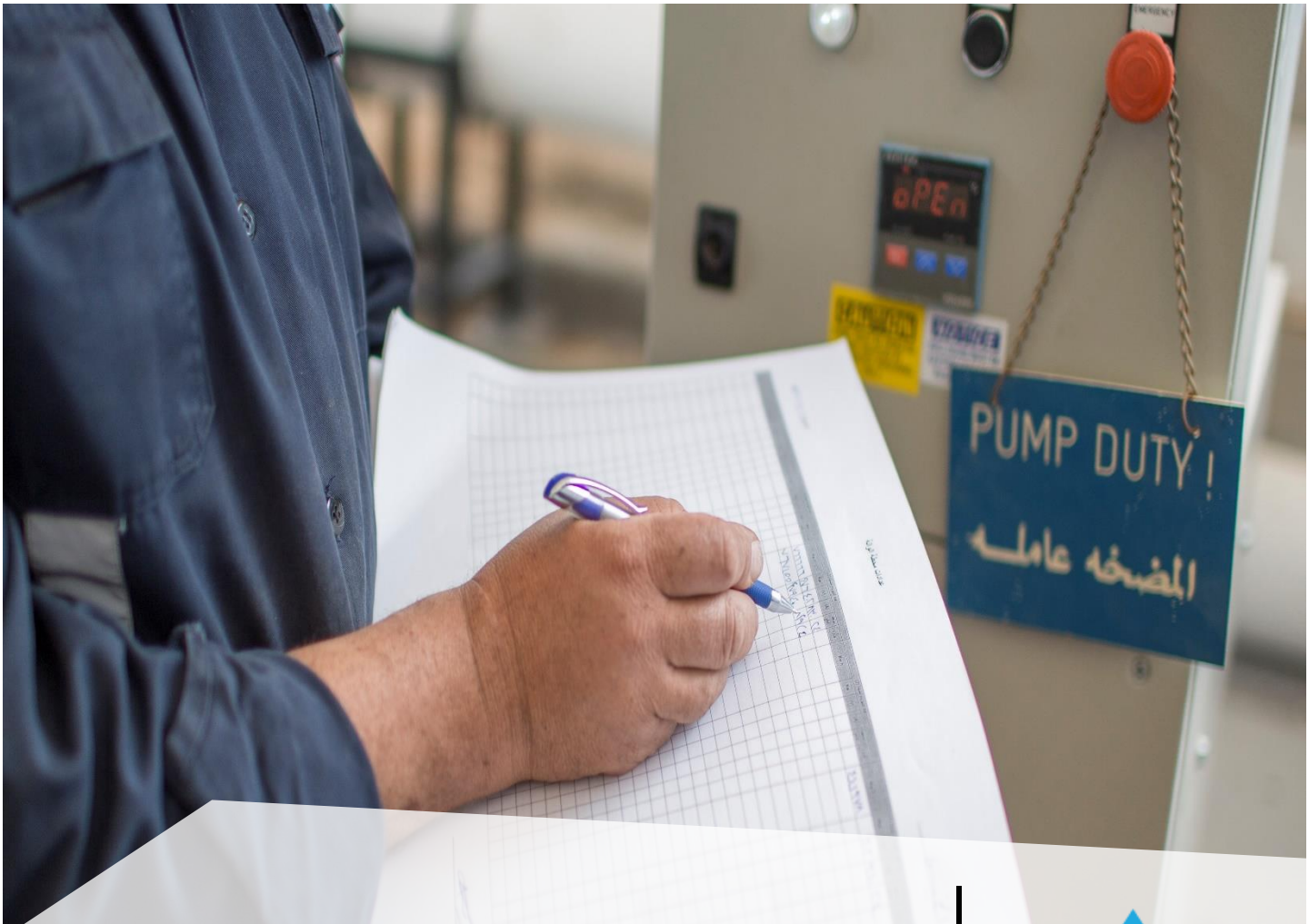
بالتعاون مع
مياهنا
miyahuna

الجهة المنفذة
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT



إجراءات التشغيل المعيارية لمحطات ضخ المياه

التشغيل الأمثل لتوفير الطاقة

Energy Management System

بدعم من مشروع كفاءة الطاقة في قطاع المياه

نظام إدارة الطاقة في قطاع المياه الأردني

اسم المحطة:	محطة عين غزال	رمز المحطة:	
