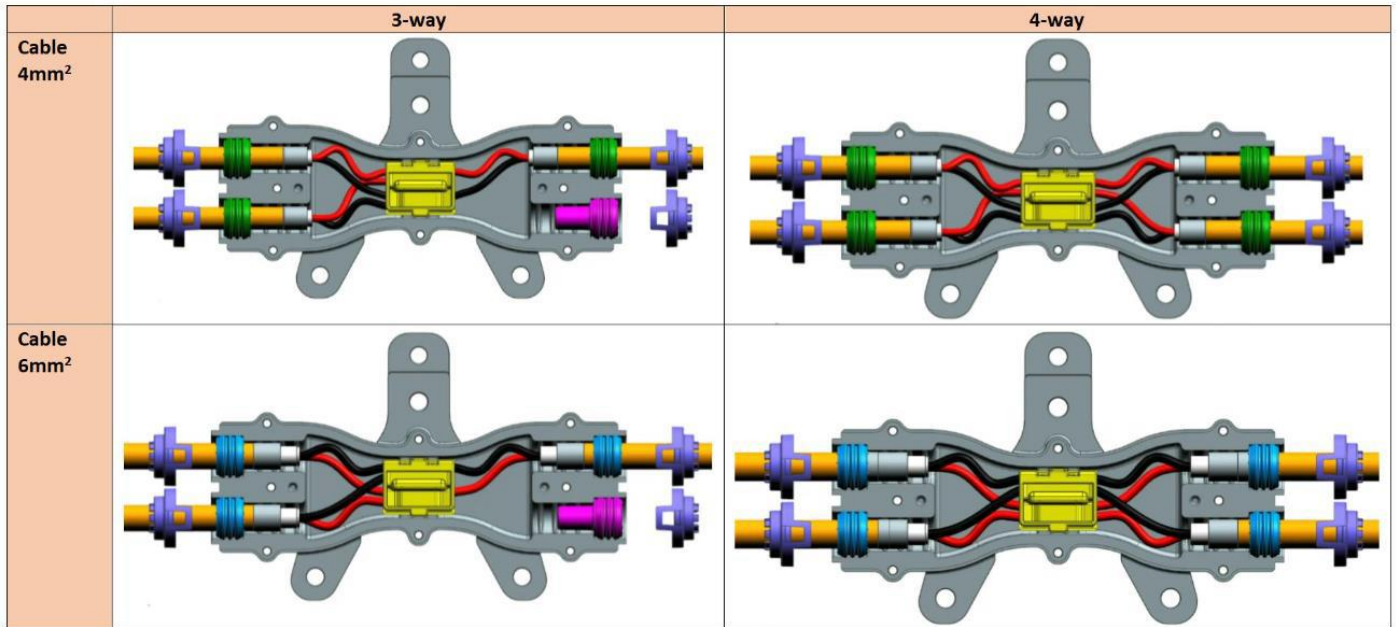
3-way



4-way



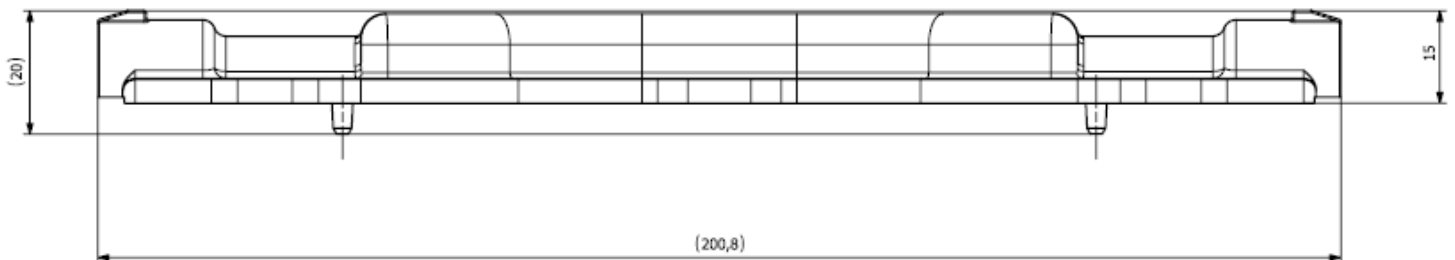
In 3-way arrangement any outlet of the component can be left without cable. Whenever any of these outlets will not be used for a cable, it will be plugged with EMC plug as presented in exploded view.

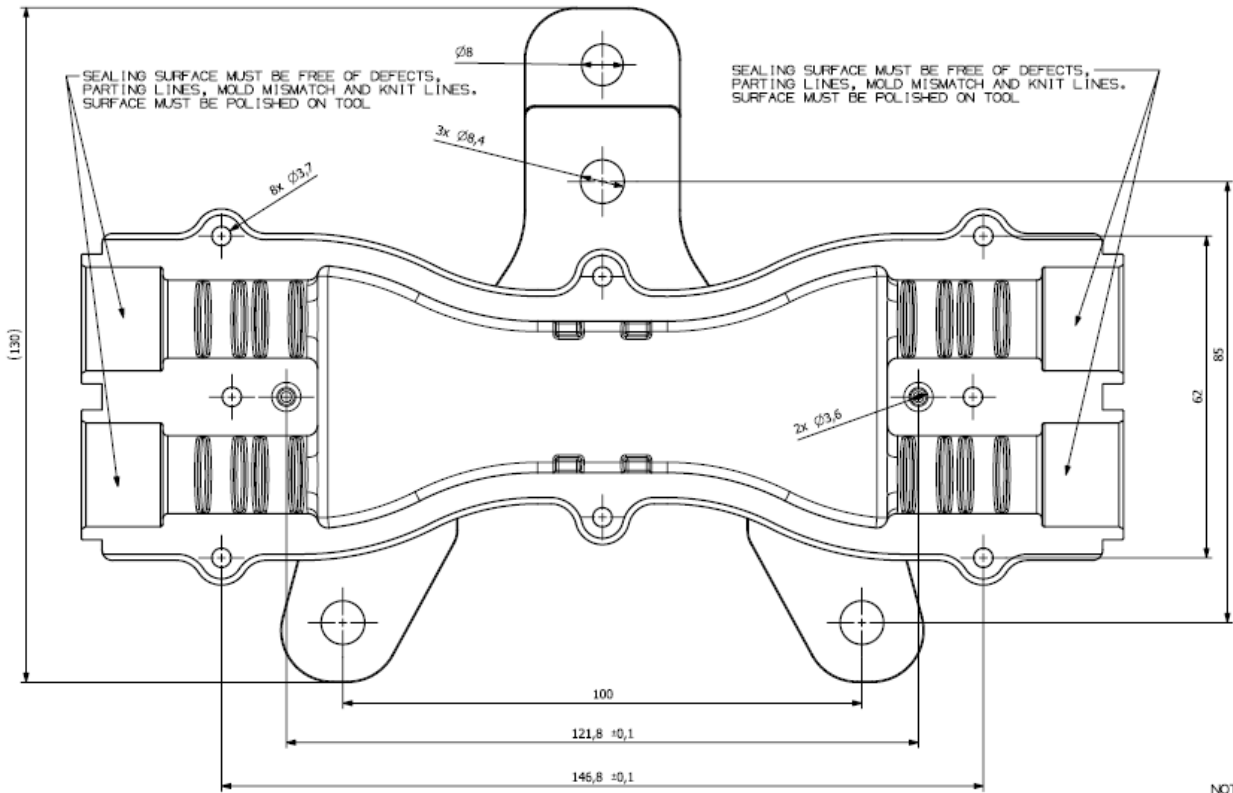


Additionally, each side's cables can come in either 4mm² or 6mm² variance which also impact dimensions of seals, their colors (colors shown on the picture are just visualization, final component color will be provided by Aptiv at later date) and position inside cover.