اسم نظام المياه:	عين غزال	موقع المحطة:	عمان-عين غزال
إحداثيات المحطة:	خط عرض (31.978049)	خط طول (35.973065)	
تاريخ اعداد الوثيقة:	٢٠٢٣\١٠٢\١٠٥		
رقم الإصدار:			
الطاقة التصميمية للمحطة ($م^3$\ساعة):			

أعدت هذه الوثيقة من قبل:	GIZ-EEWS
وافق عليها:	

Energy Management System

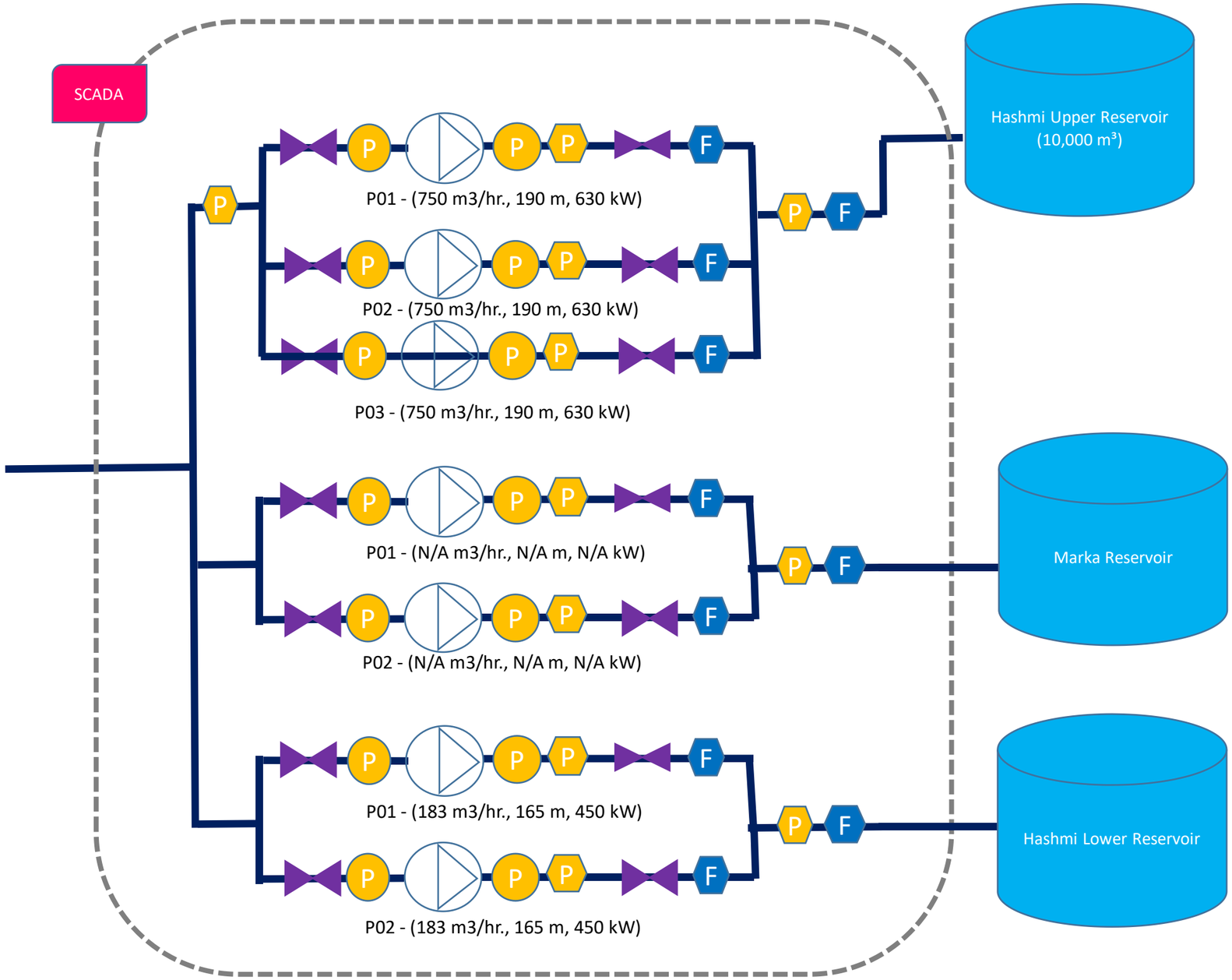
جدول المحتويات:

1 مخطط توضيحي للمحطة. 5
2 البيانات الرئيسية لمعدات الموقع 6
3 البرنامج التشغيلي 10
4 تشغيل المضخات..... 10
a. 4.1 في حالة خط الدفع الرئيسي فارغ: 10
b. 4.2 في حال خط الدفع الرئيسي ممتلئ 11
5 إطفاء المضخة وتشغيل المضخة الاحتياطية 11
6 عزل المضخة لأغراض الصيانة 11
7 مراقبة محددات التشغيل الحرجة ومراقبة كفاءة المحطة..... 12
c. 7.1 مجموعة ضخ ماركا 12
d. 7.2 مجموعة ضخ الهاشمي العلوي 12
e. 7.3 مجموعة ضخ الهاشمي السفلي..... 12
8 إجراءات السلامة العامة 13

لائحة بالجداول:

جدول 1: معلومات وحدات الضخ و ملحقاتها/مجموعة ضخ (ماركا)..... 6
جدول 2: معلومات وحدات الضخ و ملحقاتها/مجموعة ضخ (الهاشمي العلوي)..... 6
جدول 3: معلومات وحدات الضخ و ملحقاتها/مجموعة ضخ (الهاشمي السفلي) 7
جدول 4: معلومات أجهزة القياس ماركا..... 7
جدول 5: معلومات أجهزة الهاشمي العلوي 8
جدول 6: معلومات أجهزة القياس الهاشمي السفلي..... 8
جدول 7:البرنامج التشغيلي للمضخات حسب أدوار التشغيل المعتمدة 10

1 مخطط توضيحي للمحطة.



2 البيانات الرئيسية لمعدات الموقع

جدول 1: معلومات وحدات الضخ و ملحقاتها/مجموعة ضخ (ماركا)

الرقم	معلومات المضخة					معلومات المحرك			محبس الدفع			جهاز قياس الضغط (خط دفع المضخة)		
	الرقم التعريفي	الموديل/ اسم الشركة المصنعة	نقطة التشغيل (التصميم)			الرقم التعريفي	الموديل/ اسم الشركة المصنعة	القدرة الأسمية	النوع	القطر	الضغط التصميمي	الرقم التعريفي	النوع	الضغط التصميمي
			التدفق	الضغط										
	(ID)		(م³/س)	(م)		(ID)		(كيلوواط)		(ملم)	(م)	(ID)		(م)
1		SPP	900	115			ABB	550	Butterfly/ Motorize	350			Electronic transmitter	
2		SPP	900	115			ABB	550	Butterfly/ Motorize	350			Electronic transmitter	

جدول 2: معلومات وحدات الضخ و ملحقاتها/مجموعة ضخ (الهاشمي العلوي)

رقم	معلومات المضخة					معلومات المحرك			محبس الدفع			جهاز قياس الضغط (خط دفع المضخة)		
	الرقم التعريفي	الموديل/ اسم الشركة المصنعة	نقطة الأداء			الرقم التعريفي	الموديل/ اسم الشركة المصنعة	القدرة الأسمية	النوع	القطر	الضغط التصميمي	الرقم التعريفي	النوع	الضغط التصميمي
			التدفق	الضغط										
	(ID)		(م³/س)	(م)		(ID)		(كيلوواط)		(ملم)	(م)	(ID)		(م)
1		Layne Bowler	750	190			ABB	630	Butterfly/ Motorize	350			Electronic transmitter	
2		Layne Bowler	750	190			ABB	630	Butterfly/ Motorize	350			Electronic transmitter	
3		Layne Bowler	750	190			ABB	630	Butterfly/ Motorize	350			Electronic transmitter	