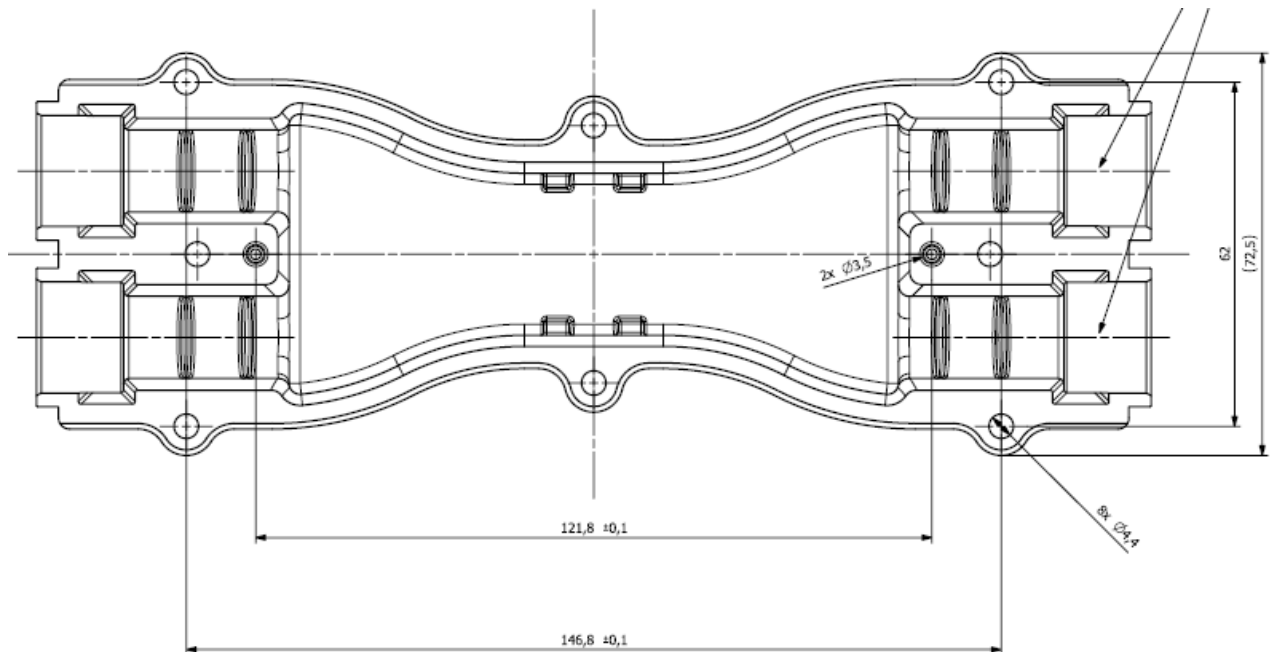
All these variances need to be identified and verified by station tooling to ensure correct components were loaded in according to scanned label.

Dimensions:

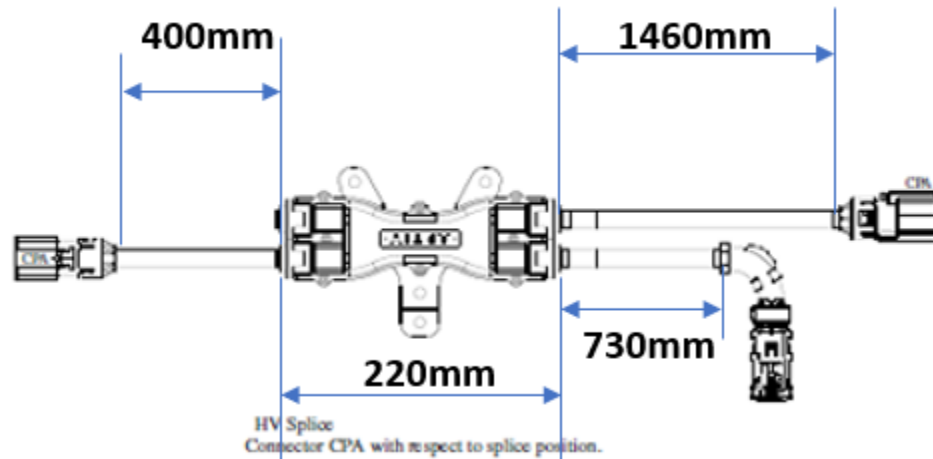




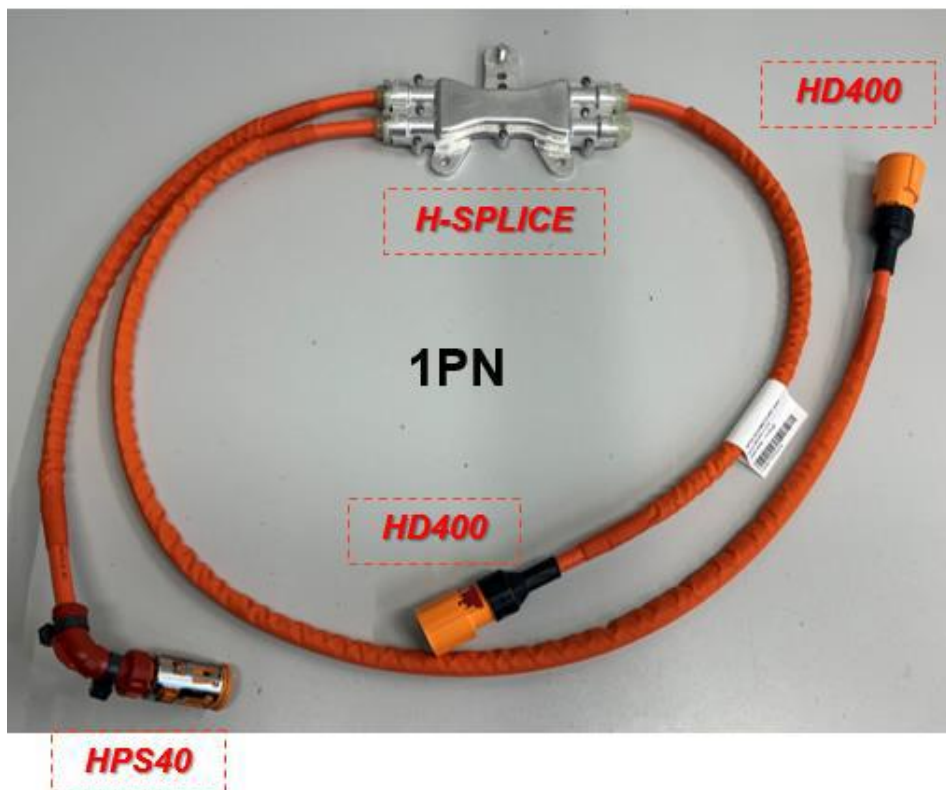
NOTES



Additionally, each harness may have cables with length up to 1.5 meters, which needs to be securely positioned and held via clamps or other mechanisms within station during process.



End points of cables should also be secure during operations and consists of connectors shown below.



Finalized list of all possible combinations will be shared by Aptiv at later stage

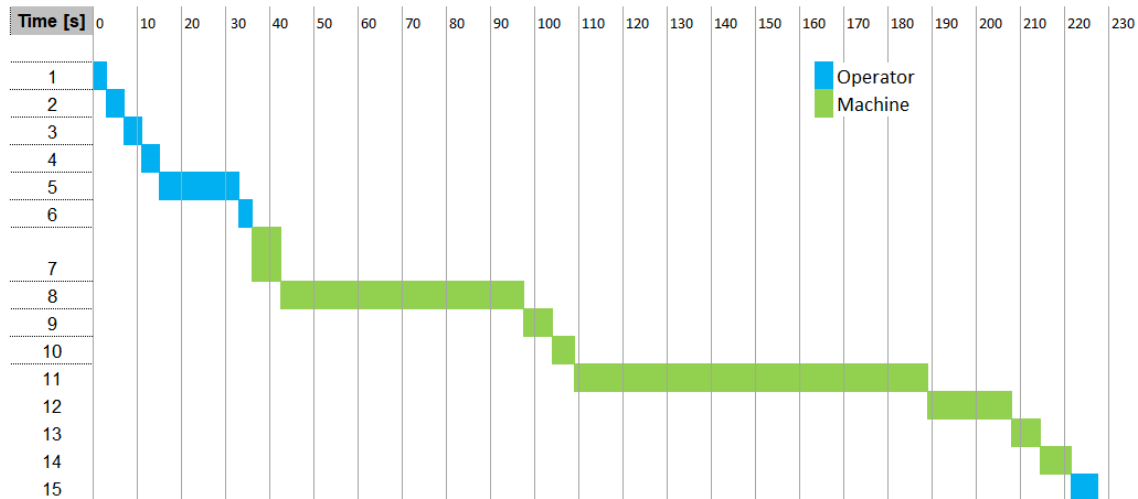
2.1 SEQUENCE OF OPERATIONS AND OPERATOR INTERFACE

2.4.1. Main sequence of operation.

1. Scanning manifest by Operator.
2. Loading components into designated holder.
3. Machine vision validation of components presence, position and cover cleanness (no glue leftover from rework).
4. Application of the glue.
5. Verification of glue path with vision system.
6. Automated closure of cover with proper force.
7. Torque of screws in defined sequence.
8. Closing of caps for each outlet of splice.
9. Machine vision confirmation of latches closed, nothing sticking outside of cover.
10. Result confirmation, label printing.
11. Unloading procedure.

Expected operations broken down between operator(O) and machine(M) with their respective average times can be found bellow. Times used are examples of similar operations and can be different for final product, but overall cycle time should stay within calculated total. Any deviation from that needs to be approved by Aptiv side.