جدول 3: معلومات وحدات الضخ و ملحقاتها/مجموعة ضخ (الهاشمي السفلي)

الرقم	معلومات المضخة				معلومات المحرك			محبس الدفع			جهاز قياس الضغط (خط دفع المضخة)		
	الرقم التعريفي	الموديل/ اسم الشركة المصنعة	نقطة التشغيل (التصميم)		الرقم التعريفي	الموديل/ اسم الشركة المصنعة	القدرة الأسمية	النوع	القطر	الضغط التصميمي	الرقم التعريفي	النوع	الضغط التصميمي
			التدفق	الضغط									
	(ID)		(م³/س)	(م)	(ID)		(كيلوواط)		(ملم)	(م)	(ID)		(م)
1		Layne Bowler	659	165		ABB	450	Butterfly/ Motorize	350			Electronic transmitter	
2		Layne Bowler	659	165		ABB	450	Butterfly/ Motorize	350			Electronic transmitter	

جدول 4: معلومات أجهزة القياس ماركا

جهاز قياس الضغط (خط السحب)		جهاز قياس الضغط (خط الدفع الرئيسي/ الفرعي)		عداد قياس كميات المياه (Flow meter)		عداد قياس الطاقة الكهربائية (Power meter)		جهاز قياس منسوب المياه (Level sensor)	
الرقم التعريفي (ID):	لا يوجد	الرقم التعريفي :(ID)	لا يوجد	الرقم التعريفي (ID):		الرقم التعريفي (ID)		الرقم التعريفي (ID)	لا يوجد
النوع:	لا يوجد	النوع:	لا يوجد	النوع:	KROHNE/ الكتروماجناتك	النوع:	ACCUENERGY / ألكتروني	النوع:	لا يوجد
الضغط التصميمي (م):	---	الضغط التصميمي (م):	---	الضغط التصميمي (م):	160	العدد:	2	العدد:	---
العدد:	---	العدد:	3	العدد:	1	طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع	طريقة القراءة:	---
طريقة القراءة:	---	طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع	طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع				

جدول 5: معلومات أجهزة الهاشمي العلوي

جهاز قياس الضغط (خط السحب)		جهاز قياس الضغط (خط الدفع الفرعي)		عداد قياس كميات المياه (Flow meter)		عداد قياس الطاقة الكهربائية (Power meter)		جهاز قياس منسوب المياه (Level sensor)	
الرقم التعريفي (ID):	لا يوجد	الرقم التعريفي :(ID)	لا يوجد	الرقم التعريفي (ID):		الرقم التعريفي (ID)		الرقم التعريفي (ID)	لا يوجد
النوع:	KROHNE	النوع:	KROHNE	النوع:	KROHNE/ الكتروماجناتك	النوع:		النوع:	لا يوجد
الضغط التصميمي (م):	---	الضغط التصميمي (م):	---	الضغط التصميمي (م):	160	العدد:	3	العدد:	0
العدد:	3	العدد:	3	العدد:	1	طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع	طريقة القراءة:	-----
طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع	طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع	طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع				

جدول 6: معلومات أجهزة القياس الهاشمي السفلي

جهاز قياس الضغط (خط السحب)		جهاز قياس الضغط (خط الدفع الفرعي)		عداد قياس كميات المياه (Flow meter)		عداد قياس الطاقة الكهربائية (Power meter)		جهاز قياس منسوب المياه (Level sensor)	
الرقم التعريفي (ID):	لا يوجد	الرقم التعريفي :(ID)	لا يوجد	الرقم التعريفي (ID):		الرقم التعريفي (ID)		الرقم التعريفي (ID)	لا يوجد
النوع:	KROHNE	النوع:	KROHNE	النوع:	KROHNE/ الكتروماجناتك	النوع:		النوع:	لا يوجد
الضغط التصميمي (م):	---	الضغط التصميمي (م):	---	الضغط التصميمي (م):	160	العدد:	2	العدد:	0
العدد:	2	العدد:	2	العدد:	1	طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع	طريقة القراءة:	-----
طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع	طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع	طريقة القراءة:	SCADA /في الموقع				