N°	Operation	Seq.	Type	Time [s]
0	Steps			
1	Scan manifest	0	O	2,80
2	Take housing and cover from containers	1	O	4,00
3	Insert housing and cover into respective holders	2	O	4,00
4	Insert harness into housing and press insulator	3	O	4,00
5	Adjust all components positions inside housing	4	O	18,00
6	press cycle start	5	O	3,00
7	Perform Vision check of components presence, position and cover cleanness	6	M	6,50
8	Glue application on the cover	7	M	55,00
9	Vision validation of glue path	8	M	6,50
10	Closure of cover	9	M	5,00
11	Torque of 8 screws	10	M	80,00
12	Closing of caps	11	M	19,00
13	Machine Vision confirmation of closed latches	12	M	6,50
14	Label printing and sticking	13	M	6,91
15	Station unloading	14	O	6,00
				227,21

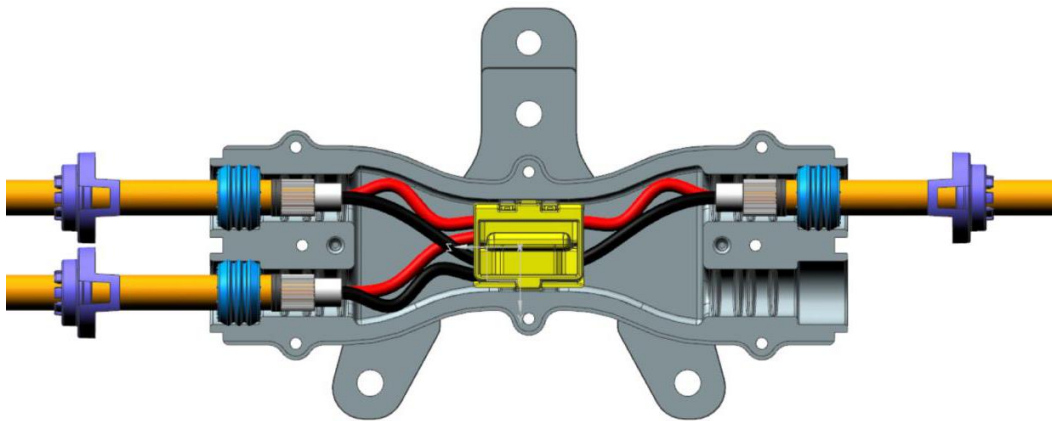


2.4.2. Component coming to station.

Components will come to the station in following forms: Item 1. Harness with seals (ID 3), caps (ID 5) and insulator (ID 4) Item 2. Lid (ID 2) Item 3. Housing (ID 1) Item 4. EMC plugs (ID 8)

Items from 2 to 4 will be present on the station in designated containers and need to be taken and placed by operator. Any open outlet needs to be sealed with plug and all components should be validated with vision system based on their presence, positions and colors.

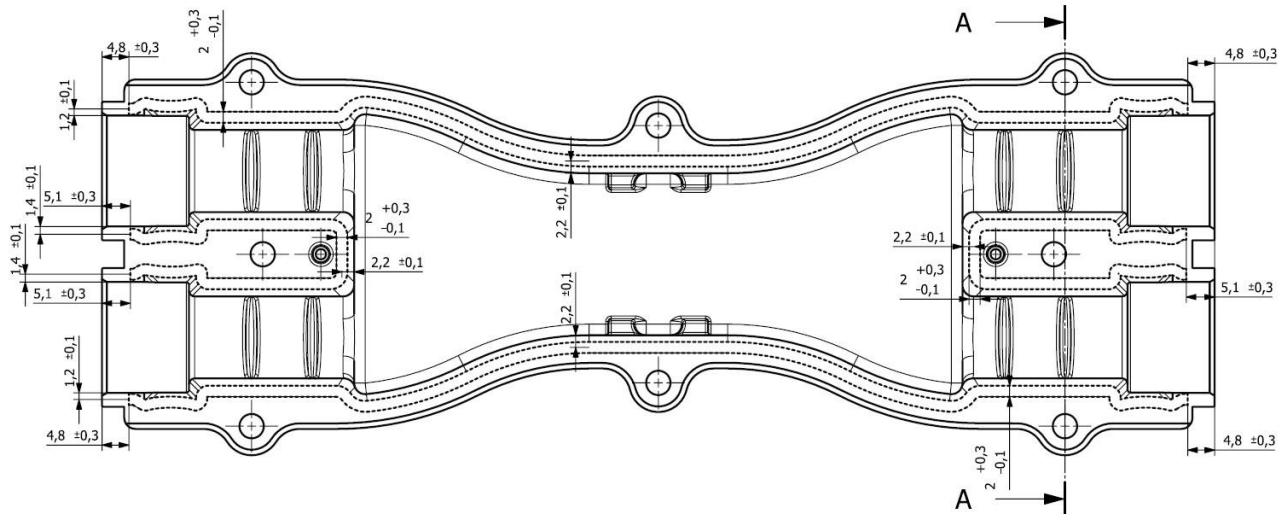
Additionally, imperfections and defects of inspected components that would affect their functionalities should be detected and rejected. Only after confirmation is received machine can start further operations. During entire process insulator and cables should be kept securely in place to make sure they won't change position during operations.



2.4.3. Gluing process.

- **Preferred technology:**
 - Glue application to be provided by robotic arm or similar solution.
 - If possible, cover should be the part doing movement during application.
- **Process parameters:**
 - Glue dispensing pressure (precise values will be decided between Aptiv and supplier).
 - Amount of glue dispensed (1,418 cm³ of glue should be used per application).
 - Glue path.
- **Product characteristic:**
 - Glue path thickness/height/shape, position start/end according to glue path specified bellow
 - System should detect if glue is not dispensed according to requirements including amount of used glue.
- **Setup:**
 - Setup should be automatic (only software setup)
 - Glue path to be monitored by Vision System and providing feedback to the machine continuously during application process (allowing for immediate abort of glue application when abnormality is detected).
 - Set up data, error proofing results and control data should be stored into log file records
 - Error proofing dedicated receipt/program to be activated with defined frequency (once per shift and after any maintenance intervention) with possibility to set warnings on HMI whenever control should be performed acc. to definition.
 - Set up routine includes control of the product characteristics and process parameters verification (when applicable). Set up must be automatically requested by machine. The OK condition for each verification is the necessary input before production mode can be initiated and must be visible on station HMI.
 - Sample size used during procedure will be discussed with Aptiv team at later stage, but it has to be sufficient enough to accommodate all variables and attributes.

Glue used for the process is Loctite SI 5970 BM provided by Henkel. Glue needs to be applied on the defined path. It is crucial that not only path but also width of the glue is kept consistent with requirements, so glue has proper binding while also not overflowing after closure.



Applied glue path needs to have proper width as per tolerances and after the glue is put on, there is only 300 seconds to align lid on the body (in case of exceeding maximum time limit component should be locked on station until confirmation with credentials is provided via HMI), otherwise glue will lose its properties. In case of incorrection in path, glue can be easily wiped away with non-polar solvents and inserted on lid again. The entire path of glue must be wiped away before rework. Glue cleaning can be done only in designed area, not in glue station itself to minimize potential smudges on the machine and introduction of glue wastes into undesiged areas.



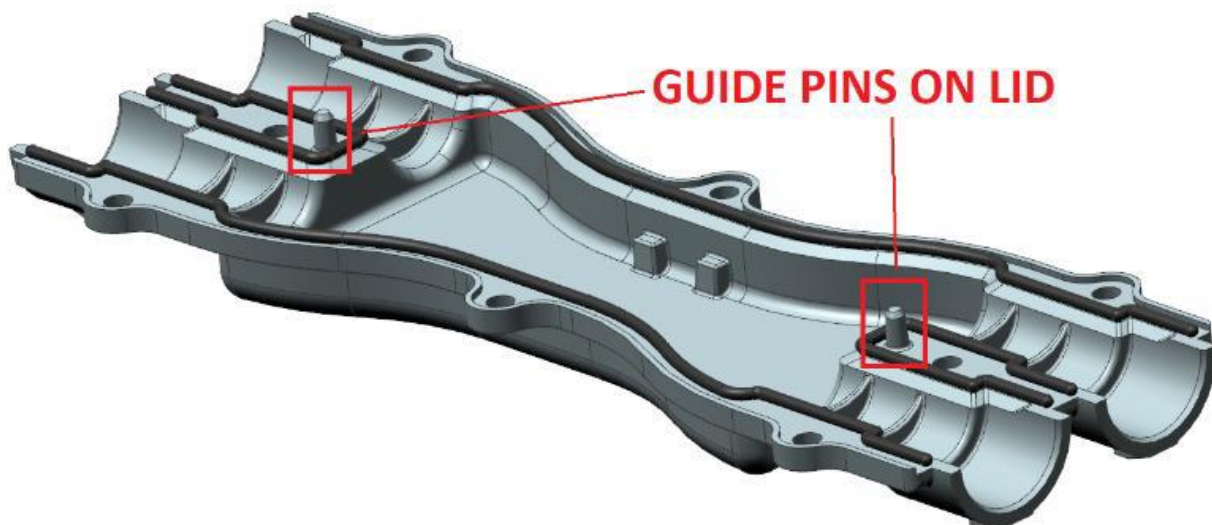
**NOK (GLUE PATH
TOO NARROW)**

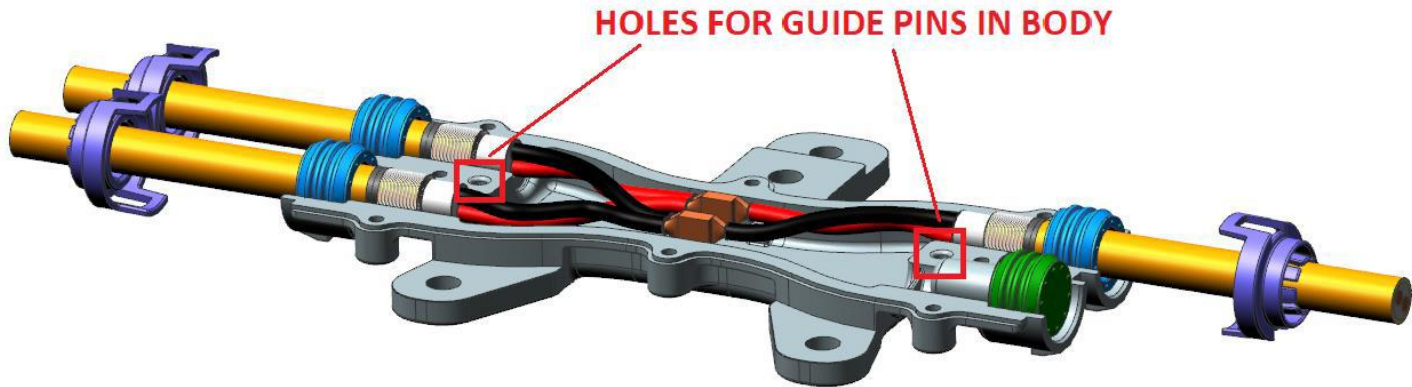
2.4.4. Closing covers.

- **Preferred technology:**
 - Servomotors, robotic arm or similar solution
- **Process parameters:**
 - Position of the component
 - Force of closure
- **Product characteristic:**
 - Position of components reached
 - No visual sights of leaking glue, pinched components or not fully closed cover
- **Setup:**
 - Error proofing dedicated receipt/program possible to be activated with defined frequency (once per shift and after any maintenance intervention) with possibility to set warnings on HMI whenever control should be performed acc. to definition.
 - Set up routine includes control of the product characteristics and process parameters verification (when applicable). Set up must be automatically requested by machine. The OK condition for each verification is the necessary input before production mode can be initiated and must be visible on station HMI.
 - Sample size used during procedure will be discussed with Aptiv team at later stage, but it has to be sufficient enough to accommodate all variables and attributes

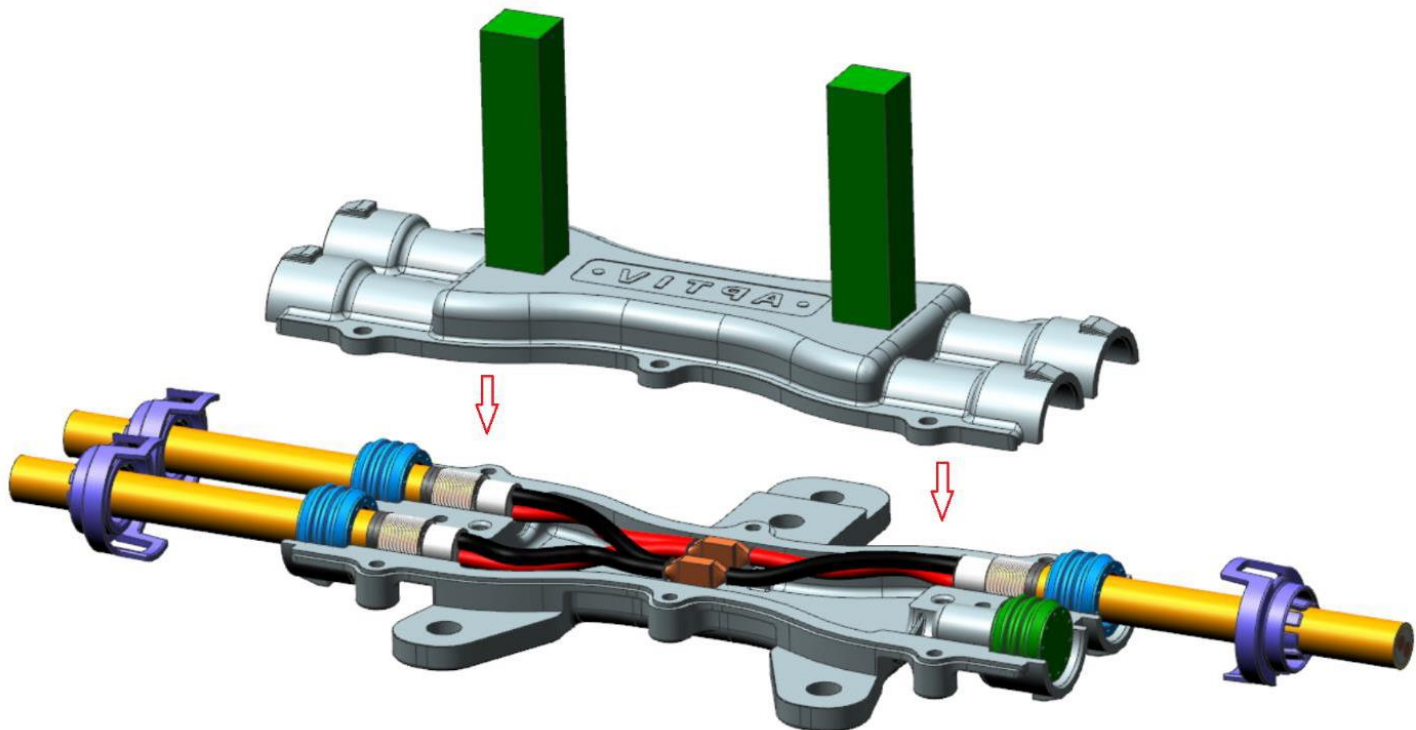
After glue path is confirmed, both covers need to be sealed together within time period specified in previous point. To make this procedure easier there are guiding pins on upper cover to be align with prepared cavities on bottom one.

Vision System must be applied to verify attribute characteristics (seals, wires, insulators, plug, caps) and further step can only be made after positive signal provided.





After position of both covers is established, upper cover should be pressed to the bottom one with distributed force between 1200N-1500N. Force must be applied equally over cover surface to ensure even pressure and lack of any gaps between both covers.

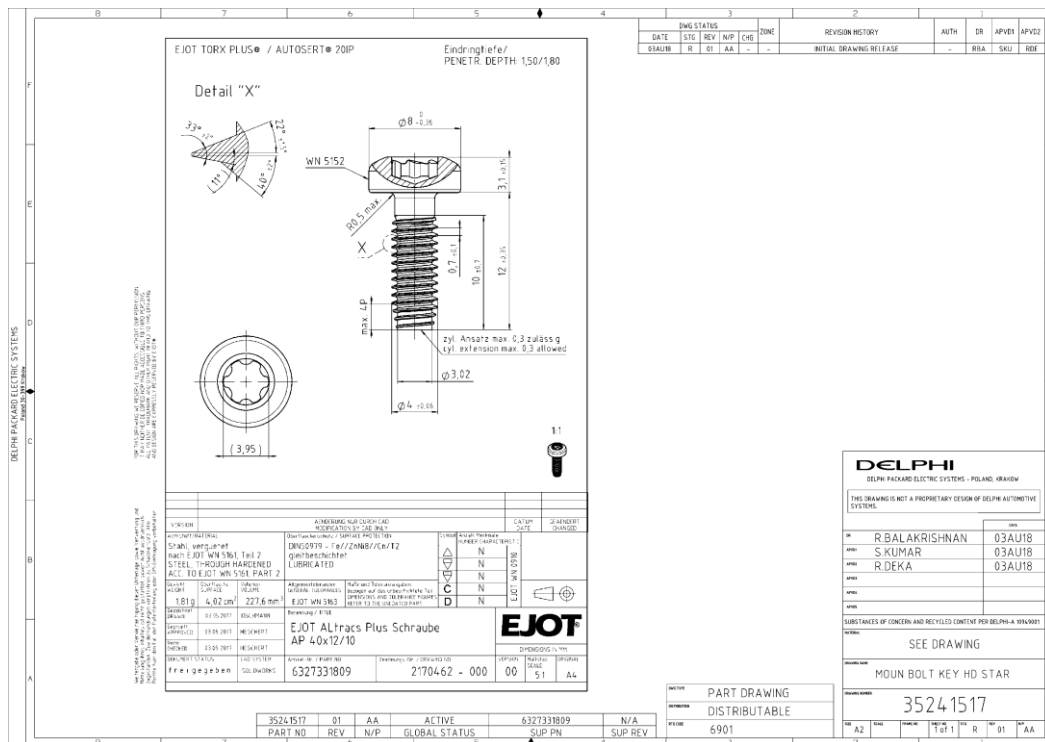


To ensure cover fixation during torque step some amount of force should be still distributed into cover so it won't move during torque process.