3 البرنامج التشغيلي

جدول 7:البرنامج التشغيلي للمضخات حسب أدوار التشغيل المعتمدة

اتجاه الضخ	المضخة/مجموعة المضخات	أوقات التشغيل
خزان ماركا	مضخة/ مضختين	الثلاثاء 12 صباحاً – السبت 10صباحاً
خزان الهاشمي العلوي	مضخة/ مضختين	متواصل على مدار الاسبوع
خزان الهاشمي السفلي	مضخة واحده	الجمعة 11 مساءً – الاثنين 4 مساءً

ملاحظة:1- من الممكن تشغيل اكثر من مضخة من المضخات التابعة لكل مجموعة حسب كميات المياه المتوافرة

4 تشغيل المضخات

4.1 في حالة خط الدفع الرئيسي فارغ:

1. التأكد من برنامج التشغيل للمضخة\المضخات حسب جدول 7:البرنامج التشغيلي للمضخات حسب أدوار التشغيل المعتمد
2. تفقد المضخات وتوابعها (المحابس، الأنابيب، أجهزة القياس..) تفقد وجود أي تهريب للمياه.
3. تفقد كتاب سجل معلومات تشغيل المحطة (Logbook) التأكد من عدم وجود ملاحظات على المضخات المراد تشغيلها.
4. التأكد من أن محبس السحب مفتوح بشكل كامل.
5. اغلاق محبس الدفع بنسبة 80% تفاديا لحدوث التكهف وارتفاع تيار المحرك الى قيم عالية.
6. في حال وجود محبس تحكم كهربائي للمضخة وموصول بنظام تحكم يتم فتح محبس الدفع اليدوي بشكل كامل.
7. التأكد من جاهزية لوحة التشغيل الكهربائية وعدم وجود أي تحذيرات (Alarms).
8. تشغيل المضخة عن طريق:
   - في حال التشغيل اليدوي، الضغط على كبسة ON على لوحة التشغيل.
   - في حال التشغيل الأتوماتيكي، يتم التشغيل بوضع المضخة على نظام Auto من لوحة التشغيل وتفعيل التشغيل الأوتوماتيكي من نظام السكادا الموجود في المحطة.
9. تفقد المضخة، المحرك التي تم تشغيلها، وجميع الملحقات (تفقد جميع المحددات حسب كتاب التشغيل والتأكد من عدم وجود أي صوت غير طبيعي)
10. في حال عدم وجود محبس دفع يدوي فقط (البند 5 أعلاه) يتم التأكد من أن جميع قراءات المضخة والمحرك ضمن الحدود المسموح بها، في حال ارتفاع التدفق وارتفاع تيار المحرك الى أعلى من النسب المسموح بها (حسب الملحق رقم...) يتم اغلاق محبس الدفع ومراقبة القراءات حتى تصبح ضمن الحدود المسموح بها.
11. في حال الحاجة الى تشغيل مضخة ثانية يتم تشغيلها بنفس الإجراءات أعلاه.
12. يتم مراقبة ضغط خط الدفع الرئيسي (Main Discharge Header) عند ارتفاع الضغط يتم فتح محابس الدفع **ببطء** والمراقبة حسب البند 10 أعلاه حتى يتم فتح المحابس بالكامل.
13. بعد التشغيل يتم تعبئة جميع المعلومات في كتاب التشغيل (Logbook)
14. التأكد من ملحق إجراءات الصيانة (ملحق رقم...) / اتباع الإجراءات المطلوبة.