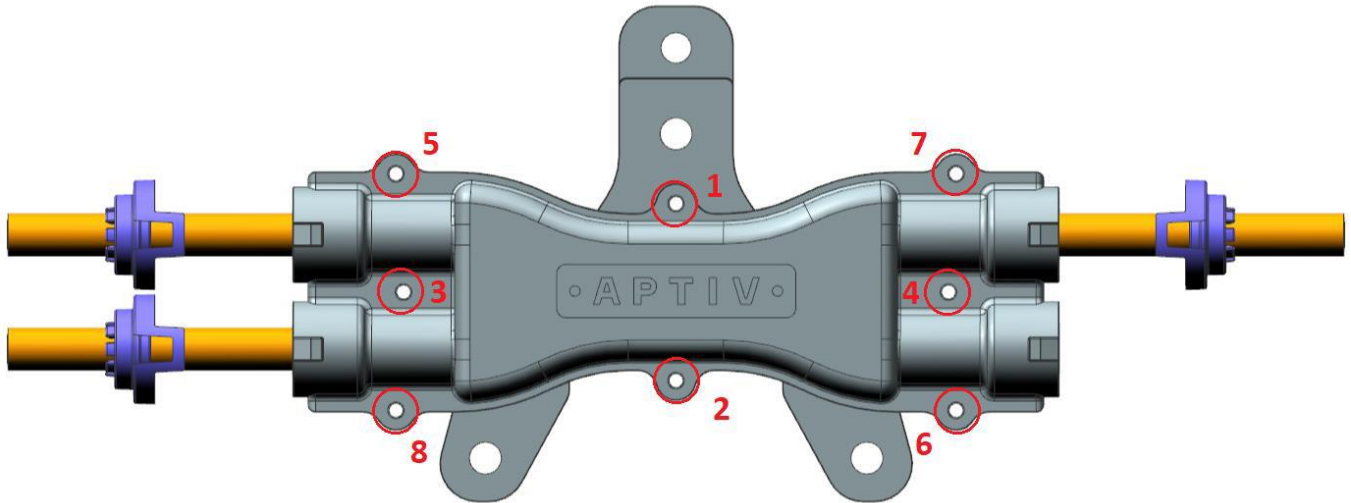
2.4.5. Torque and final closure.

System should be supplied with automated torque system with screw feeder that will perform torque operation after covers have been sealed. Screws to be used are 35241517 Ejot.

- **Preferred technology:**
 - Spindle attached to cartesian robot/robotic arm
 - Fully automated feeder system
- **Process parameters:**
 - Torque values
 - Angle (due to nature of self-tapping screw should be complemented by highly accurate Z axis control)
 - Screw positions
- **Product characteristic:**
 - No visual sights of leaking glue, pinched components or not fully closed cover
 - Process parameters reached
- **Setup:**
 - Error proofing dedicated receipt/program to be created and possible to be activated by operator with defined frequency with possibility to set warnings on HMI whenever control should be performed acc. to definition.
 - Set up data, error proofing results and control data should be stored into log file records

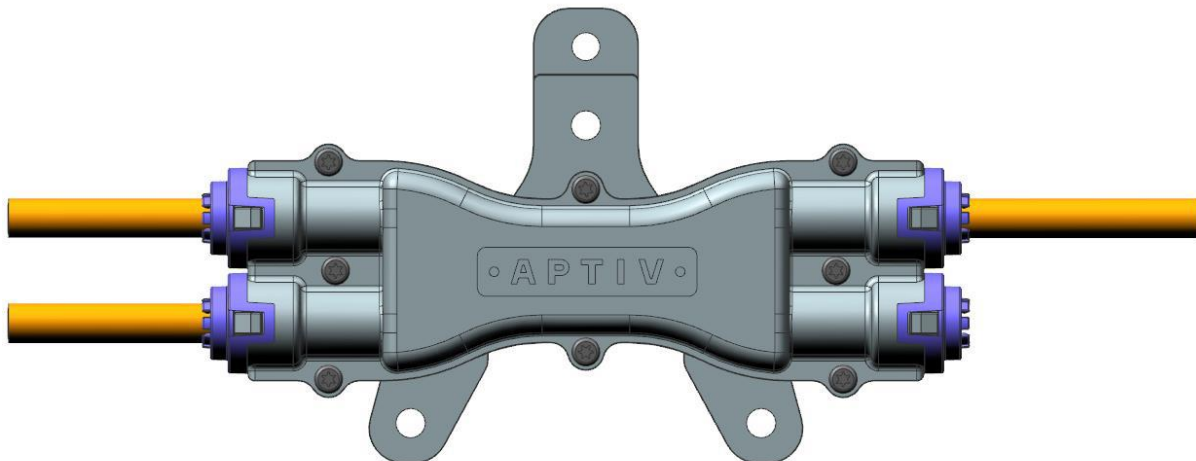


Additionally, sequence of screw application is predefined and should be as followed.



All screws need to be assembled with torque of 4.5 Nm +/- 10%. Using torque as a target parameter and total angle as a control parameter. Each of these parameters needs to be within defined tolerance for screw to be accepted. Due to self-tapping nature of the screw no rework procedure is allowed, also for the same reason, angle control needs to be substituted with another method of verification for full assembled screws.

After torque operation is finalized, caps should be placed on outlets until latches click into position (in automatic way).



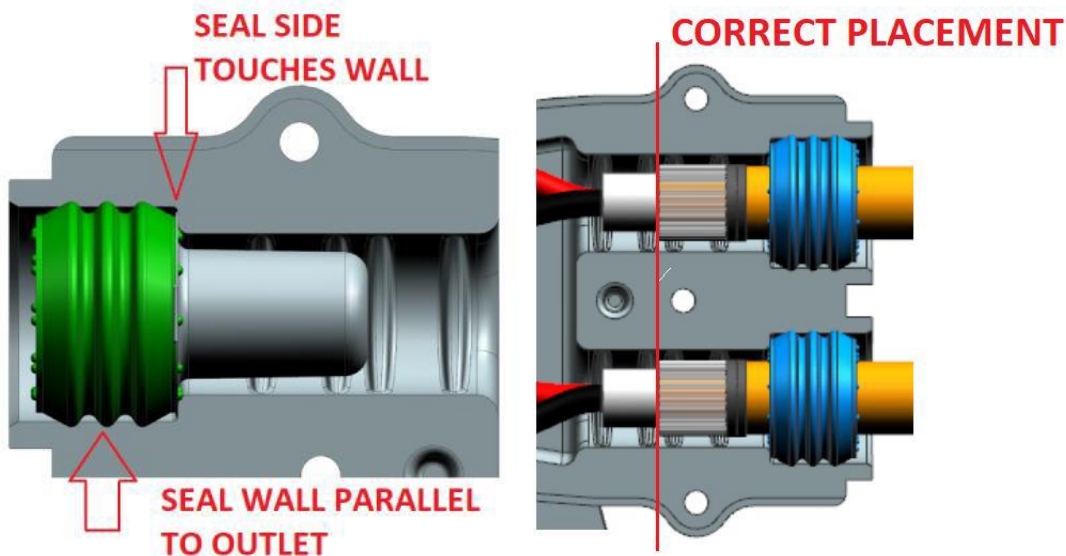
2.4.6. Vision System control

System needs to make visual validation of process in 3 separate instances in which different aspects of components are being evaluated. Product characteristics - Vision control shall be able to detect/measure all characteristics achieved by machine.

1. Validation of initial loading.

First visual inspection relates to all components present and properly loaded into their respective positions based on initial scan. For that reason, proper shape and color recognition will be needed in designated areas.

Seals need to properly touch walls and shield must be sitting on proper ribs (two lower ribs) so shield end touches higher rib.



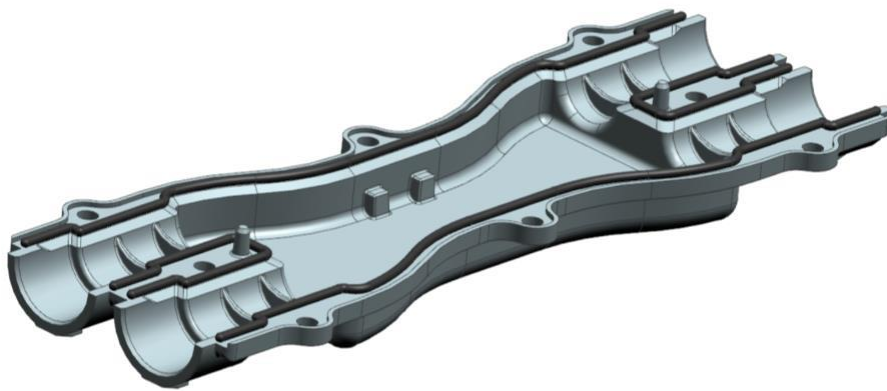
Additionally, no wire nor seal should be sticking out or lay on the cover wall to make sure it won't be pinched during later assembly.

2. Glue path check

This inspection will require camera with high measuring precision to evaluate dimension of glue path.

As described before glue path needs to be continuous within measuring tolerances and not leaking outside of cover.

This inspection must not take too long of a time, because glue is being exposed to air, which in time will reduce required glue properties.



3. Final assembly verification

Final inspection needs to evaluate latches caps proper position on cover and whenever any components were pinched, are sticking out or show signs of damage. Also, there should be no leaks of glue from inside

Common requirements for all visual inspection

- Vision check system should allow saving ALL pictures.
- Pictures of vision system OK/NOK to be recorded with and scanned ID, date & time stamp to allow traceability and result of vision inspection.
- Vision check system should allow real time view on current vision step (a screen connected is mandatory).

- Set up routine result must be recorded in log file, with photo ID, result achieved, expected result, date, time and operator ID.
- Golden samples photos must be prepared to evaluate machine ability to correctly assess OK and NOK part during special vision audit mode.
- Attributes calibration must be assessed using limit parts for each attribute, these limit parts or golden samples are used to teaching/verification routine. A daily set up routine must be set to verify the ability of system to accept/reject golden samples. Precise calibration method of vision check system must be agreed upon with Aptiv.
- Clear calibration instruction needs to be provided.
- Calibration tool must be designed to cover higher and lower values of the dimensional range being measured by vision system. This pins must be built and measured, and delivered with the machine with a measurement certificate for all the dimensions. This certificate must be issued by an entity certified for this purpose by ILAC(<-LINK).
- Resolution of vision check system must be known and provided. Must follow AIAG/VDA requirements resolution 5% of tolerance interval add chart and formula. – To be discussed with Aptiv team to add BIAS and Measurement error(6% and 1%)
- Resolution of camera must be at least 10 times more precise than the tolerance of measured values (if applicable),
- Vision system should allow communication with the machine and external (Aptiv) network.
- All the results of each part controlled must be recorded in a single log file with traceability to the individual part. with photo ID, result achieved, expected result, date, time and operator ID.

2.4.7. Access Levels.

List and describe necessary interface levels needed.

Operator interface must be user friendly with translation in both English and local language (polish language) and be divided for at least 4 levels or accessibility:

1. Service – only for highly skilled service (or specially trained Aptiv employees) engineers.

2. Maintenance – Only for Maintenance Engineers in order to perform stand machinery maintenance routines as well as wear parts replacement or minor repairs (if needed).
3. Process Engineering / Setter – the level that enables a user to make changes to receipts/programs, and perform setting and program trials.
4. Operator level – enables loading production orders and all operations needed to operate on the machine such as loading/unloading components and ready output.

Operator level with Surveillance Routine / Error- Proofing Routine, enables the operator to run special mode/receipt based on a fixed frequency. The machine shall enable to make error simulations safely for proper correct operation checking of the monitoring systems.

5. Quality – level that enables user to unblock the machine in case of a bad part produced and reliability verifications.

Activities on above levels must be registered (for example in special log file) including details about glue replacement, parameters changes, audits performed with result.

Operator shall not have a need to interact with any moving parts of the machine. In case they are common work field area needs to be protected with at least safety light guards. Every common working area must be equipped with emergency stop button.

Operator job shall consist only of loading cable to the interface, retrieving finalized output to output area / box or whatever specified by Aptiv.

Machine must allow simultaneous work of Operator and itself. Proposed solution must not expose operator safety to any danger. System should be safe for operate for Operator, machine and produced product. System shall be designed in such way, that operator working steps - load cable and unload finished subassembly should not exceed machine cycle time.

The system should provide an aid to reduce unloading operation time e.g. by simultaneous release of all assembled parts. Parts should be release all at once, or by segments.

Operator's working area must be organized in a way that will not be too crowded and confusing. Any part of equipment that comes into contact with components has to not cause any marks or defects in it.

Machine should start production after receiving the production order:

- By barcode scanning
- By predefined Production Management Environment – details to be agreed with Aktiv.

2.4.7. Machine functionalities

2.4.7.1 Machine loading

The loading system must ensure a static and unique position of the cables (Poka-Yoke) to ensure that all following operations are always done in the same way. The loading system shall not damage the product.

A nest/holder is necessary to accommodate all a viable version of the harness as described in previous parts and loading operation can be done only in proper step of the program. If operator were to interfere with station loadout in any way during other steps machine should be stopped and produce proper error.

2.4.7.2 Machine unloading

The unloading system must ensure that no damage will occur on the product, including connector and cable.

2.4.7.2 Cleanliness

Due to the fact the glue application is inherently dirty process machine should be equipped with automated procedure to remove excess glue from tubes (or other form of glue transportation) so it won't be stuck inside or impact future process. Additionally, after each operation nozzle should also have automated way to keep itself clean between pieces. All requirements of technical cleanliness should also be upheld.

2.4.7.2 Traceability

Scanner must be integrated into the machine for component part number at start-up and for component traceability. Cables/kits must be identified and traced during complete process.

Additionally, to this traceability requirements, torque parameters need to be gathered and separately send to remote SQL database with following structure. Database credentials to which data needs to be send will be shared during station creation process.

Id	Station	PartNumber	DateTime	PsetCycleNumber	TorqueResult	TorqueTarget	TorqueMin	TorqueMax	AngleResult	AngleMin	AngleMax	RundownAngleResult	RundownAngleMin	RundownAngleMax	Result	Fusebox	PositionNumber
1276432	PL\ZYWIEI	32266617	20.03.2020 07:50	5	1,56	1,55	1,5	2,3	260,8	50	1000	0	0	0	Accept		2

h) Data types:

```

dbo.TorqueStatistics
├── Columns
│   ├── Id (PK, bigint, not null)
│   ├── Station (nvarchar(35), null)
│   ├── PartNumber (nvarchar(20), null)
│   ├── DateTime (datetime, not null)
│   ├── PsetCycleNumber (int, null)
│   ├── TorqueResult (decimal(5,2), null)
│   ├── TorqueTarget (decimal(5,2), null)
│   ├── TorqueMin (decimal(5,2), null)
│   ├── TorqueMax (decimal(5,2), null)
│   ├── AngleResult (decimal(6,2), null)
│   ├── AngleMin (decimal(6,2), null)
│   ├── AngleMax (decimal(6,2), null)
│   ├── RundownAngleResult (decimal(6,2), null)
│   ├── RundownAngleMin (decimal(6,2), null)
│   ├── RundownAngleMax (decimal(6,2), null)
│   ├── Result (nvarchar(10), not null)
│   ├── PositionNumber (int, not null)
│   └── Fusebox (nvarchar(50), null)

```

6.4.3. MACHINERY REQUIREMENTS

Any deviations from below requirements must be clearly stated by the system supplier.

Machine must work properly without any disturbance that affect the final result of the testing process. Proper mechanical connection without any shaking. The involved parts must be securely attached without the possibility of sliding. No sharp edges are allowed on the machine that may hurt the operator or damage the product.

I.-Uptime

- a. The machine uptime must be a minimum of 85%
- b. Delays due to set-up, operator inefficiencies, product replenishment, or defective components are not included in this calculation

II.-Scrap Rate

- a. The machine must not produce more than 1% scrap. Classify OK if NOK, or classify NOK if OK. During qualification machine can't generate false reject or accept non conform parts.

3.1. General requirements

Machine should have a cycle counter for maintenance purposes.

Machine shall be equipped with UPS (Uninterruptable Power Supply) to avoid crash of system in case of power supply failure.

Loading and unloading of the wires and components must be fast and easy.

The machine must use standard commercially available components.

Machine should be delivered with prepared receipts / programs to produce all configurations mentioned in this document.

In addition, a setup receipt needs to be added – a production program/receipt that will be used to verify machine proper setup and reliability verification (surveillance routines for error proof).

Station error repeatability to be tested based on custom crafter samples provided by Aptiv with intend of targeting difficult detection cases. Precise procedure would be devised based of station set-up proposed by supplier and agreed between both parties.

Finished product must be differentiated between OK and NOK part. NOK part must engage the lock on the machine.

Non conform material if not possible to be reworked, must be destroyed or blocked by equipment.

Develop equipment to release of an NOK part can only occur by an authorized personel (Quality Access level).

NOK part segregated for rework must have red label identification, following with traceability requirement.

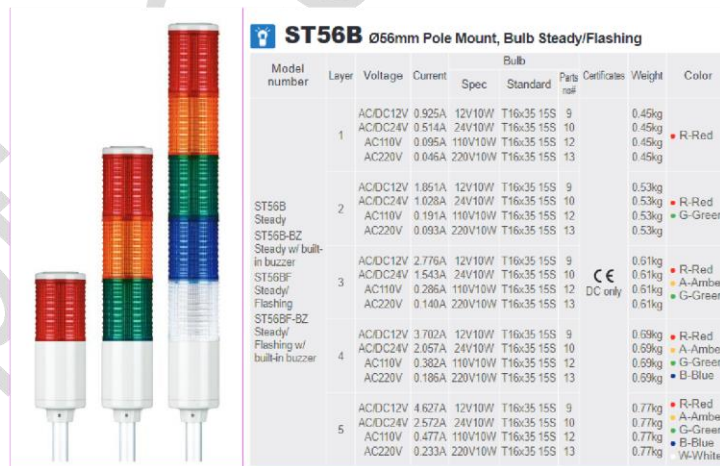
Machine should have a Andon light implemented with 5 colors that will indicate the machine status + counters. Colors to be used on the Andon light are: Green, Red, Yellow, White and Blue.

Schematic and picture of Andon:

Color	Light situation	Definition
Red	Blinking Light	Emergency Stop
	Constant Light	Machine Stopped No Cause
Yellow	Blinking Light	Calling for Material or Tools
	Constant Light	Machine stoped missing Material or Tools
Green	Blinking Light	Machine Setup
	Constant Light	Machine Running
Blue	Blinking Light	Machine down calling maintenance
	Constant Light	Machine down maintenance intervention
White	Blinking Light	Calling for Quality
	Constant Light	Machine down Quality maintenance intervention

Example of Andon light solution, supplier can use/propose alternative brand or solution maintaining the number of lights and colors.