15. **يتم مراقبة محددات التشغيل (COPs) بشكل منتظم كل 6 ساعات والتأكد من أنها ضمن الحدود المسموح بها**
16. **في حال ارتفاع أو انخفاض قيم محددات التشغيل عن الحدود المسموح بها يتم ابلاغ مشرف/مهندس التشغيل.**
17. في حال حدوث ارتفاع مفاجئ في كميات المياه التي يتم ضخها يتم اغلاق محبس الدفع بشكل جزئي لضمان تشغيل المضخة والمحرك ضمن الحدود المسموح بها وابلاغ مشرف/مهندس التشغيل بشكل عاجل.

4.2 في حال خط الدفع الرئيسي ممتلئ

1. التأكد من برنامج التشغيل للمضخة\المضخات حسب جدول 7:البرنامج التشغيلي للمضخات حسب أدوار التشغيل المعتمد
2. تفقد المضخات وتوابعها (المحابس، الأنابيب، أجهزة القياس..) تفقد وجود أي تهريب للمياه.
3. تفقد كتاب سجل معلومات تشغيل المحطة (Logbook) التأكد من عدم وجود ملاحظات على المضخات المراد تشغيلها.
4. التأكد من أن محبس السحب مفتوح بشكل كامل.
5. التأكد من أن محبس الدفع مفتوح بشكل كامل والتأكد من عمل الرداد بالشكل الصحيح.
6. في حال وجود محبس تحكم كهربائي للمضخة وموصول بنظام تحكم يتم فتح محبس الدفع اليدوي بشكل كامل.
7. التأكد من جاهزية لوحة التشغيل الكهربائية وعدم وجود أي تحذيرات (Alarms).
8. تشغيل المضخة عن طريق:
   - في حال التشغيل اليدوي، الضغط على كبسة ON على لوحة التشغيل.
   - في حال التشغيل الأتوماتيكي، يتم التشغيل بوضع المضخة على نظام Auto من لوحة التشغيل وتفعيل التشغيل الأوتوماتيكي من نظام السكادا الموجود في المحطة.
9. تفقد المضخة، المحرك التي تم تشغيلها، وجميع الملحقات (تفقد جميع المحددات حسب كتاب التشغيل والتأكد من عدم وجود أي صوت غير طبيعي)
10. في حال الحاجة الى تشغيل مضخة ثانية يتم تشغيلها بنفس الإجراءات أعلاه.
11. بعد التشغيل يتم تعبئة جميع المعلومات في كتاب التشغيل (Logbook)
12. التأكد من ملحق إجراءات الصيانة (ملحق رقم...)/ اتباع الإجراءات المطلوبة.
13. **يتم مراقبة محددات التشغيل (COPs) بشكل منتظم كل 6 ساعات والتأكد من أنها ضمن الحدود المسموح بها**
14. **في حال ارتفاع أو انخفاض قيم محددات التشغيل عن الحدود المسموح بها يتم ابلاغ مشرف/مهندس التشغيل ومسؤول الصيانة.**
15. في حال حدوث ارتفاع مفاجئ في كميات المياه التي يتم ضخها يتم اغلاق محبس الدفع بشكل جزئي لضمان تشغيل المضخة والمحرك ضمن الحدود المسموح بها وابلاغ المشرف بشكل عاجل.

5 إطفاء المضخة وتشغيل المضخة الاحتياطية

1. اتباع الخطوات (1 الى 9) أعلاه لتشغيل المضخة الاحتياطية.
2. إطفاء المضخة العاملة عن طريق:
   - في حال التشغيل اليدوي، الضغط على كبسة OFF على لوحة التشغيل.
   - في حال التشغيل الأتوماتيكي، يتم التشغيل بوضع المضخة على نظام Auto من لوحة التشغيل وتفعيل الإطفاء.
3. اتباع الخطوات من (10 الى 15) أعلاه لتشغيل المضخة الاحتياطية.