[ST56B, Ø56, Signal Tower Light, Bulb Tower Light, Signal Tower, Stack Light-Qlight](#)(<-LINK).



3.2. Quality.

Aptiv will provide tools/devices/gauges recommendation (to be requested to produce by equipment supplier and delivered together with corresponding certificates whenever applicable) to inspect & measure characteristics of individual process steps + final product.

All replaceable tools/exchangeable tooling must have a RFID tag (or any other functional replacement). Tag need to be unique (after any opening of cover/doors all RFIDs reading should be repeated).

When any intrusion into machine is done to area where setup is being done, after leaving this zone, machine must execute “setup” check – check current placement of moving components and reset to homing position.

All measurement systems **MUST** be agreed upon by both parties - Each measurement system must be evaluated prior to capability assessment using R&R method.

Buyoff (MQ1 - Machine Qualification 1)

Capability check must be done by supplier (before MQ1 tests) for every dimensional characteristics and attribute according with specified in item Wire processing steps using min 30 parts per agreed configurations. $C_{mk} > 2$ and 0% defect per attribute listed per station are the Buyoff pass criteria.

During MQ1 visit at supplier, Aptiv will conduct capability study for every product characteristics using minimum 30 samples, for both variable and attribute characteristics, and same criteria as supplier.

The machine Buyoff final acceptance will verify that agreed conditions of SOW for this stage have been satisfied.

Final Acceptance (MQ2 - Machine Qualification 2)

For Machine final acceptance the capability check must be done by supplier (before MQ2 tests) after installation for every dimensional characteristics and attribute according with specified in item 4) wire processing steps. Using min 15 parts per agreed configurations. $C_{mk} > 2$ and 0% defect per attribute listed per station. Capability index used must be C_{mk} and requirement is ≥ 2 or according with other target if different condition was agreed between APTIV and supplier. Final capability calculation will be performed using samples collected during run at rate (min 125 samples for variables and 300 parts for attributes). For those characteristics that are not possible to be checked on final product, will be evaluated at the dedicated station. Additional parts must be constructed to be able to evaluate Product characteristics that are hidden in final product.

Different operators must operate the machine, set up routines must be executed during the process and change over when applicable. $C_{pk} > 1,67$ and 0% defect per attribute listed per station are part of Final acceptance pass criteria.

The machine final acceptance will verify that all conditions of the SOW have been satisfied.

Measuring tools needed to verify proper machine setup must be connected to machine for setup verification purpose. E.g. pull tester and micrometer for crimp setup confirmation. Selected

tools need to be calibrated periodically in plant, therefore integrator shall consider that the tools need to be disassembled/removed from the machine in an easy way. For measurements, preferably a machinery vision system to be used.

3.3. Maintenance.

If equipment is not common for all components types, complete changeover should be under 5 minutes for a single operator.

Machine should allow easy access to all maintainable parts. Especially processing station that require any kind of maintenance and/or trouble shooting activities. No reaching in or out more than 450mm is allowed.

Machine should operate on standard Power supply connection (max 3x400VAC / 50 Hz) and Pneumatic connection 6-8 bar.

Machine should provide troubleshooting solutions such as guiding user in case of malfunction to solve the root cause.

Initial set of defined spare parts must be delivered together with the machine upon first installation.

Lock-out Tag-out system is a must for all power supplies including but not limited to electric, pneumatic, etc.

All indicators (pneumatic or others) shall be positioned in such a way that the value can be easily visible, also, all indicators shall have a reference value and a tolerance range to be used, All wires and pneumatic tubes must be physically identified.

Machine should have a pressure switch that can detect if pressure goes bellow certain value (specified by system supplier) amount of pressure (example 4bar) to avoid possible product errors and machine failures.

Spare parts list must be delivered upfront the machine together with OEM part numbers in order to optimize stock.

A recommended spare parts list to have in house (category 1) shall be provided by the supplier, this list shall include, part numbers, quantities and piece prices to estimate budget needed for the maintenance, this is applicable for the machine, stations and tooling such as crimping dies.

3.4. Environment, Health and Safety (EHS)

The equivalent continuous sound pressure level of this machine must be below of 80 db. Noise defenders for the ears must be NOT necessary.

Vendor must fill the ergonomics equipment check list attached to this SOW.

Safety guards if any, must incorporate safe sensors to avoid working with guards removed

Following EHS documentation is needed to be fulfilled by the selected machinery supplier:

- global H&S list,
- ergonomic evaluation,
- risk assessment,

All equipment needed to fulfill EHS requirements should be the part of machine (light guards, vacuum etc.). Machine must be equipped with proper number of emergency stop buttons with compliance with EHS documentation. Additional E-Stop buttons should be anticipated for maintenance service actions inside the machine working areas.

All Emergency stop buttons must be equipped with yellow background and red actuator.

Stations where operator has to load the wires shall not be “deeper” than 450 mm to avoid stretch/difficult repetitive movements to operator.

No flammable lubricants can be used per Aptiv rule.

All safety covers should have at least two (preferably ALL) safety screw on the lower and top part of the cover.

Example bellow:



Machine shall not have any confined spaces (defined in Aptiv EHS documents – link to the library available in table in paragraph 2). In case of existing of such enveloped space, system supplier must assure a detection system in place that will not allow machine to execute movements while a person (or people) are inside.

3.5. Software requirements

Machine must be equipped with the traceability system for necessary process parameters as stated in previous points.

ALL machine data must be accessible for external (Aptiv) MES system. E.g. machine uptime, servo motors status.

Remote access for the machine supplier to allow software check, verifications, updates, support, etc. to overcome any bug or malfunction from the machine

HMI of the equipment must be user-friendly for operators; all functions shall be intuitive enough for any operator without training (translation in both English and local language (second language will be provided by Aptiv before MQ2)).

Easy and quick access to initiate operation via barcodes scanner.

Important function of the system is to guide the operator, giving him clear orders eg. “Insert harness”, “wait for vision system”.

Machine must generate Log files to assure full traceability of parts and their parameters. Each processed piece (cable end) need to have a specific ID number that will allow clear identification of physical part and its row in the logfile. Data to be stored from each station:

- Current setup information (what is set up on station e.g. which tools and what process parameters),
- Processing tolerances (min and max value),
- All stations must record OK/NOK status in log file,
- Indication of current machine mode – Setup, production, maintenance.

- Machine must be able to record information of the carrier ID, the position left/right – if applicable.

Machine must generate ERROR LOG FILE – a list of all errors that occur on the machine and its processing stations. Error log file should clearly identify:

- Time stamp,

- Error code,

Machine must stop after a defined frequency to perform set up & surveillance routines, the machine should enter automatically in this mode based on number of cycles or time with the condition that if surveillance not pass production cannot start. Data acquisition from external devices, if any used must be stored in log file. Results within acceptance windows are the OK condition for the machine return to production mode.

Machine should be delivered with prepared operating programs for above mentioned applications.

Programs should be tested and validated at supplier side (approval steps described below).

It should be possible to adjust machine program from the HMI level.

Machine should communicate its status to the operator (ready to work, error, etc.) in clear way.

Machine HMI shall have “maintenance screen” that will inform user about incoming maintenance time associated with a maintenance checklist.

Software of delivered machine must be available in English and local language (to be specified before MQ2).

3.6. APPROVAL REQUIREMENTS

3.7.DESIGN APPROVAL

3.7.1.1.A Risk Assessment is required to be completed per the Aptiv Design In Health and Safety Specification. The requesting manufacturing engineer is responsible for ensuring the risk assessment is completed prior to completion of the Design Review.

3.7.1.2.Aptiv Business Unit’s employees may visit the supplier's facility for a design review. Interim design reviews can be arranged as needed throughout the design process. Design approval does not relieve the supplier of the responsibility for the proper operation of this system and conformance to this specification.

3.7.1.3. Design and build must conform to the most recent revision of the applicable specifications. The ordering engineer must approve any deviation.

3.7.1.4. Prior to machinery build, the supplier is REQUIRED to send all drawings for power distribution, controls, panel layouts, machine plan view, and electrical bill-of-material to the ordering engineer for written approval. Failure to do so may delay shipping.

3.7.2. PROJECT STATUS REPORTS

3.7.2.1. Project status must be reported via email to Aptiv Business Unit's Manufacturing Engineer responsible for the project on the first day of each month until project completion.

3.7.2.2. In the event that any milestone is not achieved, notification including the action required to put the project back on schedule must be communicated immediately.

3.7.3. BUILD REVIEW

Aptiv Business Unit's representatives may visit the supplier's facility during the build phase to evaluate status. At a minimum the Project Status Reports must keep Aptiv Business Unit's representatives informed of the build status.

3.7.4. MACHINE ACCEPTANCE

The machine acceptance will be conductive in three phases.

3.7.4.1. Pre-Buyoff

- The supplier must perform a pre-buyoff and provide a written performance report to the Aptiv Business Unit's Manufacturing Engineer responsible for the project.
- The supplier will follow the Aptiv Business Unit's Standard Equipment Acceptance Plan for the specific Process.

3.7.4.2. Buyoff

- Following the successful completion of the pre-buyoff, a Aptiv Business Unit representative will perform a machine buyoff at the supplier's facility.
- The ordering engineer is responsible for completing the Aptiv Machinery EHS Checklist
- The buyoff will be conducted in the same manner as the pre-buyoff.
- The buyoff will review the conditions of this specification and identify any discrepancies especially concerning issues identified in the Risk Assessment.

3.7.4.3. Final Acceptance

- Machine final acceptance will be performed at the Aptiv Business Unit Primary

Manufacturing Location (PML) following installation.

- The ordering engineer is responsible for completing the Aptiv Machinery EHS Checklist
- Machine final acceptance will follow the Aptiv Business Unit's Standard Equipment Acceptance Plan for the specified process.
- The machine final acceptance will verify that all conditions of the SOW have been satisfied.

4. DOCUMENTATION

Full documentation must be provided prior to machine installation in destination plant.

Technical documentation:

- CE declaration
- Mechanical scheme with Bill of Material (BOM)
- Exploded view of machinery (sub-systems) with parts indication corresponding with BOM
- Detailed electrical scheme
- Detailed pneumatic scheme
- Machinery connections (Power, air supply and other consumables if design assume using such)
- Machinery consumption of Air and Power
- Spare parts list divided in 3 categories:
 - o Category 1: in plant stock of spare parts that the workstation depends on to operate properly. Parts one cannot predict when it will fail/break

Category 2: regional stock of spare parts that are subject to wear and has a predicted lifespan. Parts that has a predicted lifecycle

Category 3: in supplier's stock of spare parts that the workstation does not depend on to perform its operations This list shall include, part numbers, quantities and piece prices to estimate budget needed for the maintenance.

Process documentation:

- Risk assessment (preferably PFMEA)

- EHS checklist and linked files
- Operation manual in local language
- Calibration procedure (with calibration certificates when applicable)
- Set-up and adjustment procedures
- Transport, assembly and installation instructions
- Operational troubleshooting of common problems and related solutions
- List of all possible machine errors with corresponding error message and error code
- Preventive maintenance procedures and schedules
- Clear and precise definition of tools needed for each maintenance routine
- Error proofing list with defined verification routine

Full Maintenance documentation must be delivered (Maintenance routines, electrical and pneumatic schemes).

All technical / technological must be delivered in English language.

5. PRODUCT(S) AND EXISTING EQUIPMENT INVOLVED

Station should be equipped with Pica II printer and HHP 1902g 1D & 2D scanner.

6. INSTALLATION / INTEGRATION

The machinery Supplier or representative company's technician must be present at the destination plant for installation and run-and-rate phase until machinery is fully operational and all requirements detailed in paragraph 7 are confirmed as met by Aptiv responsible engineer plus EH&S, Maintenance and Reliability representatives. Supplier should upfront specify how much time will take activities such as Installation (preferably less than 5 days), Training and Adjustments.

7. TRAINING / SUPPORT / WARRANTY

Supplier should perform a F2F training together with first installation of equipment. Training should cover engineering/process/maintenance/quality/reliability/health and safety aspects of working with machine. If requested supplier should also have possibility to support local team in production facilities. The supplier needs to provide a written training plan for the machinery being supplied. It is in the supplier's own interest to make a good plan to ensure success of their machinery in all Aptiv facilities.

8. SUPPORT

The supplier needs to provide a written support plan for the machinery being supplied. It is in the supplier's best interest to make a good plan to ensure success of their machinery in all Aptiv facilities. The supplier is responsible to support the whole system and is the single point of contact for all issues. If the question is beyond the supplier's knowledge about a component, they are responsible for contacting the component maker for help.

Some of the critical items in a good support plan are shown below ranked by level. The SOW should require the "Best in Class" but the responsible engineer may use this table to assist in ranking suppliers responses.

<i>Item</i>	<i>Lowest Level of Support provided</i>	<i>Mid Range Acceptable Level of Support</i>	<i>Best in Class Level of Support</i>
<i>spare part availability of items listed on recommended spare parts list</i>	<i>Available in >48 hours</i>	<i>Available in 9-24 hours</i>	<i>spares available in 1-4 hours</i>
<i>spare part availability of any purchased or manufactured part from the BOM</i>	<i>1+ week</i>	<i>49-72 hours</i>	<i>available in less than 24 hours</i>
<i>Availability of on site support</i>	<i>25-48 hours wait for on-site support</i>	<i>5-8 hours wait for on-site support</i>	<i>within 2 - 4 hours for on site support by a technical person</i>

<i>Quality of support by telephone</i>	<i>Calls taken only during normal business hours</i>	<i>Within 3-4 hours response to 24 hour monitored pager</i>	<i>Immediate telephone response available 24 hours/day by a knowledgeable person</i>
<i>Type of Engineering / Design documentation provided</i>	<i>Limited prints and limited manuals</i>	<i>Complete manuals plus complete prints</i>	<i>Complete manuals and complete prints (electronic and paper) in multiple languages</i>
<i>Type of Maintenance and Troubleshooting documentation</i>	<i>No documentation per se.</i>	<i>Materials in paper, electronic or on-line format in English.</i>	<i>Documentation and Guides in paper, electronic and on-line in multiple languages</i>

8.6.1. The level of support should be outlined by global area and should include:

- spare part availability of items listed on recommended spare parts list (best in class is "spares available in 1-4 hours")
- spare part availability of any purchased or manufactured part from the BOM (best in class is "available in less than 24 hours")
- Availability of on-site support (best in class is "within 2 - 4 hours for on-site support by a technical person")
- Quality of support by telephone (best in class is "Immediate telephone response available 24 hours/day by a knowledgeable person")
- Type of Engineering / Design documentation provided (best in class is "Complete manuals and complete prints (electronic and paper) in multiple languages")
- Type of Maintenance and Troubleshooting documentation (best in class is "Documentation and Guides in paper, electronic and on-line in multiple languages")
- Who to contact for phone support (phone number etc.).
- Location of nearest support personnel.
- Time line of the initial installation support and follow-up check visits. 13.2.1.10.Policy for determining if a support engineer needs to come on-site ("911" call). A regional support staff is a big plus!
- Optional on-site engineer for 30,60, or 90 days. 13.2.1.12.Internet email address of support service.

9. WARRANTY

The supplier shall warrant the machinery for a minimum of two years. The warranty period will start on the date the machinery is placed into service unless otherwise negotiated by the purchasing department.

V. Place of delivery

Aptiv Services Poland,
Ul. Suska 156,
Jelesnia, 34-340

VI. Delivery date

The machine should be delivered to the address indicated in point to 150 calendar days, counted from the date of signing the contract and issuing the order (PO) - the period will start from the later date regarding the indicated documents, i.e. the contract and issuing the order (PO).

VII. General conditions and requirements

1. The scope of the contract includes delivery of the machine, installation on the production floor and commissioning of the automation of the electromagnetic crimping machine;
2. The tender should include the full costs of delivery, transport of all components, insurance for transport and unloading and commissioning at the target location.
3. The object of the contract must be a brand new machine and not used by third parties. It is permissible for the Contractor to commission it in order to carry out tests and measurements documenting the parameters to be achieved,
4. The Contractor is to provide the warranty period specified in the offer (minimum warranty period is 24 months). The warranty shall mean a free (no additional charges), full (covering all components, elements of the device) and unlimited (without limitation of time of use per day) warranty for the device. With

this condition, all service and maintenance work is assumed. The warranty does not cover costs associated with normal operation and maintenance. The Contractor shall provide a detailed scope of the warranty detailing the situations and elements to which the warranty does and does not apply.

5. Equivalent solutions;

Wherever the subject of the contract is described by indicating trademarks, patents or origin, source or specific process, it is allowed to use solutions equivalent to those described, provided that they have at least the same or better technical and functional parameters and will not lower the standards specified in the documentation. If the description of the subject of the order includes: the name of a specific manufacturer, the name of a specific product, it should be treated only as an aid in the description of the subject of the order. In each case, products equivalent in terms of design, materials and functionality are acceptable. If any trademark, patent or origin is indicated in the description of the subject of the contract - it should be assumed that the indicated patents, trademarks and origin determine the technical, operational and utility parameters, which means that the Ordering Party allows the submission of offers in this part of the subject of the contract with equivalent technical parameters, operational and utility. The same applies to the situation when the subject of the order is described using standards, approvals, technical specifications and reference systems. The Ordering Party allows solutions equivalent to those described. The burden of proving the equivalence of the offer rests with the Contractor.

VIII. Commissioning and documentation

1. After delivering and commissioning the device, the Supplier is obliged to carry out tests and acceptance tests in the presence of the ordering party's representative in accordance with the ordering party's schedule and acceptance requirements. Acceptance tests, confirmed in acceptance reports and included as attachments in the as-built documentation, confirm the fulfillment of the ordering party's requirements specified in the Request for Quotation.
2. The Supplier is obliged to provide documentation containing a catalog of spare parts, device specifications, operating, operation and maintenance manuals in Polish in electronic and paper versions.
3. The acceptance protocol will be signed when the correct operation of the machine is confirmed.
4. The bidder is obliged to provide the possibility of a pre-delivery inspection of the machine upon the buyer's request.