6 عزل المضخة لأغراض الصيانة

في حال الحاجة الى عزل المضخة لأغراض الصيانة يتم اتباع الإجراءات التالية:

1. إطفاء المضخة حسب ما ذكر في البند رقم 5 (إطفاء المضخة حسب البند إطفاء المضخة وتشغيل المضخة الاحتياطية)
2. اغلاق محابس السحب والدفع.
3. في حال عدم عزل محابس السحب والدفع للمياه يجب ترك مكان لعملية تفريغ الضغط.
4. وضع إشارة "ممنوع التشغيل على لوحة التشغيل للمضخة"Lock Out Tag Out .

7 مراقبة محددات التشغيل الحرجة ومراقبة كفاءة المحطة

7.1 مجموعة ضخ ماركا

Critical Operating Parameters & Recommended Energy Saving Operation Range				
Water Company	Jordan Water Company-Miyahuna		Direction of pumping (Type/Name)	Marka Reservoir
Governorate	Amman		Elevation of receiving facility /Network (masl)	
Pump Station Nme	Ain Ghazal			
Pump Station ID				
Pump Set Name	Marka			
Pump Number(s)	2			
Facility Elevation (masl/mbsl)	713			
Date of set the Parameters	05.02.2023			
	Measured Data			
Operation Scheme النمط التشغيلي	Flow Rate (التدفق) (m^3/hr)	Pump Head (الضغط التشغيلي للمضخة) Bar	Electrical Power (القدرة الكهربائية) kW	Overall Efficiency (الكفاءة الكلية لنظام الضخ)
single Pump (مضخة واحدة)	860 to 1030	10.6 to 11	لا تزيد عن 410	لا تقل عن 68%

7.2 مجموعة ضخ الهاشمي العلوي

Critical Operating Parameters & Recommended Energy Saving Operation Range				
Water Company	Jordan Water Company-Miyahuna		Direction of pumping (Type/Name)	Hashmi Upper Reservoir
Governorate	Amman		Elevation of receiving facility /Network (masl)	
Pump Station Nme	Ain Ghazal			
Pump Station ID				
Pump Set Name	Hashmi Upper			
Pump Number(s)	3			
Facility Elevation (masl/mbsl)	713			
Date of set the Parameters	05.02.2023			
	Measured Data			
Operation Scheme النمط التشغيلي	Flow Rate (التدفق) (m^3/hr)	Pump Head (الضغط التشغيلي للمضخة) Bar	Electrical Power (القدرة الكهربائية) kW	Overall Efficiency (الكفاءة الكلية لنظام الضخ)
single Pump (مضخة واحدة)	720 to 780	18.5 to 19.4	لا تزيد عن 569	لا تقل عن 68%
Two Pumps (مضختين)	1290 to 1350	19.2 to 19.6	لا تزيد عن 486 لكل مضخة	لا تقل عن 68%

7.3 مجموعة ضخ الهاشمي السفلي

Critical Operating Parameters & Recommended Energy Saving Operation Range				
Water Company	Jordan Water Company-Miyahuna		Direction of pumping (Type/Name)	Hashmi Lower Reservoir
Governorate	Amman		Elevation of receiving facility /Network (masl)	
Pump Station Nme	Ain Ghazal			
Pump Station ID				
Pump Set Name	Hashmi Lower			
Pump Number(s)	2			
Facility Elevation (masl/mbsl)	713			
Date of set the Parameters	05.02.2023			
	Measured Data			
Operation Scheme النمط التشغيلي	Flow Rate (التدفق) (m^3/hr)	Pump Head (الضغط التشغيلي للمضخة) Bar	Electrical Power (القدرة الكهربائية) kW	Overall Efficiency (الكفاءة الكلية لنظام الضخ)
single Pump (مضخة واحدة)	650to 700	15.5 to 15.7	لا تزيد عن 420	لا تقل عن 68%

في حال تجاوز المحددات التشغيلية للحدود الموصى بها في الجداول أعلاه يتم ابلاغ مشرف/مهندس التشغيل ومسؤول الصيانة

8 إجراءات السلامة العامة

1- الالتزام في لباس السلامة العامة (الخوذة وحذاء السلامة العامة) أثناء تفقد معدات المحطة
2- عدم اجراء أي أعمال صيانة للمضخات والمحركات الا بعد اتخاذ إجراءات العزل والاقفال